



BULLERUTREDNING

DP CENTRALMARKEN

Underlag till detaljplan för planområdet Centralmarken inom kommundelen Flemingsberg i Huddinge kommun.

Kund

Fabege

Objekt

Planområde "Centralmarken".

Uppdragets omfattning

Uppdraget omfattar att utföra en detaljerad bullerutredning för planområdet med hänsyn till väg- och spårtrafik. Uppdraget omfattar även vibrationer, stömljud, externt industribuller och egenalstrat buller.

Innehåll

Sammanfattande bedömning.....	2
1. Inledning.....	3
2. Trafikbuller	4
3. Vibrationer och stömljud.....	7
4. Externt industribuller	8
5. Egenalstrat industribuller	9
6. Riktvärden	12
7. Utförande	15
8. Bullerkartor.....	17

Datum: 2021-11-25

Rapport

Simon Edwinsson
0704951414
simon@akustiker.se

Granskning

Johan Ekebergh



Sammanfattande bedömning

Trafikbuller

Utomhus

Trafikbullerberäkningen avser nuläge och två framtidsscenarios; skede 1 (år 2025) och skede 2 (år 2050).

Den nya byggnaden på planområdet får sina högsta ljudnivåer på fasad mot Regulatorvägen i båda framtidsskeden. I skede 2 är ljudnivåerna ca 67 dBA på byggnadens sida mot Regulatorvägen vilket är 3 dB högre ljudnivå än skede 1, vilket beror på trafikökningen och den tillkommande spårvägen. Övriga sidor får oförändrade nivåer.

De nya byggnaderna på planområdet påverkar inte trafikbullernivån vid befintliga bostadshus söder om planområdet.

Planområdets byggnader inhyser kontors- och industriverksamhet och omfattas därmed inte av krav på trafikbuller utomhus vid fasad.

Inomhus

Riktvärden för ljudnivåer inomhus i höghuset (kontorsbyggnad) kan uppfyllas med yttervägg av betongsandwich eller med förstärkt elementfasad.

Vibrationer och stomljud

Planområdet ligger inte inom riskområdet för påverkan av vibrationer och stomljud från spårtrafik på Västra Stambanan. Vibrationer från Regulatorvägen bedöms inte heller utgöra en risk med hänsyn till byggnadernas grundläggning och egenvikt. Den framtida spårvägen förutsätts vibrations- och stomljudsisoleras i samband med anläggningen.

Externt industribuller

Planområdet är exponerat för industribuller från kylmedelskylare, transformatorstation, takfläktar, galler och huvar, bilverkstäder etc på kringliggande fastigheter. Dock omfattas planområdets byggnader inte av riktvärden för industribuller. Dessutom är industribullernivåerna låga, klart under trafikbullret, och därmed inte dimensionerande för fasadisoleringen.

Egenalstrat buller

Det egenalstrade bullret är i huvudsak transporter med lastning/lossning till lågbyggnaden samt invändigt buller i låghuset som transmitteras genom yttervägg. Det egenalstrade bullret medför en ökad industribullernivå på befintligt bostadsområdet i söder. Dock ligger bullernivåerna fortfarande inom riktvärden både dagtid, kvällstid och nattetid.

Planförslaget resulterar i ett riskavstånd för ny bostadsbebyggelse. Nya bostadshus måste förläggas bortom detta riskavstånd för att uppfylla myndighetskrav avseende industribuller.

Om bostäder byggs genomgående med tillgång till tyst sida är det möjligt att förlägga bostadshusets bullriga sida direkt intill planområdets gräns.

Bostäder utan tillgång till tyst sida behöver bortom följande riskavstånd:

- 46 meter från planområdets sydvästra gräns
- 20 meter från planområdets sydöstra gräns
- 23 meter från planområdets nordöstra gräns



1. Inledning

Centralmarken ligger centralt i Flemingsberg, en regional stadskärna som står inför en stor utveckling framöver. Tusentals nya bostäder och arbetsplatser kommer uppföras under de kommande åren, med målet att stå klart ca år 2050. Idag finns ca 7200 bostäder och 12 800 arbetstillfällen i Flemingsberg. År 2050 är målet att det ska finnas 22 000 bostäder och minst 50 000 arbetstillfällen.

Utvecklingen beskrivs bland annat i utvecklingsprogrammet för Flemingsberg – Flemingsberg 2050, utvecklingsplanen för Flemingsberg (samrådsversion) och i planprogrammet för Flemingsbergsdalen.

Centralmarken utsätts för trafikbuller från:

- Vägtrafik på den statliga vägen Huddingevägen och kommunens lokala gator
- Spårtrafik på Västra Stambanan och spårvägen på Regulatorvägen
- Bullerregn och flygbuller

I tillägg till ovanstående förekommer även externt industribuller från installationer och verksamheter på granntomter och den egna tomten vilket också utreds i denna rapport.

Syftet med denna rapport är att:

- Redovisa bullersituationen i tre skeden;
 - o Nuläge
 - o Skede 1 (år 2025)
 - o Skede 2 (år 2050).
- Redogöra för planområdets måluppfyllelse av riktvärden för buller och vibrationer.
- Utredda planområdets bullerpåverkan på omgivningen.



Skede 1



Skede 2

2. Trafikbuller

2.1. Sammanfattning

- Bullernivån beräknas till 64 dBA (skede 1) och 67 dBA (skede 2) för den värst exponerade sidan mot Regulatorvägen.
- Det är i huvudsak trafiken på Regulatorvägen som bidrar till bullernivån, även om godstågspassager ger tillfälliga maxnivåer.
- På övriga fasader beräknas trafikbullernivån till väsentligt lägre värden.
- Buller från flygrörelser bedöms inte påverka planområdet.
- De nya byggnaderna på planområdet medför en viss skärmande effekt för bostadshusen i söder.

2.2. Förutsättningar

Planområdet är utsatt för bullerpåverkan från vägtrafik på Regulatorvägen och Kvarnängsvägen som flankerar området men också avlägset buller från den kraftigt trafikerade Huddingevägen och tågtrafiken på Västra Stambanan.

I skede 1 är infrastrukturen uppbyggd som i nuläget, dock med anpassade trafikflöden enligt Huddinge kommuns prognos.

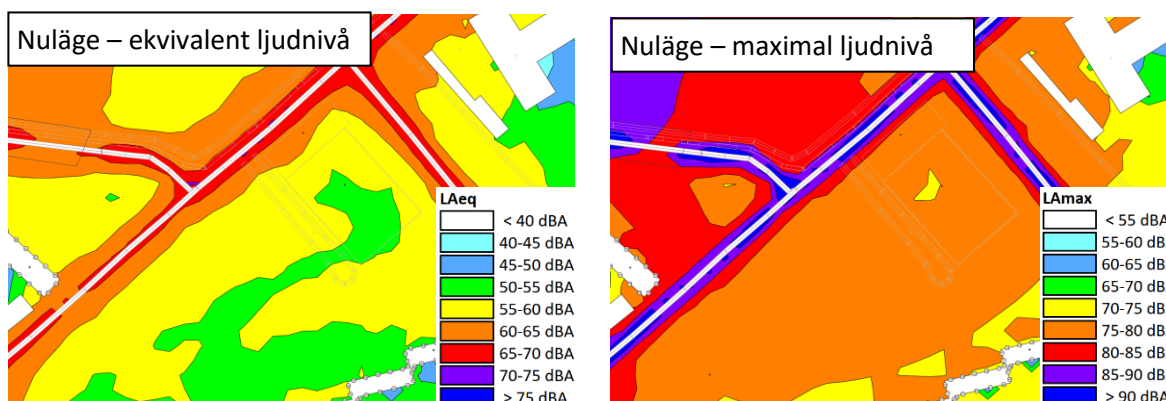
I skede 2 är Kvarnängsvägen flyttad åt nordöst, Västra Stambanan och Huddingevägen är överdäckade och Regulatorvägen höjd från +31 till +34 meter. Planprogrammet för Flemingsbergsdalen och spårvägen är utbyggt. Tvärförbindelse Södertörn ingår inte i presentationen på bullerkartorna.

Trafikflöden som använts som ingångsdata i beräkningen finns redovisat i avsnitt 6.

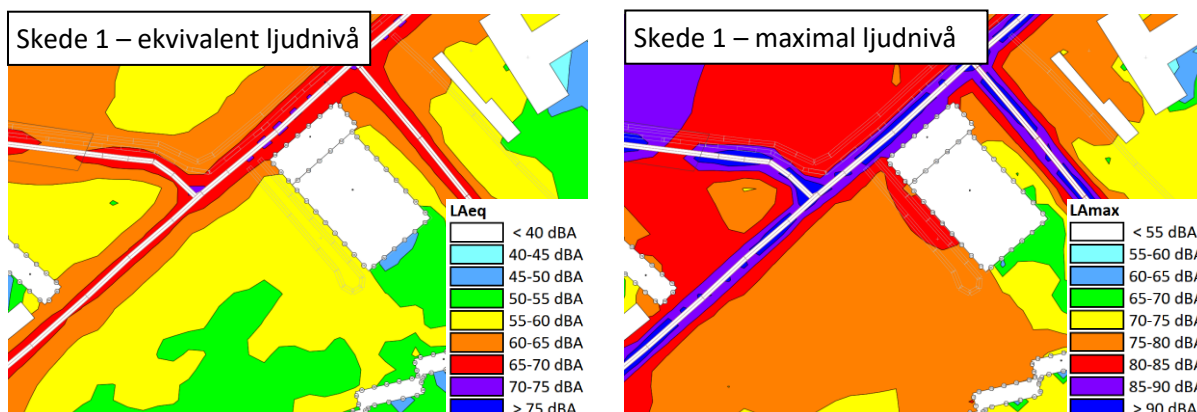
2.3. Beräknade värden för väg- och spårtrafik

I den akustiska modellen har trafikbuller beräknats för nuläge, skede 1 och skede 2. I kommande avsnitt presenteras utvalda skärklipp från beräknade bullerutbredningskartor. Detaljerade högupplösta bullerkartor redovisas i bilaga A där också väg- och spårtrafik särredovisas.

2.3.1. Nuläge



2.3.2. Skede 1



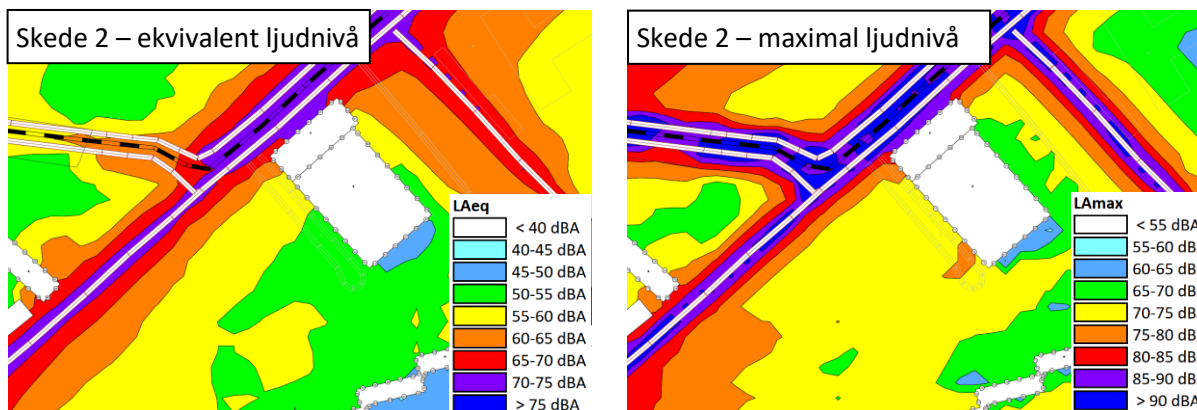
Ekvivalent ljudnivå

Höghusets sida mot Regulatorvägen beräknas få ekvivalentnivåer runt 64 dBA. Sidan mot Kvarnängsvägen får ca 60 dBA och mot Stråket 55-60 dBA. Labbets gavel beräknas till under 55 dBA.

Maximal ljudnivå

Höghusets sida mot Regulatorvägen och labbets sida mot Stråket får maxnivåer runt 80 dBA, främst på grund av tågbuller. Sidan mot Kvarnängsvägen får nivåer mellan 75 dBA och labbets gavel under 70 dBA.

2.3.3. Skede 2



Ekvivalent ljudnivå

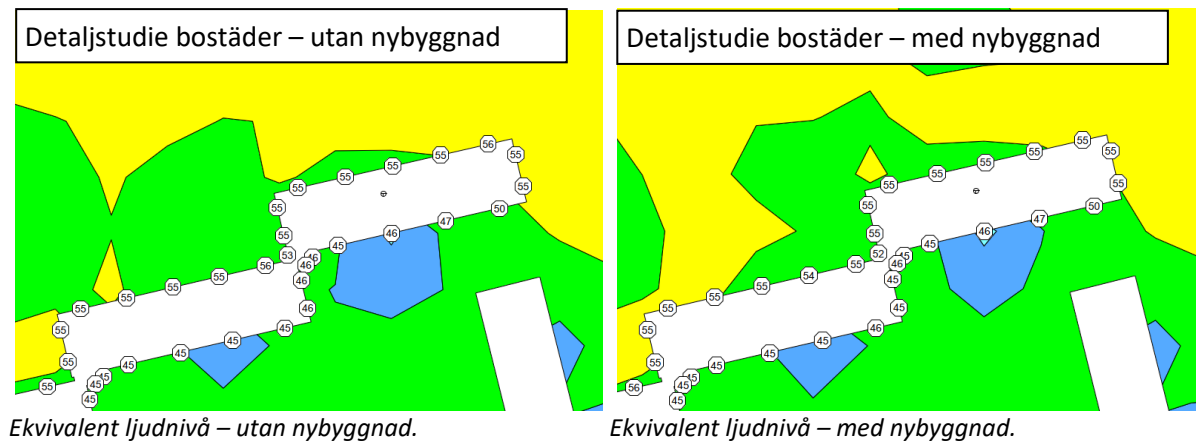
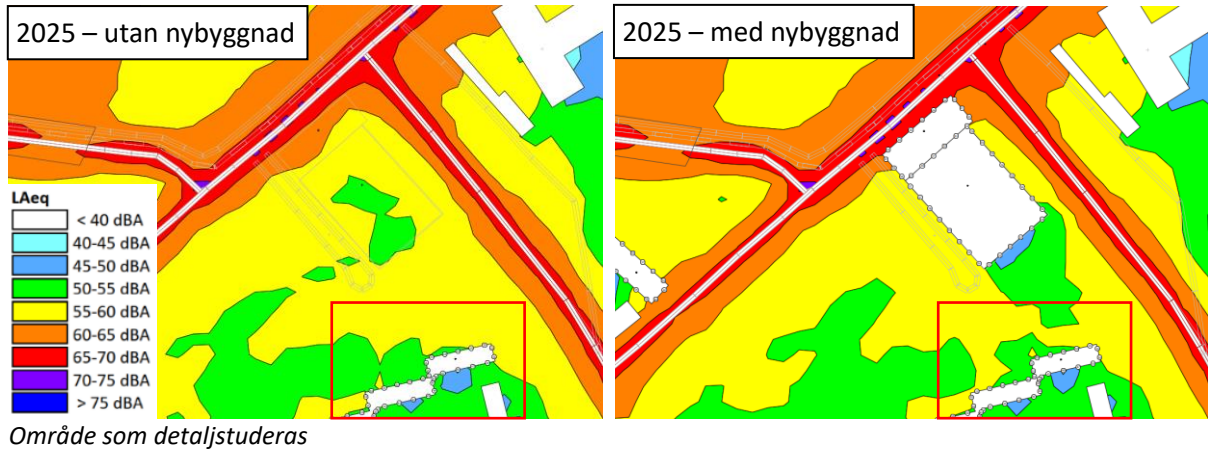
Höghusets sida mot Regulatorvägen beräknas få ekvivalentnivåer runt 67 dBA. I övrigt blir det ingen nämnvärd skillnad jämfört med skede 1.

Maximal ljudnivå

Skillnaden mot skede 1 är att maxnivåer från tåg inte påverkar bullernivåerna inom planområdet tack vare överdäckningen. Dock utsätts höghuset fortsatt för ca 80 dBA maximal nivå, men från fordonspassager och spårvagn. Labbets sida mot Stråket och gavelsida får maxnivåer under 70 dBA. Labbets sida mot den flyttade Kvarnängsvägen får oförändrade maxnivåer.

2.4. Planförslagets påverkan på omgivningen

Den nya byggnaden har undersökts avseende reflekterat ljud och bullerskärming. Resultatet visar att nybyggnaden varken orsakar en ökad eller minskad ljudnivå på bostadshusen. Vissa enstaka punkter får en dB högre eller lägre nivå, men i stort är det oförändrat jämfört med nuläget.



2.5. Bullerregn

Bullerregn från avlägsna delar av Huddingevägen och den framtida Tvärförbindelse Södertörn ingår inte i presentationen på bullerkartorna. Bullerregnet påverkar främst bebyggelsens mindre bullriga sidor och byggnader på lite längre avstånd från vägarna, ca 200 meter och mer. Bullerregnet bedöms uppgå till 45-50 dBA vid ogynnsamma vindriktningar och temperaturgradienter men i normalfallet lägre. Bedömningen baseras på mätningar på platsen. Bullerregnet bedöms således inte ge påverkan på redovisade värden.

2.6. Flygbuller

Det förekommer i dagsläget färre än 500 flygrörelser per år över området med anledning av sjuktransporter till sjukhuset. Vid en utbyggnad av sjukhuset kan det komma att bli fler. Inomhus accepteras överskridande av inomhuskrav 5 gånger per timme i kontorsbyggnaden varför helikopterbuller inte heller bedöms vara dimensionerande för byggnadernas fasadisolering.

3. Vibrationer och stomljud

3.1. Komfortvibrationer

Riskavståndet för komfortvibrationer är runt 15 meter från järnvägsspår. Planområdet ligger 230 meter från Västra Stambanan vilket innebär att det inte förekommer risk för vibrationer från tågtrafiken där.

Vibrationer från vägtrafiken på Regulatorvägen bedöms inte heller som en risk såvida byggnaden grundläggs till berg och bjälklag utförs i tungt material såsom betong.

Den framtida spårvägstrafiken förutsätts vibrationsisoleras i samband med anläggningsarbetet av banan så att flankerande byggnader inte utsätts för vibrationer och stomljud.

3.2. Stomljud

Riskavståndet för stomljud från spårtrafik är runt 30 meter men kan variera beroende på markförhållanden och grundläggning. Stomljud från Västra Stambanan på 230 meters avstånd kommer inte att uppstå. Stomljud från vägtrafiken på Regulatorvägen bedöms inte heller som en risk.

