



MILJÖFÖRVALTNINGEN

Kartläggning av omgivningsbuller i Malmö 2022

Beräkningar med Cnossos-EU och nordiska modellen

2023-08-25

Diarienummer MN-2023-6106

Rapportnr 6/2023

Rapporter utgivna av miljöförvaltningen från och med 2014

01/2014	Varor i Lågprissegmentet; Tillsyn över detaljhandeln	01/2018	Mikroplast i Malmö - förslag till åtgärder för minskade utsläpp till miljön
02/2014	PVC-produkter; Tillsyn över detaljhandeln	02/2018	Hållbarhet för egentillverkade produkter på restauranger och caféer
03/2014	Luften i Malmö 2013	03/2018	Områdestillsyn 2017 – pilotprojekt på Möllevången
04/2014	Tillsyn på tandvårdskliniker i Malmö 2013	04/2018	Luften i Malmö 2017
05/2014	Hantering och märkning av egenproducerade maträtter i livsmedelsbutiker i Malmö 2014	05/2018	Luftkvalitetsmätning vid Stora Varvsgatan i Västra Hamnen 2017–2018
06/2014	Kemikalier i arbets- och profilkädrar - tillsyn över detaljhandeln	06/2018	Undersökning av mikroplast i dagvattennätet år 2017 och 2018
07/2014	Mätning av tungmetaller och polycykliska aromatiska kolväten i utomhusluft 2013	07/2018	Fokuserat tillsynsarbete i Malmö – delrapport våren 2018
08/2014	Livsmedelskontroll i mottagningskök i förskolor, äldreboenden mm i Malmö 2014	08/2018	Fokuserat tillsynsarbete i Malmö – delrapport hösten 2018
09/2014	Kemikalier i skor och leksaker - tillsyn över detaljhandeln	01/2019	Luftkvalitetsmätning Triangeln 2018
10/2014	Kväveoxidhalter utomhus på 27 platser i Malmö	02/2019	Kväveoxider på 30 platser i Malmö
11/2014	Redlighetskontroll av restauranger i Malmö 2014	03/2019	Luften i Malmö 2018
01/2015	Rapport om kontroll av specialkosthantering på skolor och förskolor i Malmö 2014	04/2019	Exponeringstrender för luftföroreningar och hälsoeffekter från trafikens utsläpp
02/2015	Rapport om detaljhandelns kunskaper om kemikalier i varor - fokus vardagsrummet	05/2019	Luftkvalitetsmätning vid Stockholmsvägen -Saarisgården 2018-2019
03/2015	Luftkvalitetsmätning Södervärn 2013–2014	01/2020	Samordnad tillsyn inom Tryggare Malmö 2019 För ett rättvist och tryggt Malmö
04/2015	Luften i Malmö 2014	02/2020	Gömd elektronik – kemikalietillsyn 2019
05/2015	Kontroll i Malmö av de svenska salmonellagarantierna vid införsel av kött från nöt, gris och fjäderfä från andra EU-länder 2015	03/2020	Årsrapport över luften i Malmö 2019
06/2015	Livsmedelskontroll på hamburgerkedjor i Malmö 2015	04/2020	Allergener Information om allergener på caféer och restauranger
07/2015	Höga ljudnivåer 2014–2015	05/2020	Luftkvalitetsmätning Djäknegatan 2019-2020
08/2015	Märkning av biocidbehandlade varor - tillsyn över detaljhandeln 2015	06/2020	Engångsartiklar av plast i Malmö stad 2019
09/2015	Luftkvalitetsmätning Amiralsgatan 2014–2015	01/2021	Samordnad tillsyn inom Tryggare Malmö 2020 - För ett rättvist och tryggt Malmö
01/2016	Kontroll av mottagningskökens möjligheter till tillagning på förskolor i Malmö 2015	02/2021	Luften i Malmö 2021
02/2016	Luften i Malmö 2015	03/2021	Miljöredovisning 2020
03/2016	Luftkvalitetsmätning Trelleborgsvägen vid Mobilia 2015–2016	04/2021	Utvärdering av Malmö stads policy för hållbar utveckling och mat
04/2016	Specialkosthantering i skolor och förskolor i Malmö 2016	05/2021	NOx-mätningar på förskolor
05/2016	Luftkvalitetsmätning 2016 Tygelsjö	01/2022	Orkidéer i Malmö, 2021
01/2017	Luften i Malmö 2016	02/2022	Inventering av älgräs (Zostera marina) inom Malmö stads havsområde 2021
02/2017	Hygieniska behandlingslokaler och solarier 2016–2017	03/2022	Luftkvaliteten vid Värnhemstorget i Malmö 2020/2021
03/2017	Luftkvalitetsmätning vid Nobelvägen och Hornsgatan 2016–2017	04/2022	Luften i Malmö 2021
04/2017	Elektroniska lågprisprodukter 2017	05/2022	Miljöredovisning 2021
05/2017	Kväveoxider vid förskolor och skolor i Malmö 2015–2016	06/2022	Uppföljning av kemikaliekraV i avtal för kökstillbehör
06/2017	Rapport - Kartläggning av omgivningsbuller 2017	07/2022	Rapport om allergena ingredienser
07/2017	Kontroll och provtagning vid kebabhantering	01/2023	Luftkvaliteten vid Nobelvägen i Malmö 2021/2022
08/2017	Rapport om luftkvalitetsmätningar vid Inre Ringvägen i Rosengård 2017	02/2023	Samordnad tillsyn inom Tryggare Malmö 2022
09/2017	Fokuserat tillsynsarbete 2017 projektet Tryggare Malmö	03/2023	Miljöredovisning 2022
		04/2023	Luften i Malmö 2022
		05/2023	Odeklarerade allergener i kebab
		06/2023	Kartläggning av omgivningsbuller 2022

Rapporter kan laddas ner från malmo.se

Författare: Mårten Spanne
Avdelning: Miljöstrategiska avdelning, enheten för miljöövervakning och analys
Datum: 2023-08-25
Diarienummer: MN-2021-6106
Förvaltning: Miljöförvaltningen, Malmö stad
Foto: Susanna Gustafsson, miljöförvaltningen, Malmö stad

Förord

Denna rapport är beställd av direktörsgruppen i de tekniska förvaltningarna i Malmö stad och är en slutredovisning av projektet ”Kartläggning av omgivningsbuller 2022”. Projektet har genomfört en bullerkartläggning enligt förordningen om omgivningsbuller (2004:675) samt har kompletterats med fördjupade beräkningar för att möjliggöra jämförelse mot svenska riktvärden samt för att kunna göra jämförelser med tidigare kartläggningar.

Miljöförvaltningen var projektledare och projektets arbetsgrupp bestod av Mårten Spanne, miljöförvaltningen (projektledare), Emelie Gustafsson fastighets- och gatukontoret, samt Håkan Kristersson, stadsbyggnadskontoret. Arbetsgruppen leddes av en styrgrupp bestående av Henric Nilsson, enhetschef miljöförvaltningen, Camilla Morland, sektionschef fastighets- och gatukontoret samt Daniel Svanfelt, enhetschef stadsbyggnadskontoret. För att utföra spridningsberäkningar av buller upphandlades akustikkonsulten Efterklang (del av AFRY Infrastructure AB) där Manne Friman och Nicklas Englund utförde uppdraget.