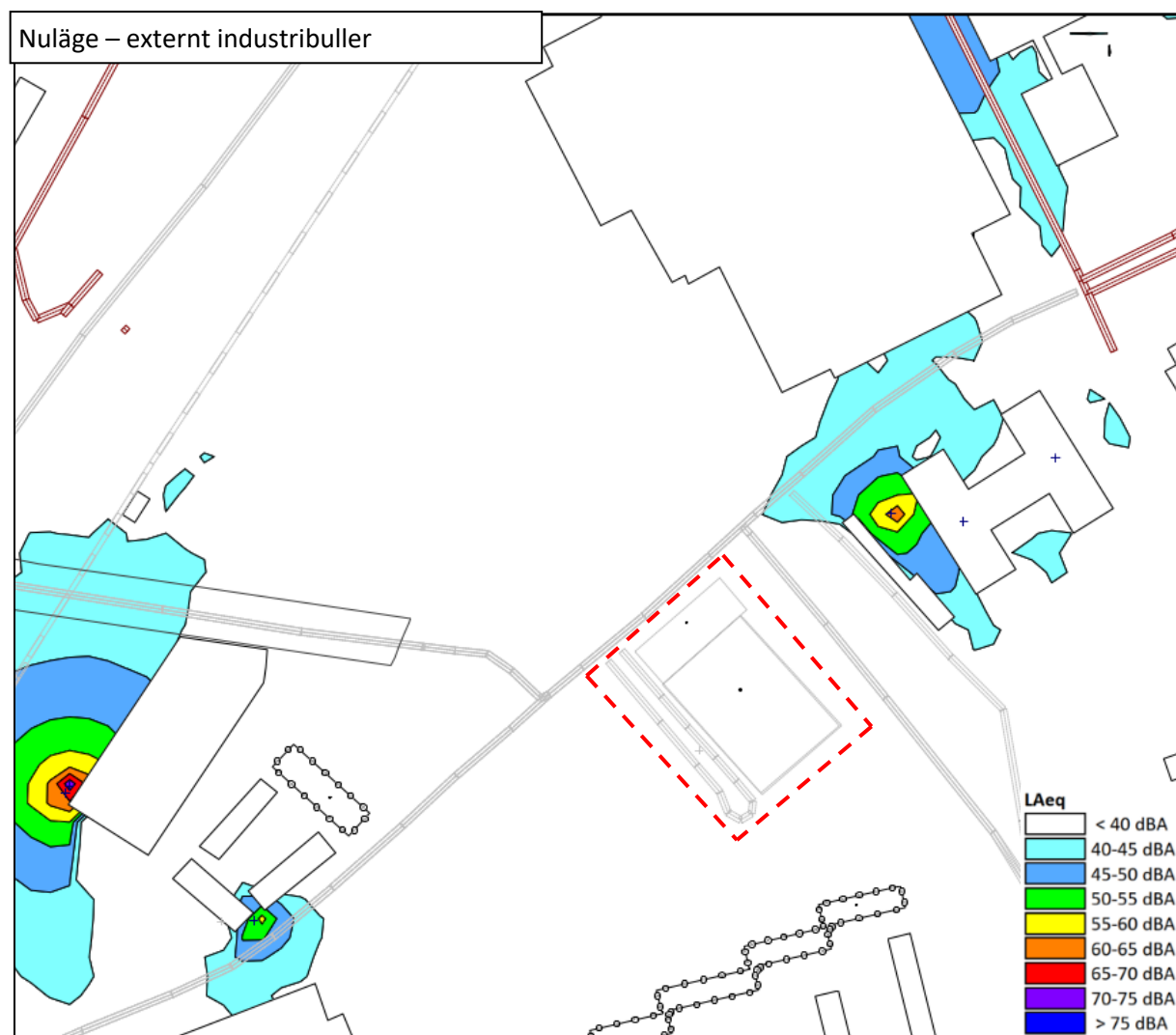
Stomljud från den framtida spårvägen förutsätts hanteras i samband med anläggningsarbetet av banan.



4. Externt industribuller

Planområdet kommer att påverkas av externt industribuller från befintliga installationer och verksamheter, exempelvis bilverkstad på andra sidan Kvarnängsvägen. Projektet har inte identifierat några framtida byggnader/verksamheter som alstrar industribuller som kommer att påverka planområdet.

De mest dominanta befintliga bullerkällorna på befintliga fastigheter kring planområdet har ljudeffektbestämts med ljudmätning på plats. Utifrån mätdata har industribullret beräknats på planområdets nya byggnader. Den nuvarande industribullerutbredningen redovisas nedan. Bullerkartan visar att industribuller är under 40 dBA för planområdet.



Nuläge – externt industribuller från närliggande fastigheter. Planområdet markerat med rött.

5. Egenalstrat industribuller

5.1. Bullerkällor

Industribuller inom planområdet består av flera olika bullerslag.

Fordonsrörelser

Det planeras ett 20-tal fordonrörelser med lastbil varje dag på tomtmarken inom planområdet. Merparten av dessa transporter kommer att köra in på lastgården. Bullret från denna trafik har inkluderats i bullerkartorna för industribuller.

Lastgården

Aktivitet på lastgården består dels i lastbilar på tomgång men också rullning av pallyftar eller körning med truck. I beräkningen har det antagits 100 minuters aktivitet av sådan art varje dag, kl 06-18.

Bullrande verksamhet inomhus

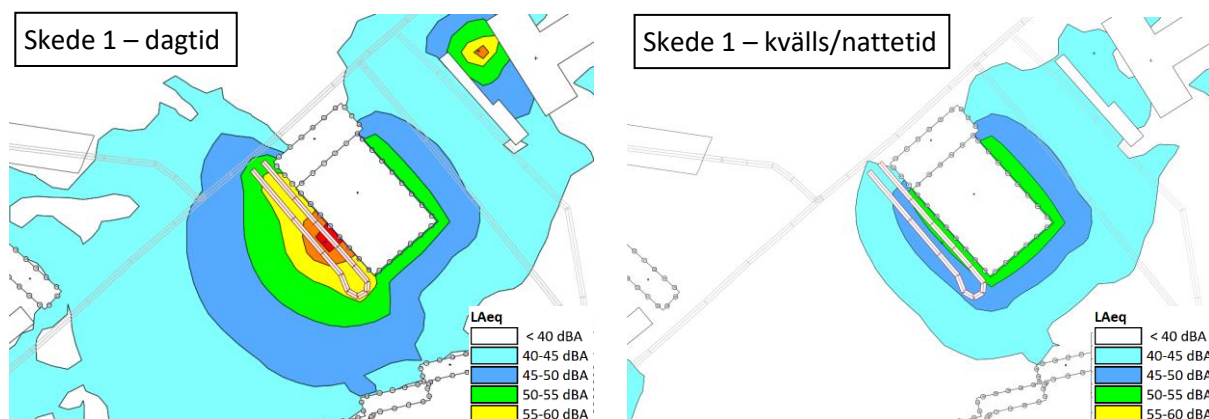
Buller, från verksamhet inomhus i labbet, som transmitteras genom yttervägg ger också ett visst bullerbidrag. I beräkningarna har det förutsatts 3 st bullrande maskiner inomhus i samtidig drift dygnet runt. Verksamhetens bulleralstring är utredd i tidigare skede och den dimensionerande ekvivalenta ljudnivån är bestämd till 85 dBA med C50-spektrum. Yttervägg har förutsatts vara av typ plåtsandwich-element, dock med lokala förstärkningar vid bullrande maskiner.

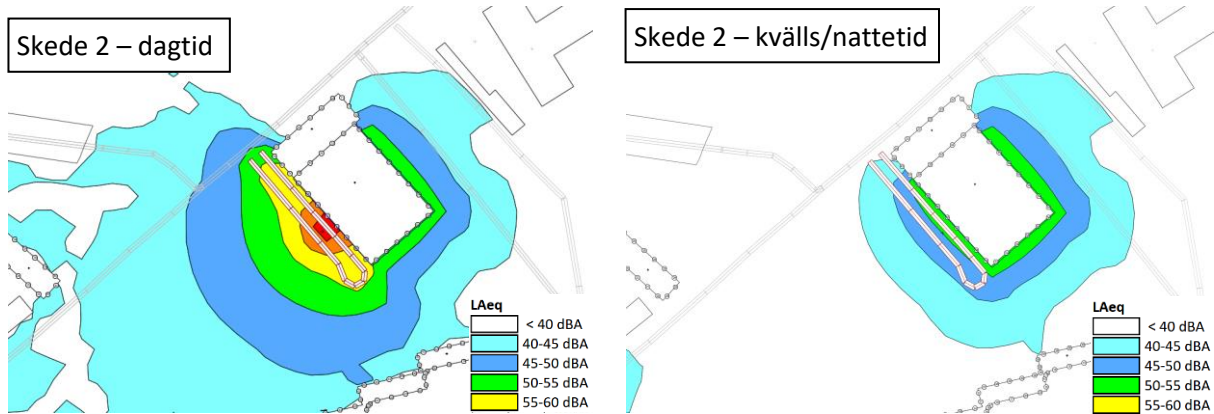
Installationer på tak

Projekteringen är ännu i ett mycket tidigt skede och detaljerad planering av byggnadens tekniska installationer finns inte att tillgå. Målsättningen är att förlägga bullerkällor mot Regulatorvägen.

5.2. Beräknade ljudnivåer

Nedan redovisas beräknade nivåer från industribuller i skede 1 och skede 2. Beräkningar har gjorts för två driftfall; dagtid och kvälls/nattetid. I beräkningen för kvälls- och nattetid ingår inte fordonrörelser och aktivitet på lastgården. I beräkningen ingår även externa bullerkällor på närliggande fastigheter men dessa ger ett försumbart bidrag, vilket kan utläsas i detalj från avsnitt 4.





5.3. Planförslagets påverkan på omgivningen

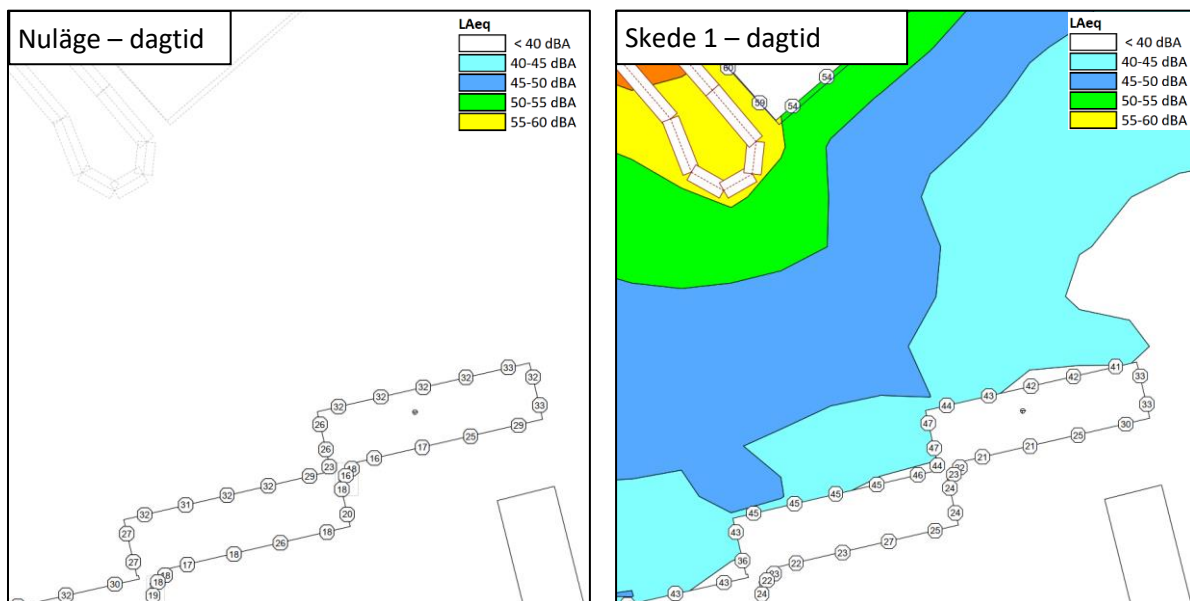
Industribullret har beräknats med och utan planområdets bullerbidrag. Syftet har varit att undersöka planförslagets bullerpåverkan på befintligt bostadsområde söder. Ett ytterligare syfte har varit att fastställa ett riskavstånd för framtida bostadsbebyggelse i närheten av planområdet.

5.3.1. Befintliga bostäder

Resultatet visar att planförslaget innebär ett ökat industribuller för det befintliga bostadsområdet i söder, dock ligger bullernivåerna på bostadshusen inom Naturvårdsverkets riktvärden även med bullerbidraget från planområdet, dvs under 50 dBA dagtid och under 45 dBA nattetid.

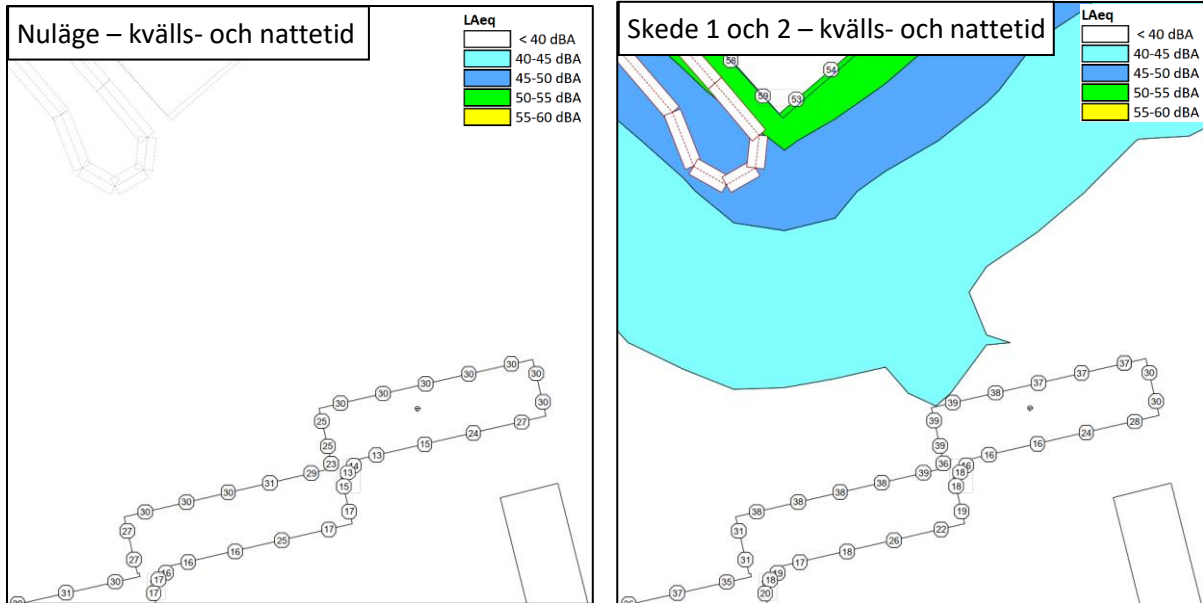
Beräknade värden ligger även ca 15 dB under trafikbullernivån.

Även om utvändiga riktvärden för A-vägd buller uppfylls vid befintliga bostäder behöver lågfrekvent buller beaktas i projektering och planering av labbet så att Folkhälsomyndighetens riktvärden också klaras inomhus i bostäderna. Det kan innebära att labbet behöver en något tyngre fasad än vanlig plåtsandwich som antagits i beräkningarna av A-vägd ljudnivå.



I nuläget ligger ljudnivån runt 32 dBA.

I skede 1 och 2 ligger ljudnivån runt 45 dBA.



I nuläget ligger ljudnivån runt 30 dBA.

I skede 1 och 2 ligger ljudnivån runt 38 dBA.

5.3.2. Nya bostäder

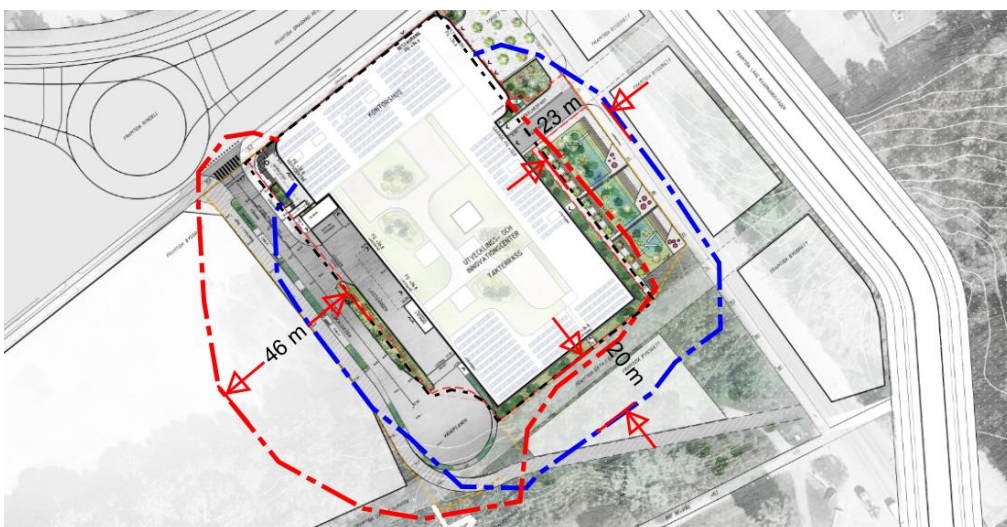
Planförslaget resulterar i ett riskavstånd för ny bostadsbebyggelse. Nya bostadshus måste förläggas bortom detta riskavstånd för att uppfylla myndighetskrav avseende industribuller.

Om bostäder byggs genomgående med tillgång till tyst sida är det möjligt att förlägga bostadshusets bullriga sida direkt intill planområdets gräns.

För bostäder som inte är genomgående definieras riskavståndet av den yttersta av de streckade röda och blå linjerna i bilden nedan. Den röda linjen är gränsen för att uppfylla riktvärdet ≤ 50 dBA som gäller dagtid. Den blå linjen är gränsen för att uppfylla riktvärdet ≤ 45 dBA som gäller nattetid.

Beskrivet i text innebär det att riskavståndet för nya bostadshus är:

- 46 meter från planområdets sydvästra gräns
- 20 meter från planområdets sydöstra gräns
- 23 meter från planområdets nordöstra gräns



Riskavstånd för bostäder som inte kan byggas genomgående med tyst sida. Nya bostäder måste ligga utanför röd (50 dBA dagtid) och blå (45 dBA nattetid) streckad linje.

6. Riktvärden

6.1. Trafikbuller

6.1.1. Utomhus

För kontor och industrilokaler ställs inga krav på yttre trafikbullernivåer.

Bostäder

Trafikbullerförordningen 2015:216 med ändring t.o.m. SFS 2017:359 anger riktvärden för yttre buller vid nybyggnation av bostäder. Nedan återges relevanta riktvärden:

- Trafikbuller bör inte överskrida 65 dBA ekvivalent ljudnivå vid fasad till bostad om högst 35 m².
- Trafikbuller bör inte överskrida 60 dBA ekvivalent ljudnivå vid fasad till bostad större än 35 m².
- Trafikbuller bör inte överskrida 50 dBA ekvivalent ljudnivå och 70 dBA¹ maxnivå vid en uteplats

6.1.2. Inomhus

BBR

BBR kap 7:21 anger riktvärden för trafikbuller inomhus vid nybyggnation.