Innehåll

Förord	4
Sammanfattning	6
1. Begrepp	7
2. Inledning	8
3. Resultat	10
3.1 Skillnader mot tidigare kartläggningar	10
3.2 CNOSSOS-EU	12
3.3 Nordiska modellen, RTN96/NMT96	16
4. Diskussion	20
4.1 Hälsokonsekvensbedömningar	20
4.2 Underlag till åtgärdsprogram	22
4.3 Framtida utveckling av metodik	22
5. Referenser	23
5.1 Referenser	23
5.2 Länkar	23
6. Bilagor	24

Sammanfattning

I EU:s direktiv (2002/49/EG) och i förordningen om omgivningsbuller (SFS 2004:675) anges att städer med mer än 100 000 invånare ska kartlägga omgivningsbuller. Malmö stad i och med denna kartläggning genomfört fyra kartläggningar: 2007, 2012, 2017 och 2022.

En stor förändring jämfört med tidigare kartläggningar är att de mått som ska rapporteras in till Naturvårdsverket och EU ska beräknas med modellen Cnossos-EU. Denna beräkning har kompletterats med beräkningar med den nordiska modellen samt fördjupade beräkningar för att underlätta jämförelsen mot svenska riktvärden och för att kunna göra jämförelser med tidigare kartläggningar.

Om antalet exponerade för buller vid bostadsadressen över 65 respektive 55 dBA ekvivalent ljudnivå summeras och jämförs med tidigare kartläggningar stiger antalet vid den senaste kartläggningen. Om man däremot tar hänsyn till att Malmö har ökat sin befolkning med 16 procent från 2011 till 2021 är trenden svagt nedåtgående där till exempel andelen av Malmös befolkning som är utsatt för vägbuller över 55 dBA Leq har minskat från 42 till 30 procent mellan 2011 och 2021. Dock pekar beräkningsresultaten mot att de som har varit mest exponerade för vägtrafikbuller vid sin bostadsadress har ökat något, både i antal personer och som andel av befolkningen.

Vägtrafiken som är den dominerande källan till omgivningsbuller har ökat i takt med befolkningen, men framför allt på ringlederna, medan trafiken i de centrala delarna av staden är i stort sett oförändrade sedan de två tidigare kartläggningarna. Denna ökning är en utmaning när staden förtätas och bostäder och trafik kommer närmare varandra med risk för att fler personer blir utsatta för buller. Tågtrafikens bidrag till den andel medborgare som är mest exponerade för buller har minskar något och en orsak skulle kunna vara att Trafikverket har uppfört omfattande bullerskärmar längs kontinentalbanan, vilka stod färdiga under 2020. Dock är bullret från särskilt de nattliga godstransporterna fortfarande en av de begränsande faktorerna när bostäder ska byggas i närheten av kontinentalbanan.

Hamnen i Malmö, CMP, är en industrianläggning som omfattas av förordningen om omgivningsbuller. På grund av att det inte finns bostäder i närheten av hamnen var det dock inte någon boende som från CMP exponerades över 55 dBA Lden.

I jämförelse med WHO:s hälsobaserade riktvärden på 53 dBA Lden så beräknas mer än var tredje Malmöbo 18 år eller äldre vara exponerad för hälsoskadliga nivåer av vägtrafikbuller. I en hälsokonsekvensstudie beräknas 7,0 procent av befolkningen uppleva störning och 3,2 procent allvarlig störning under natten (som uppvakning eller problem med att somna). Socioekonomiska skillnader i Malmö tycks inte påverka bullerexponeringen vid bostaden.

Kartläggningen kommer enligt förordningen om omgivningsbuller att följas upp av ett åtgärdsprogram som ska beslutas av Malmö stad och redovisas till Naturvårdsverket senast i juni 2024.

1. Begrepp

Nedan följer förklaringar på några begrepp som behövs för att kunna tolka rapportens innehåll.

dB(A)	Enheten för ljudnivå (decibel A), justerat för örats känslighet för olika frekvenser med så kallat A-filter.
Cnossos-EU	En ljudutbredningsmodell som används för rapportering till EU av bland annat befolkningsexponering.
Lden	Ljudnivå (day-evening-night). Ett mått som kompenserar för att buller stör mer på kvällar (kl 18-22, +5 dB) och nätter (kl 22-06, +10 dB).
Lnight	Ljudnivå nattetid kl 22-06
Nordiska modellen	Ljudutbredningsmodeller (RTN-96/NMT96) som används för jämförelse mot svenska riktvärden.
Leq	Ekvivalent ljudnivå. I denna rapport avses dygnsekvivalent A-vägd ljudnivå, om inget annat anges.
Lmax	Maximal ljudnivå, så som avses i vissa svenska riktvärden för till exempel bostäder och skolgårdar.
Frifältsvärde	Ljudnivån i en punkt som inte påverkas av ljudreflektioner från den egna byggnaden.
Fasadvärde	Ljudnivå vid en byggnadsfasad omräknat till ett frifältsvärde.
ÅDT	Årsdygnstrafik – antalet fordon som passerar en sträcka på ett dygn, räknat som ett medelvärde över ett helt år.

2. Inledning

I EU:s direktiv (2002/49/EG) och i förordningen om omgivningsbuller (SFS 2004:675) anges att städer med mer än 100 000 invånare ska kartlägga omgivningsbuller. Omgivningsbuller är buller från vägtrafik, spårtrafik, flygtrafik och viss industriell verksamhet. Kartläggningen innebär även att identifiera antalet människor som utsätts för olika bullerintervall vid sina bostäder, göra resultatet tillgängligt för allmänheten och upprätta åtgärdsplaner för att minska bullerstörningar för boende. Naturvårdsverket har i uppdrag att samla in resultat från de berörda kommunerna och i en förlängning redovisa detta till EU. Bullerkartor och åtgärdsprogram ska uppdateras vid behov eller minst vart femte år. Vid kartläggning av buller ska separata bullerkartor utarbetas för vägtrafik, järnvägstrafik, flygtrafik och industriell verksamhet.

Malmö stad i och med denna kartläggning genomfört fyra kartläggningar: 2007, 2012, 2017 och 2022. Anvisad metod och beräkningsmodell har skiftat något mellan kartläggningarna, varför en direkt jämförelse uppvisar skillnader som behöver förklaras. Stor försiktighet behöver också iakttas vid försök att göra övergripande trendanalyser, men kan ändå vara värdefulla för utvärderingen av vissa bullerkällor och begränsade områden.

En stor förändring jämfört med tidigare kartläggningar är att de mått som ska rapporteras in till Naturvårdsverket och EU ska beräknas med modellen Cnossos-EU (Common noise assessment methods in Europe). Detta har medfört att beräkningarna under 2022 har fått göras i två omgångar då de mått som anges som riktvärden av svenska myndigheter fortfarande ska beräknas med de nordiska beräkningsmodellerna RTN96/NMT96.

Uppdraget enligt förordningen omfattar även ett krav på att redovisa omgivningsbuller från tillståndspliktig industriell verksamhet och flygplatser inom kommunen, om de bullrar tillräckligt mycket. Hamnen, CMP, är den industriella verksamhet i kommunen som omfattas av direktivet från och med 2017 och ingår därmed i bullerkarteringen. Övriga industrier i Malmö kommer inte upp i tillräckligt höga bullernivåer för att omfattas av direktivet. Malmö stad har ändå valt att göra en industribullerkartläggning för samtliga A- och B-anläggningar samt vissa C-anläggningar, enligt sina tillstånd. Syftet med denna separata industribullerkartläggning är att belysa var det kan bli problematiskt att förtäta staden med verksamheter som är särskilt känsliga för höga ljudnivåer så som bostäder och skol- och vårdverksamheter. Vad gäller flygplatsbuller så finns det ingen flygplats inom kommungränsen och ingår därför inte heller i kartläggningen. Trots det är Malmö påverkat av buller från flygtrafik, särskilt de södra delarna av Malmö vid inflygning till en av de tre banorna på Köpenhamns flygplats (Kastrup). Detta buller är dock på så låga nivåer att det inte ska ingå i kartläggningen.