Riktvärden för bedömning av trafikbuller inomhus		
Utrymme	Ekvivalent ljudnivå L _{Aeq,24h} [dB]	Maximal ljudnivå L _{AFmax} [dB]
Bostäder – Rum för sömn, vila eller daglig samvaro	≤ 30	≤ 45 ²
Skola – Utrymme för pedagogisk verksamhet	≤ 30	≤ 45 ³
Hotell – Rum för sömn ⁴	≤ 30	≤ 45
Kontor – Ytor för koncentrerat arbete	≤ 35	≤ 55 ⁵

6.2. Vibrationer

Bostadsbyggnader omfattas av riktvärden enligt den svenska komfortstandarden för vibrationer, SS 460 48 61. Riktvärden ur SS 460 48 61 bör tillämpas vid nyetableringar och vid nybebyggelse och kan användas som målsättning för långsiktig förbättring av vibrationsförhållanden i befintliga miljöer.

Riktvärden tillämpas ofta för kontorsbyggnader, exempelvis gäller riktvärden för höghuset och låghuset inom planförslaget.

Riktvärden för bedömning av vibrationskomfort i byggnad		
Utrymme	Vägd acceleration	Vägd hastighet
Bostäder	≤ 14,4 mm/s ²	≤ 0,4 mm/s
Kontor (rekommendation)	≤ 14,4 mm/s ²	≤ 0,4 mm/s

¹ Krav avser dagtid, kl 06-22. Fem överskridanden per timme tillåts, om högst 10 dB.

² Krav avser nattetid, kl 22-06. Fem överskridanden per natt tillåts, om högst 10 dB.

³ Krav avser dagtid, kl 06-22. Fem överskridanden per timme tillåts, om högst 10 dB.

⁴ Krav ej BBR utan hämtade från ljudklass C i SS25268. Maxkrav avser nattetid, kl 22-06. Fem överskridanden per natt tillåts, om högst 10 dB.

⁵ Krav avser dagtid, kl 06-22. Fem överskridanden per timme tillåts, om högst 10 dB.

Dessa värden är baseras på uppmätta tersbandsnivåer med en vägningsfaktor framtagen i den internationella standarden ISO 2631-2. Vägningsfaktorerna representerar hur människans känslighet varierar till vibrationer med varierande frekvenser. Accelerationen i tersbandnivåerna mäts i maximalt effektivvärde (R.M.S) med tidsvägningen Slow.

6.3. Stomljud

Stomljud inomhus bedöms mot riktvärden enligt 7.1.2.

6.4. Externt Industribuller och egenalstrat buller

6.4.1. Utomhus

Naturvårdsverket anger i rapport 6538 riktvärden för industribuller och annat verksamhetsbuller vid planläggning och bygglovsprövning av bostadsbebyggelse.

Tabellen redovisar högsta tillåtna ljudnivå vid fasad och på uteplats.

	Leq dag (06-18)	Leq kväll (18-22) + lördag och helgdag	Leq natt (22-06)
Zon A Bostadsbyggnader bör kunna accepteras upp till angivna nivåer	≤ 50 dBA	≤ 45 dBA	≤ 45 dBA
Zon B Bostadsbyggnader bör kunna accepteras förutsatt att tillgång till ljuddämpad sida finns och att byggnaderna bulleranpassas.	≤ 60 dBA ≤ 45 dBA ⁶	≤ 55 dBA ≤ 45 dBA ⁷	≤ 50 dBA ≤ 45 dBA ⁸
Zon C Bostadsbyggnader bör inte accepteras	> 60 dBA	> 55 dBA	> 50 dBA

I tillägg till ovanstående bör maximala ljudnivåer (LFmax > 55 dBA) 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.

Kommentar

I Naturvårdsverkets rapport 6538 anges riktvärden för olika "zoner". I Zon A accepteras bostadsbyggnader utan vidare åtgärder. Projektmålet bör därför vara att uppfylla riktvärden för Zon A.

6.4.2. Inomhus

Externt industribuller inomhus bedöms enligt 7.1.2. I tillägg till dessa krav gäller även allmänna råd för låga frekvenser från Folkhälsomyndigheten och Arbetsmiljöverket som tillämpas vid bedömning om olägenhet för människors hälsa föreligger. I dessa allmänna råd ges rekommendationer för tillämpning av 9 kap. 3 § miljöbalken (1998:808) vad gäller buller inomhus, exempelvis från industri, verksamhet och den egna byggnadens installationer.

Bostäder, hotell, skola

⁶ Avser ljuddämpad sida

⁷ Avser ljuddämpad sida

⁸ Avser ljuddämpad sida



Folkhälsomyndigheten anger riktvärden för lågfrekvent buller inomhus i bostäder, 2014:13.

FoHMFS 2014:13 – Ljudnivå i låga frekvenser										
Tersband [Hz]	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200	
Ljudtrycksnivå, L_{eq} [dB]	≤ 56	≤ 49	≤ 43	≤ 42	≤ 40	≤ 38	≤ 36	≤ 34	≤ 32	

Kontor

Arbetsmiljöverket anger i AFS 2005:16 riktvärden för lågfrekvent buller inomhus i kontorslokaler.

AFS 2005:16 – Ljudnivå i låga frekvenser										
Tersband [Hz]	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
Ljudtrycksnivå, L_{eq} [dB]	≤ 71	≤ 61	≤ 55	≤ 49	≤ 47	≤ 45	≤ 43	≤ 41	≤ 39	≤ 37



7. Utförande

7.1. Beräknade parametrar

För trafikbuller har både dygnsekvivalent ljudnivå $L_{Aeq,24h}$ och maximal ljudnivå L_{AFmax} beräknats för samtliga tre skeden.

För industribuller har ekvivalent ljudnivå L_{Aeq} beräknats för dagtid och kvälls/nattetid för samtliga tre skeden.

Utbredningskartorna visar ljudnivå inklusive fasadreflex medan fasadvärden avser frifältsvärde.

7.2. Beräkningsmodell

Beräkningar utförda i CadnaA enligt Nordisk Beräkningsmodell (*TemaNord 1996:525*). Modellen beräknar bullernivåer utifrån bullerkällans specificerade ljudeffekt, trafikmängder, trafikslag, hastighet, terrängförhållanden och bebyggelse.

Mark och vägar har antagits vara reflekterande.

Hänsyn har tagits till att den framtida Huddingevägen och järnvägen förläggs i tunnel 230 m norr om planområdet för skede 2, prognosår 2050.

Beräkningar har inkluderat 2 reflektionsvägar. Byggnader har antagits vara reflekterande.

7.3. Underlag för modellen

- Laserscannad höjddata och ortofoto erhållet från *Metria*
- Placering + höjder för byggnaden inom planområdet, *Brunnberg & Forshed*
- Höjder och placering för övriga byggnader uppskattat av Delta Akustik.
- Placering på lokala vägar erhållet av *Huddinge kommun*
- Höjder på vägar kring planområdet enligt *Huddinge kommun*

7.4. Trafikdata

Trafikdata vägar	Nuläge			Skede 1, år 2025			Skede 2, år 2050		
	ÅDT	Andel tung	Hastighet km/h	ÅDT	Andel tung	Hastighet km/h	ÅDT	Andel tung	Hastighet km/h
Huddingevägen	21550	10%	70	21550	10%	70	26000	8%	70
Regulatorvägen	9389	10%	40	10600	10%	40	27265	10%	40
Björnkullavägen	4694	10%	40	5300	10%	40	27265	10%	40
Kvarnängsvägen	5634	12%	40	6300	10%	40	12122	10%	40
Regulatorbron	4694	10%	40	5300	10%	40	100	100%	40

Trafikdata statliga vägar hämtade från Trafikverket. Trafikdata kommunala vägar hämtade från Huddinge Kommun.



Trafikdata järnväg	Nuläge			Skede 1, år 2025			Skede 2, år 2050		
Tågtyp	Antal tåg (ÅDT)	Tåglängd medel (m)	Hastighet/vid station (km/h)	Antal tåg (ÅDT)	Tåglängd medel (m)	Hastighet/vid station (km/h)	Antal tåg (ÅDT)	Tåglängd medel (m)	Hastighet/vid station (km/h)
Godståg	19	525	100/100	19	525	100/100	24	572	100/100
X60	281	200	160/50	281	200	160/50	260	214	160/50
EC250							146	162	160/160
X50-55	10	110	160/160	10	110	160/160	18	110	160/160
ER1							84	105	160/160
Lok+vagn, pass, övriga	64	197	160/160	64	197	160/160	4	260	160/160
X2, X10-11, X40	107	159	160/160	107	159	160/160			
Spårvagn A35							110	60	30

7.5. Industribullerdata

Industribuller		
	Bullerkälla	LwA
1	KMK ICA	80
2	Ventgaller ICA	86
3	KMK Lidl	77
4	Transformator	86
5	Ventgaller Polisen	56
6	Ventgaller Polisen	59
7	Ventgaller Polisen	55
8	Ventgaller Polisen	47
9	Takhuv Polisen	77
10	Takhuv Polisen	78
11	Takhuv Polisen	67
12	Ventgaller Tingsrätten	58
13	Godsmottagning Lidl	98
14	Ventgaller Häktet	48
15	Ventgaller Häktet	66
16	Ventgaller Häktet	76
17	Bilverkstad	81
18	Takfläkt	80
19	Takfläkt	80
20	KMK, 2 st	92
21	24 st transporter, 10 km/h	Inlagt som trafikbuller enl Nordisk beräkningsmodell
22	100 min lastning/lossning, kl 06-18	91
23	3 maskiner i drift inomhus, 600 m2 bullerexponerad fasad 85 dBA inomhus med C-spektrum. Yttervägg av plåtsandwich	83





Översikt över bullerkällor som lagts in i beräkningsmodellen. 21-23 är egenalstrat buller inom planområdet.

7.6. Ljud- och vibrationsmätningar

Platsbesök med mätningar av ljudnivåer från utvändiga installationer, bullerregn och vibrationer har utförts under augusti 2020 och september 2021. Mätning har skett med kalibrerade klass I instrument av typ B&K 2270 med accelerometer B&K 4380 och intensitetsprob B&K 3654. Mätningar har skett som närfältsmätningar för att ljudeffektsbestämma bullerkällorna.

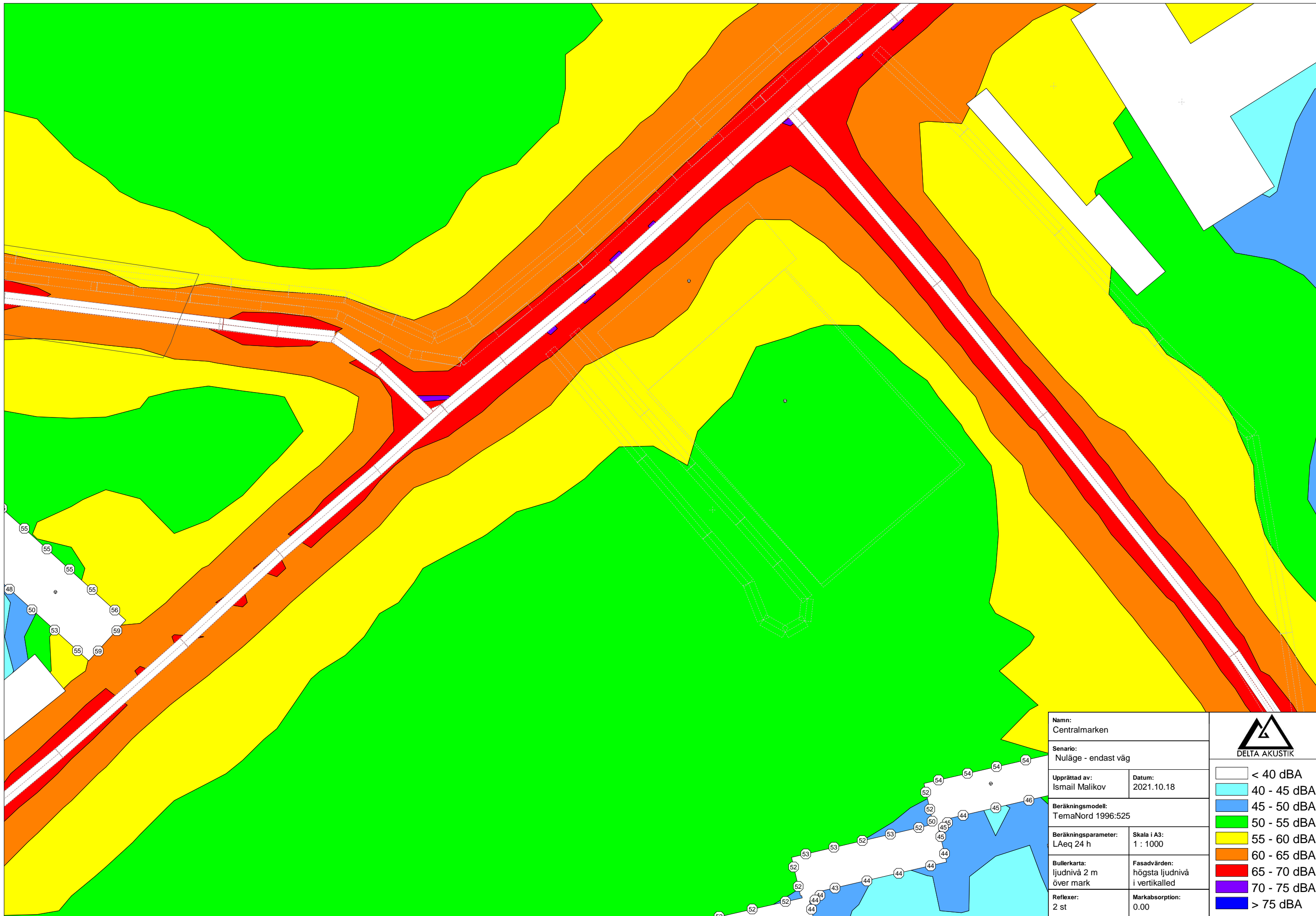
7.7. Avgränsningar


Bullerregn och flygbullernivå har inte inkluderats i bullerkartorna som presenteras i denna rapport eftersom beräkningsverktyget inte stödjer detta. Dock beskrivs bidraget från bullerregn och flygbuller under avsnitt 2.

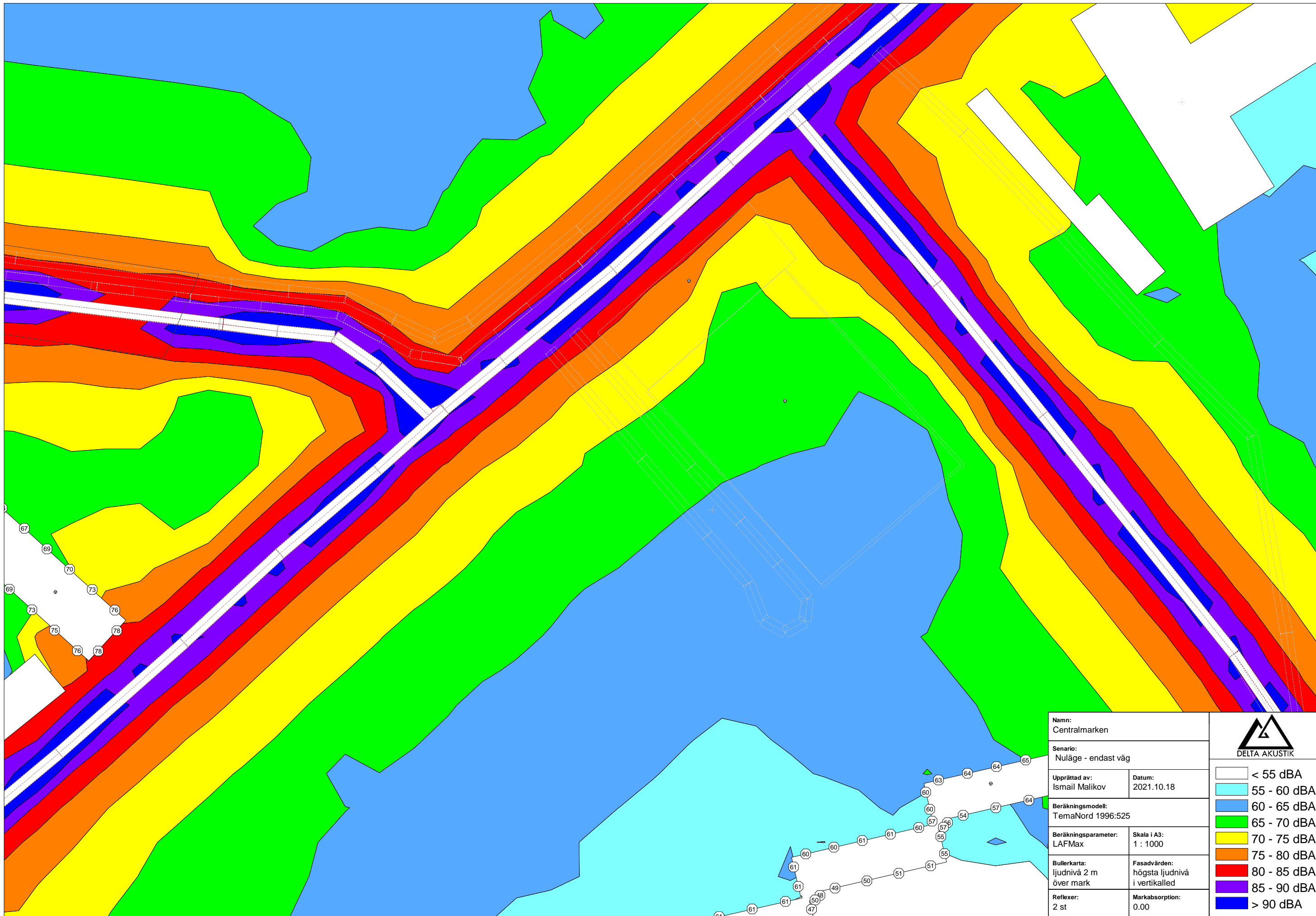
Prognosår 2050 för tåg avser trafikdata för år 2040. I prognosen för 2040 som hämtats från trafikverket är höghastighetståg inte representerade eftersom trafikverket hänvisar till befintliga tågmodeller vid modellering i beräkningsverktyget Cadnaa. I ett framtidsscenario kommer banan att byggas om vilket leder det till förändrade geometrier för spåren och eventuellt spårnära bullerskyddsåtgärder. Effekten av detta på bullerspridningen går inte att förutse och beräkningarna utgår därför från befintlig spårdragning med den trafikmängd som presenteras i prognos för 2040. Prognosår 2025 för tåg är interpolerade värden mellan trafikdata för nuläge (2020) och 2040.

8. Bullerkartor


På kommande sidor redovisas beräknade ljudnivåer som högupplösta bullerkartor.