Kartläggningen som gjordes med modellen Cnossos godkändes av direktörgruppen i de tekniska förvaltningarna i Malmö stad, varefter den rapporterades till

Naturvårdsverket i juni 2022 i enlighet med förordningen om omgivningsbuller. Efter att kartläggningen har genomförts ska ett åtgärdsprogram fastställas och rapporteras till Naturvårdsverket, i det aktuella fallet senast juni 2024.

Bullerkartläggning för 2022 har finansierats och genomförts med representanter från miljöförvaltningen, fastighets- och gatukontoret samt stadsbyggnadskontoret, med miljöförvaltningen som projektledare.

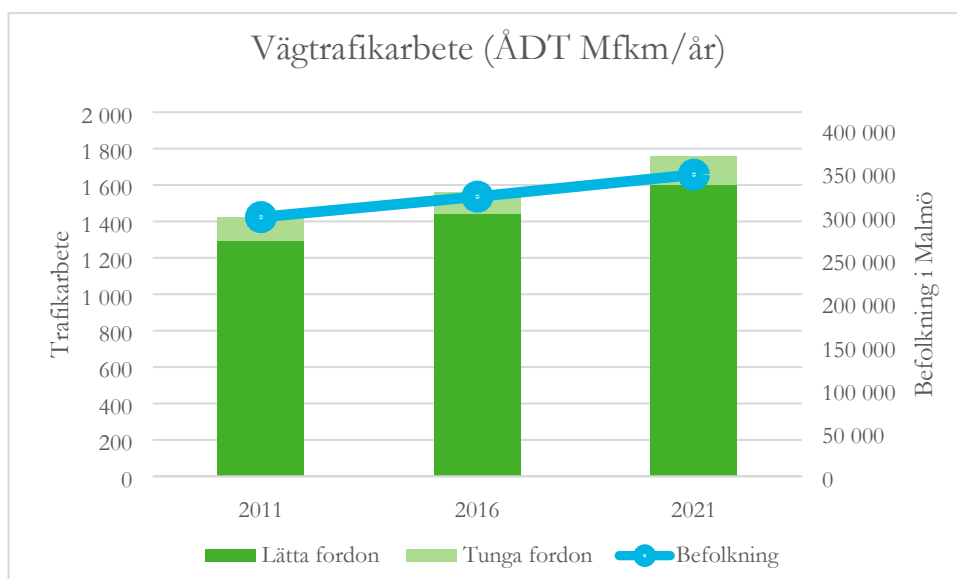
3. Resultat

Vägtrafiken är den klart dominerande källan till omgivningsbuller i Malmö. Förutom närheten till större vägar ger även spårburen trafik upphov till buller som påverkar många Malmöbor. Därför kommer resultat och analyser i huvudsak att fokusera på dessa källor och hur de påverkar boende i Malmö. Industribullerkällorna (förutom Malmös hamn – CMP) samt buller från flyg är däremot inte av den storlek att de ska ingå i kartläggningen. När det gäller vilket årtal som beräkningarna baserade på så används trafikdata från året innan kartläggningen ska vara redovisad till Naturvårdsverket, det vill säga 2021 för denna kartläggning, på samma sätt som kartläggningen 2017 baserades på trafikdata från 2016 och tidigare. I den trafikdata som används för beräkningarna ingår både nyligen gjorda trafikmätningar och uppskattningar från äldre mätdata samt schabloner. Värdena för 2021 tar inte hänsyn till Covid-19-pandemins effekter utan reflekterar de nivåer som var representativa före utbrottet i mars 2020.

3.1 Skillnader mot tidigare kartläggningar

Trafikförändringar

De mätningar av trafikflöden som Malmö stad gör visar i stort att trafiken i de centrala delarna av Malmö är så gott som oförändrade medan trafiken på de yttre genomfartslederna ökar avsevärt. Underlagen avseende vägtrafikflöden till bullerkartläggningarna är baserat på en omfattande sammanställning av mätningar och uppskattningar utifrån förändringar i vägtrafiksystemet vilken utförs av fastighets- och gatukontoret. En viss skillnad i metodik avseende både mätningar och uppskattningar finns mellan åren, varför försiktighet ska iaktas vid bedömning av enskilda värden.



Figur 1. Vägtrafikarbetet i Malmö uträknat från underlag till bullerkartläggningarna 2012, 2017 och 2022 angett i miljoner fordonskilometer per år utifrån vägnas årsdygnstrafik. Befolkningen anges för hela Malmö kommun.

Modellförändringar

Det är första gången som bullerkartläggningen rapporteras med modellen Cnossos-EU. Naturvårdsverket avser att göra en sammanställning av samtliga bullerkartläggningar i Sverige 2022 för att se hur denna modell förhåller sig till den nordiska modellen och de riktvärden som används i Sverige.

Generellt kan vi konstatera att modellen Cnossos ger betydligt högre exponering nära spårtrafik än vad den nordiska ger. Detta är en effekt av hur olika typer av ljudkällor uppskattas och beskrivs i respektive modell. För att förhålla sig till de riktvärden som nationella myndigheter i Sverige har beslutat måste man alltså använda resultat beräknade med den nordiska modellen.

I tillämpningsanvisningarna, utfärdade av Kunskapscentrum för buller, för den nordiska modellen har vissa justeringar gjorts jämfört med 2017, men i huvudsak bör resultaten vara jämförbara.

3.2 CNOSSOS-EU

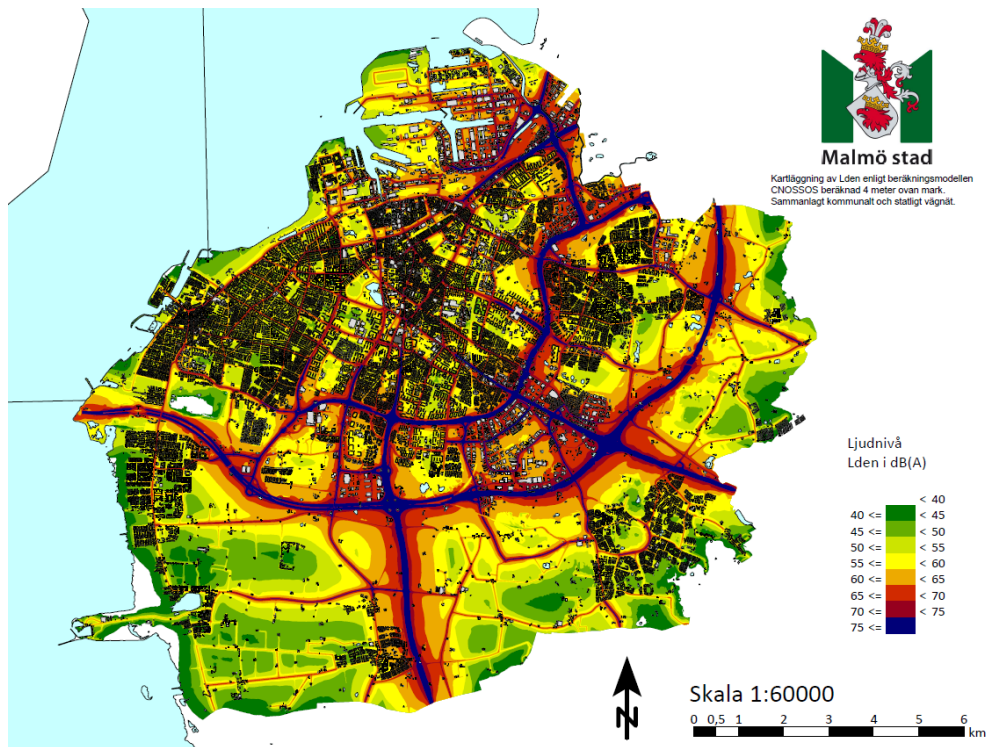
Det är första gången som bullerkartläggningen rapporteras med modellen Cnossos-EU och därför finns det inte tidigare beräkningar att jämföra med. Vid förra kartläggningen år 2017 rapporterades med en slags hybrid där själva ljudutbredningen beräknades med den nordiska modellen men sammanställdes med de ljudnivåmått som används vid EU-rapportering: Lden och Lnight.

Tabell 1. Antalet bullerexponerade personer i Malmö från väg och tåg beräknat med modellen Cnossos-EU med trafikdata från 2021 och tidigare. Notera att endast antalet exponerade över 55 dBA Lden rapporteras till EU.

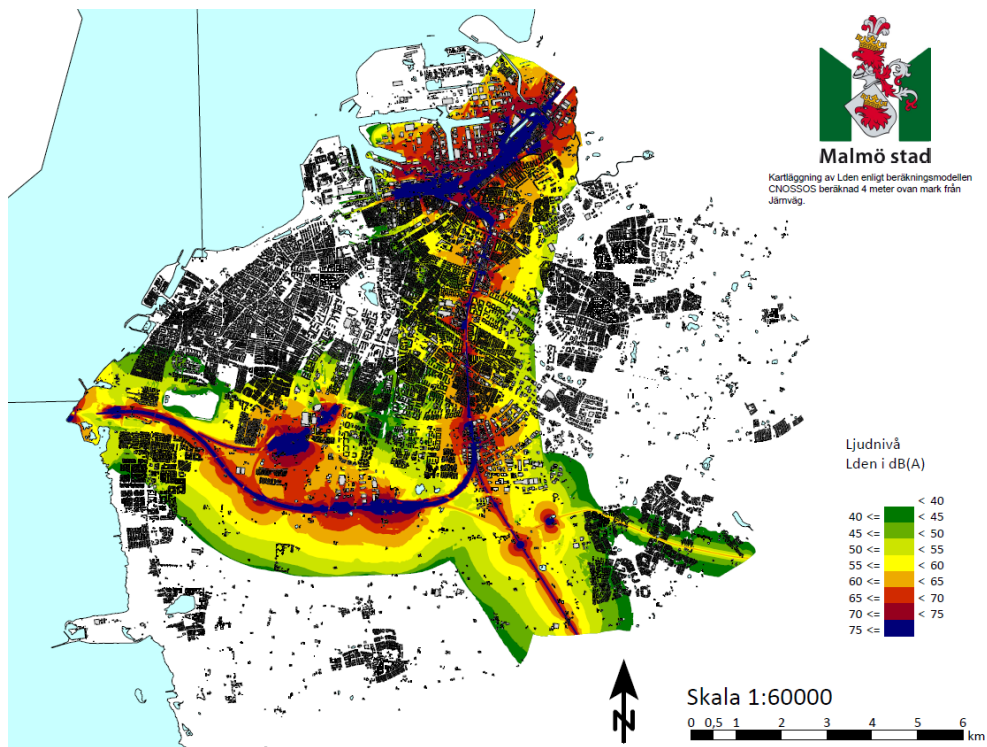
	Yta: Hela kommunen		Storlek kommunen: 158 km ²		Antal invånare: 351 749	
	Antal boende exponerade av olika ljudnivåer enligt EU-direktiv för omgivningsbuller					
	Ekvivalent ljudnivå LDEN			Ekvivalent ljudnivå LNight		
Ljudnivå intervall	LDEN Statliga vägar	LDEN Samtliga vägar	LDEN Tågtrafik	LNight Statliga vägar	LNight Samtliga vägar	LNight Tågtrafik
35 - 39	4 700	290	7 400	10 500	5 800	20 200
40 - 44	8 300	2 800	17 600	11 600	37 600	36 600
45 - 49	11 500	14 800	32 600	7 900	85 200	42 800
50 - 54	10 300	57 700	43 400	3 200	99 400	34 500
55 - 59	5 100	101 400	38 700	1 100	52 400	17 800
60 - 64	1 900	80 300	21 100	140	16 000	9 100
65 - 69	470	34 300	10 200	9	900	4 700
70 - 74	30	7008	6 000	0	0	1 400
75 - 79	2	230	2 000	0	0	380
80 - 84	0	0	600	0	0	0
85 - 89	0	0	130	0	0	0
> 90	0	0	0	0	0	0

Antalet Malmöbor som exponeras över 55 dBA Lden vid bostadsadressen är 223 300 för vägtrafik och 78 700 för tågtrafik. Motsvarande för Lnight är 69 200 respektive 24 600 personer.

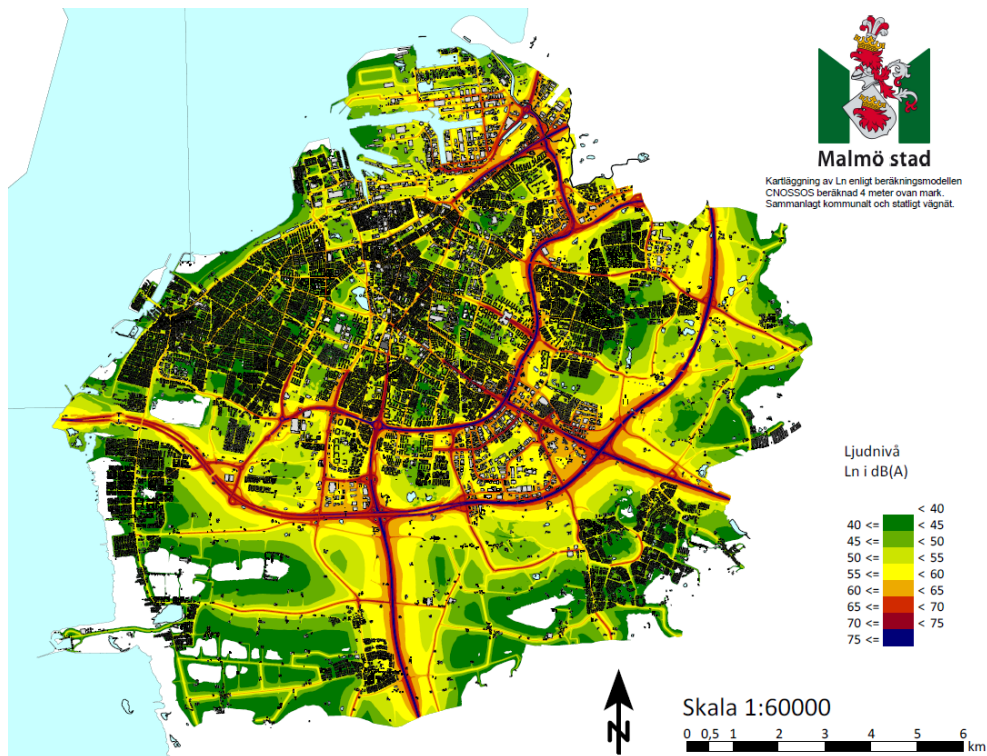
I utberedningskartorna nedan syns tydligt att det är i närheten av större vägtrafikstråk och längs järnvägen som högst ljudnivåer förekommer. Tysta områden finns i vissa parker och på landsbygden.