Namn: Centralmarken		
Senario: Nuläge - endast väg		
Upprättad av: Ismail Malikov	Datum: 2021.10.18	< 40 dBA 40 - 45 dBA 45 - 50 dBA 50 - 55 dBA 55 - 60 dBA 60 - 65 dBA 65 - 70 dBA 70 - 75 dBA > 75 dBA
Beräkningsmodell: TemaNord 1996:525		
Beräkningsparameter: LAeq 24 h	Skala i A3: 1 : 1000	
Bullerkarta: ljudnivå 2 m över mark	Fasadvärden: högsta ljudnivå i vertikalled	
Reflexer: 2 st	Markabsorption: 0.00	

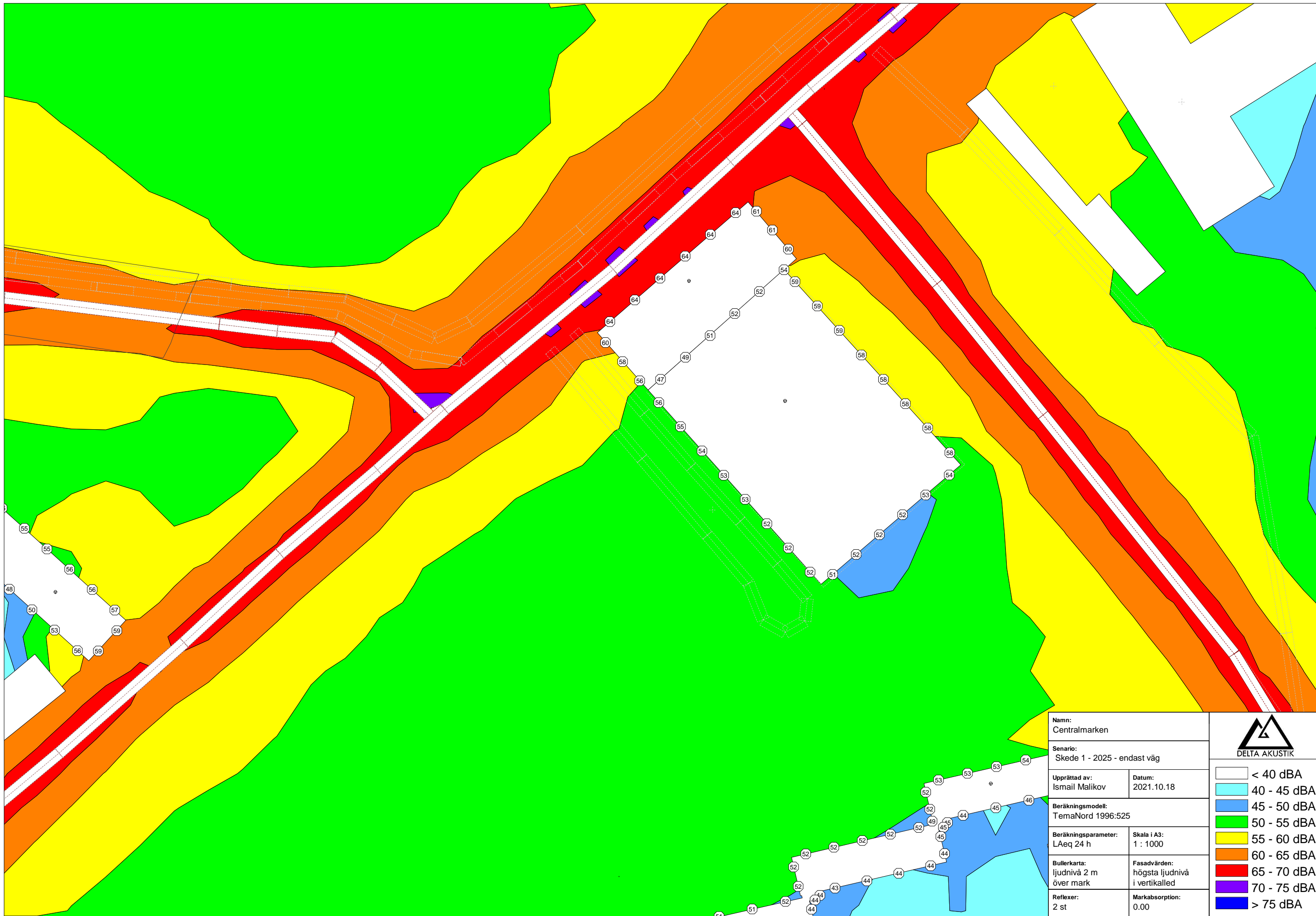




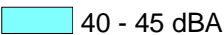
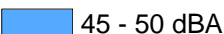
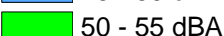
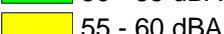
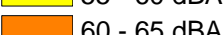
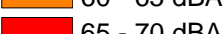
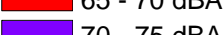
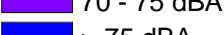
Namn: Centralmarken	
Senario: Nuläge - endast väg	
Upprättad av: Ismail Malikov	Datum: 2021.10.18
Beräkningsmodell: TemaNord 1996:525	
Beräkningsparameter: LAFMax	Skala i A3: 1 : 1000
Bullerkarta: ljudnivå 2 m över mark	Fasadvärden: högsta ljudnivå i vertikalled
Reflexer: 2 st	Markabsorption: 0.00

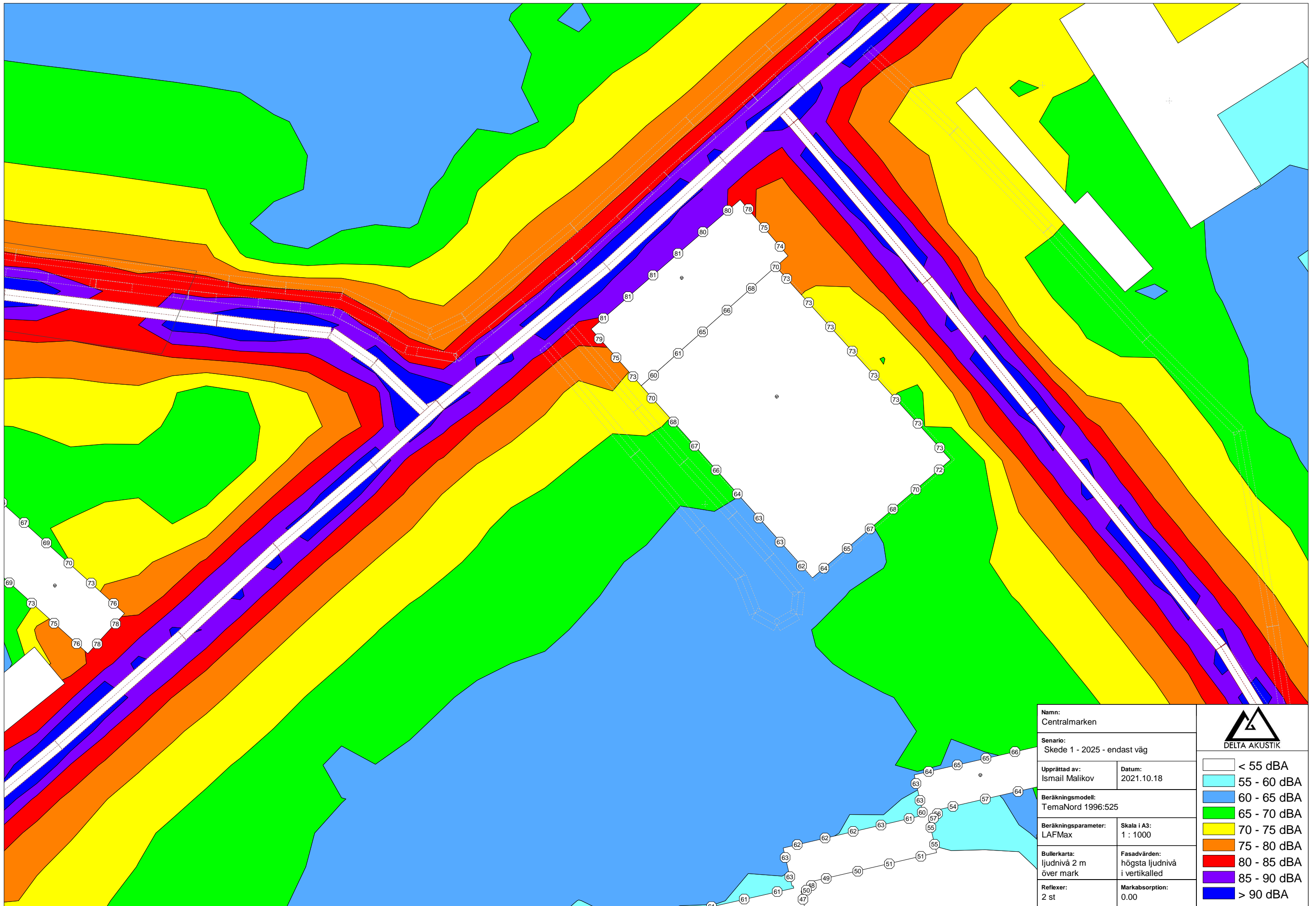


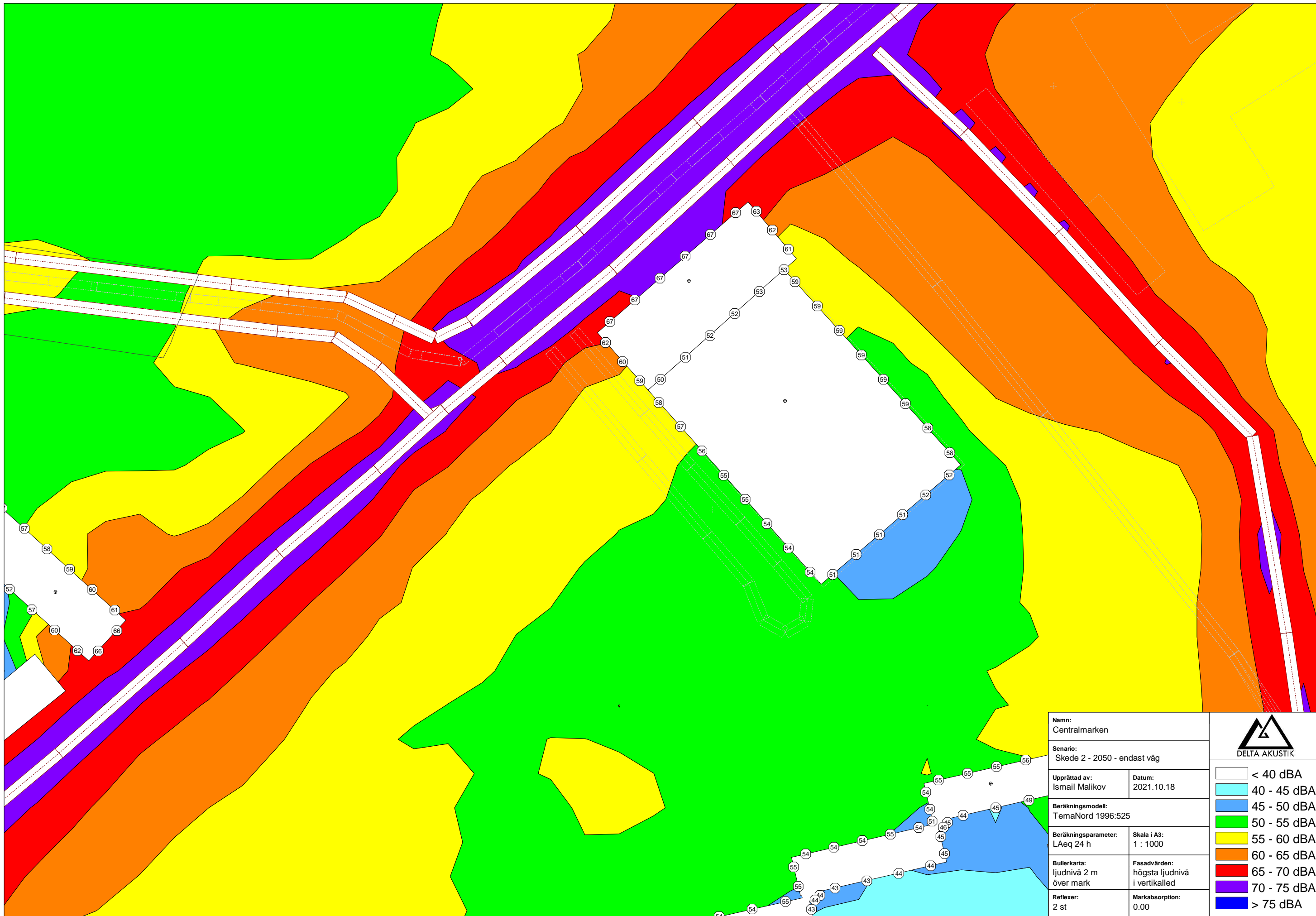
DELTA AKUSTIK



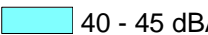
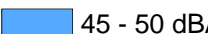
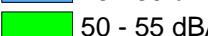
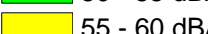
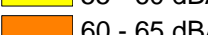
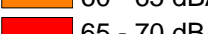
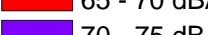
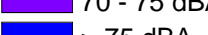
	< 55 dBA
	55 - 60 dBA
	60 - 65 dBA
	65 - 70 dBA
	70 - 75 dBA
	75 - 80 dBA
	80 - 85 dBA
	85 - 90 dBA
	> 90 dBA

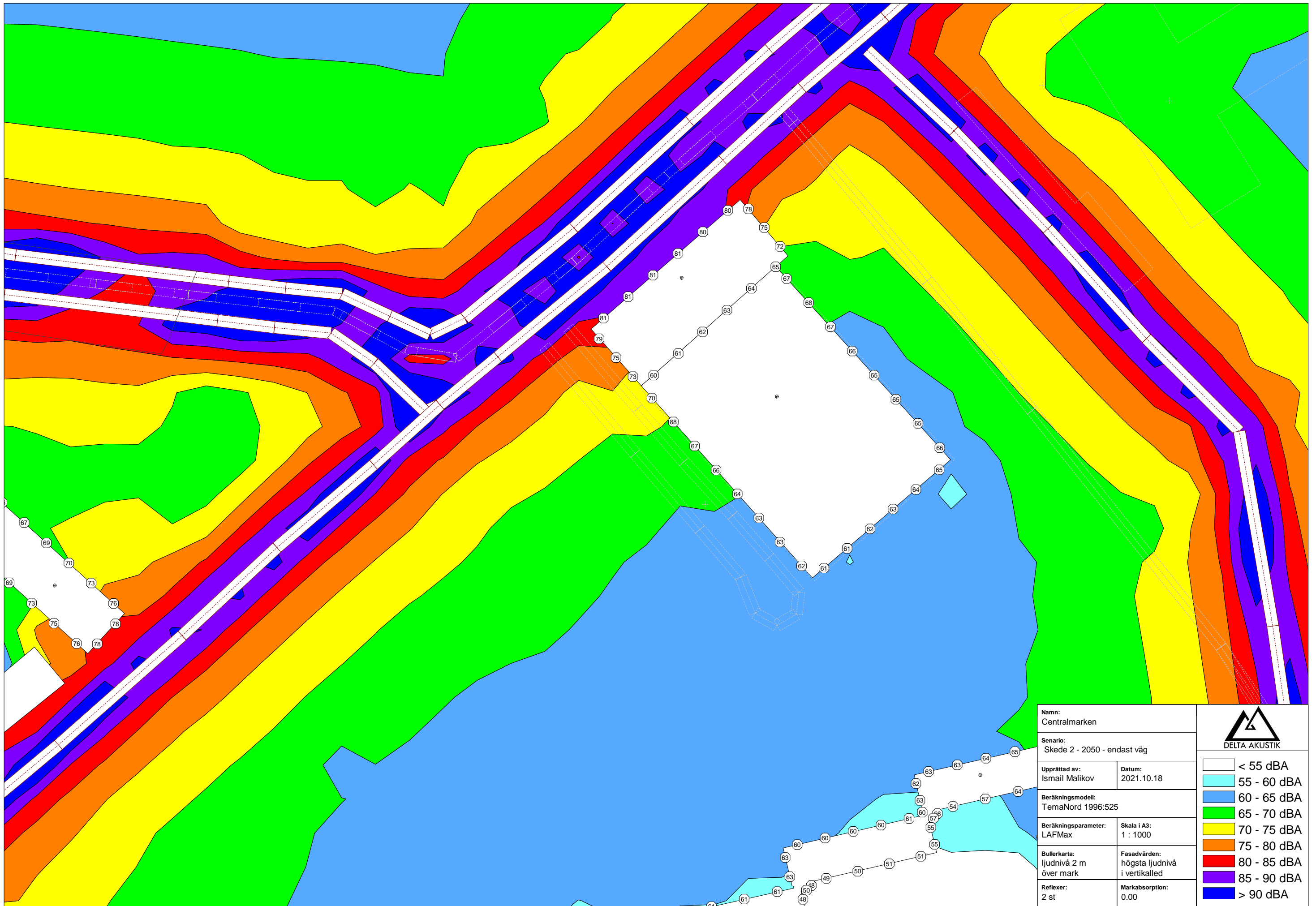



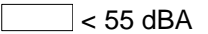
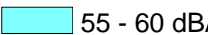
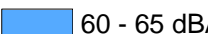
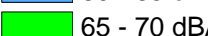
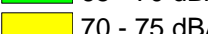
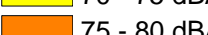
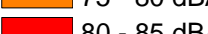
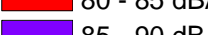
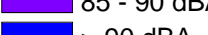
Namn: Centralmarken			
Senario: Skede 1 - 2025 - endast väg			
Upprättad av: Ismail Malikov	Datum: 2021.10.18	 < 40 dBA  40 - 45 dBA  45 - 50 dBA  50 - 55 dBA  55 - 60 dBA  60 - 65 dBA  65 - 70 dBA  70 - 75 dBA  > 75 dBA	
Beräkningsmodell: TemaNord 1996:525		Skala i A3: 1 : 1000	
Beräkningsparameter: LAeq 24 h			
Bullerkarta: högstaljudnivå 2 m över mark			Fasadvärden: högstaljudnivå i vertikalled
Reflexer: 2 st			Markabsorption: 0.00