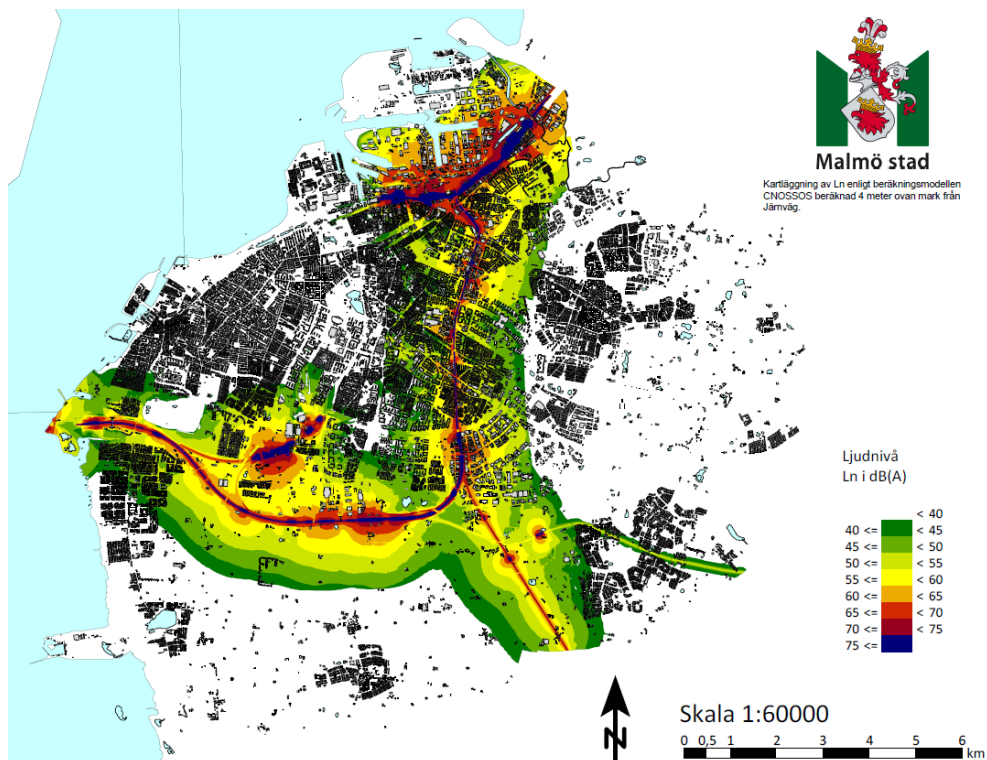
Figur 2. Utbredningskarta med bullerdosmått **Lden** för **vägtrafik**. Beräknat med modellen Cnossos på 4 m höjd ovan mark och baserat på trafikmängd för 2021.



Figur 3. Utbredningskarta med bullerdosmått **Lden** för **spårtrafik**. Beräknat med modellen Cnossos på 4 m höjd ovan mark och baserat på trafikmängd för 2021.

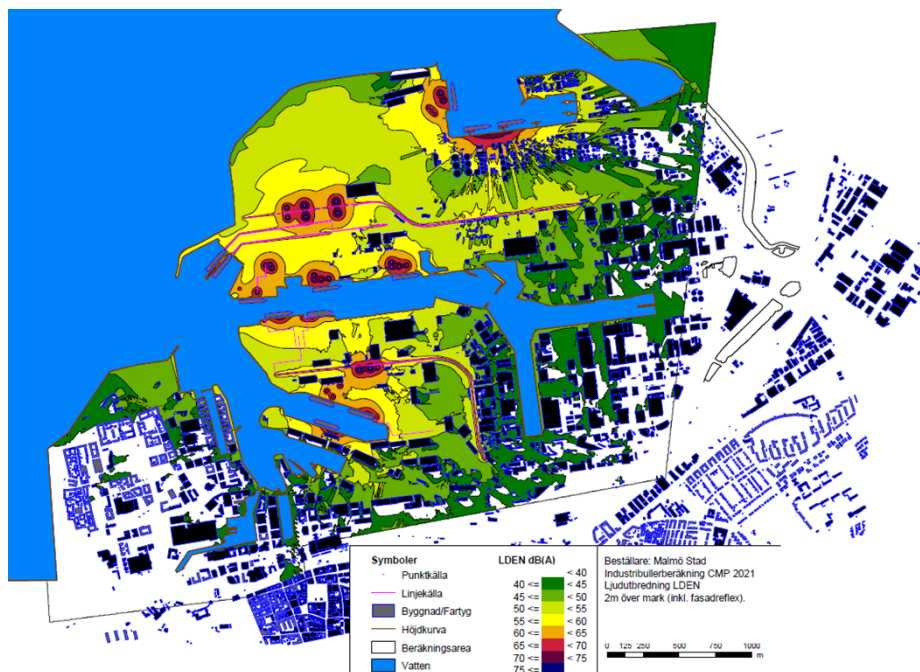


Figur 4. Utbredningskarta med bullerdosmått **Ln_{ight}** för **vägtrafik**. Beräknat med modellen Cnossos på 4 m höjd ovan mark och baserat på trafikmängd för 2021.



Figur 5. Utbredningskarta med bullerdosmått **Ln_{ight}** för **spårtrafik**. Beräknat med modellen Cnossos på 4 m höjd ovan mark och baserat på trafikmängd för 2021.

Hamnen i Malmö, Copenhagen Malmö Port eller CMP, är en industrianläggning som omfattas av förordningen om omgivningsbuller och ska därför kartläggas. Malmö stad uppdrog åt akustikkonsulten Tyréns att genomföra en beräkning på hamnens industribuller. På grund av att det inte finns bostäder i närheten av hamnen var det inte någon boende som exponerades över 55 dBA Lden vid fasad, vilket är rapporteringsgränsen till Naturvårdsverket och EU.



Figur 6. Karta över verksamhetsbuller från CMP med beräkningshöjd 2 meter, vilket är standard för industriverksamheter.

3.3 Nordiska modellen, RTN96/NMT96

Nedan redovisas befolkningsexponering beräknad utifrån fasadvärden vid bostadsadress för boende i Malmö.

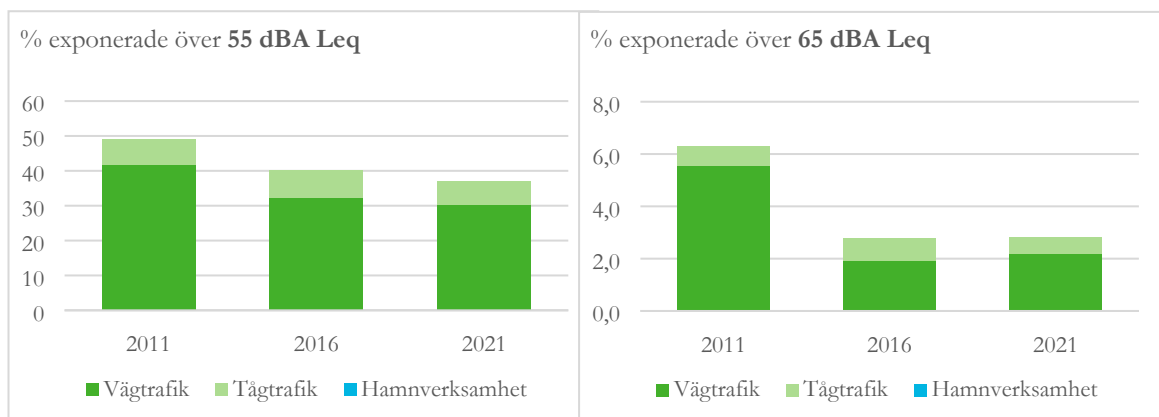
Tabell 2. Bullerexponerade i Malmö från väg och tåg beräknat med de nordiska modellerna RTN96/NMT96 med trafikdata från 2021 och tidigare.

	Yta: Hela kommunen			Storlek kommunen: 158 km ²		Antal invånare: 351 749		
	Antal boende exponerade av olika ljudnivåer enligt nationella riktlinjer för omgivningsbuller							
	Ekvivalent ljudnivå Leq				Maximal ljudnivå Lmax			
Ljudnivå intervall	Leq Statliga vägar	Leq Kommunala vägar	Leq Samtliga vägar	Leq Tågtrafik	Lmax Statliga vägar	Lmax Kommunala vägar	Lmax Samtliga vägar	Lmax Tågtrafik
45 – 49	12 700	71 300	71 400	38 300	2 400	2 600	2 400	13 100
50 – 54	5 800	98 300	92 200	29 800	1 300	4 700	4 500	28 000
55 – 59	1 700	68 100	68 300	15 300	500	11 000	10 600	44 000
60 – 64	1 100	30 700	30 900	5 900	240	20 900	20 700	40 900
65 – 69	440	6 900	7 300	2 100	120	36 400	36 200	30 500
70 – 74	20	420	430	140	80	46 700	47 100	17 600
75 – 79	0	0	0	1	60	76 200	75 900	7 900
80 – 84	0	0	0	1	70	76 700	77 500	3 300
85 – 89	0	0	0	0	20	26 700	27 000	1 100
≥ 90	0	0	0	0	5	5 400	5 500	200

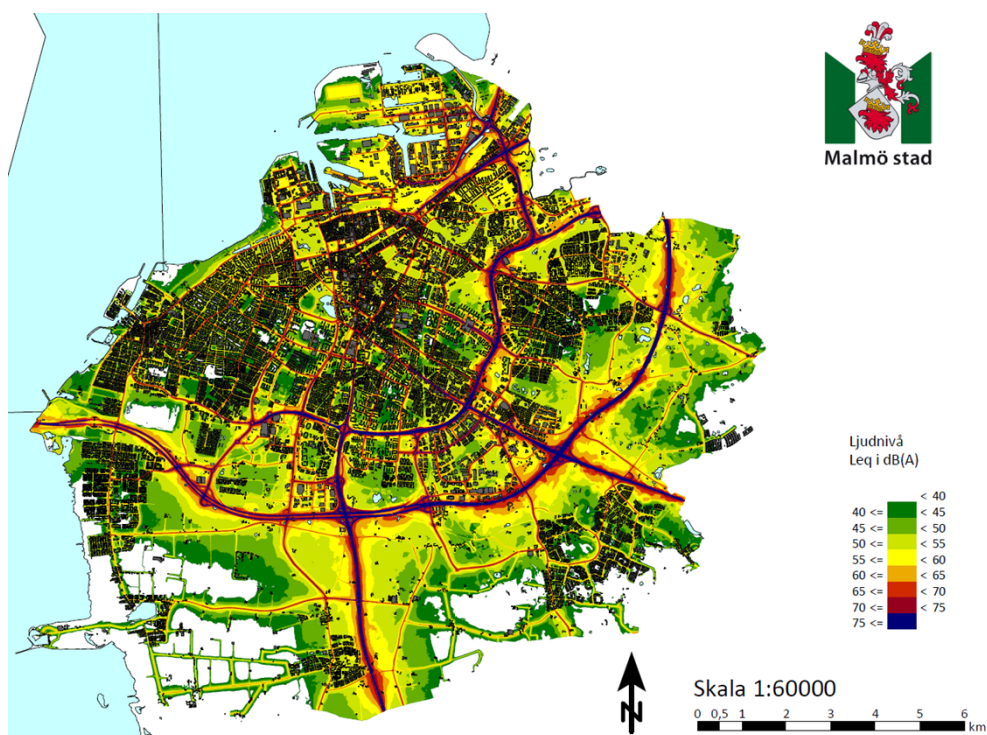
Om antalet exponerade för vägtrafikbuller vid bostadsadressen över 65 respektive 55 dBA Leq summeras och jämförs med tidigare kartläggningar stiger antalet vid den senaste kartläggningen (1400 respektive 1000 personer jämfört med 2016). Om man däremot tar hänsyn till att Malmö har ökat sin befolkning med 16 procent från 2011 till 2021 är trenden svagt nedåtgående där till exempel andelen av Malmös befolkning som är utsatt för vägbuller över 55 dBA Leq har minskat från 42 till 30 procent mellan 2011 och 2021. Dock pekar beräkningsresultaten mot att de som har varit mest exponerade för vägtrafikbuller vid sin bostadsadress har ökat något, både i antal personer och som andel av befolkningen.

Ett avsevärt mått med försiktighet måste iaktas när trenden ska tolkas eftersom det även här finns metodskillnader mellan åren som påverkar beräkningsresultaten.

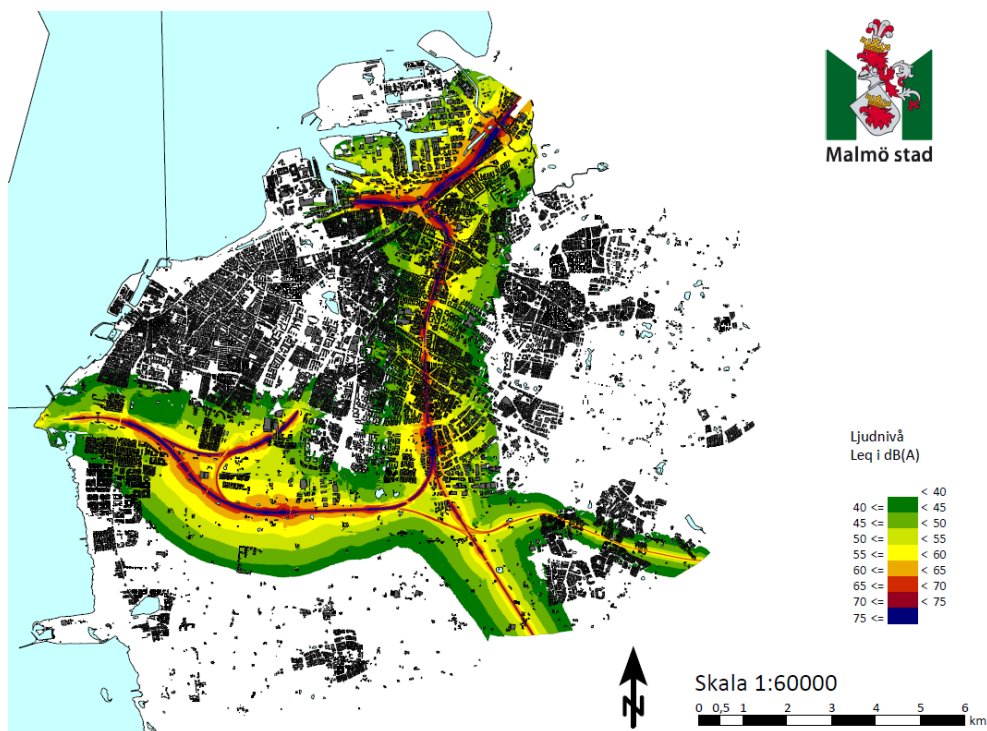
Mer noggrant var i Malmö som de mest bullerutsatta områdena finns kommer att undersökas i en så kallad hot-spot-analys vid framtagandet av den bulleråtgärdsplan som ska redovisas i juni 2024.