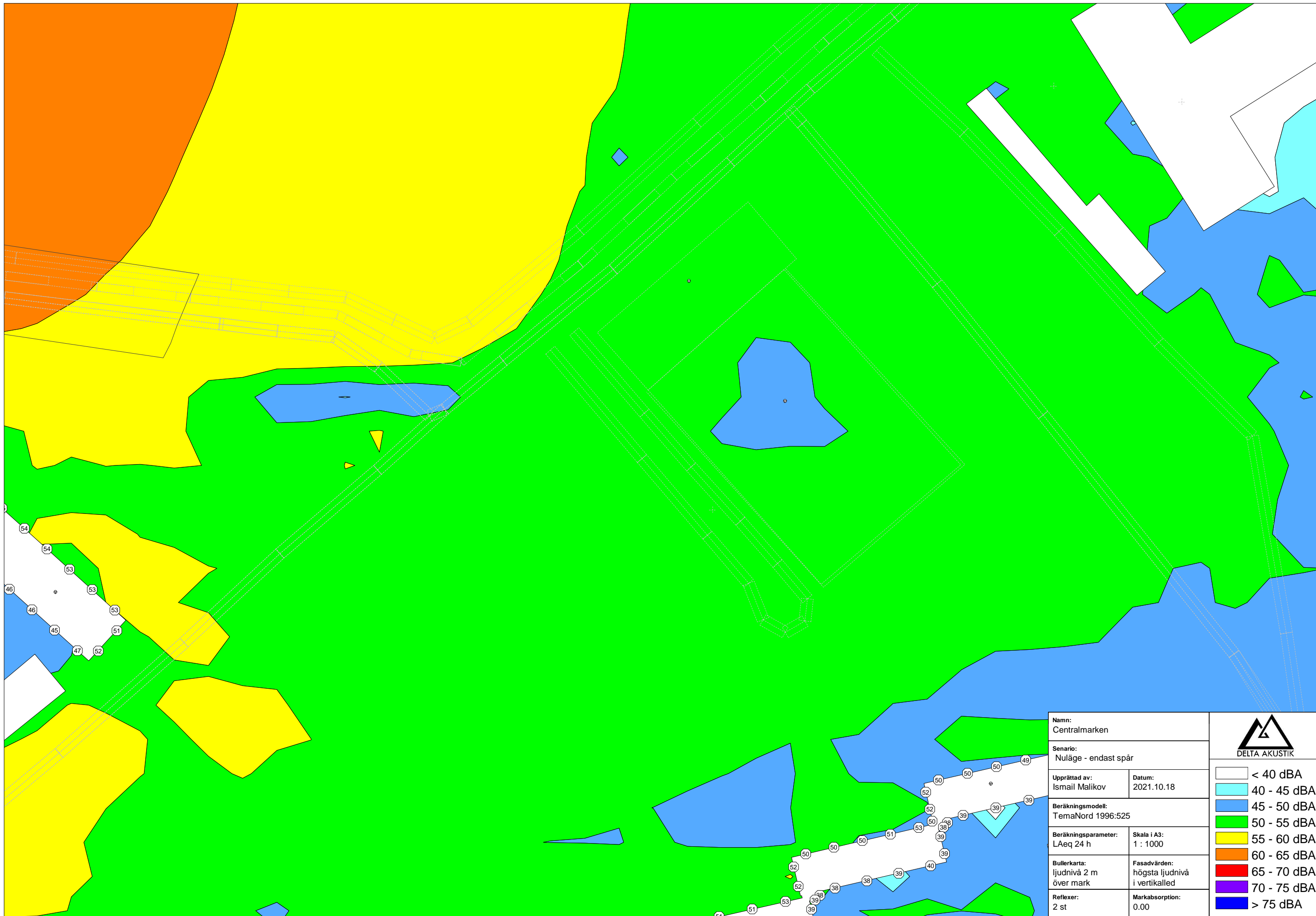



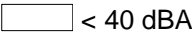


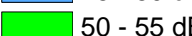
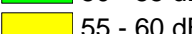
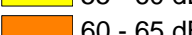
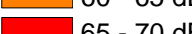
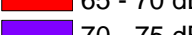
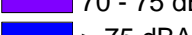


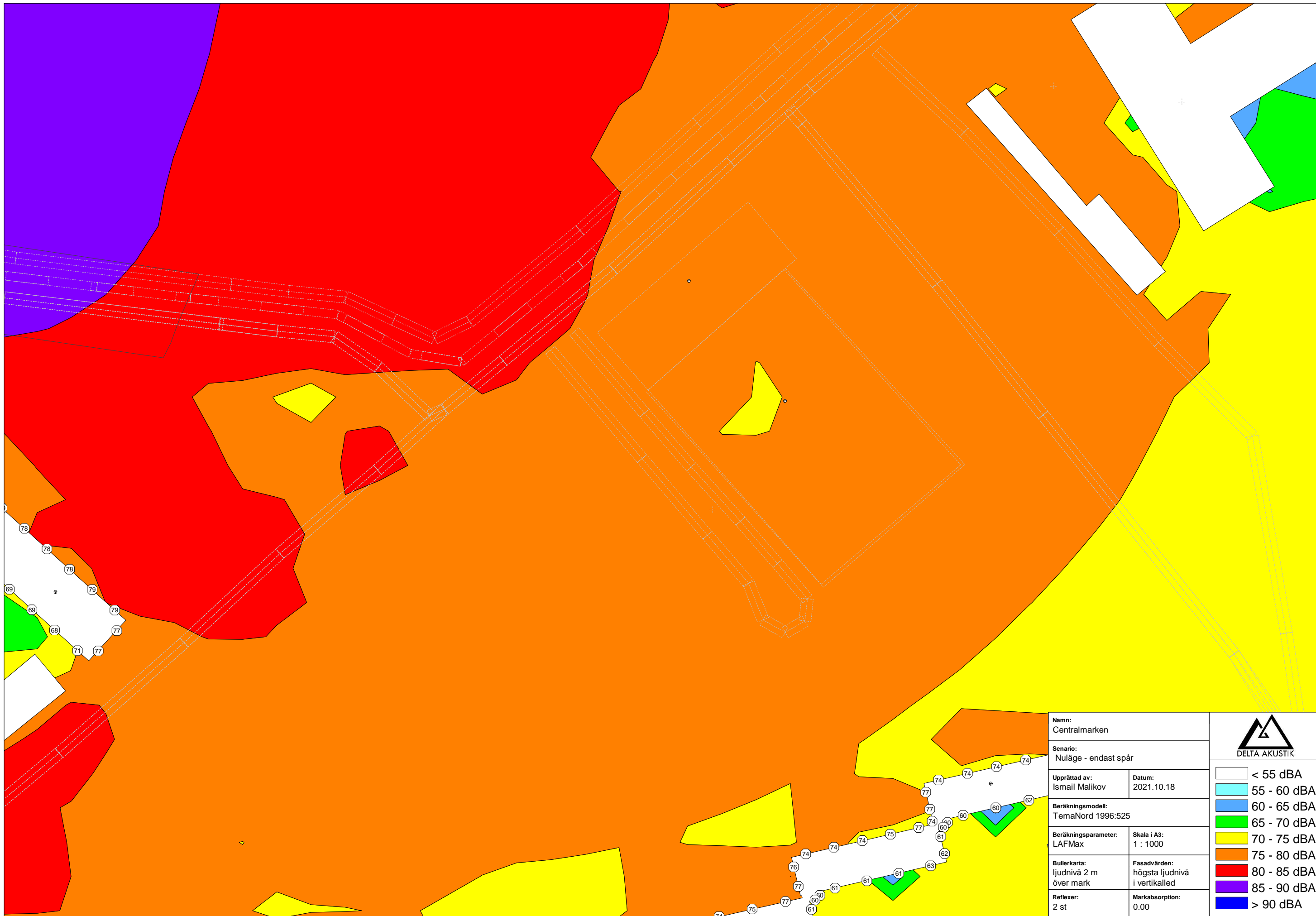
Namn: Centralmarken			
Senario: Skede 2 - 2050 - endast väg			
Upprättad av: Ismail Malikov	Datum: 2021.10.18	 < 40 dBA  40 - 45 dBA  45 - 50 dBA  50 - 55 dBA  55 - 60 dBA  60 - 65 dBA  65 - 70 dBA  70 - 75 dBA  > 75 dBA	
Beräkningsmodell: TemaNord 1996:525		Skala i A3: 1 : 1000	
Beräkningsparameter: LAeq 24 h			
Bullerkarta: högsta ljudnivå över mark			Fasadvärden: högsta ljudnivå i vertikalled
Reflexer: 2 st			Markabsorption: 0.00




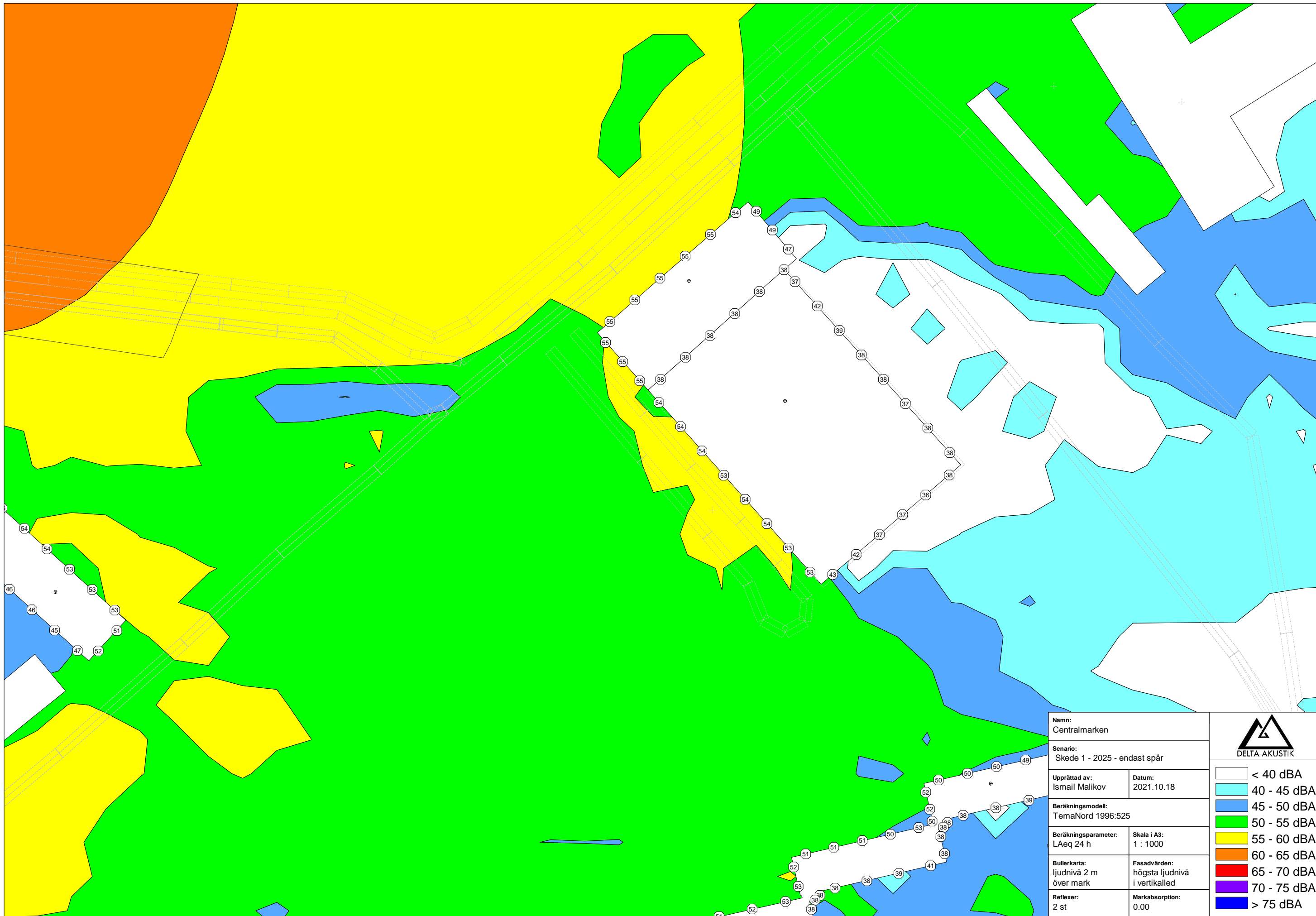
Namn: Centralmarken		
Senario: Skede 2 - 2050 - endast väg		
Upprättad av: Ismail Malikov	Datum: 2021.10.18	 < 55 dBA  55 - 60 dBA  60 - 65 dBA  65 - 70 dBA  70 - 75 dBA  75 - 80 dBA  80 - 85 dBA  85 - 90 dBA  > 90 dBA
Beräkningsmodell: TemaNord 1996:525		Skala i A3: 1 : 1000
Beräkningsparameter: LAFMax	Fasadvärden: högsta ljudnivå i vertikalled	
Bullerkarta: ljudnivå 2 m över mark	Markabsorption: 0.00	
Reflexer: 2 st		


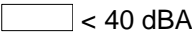


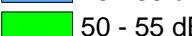
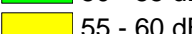
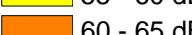
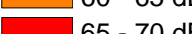
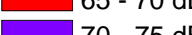
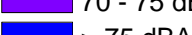


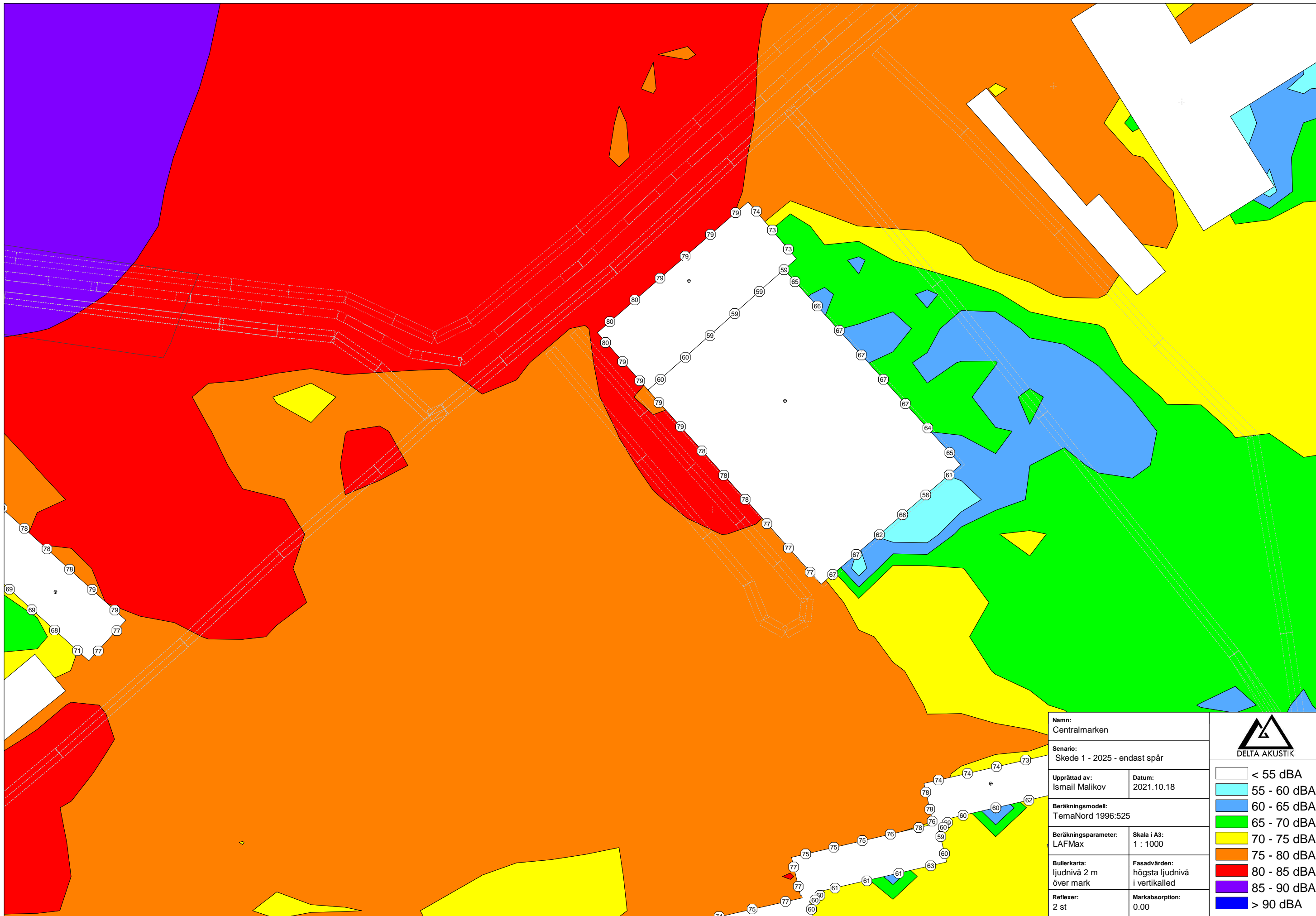
Namn: Centralmarken		
Senario: Nuläge - endast spår		
Upprättad av: Ismail Malikov	Datum: 2021.10.18	 < 40 dBA  40 - 45 dBA  45 - 50 dBA  50 - 55 dBA  55 - 60 dBA  60 - 65 dBA  65 - 70 dBA  70 - 75 dBA  > 75 dBA
Beräkningsmodell: TemaNord 1996:525		
Beräkningsparameter: LAeq 24 h	Skala i A3: 1 : 1000	
Bullerkarta: högst ljudnivå över mark	Fasadvärden: högst ljudnivå i vertikalled	
Reflexer: 2 st	Markabsorption: 0.00	













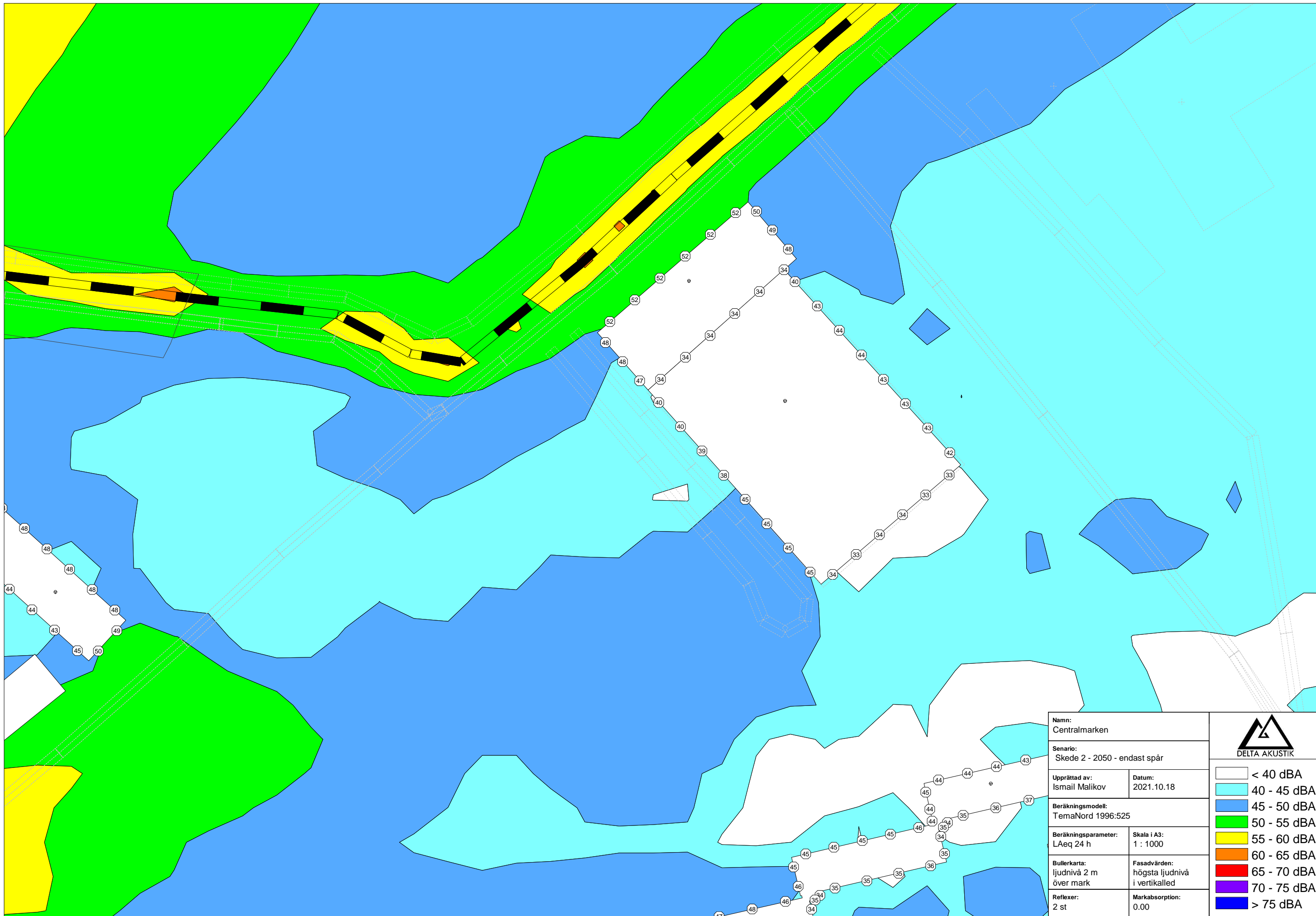
Namn: Centralmarken		
Senario: Nuläge - endast spår		
Upprättad av: Ismail Malikov	Datum: 2021.10.18	< 55 dBA 55 - 60 dBA 60 - 65 dBA 65 - 70 dBA 70 - 75 dBA 75 - 80 dBA 80 - 85 dBA 85 - 90 dBA > 90 dBA
Beräkningsmodell: TemaNord 1996:525		
Beräkningsparameter: LAFMax	Skala i A3: 1 : 1000	
Bullerkarta: högst ljudnivå 2 m över mark	Fasadvärden: högst ljudnivå i vertikalled	
Reflexer: 2 st	Markabsorption: 0.00	