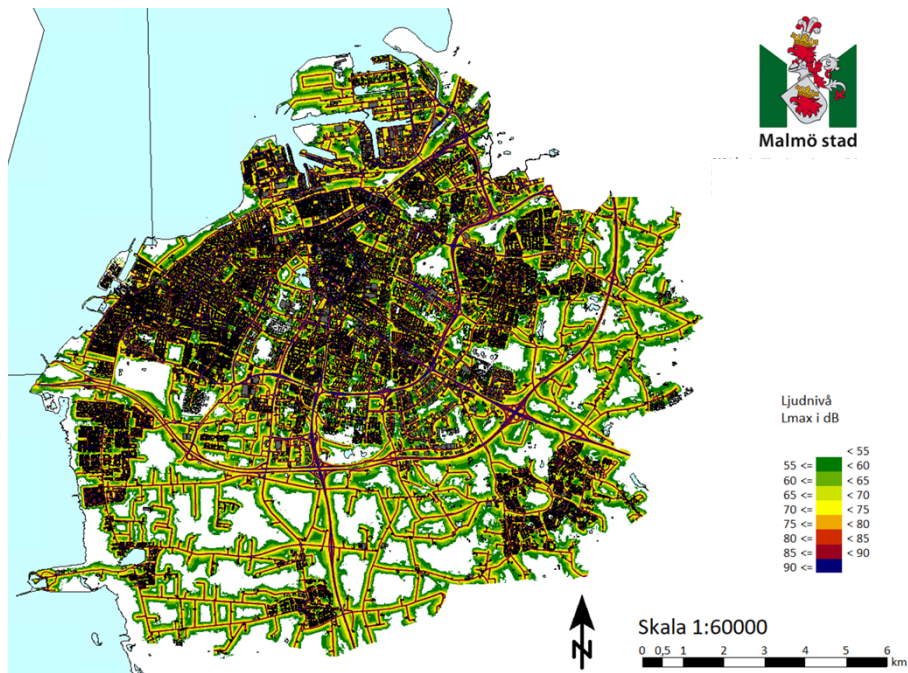
Figur 7. Procentandelen Malmöbor som vid bostadsadressen är utsatta för buller mer än 55 respektive 65 dBA Leq från väg- respektive spårtrafik. Hamnverksamheten har ingen exponerad över dessa värden.



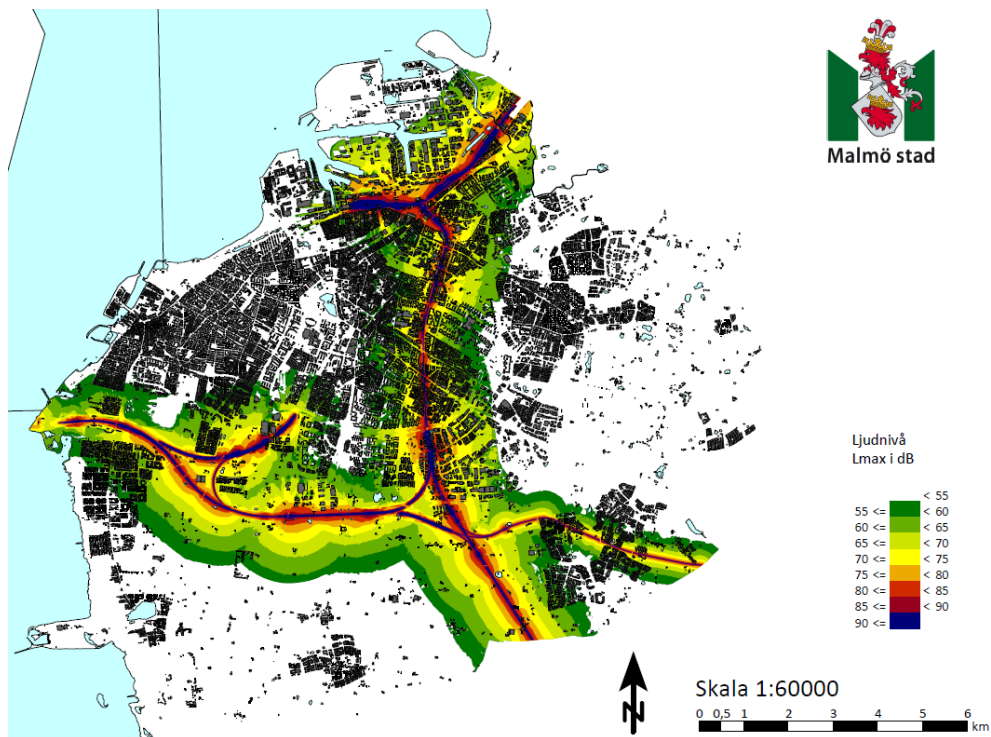
Figur 8. Utbredningskarta över dygnsekivalent ljudnivå **Leq** för vägtrafik. Beräknat med nordiska modellen på 2 m höjd och baserat på trafikmängd för 2021.



Figur 9. Utbredningskarta över ljudnivåer **Leq** för spårtrafik. Beräknat med nordiska modellen på 2 m höjd och baserat på trafikmängd för 2021.



Figur 10. Utbredningskarta över ljudnivåer **L_{max}** för vägtrafik. Beräknat med nordiska modellen på 2 m höjd och baserat på trafikmängd för 2021.



Figur 11. Utbredningskarta över ljudnivåer **L_{max}** för spårtrafik. Beräknat med nordiska modellen på 2 m höjd och baserat på trafikmängd för 2021.

4. Diskussion

Att finna en säker trend i befolkningsexponeringen när det finns betydande metodskillnader i de anvisade beräkningsmetoderna mellan åren är naturligtvis svårt. Dock pekar beräkningsresultaten mot att de som har varit mest exponerade för vägtrafikbuller vid sin bostadsadress har ökat något, både i antal personer och som andel av befolkningen. Framtida utredningar får visa om orsaken till detta bara är en metodskillnad eller om det till exempel kan vara en effekt av att byggreglerna sedan 2015 tillåter att bostäder uppförs där fasadbuller uppgår till 60 (eller för små lägenheter 65) dBA Leq.

Tågtrafikens bidrag till den andel medborgare som är mest exponerade för buller tycks minska något och en orsak skulle kunna vara att Trafikverket har uppfört omfattande bullerskärmar längs kontinentalbanan, vilka stod färdiga under 2020. Dock är bullret från särskilt de nattliga godstransporterna en av de begränsande faktorerna när bostäder ska byggas i närheten av kontinentalbanan.

Mer noggrant var i Malmö som de mest bullerutsatta områdena finns kommer att undersökas i en så kallad hot-spot-analys vid framtagandet av den bullerråtgärdsplan som ska redovisas i juni 2024.

4.1 Hälsokonsekvensbedömningar

Miljöförvaltningen gav Avdelningen för Arbets- och miljömedicin vid Lunds universitet i uppdrag att ta fram en hälsokonsekvensberäkning för vägtrafikbuller utifrån den bullerexponering som räknats fram i den strategiska bullerkartläggningen. Syftet med rapporten har varit att beräkna hälsokonsekvenserna av vägtrafikbullerexponering för den vuxna befolkningen i Malmö. Vidare var syftet att studera om delområden i Malmö med olika socioekonomisk status är belastade av hälsokonsekvenser för bullerexponeringen i olika grad. Texten i detta avsnitt är ett sammandrag av rapporten med titeln ”Hälsopåverkan från vägtrafikbuller i Malmö och miljöorättvisa 2022 - En hälsokonsekvensberäkning” författad av Kristoffer Mattisson och Anna Oudin (Mattisson 2022).

Bakgrund för hälsokonsekvensbedömning

Buller är enligt svenska myndigheter den miljöstörning som drabbar flest människor i Sverige (Boverket, 2022; Naturvårdsverket, 2022). Det finns starkt vetenskapligt stöd för att omgivningsbuller kan påverka hälsa och välbefinnande negativt, och WHO publicerade nyligen en rapport baserad på ett flertal systematiska översiktsartiklar som undersökt samband mellan buller och hälsa (World Health Organization. Regional Office for Europe, 2018). I rapporten angav man hälsoutfallen hjärt- och kärlsjukdomar, störning, sömnstörning, negativ påverkan på kognitiv utveckling och hörselskador/tinnitus som särskilt viktiga och dessa utfall har legat till grund för de hälsobaserade riktvärdena. Gällande vägtrafikbuller, vilket är den vanligaste källan till

störning, rekommenderar WHO ur hälsosynpunkt att bullernivåerna ligger under 53 dBA Lden och 45 dBA Lnight vid fasaden på bostadsbyggnader.