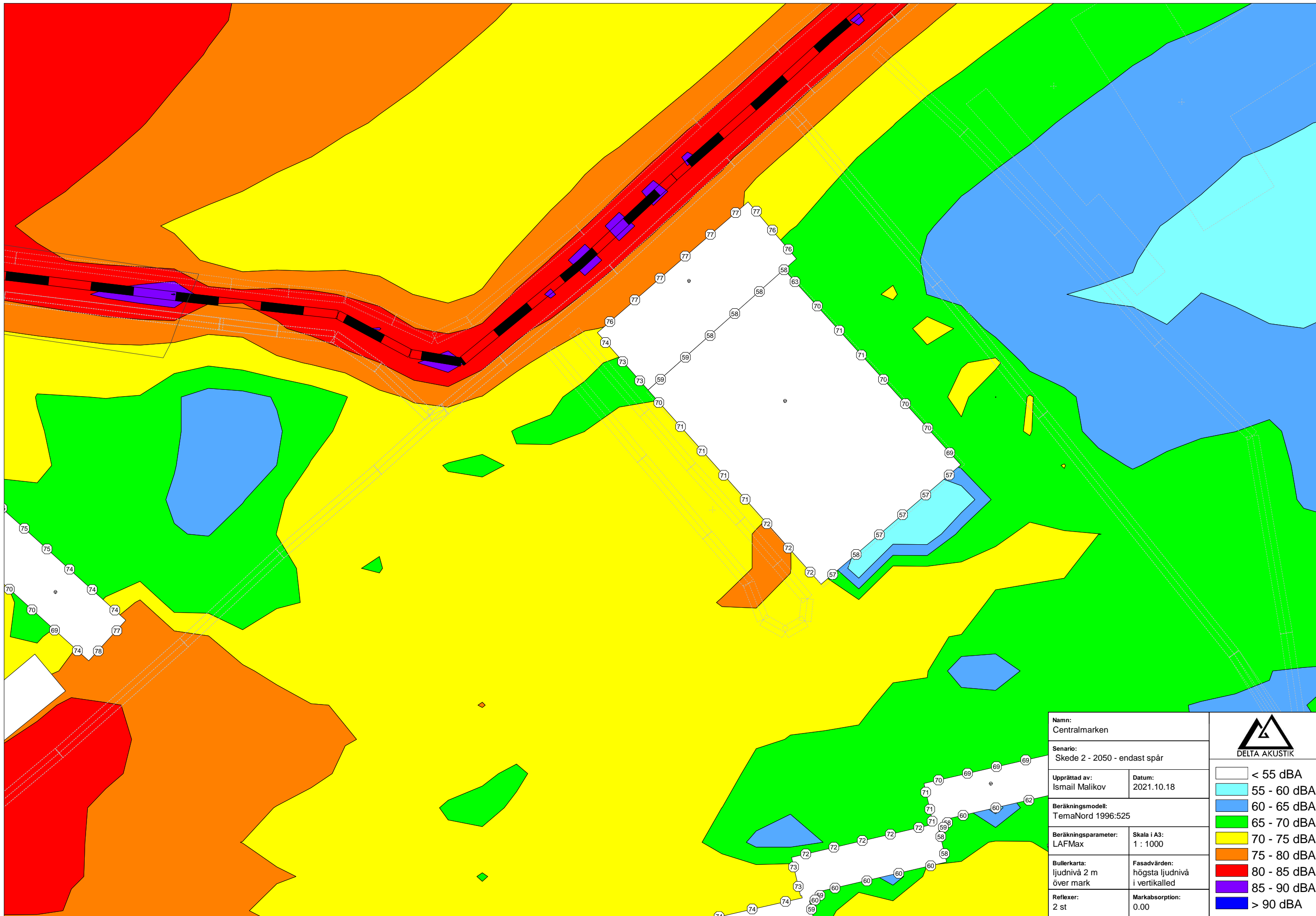
Namn: Centralmarken		
Senario: Skede 1 - 2025 - endast spår		
Upprättad av: Ismail Malikov	Datum: 2021.10.18	 < 40 dBA  40 - 45 dBA  45 - 50 dBA  50 - 55 dBA  55 - 60 dBA  60 - 65 dBA  65 - 70 dBA  70 - 75 dBA  > 75 dBA
Beräkningsmodell: TemaNord 1996:525		
Beräkningsparameter: LAeq 24 h	Skala i A3: 1 : 1000	
Bullerkarta: högsta ljudnivå över mark	Fasadvärden: högsta ljudnivå i vertikalled	
Reflexer: 2 st	Markabsorption: 0.00	













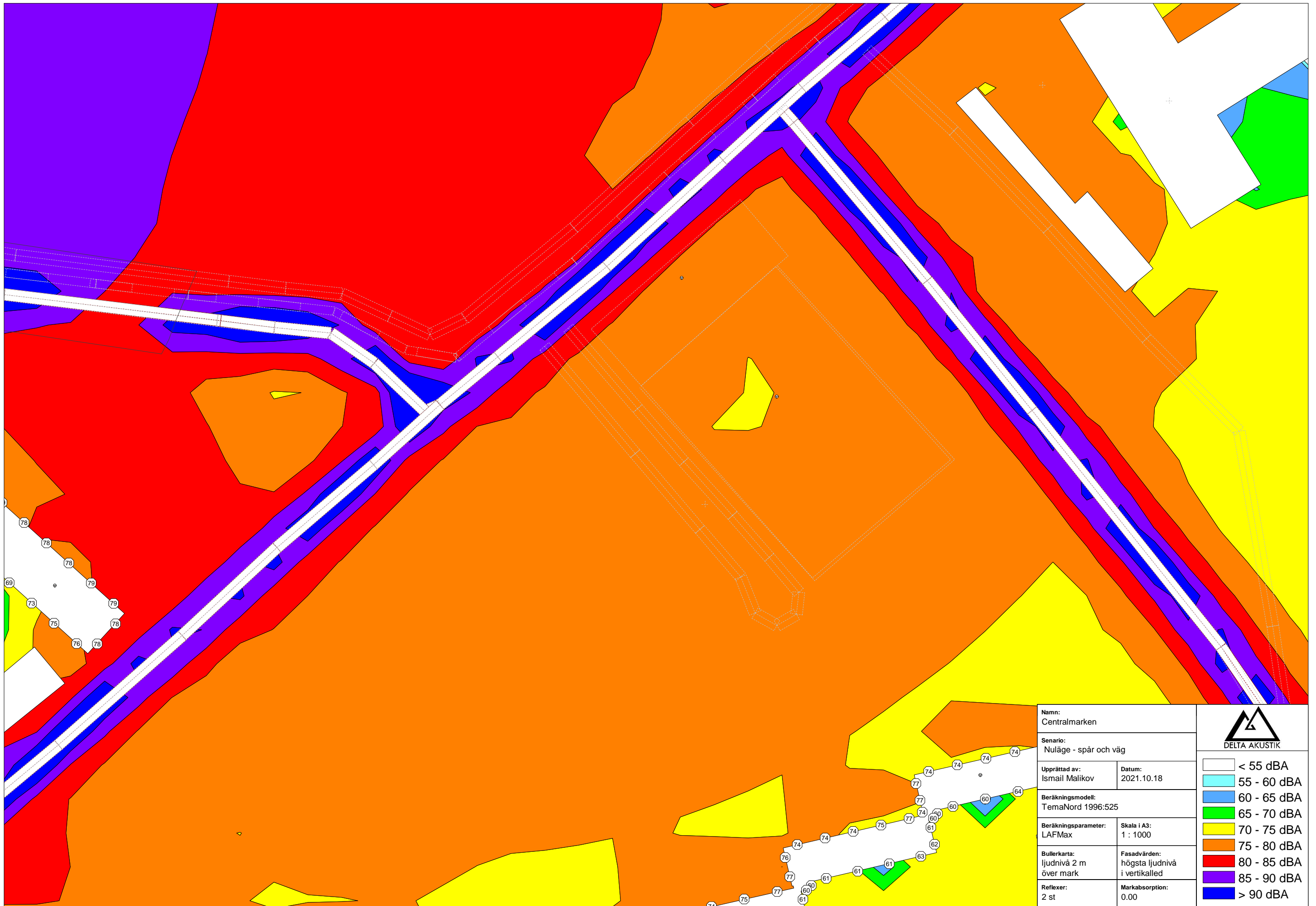
Namn: Centralmarken		
Senario: Skede 1 - 2025 - endast spår		
Upprättad av: Ismail Malikov	Datum: 2021.10.18	 < 55 dBA  55 - 60 dBA  60 - 65 dBA  65 - 70 dBA  70 - 75 dBA  75 - 80 dBA  80 - 85 dBA  85 - 90 dBA  > 90 dBA
Beräkningsmodell: TemaNord 1996:525		
Beräkningsparameter: LAFMax	Skala i A3: 1 : 1000	
Bullerkarta: högst ljudnivå 2 m över mark	Fasadvärden: högst ljudnivå i vertikalled	
Reflexer: 2 st	Markabsorption: 0.00	




Namn: Centralmarken		
Senario: Skede 2 - 2050 - endast spår		
Upprättad av: Ismail Malikov	Datum: 2021.10.18	< 40 dBA 40 - 45 dBA 45 - 50 dBA 50 - 55 dBA 55 - 60 dBA 60 - 65 dBA 65 - 70 dBA 70 - 75 dBA > 75 dBA
Beräkningsmodell: TemaNord 1996:525		
Beräkningsparameter: LAeq 24 h	Skala i A3: 1 : 1000	
Bullerkarta: högstaljudnivå 2 m över mark	Fasadvärden: högstaljudnivå i vertikalled	
Reflexer: 2 st	Markabsorption: 0.00	



Namn: Centralmarken		
Senario: Skede 2 - 2050 - endast spår		
Upprättad av: Ismail Malikov	Datum: 2021.10.18	 < 55 dBA  55 - 60 dBA  60 - 65 dBA  65 - 70 dBA  70 - 75 dBA  75 - 80 dBA  80 - 85 dBA  85 - 90 dBA  > 90 dBA
Beräkningsmodell: TemaNord 1996:525		Skala i A3: 1 : 1000
Beräkningsparameter: LAFMax	Fasadvärden: högsta ljudnivå i vertikalled	
Bullerkarta: ljudnivå 2 m över mark	Markabsorption: 0.00	
Reflexer: 2 st		

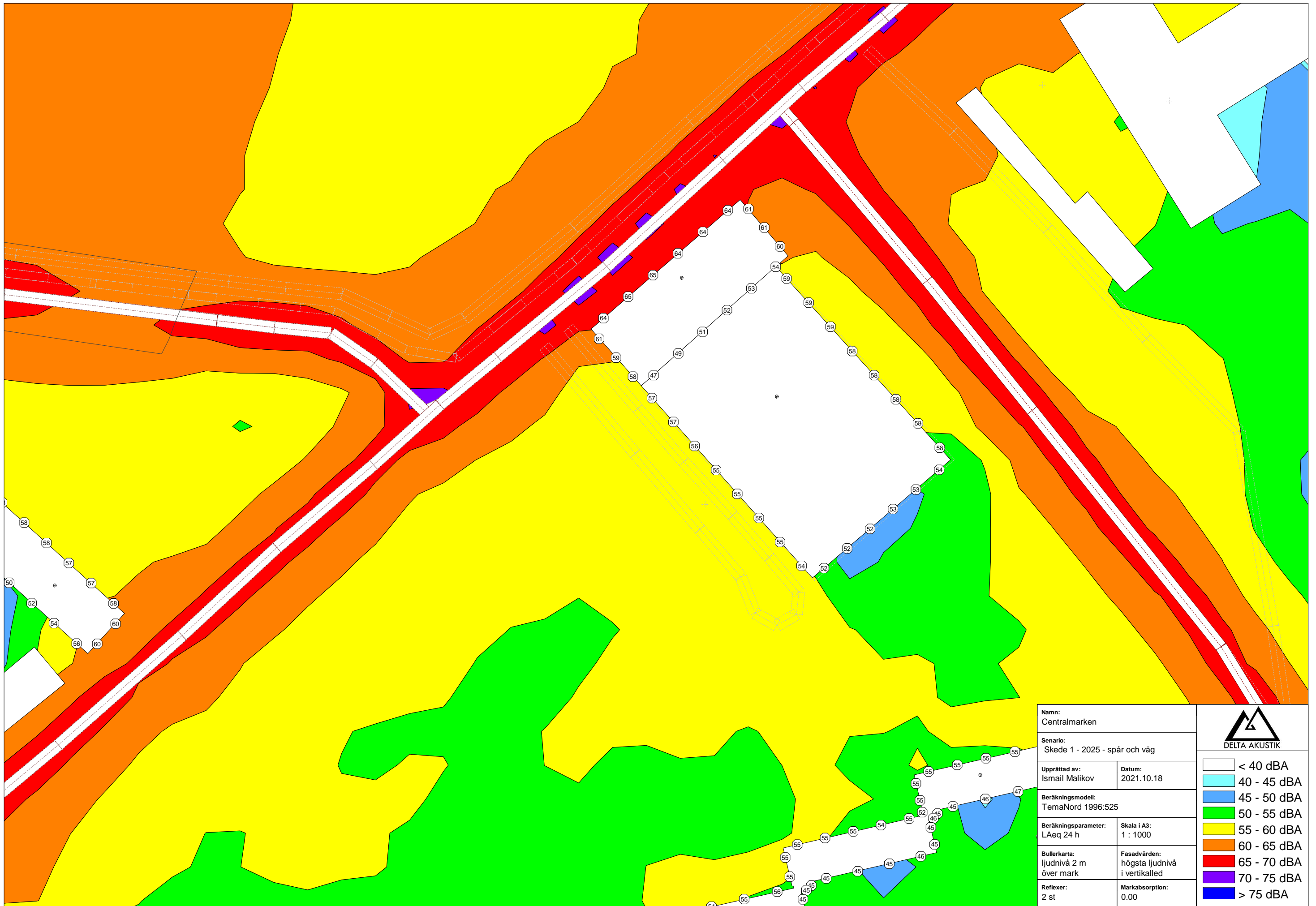












Namn: Centralmarken	
Senario: Nuläge - spår och väg	
Upprättad av: Ismail Malikov	Datum: 2021.10.18
Beräkningsmodell: TemaNord 1996:525	
Beräkningsparameter: LAFMax	Skala i A3: 1 : 1000
Bullerkarta: ljudnivå 2 m över mark	Fasadvärden: högsta ljudnivå i vertikalled
Reflexer: 2 st	Markabsorption: 0.00

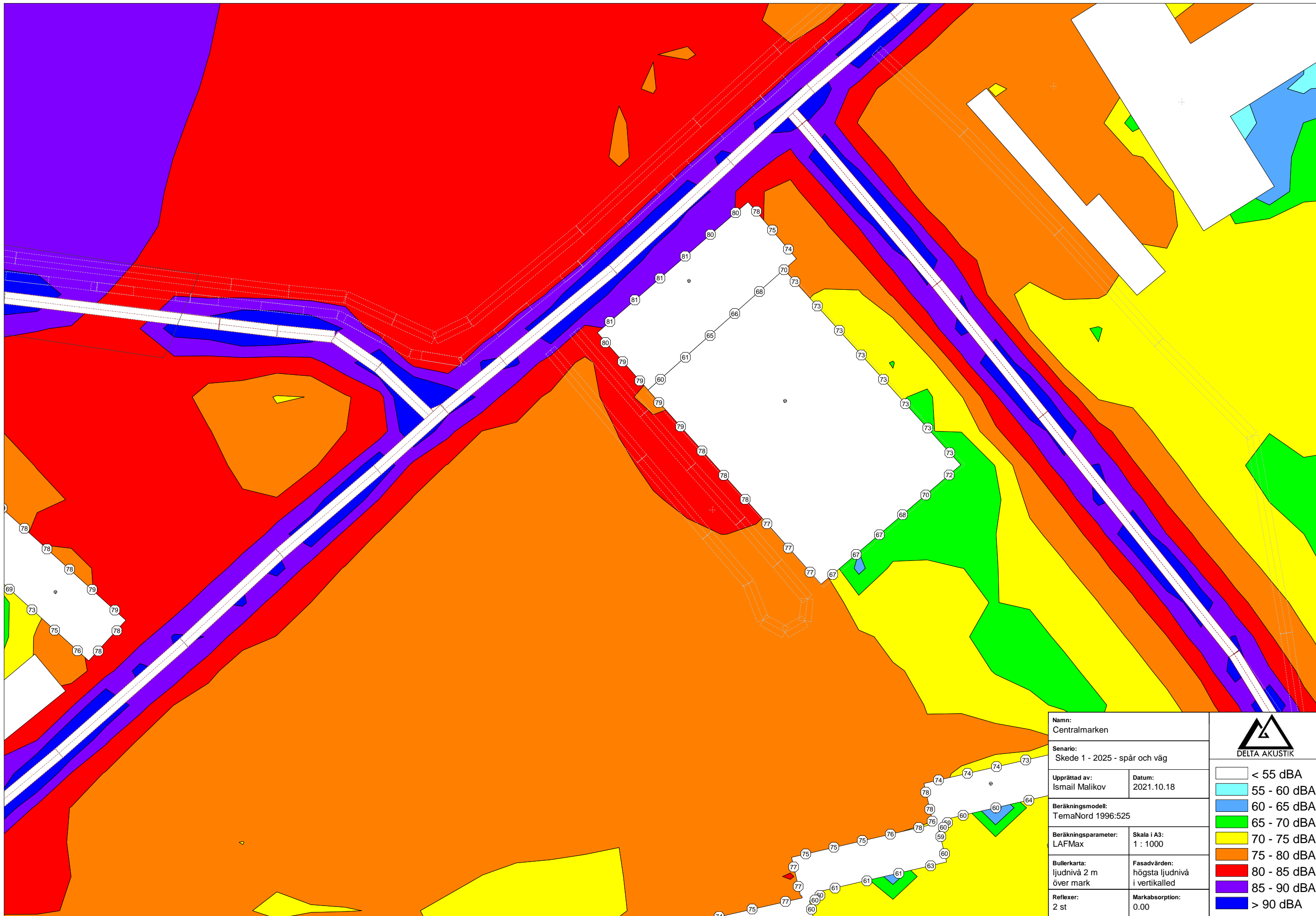



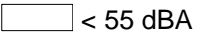
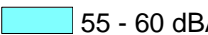
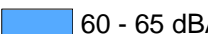
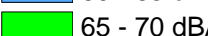
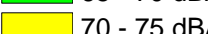
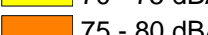
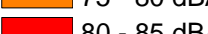
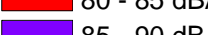
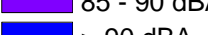
DELTA AKUSTIK

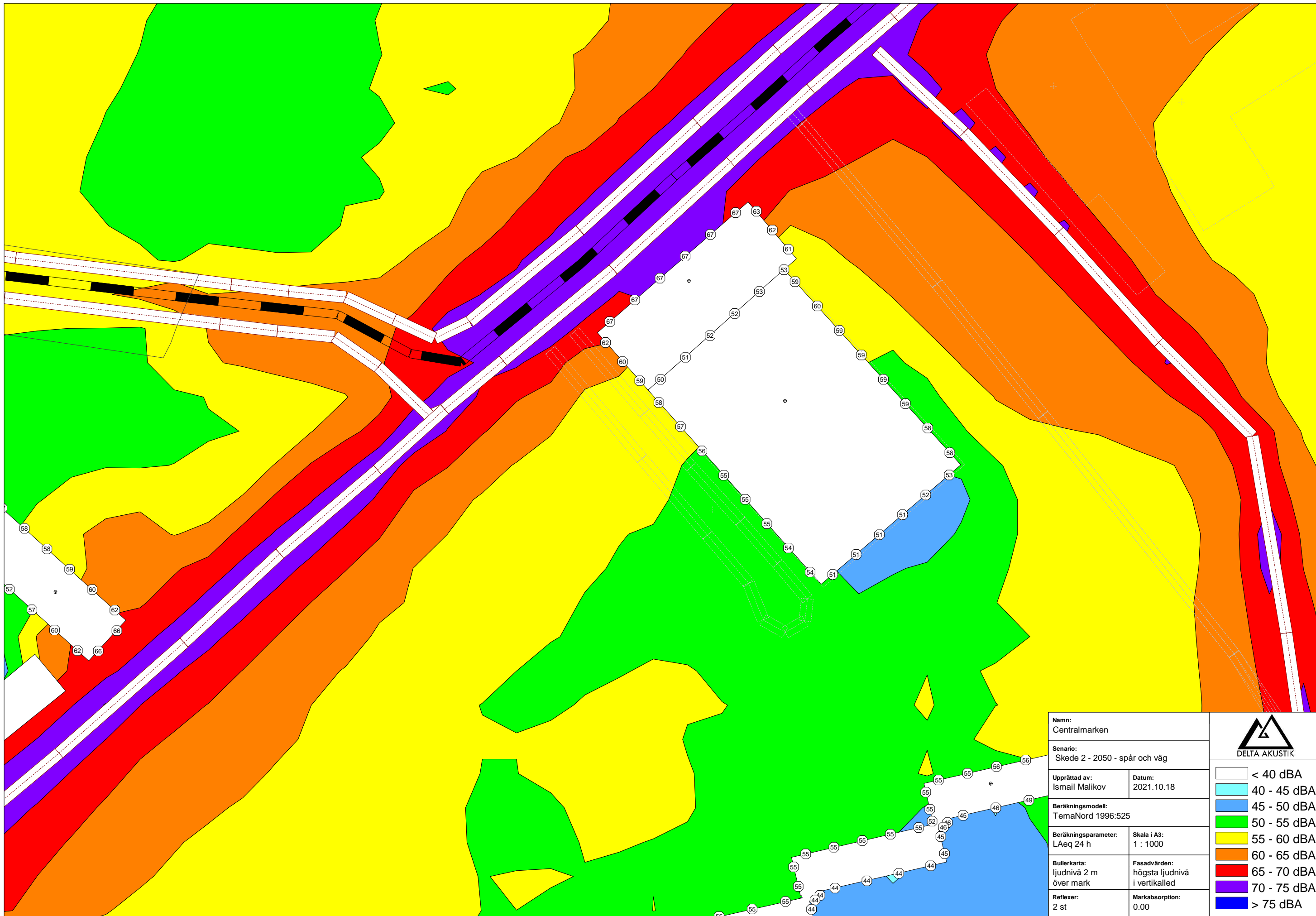
	< 55 dBA
	55 - 60 dBA
	60 - 65 dBA
	65 - 70 dBA
	70 - 75 dBA
	75 - 80 dBA
	80 - 85 dBA
	85 - 90 dBA
	> 90 dBA




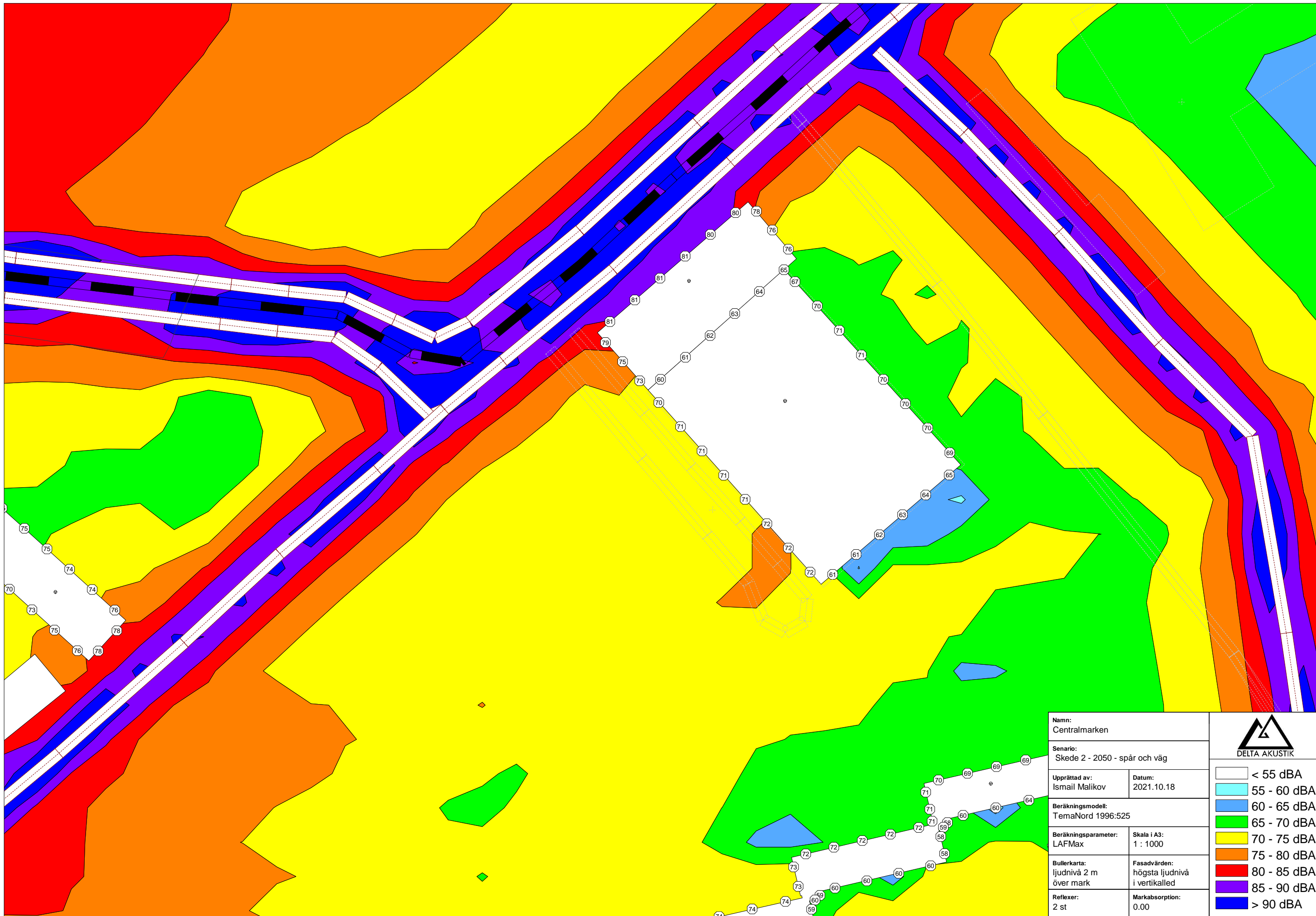
Namn: Centralmarken		
Scenario: Skede 1 - 2025 - spår och väg		
Upprättad av: Ismail Malikov	Datum: 2021.10.18	 < 40 dBA  40 - 45 dBA  45 - 50 dBA  50 - 55 dBA  55 - 60 dBA  60 - 65 dBA  65 - 70 dBA  70 - 75 dBA  > 75 dBA
Beräkningsmodell: TemaNord 1996:525		
Beräkningsparameter: LAeq 24 h	Skala i A3: 1 : 1000	
Bullerkarta: högsta ljudnivå över mark	Fasadvärden: högsta ljudnivå i vertikalled	
Reflexer: 2 st	Markabsorption: 0.00	




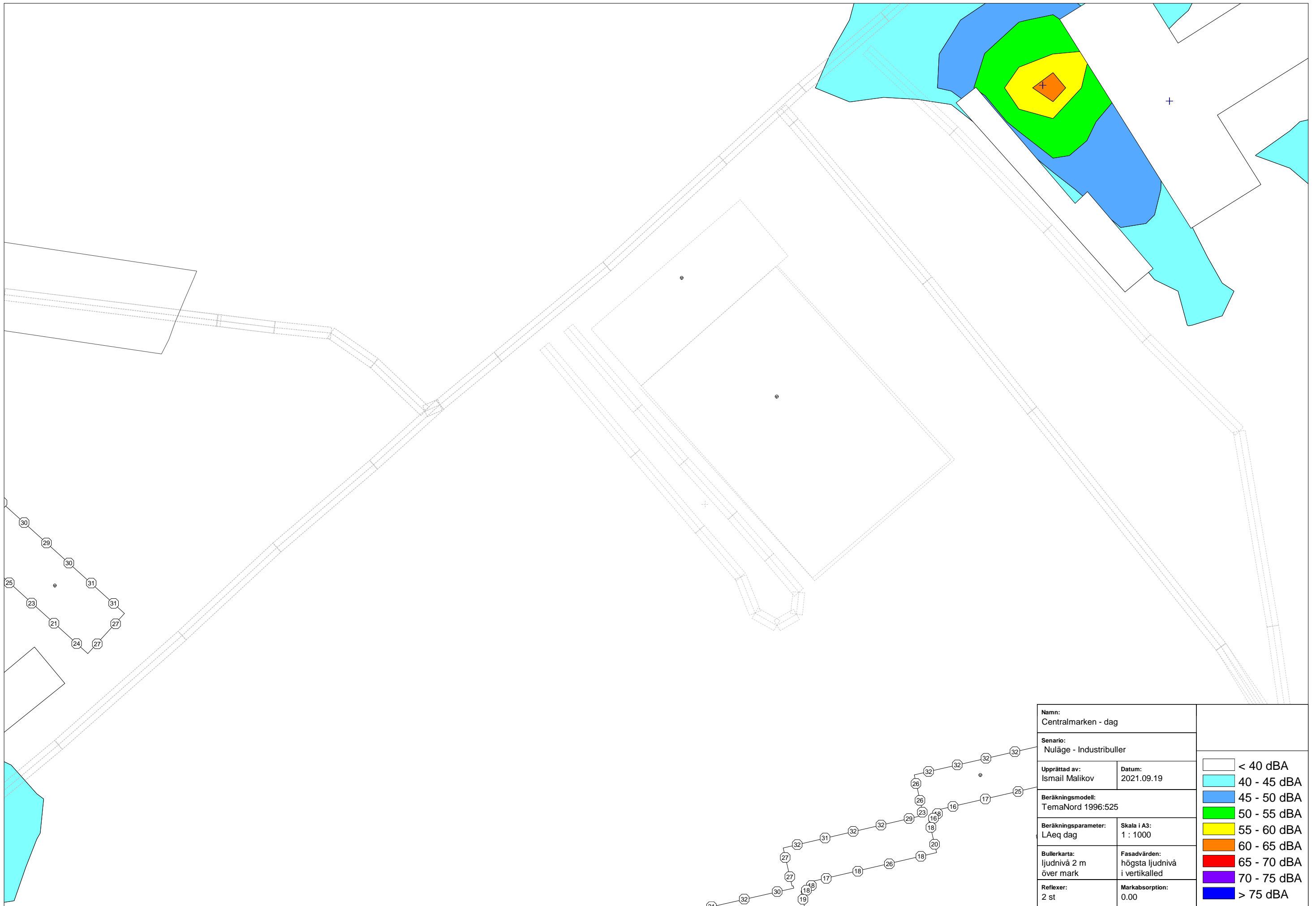
Namn: Centralmarken		 DELTA AKUSTIK
Senario: Skede 1 - 2025 - spår och väg		
Upprättad av: Ismail Malikov	Datum: 2021.10.18	 < 55 dBA  55 - 60 dBA  60 - 65 dBA  65 - 70 dBA  70 - 75 dBA  75 - 80 dBA  80 - 85 dBA  85 - 90 dBA  > 90 dBA
Beräkningsmodell: TemaNord 1996:525		Skala i A3: 1 : 1000
Beräkningsparameter: LAFMax	Fasadvärden: högsta ljudnivå i vertikalled	
Bullerkarta: ljudnivå 2 m över mark	Markabsorption: 0.00	
Reflexer: 2 st		



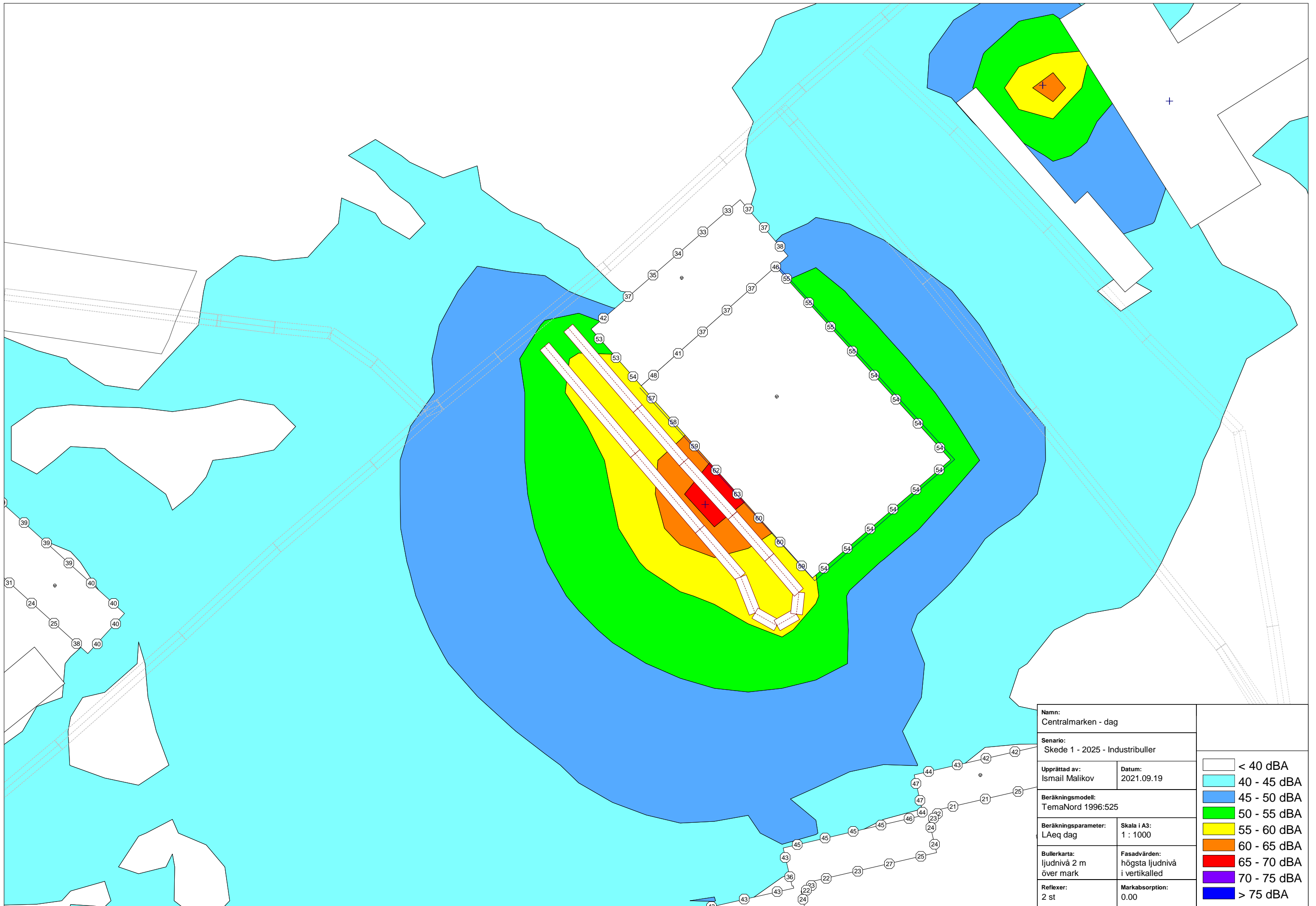
Namn: Centralmarken		
Senario: Skede 2 - 2050 - spår och väg		
Upprättad av: Ismail Malikov	Datum: 2021.10.18	< 40 dBA 40 - 45 dBA 45 - 50 dBA 50 - 55 dBA 55 - 60 dBA 60 - 65 dBA 65 - 70 dBA 70 - 75 dBA > 75 dBA
Beräkningsmodell: TemaNord 1996:525		
Beräkningsparameter: LAeq 24 h	Skala i A3: 1 : 1000	
Bullerkarta: högstaljudnivå 2 m över mark	Fasadvärden: högstaljudnivå i vertikalled	
Reflexer: 2 st	Markabsorption: 0.00	



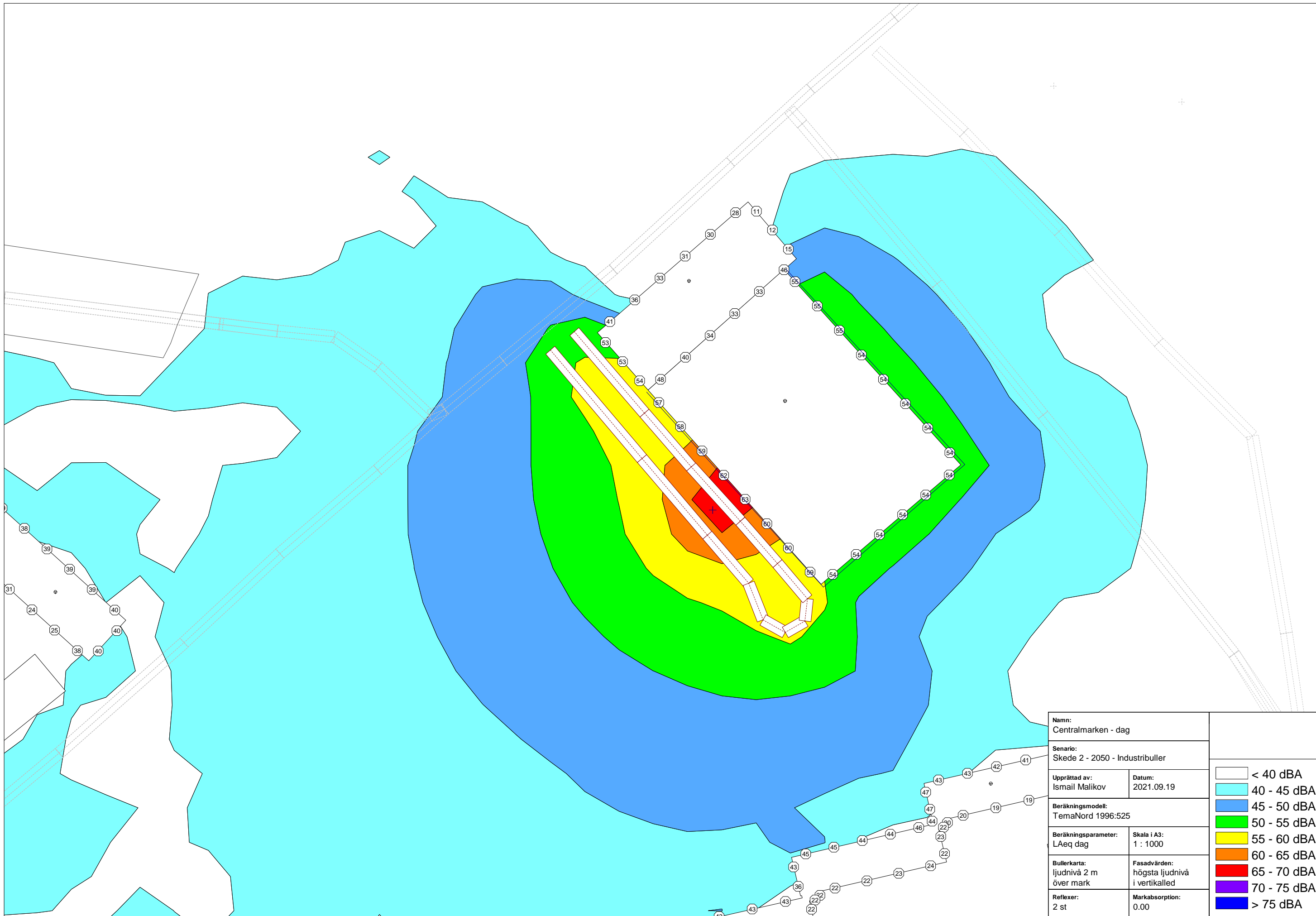
Namn: Centralmarken		
Senario: Skede 2 - 2050 - spår och väg		
Upprättad av: Ismail Malikov	Datum: 2021.10.18	< 55 dBA 55 - 60 dBA 60 - 65 dBA 65 - 70 dBA 70 - 75 dBA 75 - 80 dBA 80 - 85 dBA 85 - 90 dBA > 90 dBA
Beräkningsmodell: TemaNord 1996:525		
Beräkningsparameter: LAFMax	Skala i A3: 1 : 1000	
Bullerkarta: ljudnivå 2 m över mark	Fasadvärden: högsta ljudnivå i vertikalled	
Reflexer: 2 st	Markabsorption: 0.00	

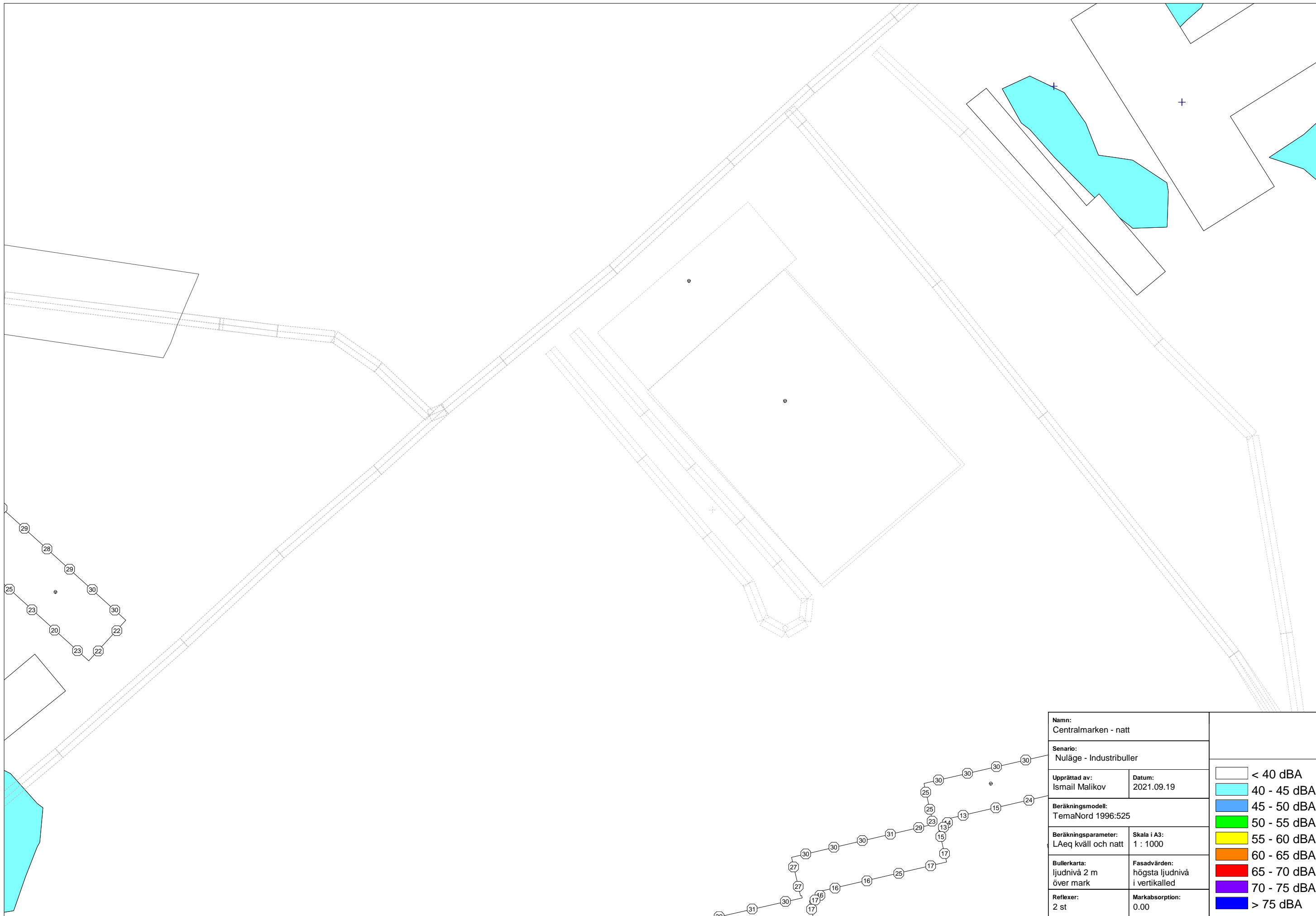


Namn: Centralmarken - dag		< 40 dBA 40 - 45 dBA 45 - 50 dBA 50 - 55 dBA 55 - 60 dBA 60 - 65 dBA 65 - 70 dBA 70 - 75 dBA > 75 dBA
Senario: Nuläge - Industribuller		
Upprättad av: Ismail Malikov	Datum: 2021.09.19	
Beräkningsmodell: TemaNord 1996:525		
Beräkningsparameter: LAeq dag	Skala i A3: 1 : 1000	
Bullerkarta: högstaljudnivå över mark	Fasadvärden: högstaljudnivå i vertikalled	
Reflexer: 2 st	Markabsorption: 0.00	

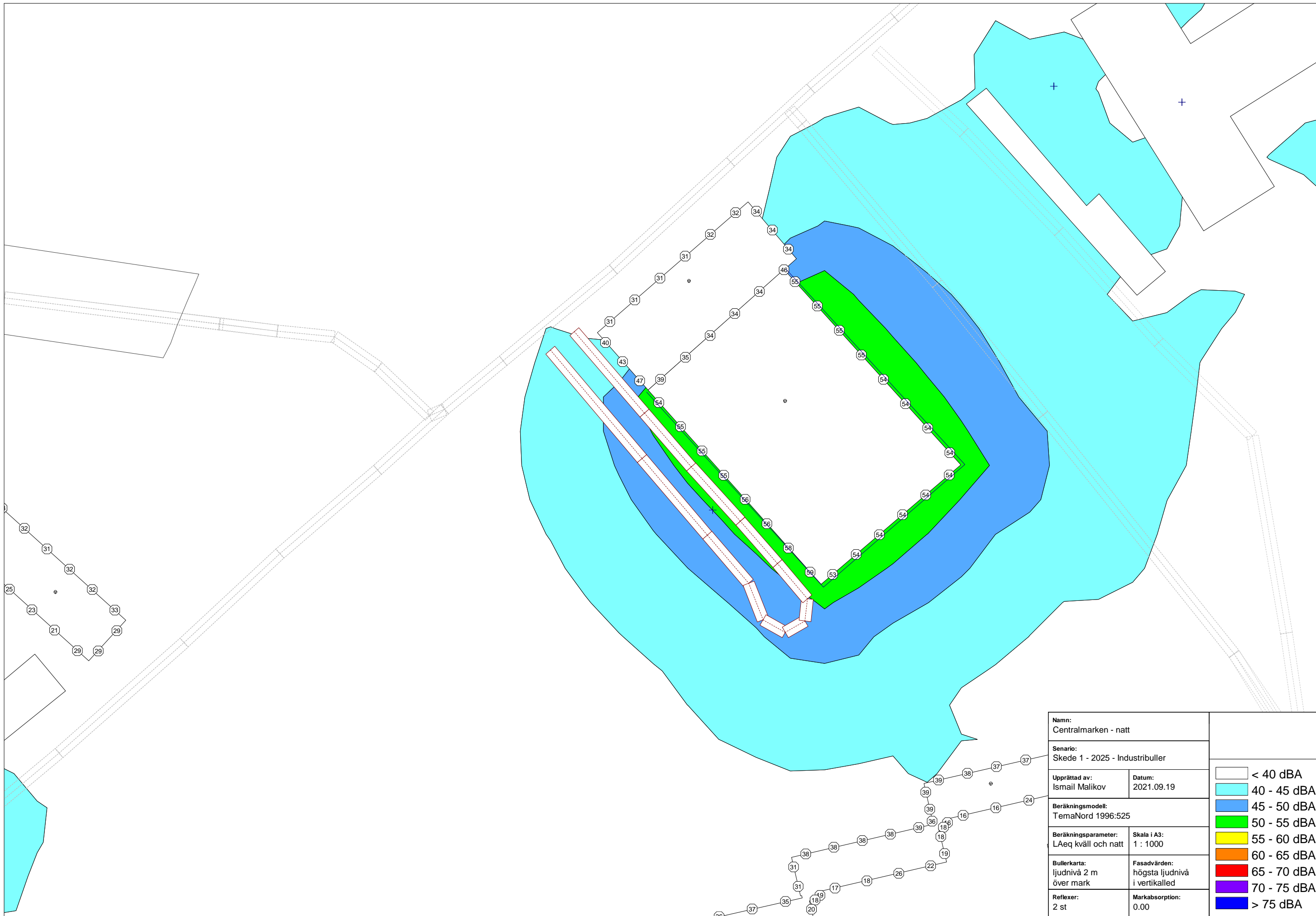


Namn: Centralmarken - dag		< 40 dBA 40 - 45 dBA 45 - 50 dBA 50 - 55 dBA 55 - 60 dBA 60 - 65 dBA 65 - 70 dBA 70 - 75 dBA > 75 dBA
Senario: Skede 1 - 2025 - Industribuller		
Upprättad av: Ismail Malikov	Datum: 2021.09.19	
Beräkningsmodell: TemaNord 1996:525		
Beräkningsparameter: LAeq dag	Skala i A3: 1 : 1000	
Bullerkarta: högsta ljudnivå över mark	Fasadvärden: högsta ljudnivå i vertikalled	
Reflexer: 2 st	Markabsorption: 0.00	

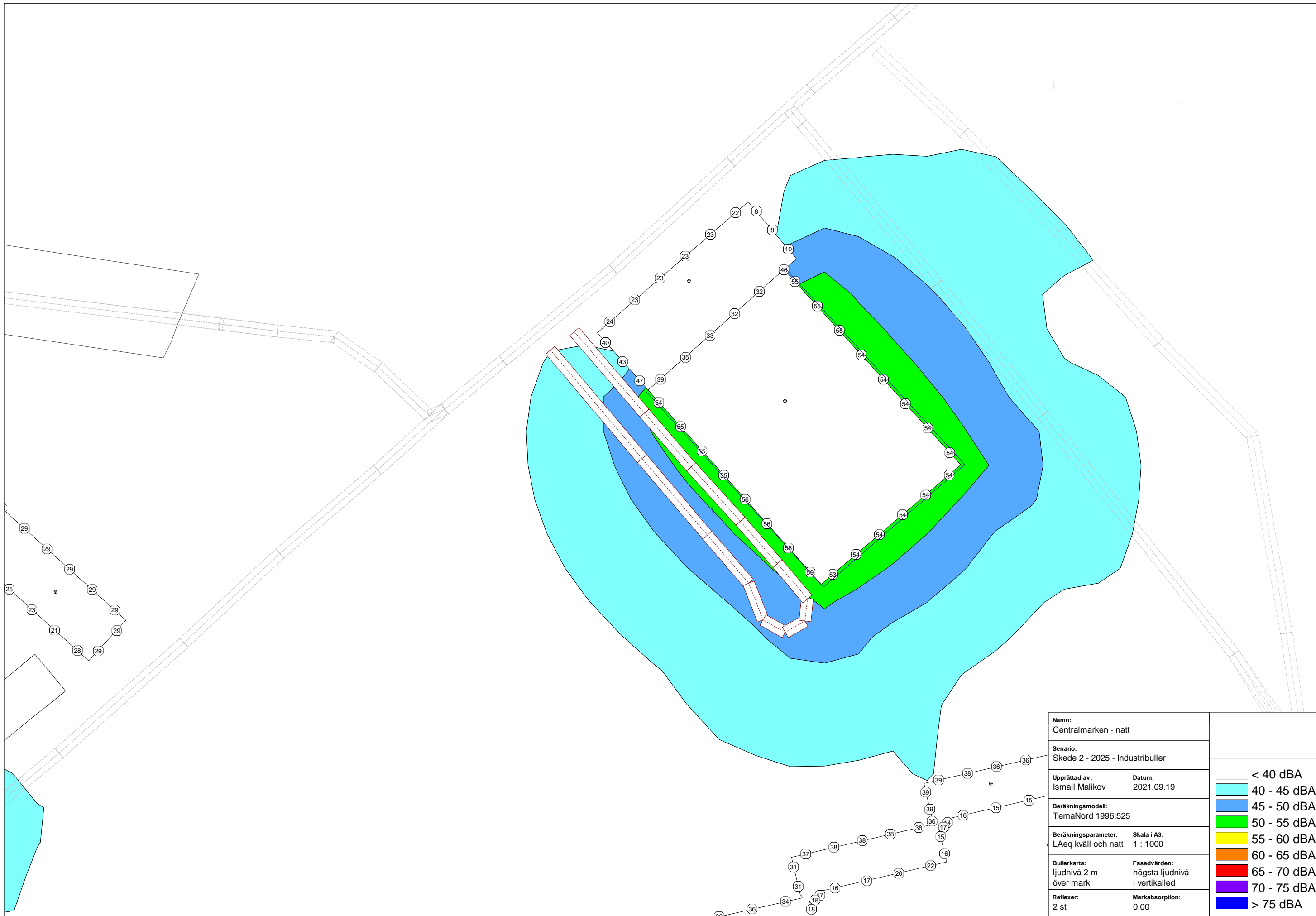




Namn: Centralmarken - natt		< 40 dBA 40 - 45 dBA 45 - 50 dBA 50 - 55 dBA 55 - 60 dBA 60 - 65 dBA 65 - 70 dBA 70 - 75 dBA > 75 dBA
Senario: Nuläge - Industribuller		
Upprättad av: Ismail Malikov	Datum: 2021.09.19	
Beräkningsmodell: TemaNord 1996:525		
Beräkningsparameter: LAeq kväll och natt	Skala i A3: 1 : 1000	
Bullerkarta: höjdnivå 2 m över mark	Fasadvärden: högsta ljudnivå i vertikalled	
Reflexer: 2 st	Markabsorption: 0.00	



Namn: Centralmarken - natt		<table border="1"> <tr> <td>< 40 dBA</td> </tr> <tr> <td>40 - 45 dBA</td> </tr> <tr> <td>45 - 50 dBA</td> </tr> <tr> <td>50 - 55 dBA</td> </tr> <tr> <td>55 - 60 dBA</td> </tr> <tr> <td>60 - 65 dBA</td> </tr> <tr> <td>65 - 70 dBA</td> </tr> <tr> <td>70 - 75 dBA</td> </tr> <tr> <td>> 75 dBA</td> </tr> </table>	< 40 dBA	40 - 45 dBA	45 - 50 dBA	50 - 55 dBA	55 - 60 dBA	60 - 65 dBA	65 - 70 dBA	70 - 75 dBA	> 75 dBA
< 40 dBA											
40 - 45 dBA											
45 - 50 dBA											
50 - 55 dBA											
55 - 60 dBA											
60 - 65 dBA											
65 - 70 dBA											
70 - 75 dBA											
> 75 dBA											
Senario: Skede 1 - 2025 - Industribuller											
Upprättad av: Ismail Malikov	Datum: 2021.09.19										
Beräkningsmodell: TemaNord 1996:525											
Beräkningsparameter: LAeq kväll och natt	Skala i A3: 1 : 1000										
Bullerkarta: högstaljudnivå över mark	Fasadvärden: högstaljudnivå i vertikalled										
Reflexer: 2 st	Markabsorption: 0.00										



Namn: Centralmarken - natt		
Senario: Skede 2 - 2025 - Industribuller		
Upprättad av: Ismail Malikov	Datum: 2021.09.19	
Beräkningsmodell: TemaNord 1996:525		
Beräkningsparameter: LAeq kväll och natt	Skala i A3: 1 : 1000	
Bullerkarta: högstaljudnivå över mark	Fasadvärden: högstaljudnivå i vertikalled	
Reflexer: 2 st	Markabsorption: 0.00	