I Sverige höjdes 2015 riktvärdet för buller vid nybyggda bostäder från 55 dBA Leq24 vid den högst exponerade fasaden till 60 dBA Leq24, samt ända upp till 65 dBA Leq24 i lägenheter mindre 35 kvadratmeter (SFS 2015:216). Om ovanstående inte kan uppnås så räcker det om hälften av bostadsrummen vetter mot en sida med max 55 dBA, dvs motsvarande det tidigare maxvärdet. Det innebär i praktiken att det vid den mest utsatta fasaden kan bullra hur mycket som helst, så länge Folkhälsomyndighetens inomhusriktsvärden (Folkhälsomyndigheten, 2014) uppfylls, vilket i förlängningen skulle kunna bli problematiskt när byggnaderna åldras och fasadens bullerdämpande egenskaper minskar.

Hälsobelastningen beräknas utifrån väletablerade exponerings-responsfunktioner från WHO för hälsoutfallen störning, sömnstörning, ischemisk hjärtsjukdom och dödsfall till följd av ischemisk hjärtsjukdom. Beräkningarna är gjorda på 110 av Malmö stads 136 statistiska delområden där det finns uppgifter på disponibel medelinkomst, vilket inkluderar 99,9 % av alla 274 755 Malmöbor som var över 18 år den 1 januari 2022. Den individuella bullerexponeringen har uppskattats utifrån bostadsadressens fasadvärde (se metod i bilaga 1).

Resultat och slutsatser av hälsokonsekvensbedömningen

I jämförelse med WHO's hälsobaserade riktvärden så beräknas mer än var tredje Malmöbo 18 år eller äldre vara exponerad för hälsoskadliga nivåer av vägtrafikbuller, både som ett genomsnitt över dagen och under natten. Utifrån enskilda hälsoutfall så beräknas 7,0 % uppleva störning och 3,2 % allvarlig störning under natten (som uppvakning eller problem med att somna).

För det mer allvarliga hälsoutfallet ischemisk hjärtsjukdom så beräknades drygt 57 fall bero på exponering av vägtrafikbuller, vilket motsvarar 3,5 % av det totala antalet fall 2020. Utav dessa beräknades drygt 5 leda till dödligt utfall. Detta går att sätta i relation till trafikolyckor med dödligt utfall, vilket enligt statistik från Trafikverket i Malmö skulle motsvara runt 7–8 dödsfall årligen.

Utifrån indelningen i inkomstkvartiler på områdesnivå är de beräknade utfallen av sjukdom och störning jämnt fördelade. Det verkar alltså inte föreligga några tydliga skillnader i hälsobörda från vägtrafikbullerexponering utifrån disponibel medelinkomst på delområdesnivå.

Den beräknade hälsopåverkan från vägtrafikbullerexponering i Malmö visar att den inte är försumbar. För att få en hälsosam stad att leva i bör ambitionen vara att minska den nuvarande exponering och närma sig WHO:s rekommendationer. I relation till svenska riktvärden vid nybyggnation innebär detta att man skulle behöva ha en högre ambition.

4.2 Underlag till åtgärdsprogram

Bullerkartläggningen kommer att användas som underlag vid framtagandet av ett åtgärdsprogram mot buller på det sätt som anges i förordningen om omgivningsbuller (SFS 2004:675). Under arbetets gång kommer analyser att tillkomma men till exempel ”hot spot”-analys där befolkningstätheten kombineras med bullerutbredningskartorna, buller på förskole- och skolgårdar samt tysta områden är några som har identifierats i förväg. Åtgärdsprogrammet ska redovisas till Naturvårdsverket i juni 2024.

4.3 Framtida utveckling av metodik

Vägtrafikens bullerkällor är uppdelad i hur mycket ljud som kommer från däck, motorer respektive vindbrus på bilar, bussar och lastbilar som kör på vägarna. Dessa källor beskrivs i beräkningsmodellerna med så kallade emissionsfaktorer. Över tid förändras naturligtvis sammansättningen av fordon på vägarna och man kan iakttä trenderna som bredare däck (ökat buller), tyngre personbilar (ökat buller), tystare motorer, bättre aerodynamik (mindre buller från vindbrus) samt övergången till elfordon. Malmö stad och Skånetrafiken har också sedan många år satsat på gasbussar, vilka avger mindre motorbuller än dieselbussar, och nu sedan ett par år tillbaka elfordon där motorbullret är mycket lågt. Dessa förändringar i ljudemissioner från vägtrafiken framkommer dock inte i beräkningarna då respektive modell har inbyggda emissionsfaktorer för de olika trafikslagen.

I bullerkartläggningen 2022 har effekterna av den ökande andelen elfordon i trafiken därför inte kunnat tas med. Angående elfordon skriver Kunskapscentrum om buller i sin handledning om den nya nordiska modellen NORD2000 (Kunskapscentrum 2023), som av Transportstyrelsen har anvisats för nästa bullerkartläggning 2027, att ”i dagsläget saknas svenska emissionsdata för elfordon”. Men fortsätter med ”emissionerna kan tills vidare uppskattas med stöd av resultat från EU-projektet FOREVER som undersökte hur framdrivningsbullret skilde mellan några elfordon och fordon med förbränningsmotorer”. Underlaget i undersökningen sägs dock vara begränsat och uppskattningarna kan ge betydande fel i beräknade ljudnivåer. Andra exempel på möjliga felkällor är att rullbullret i medeltal kan vara högre för elfordon än fordon med förbränningsmotordrift (högre fordonsvikt och högre vridmoment vid hjulen kräver kraftigare däck), samt att det lagstadgade högtalarljudet vid hastigheter under 20 km/tim saknas. Således gör arbetsgruppen för bullerkartläggningen bedömningen att det krävs ett betydande utvecklingsarbete för att i framtiden kunna beräkna effekterna på Malmös omgivningsbuller av fordonsflottans elektrifiering. Detta utvecklingsarbete bör ske nationellt för att få en tydlig samordning i bedömningarna jämfört med riktlinjerna för omgivningsbuller.

5. Referenser

5.1 Referenser

Kunskapscentrum (2023). NORD2000 - Beräkning av buller från väg- och spårtrafik för svenskt bruk – en användarhandledning (utkast 2023-05-10)
www.kunskapscentrumbuller.se

Kristoffer Mattisson, Anna Oudin (2022). Hälsopåverkan från vägtrafikbuller i Malmö och miljö rättvisa 2022 - En hälsokonsekvensberäkning, AMM Rapport nr 18/2022,
<https://sodrasjukvardsregionen.se/amm/rapporter/>

Boverket. (2022). Buller berör många. Hämtad från
<https://www.boverket.se/sv/samhallsplanering/sa-planeras-sverige/planeringsfragor/halsa-sakerhet-och-risk/information-om-buller-och-goda-ljudmiljoer/buller-beror-manga/>

5.2 Länkar

- För allmänheten finns bullerkartor på malmo.se/buller. På sidan finns information om buller och länkar till kartor och rapporter. Miljöövervakningsatlas: <https://kartor.malmo.se/>
- Internt inom Malmö stad finns bullerdata tillgänglig i mMap: <https://mfkarta.malmo.se> Olika lager med bullerdata finns under rubriken *Miljö, risk och säkerhet > Info om Miljö tillståndet*.
- Den geografiska informationen är publicerad som öppna data och är fri att användas av alla. Från Malmö stads öppna data-plattform kan den laddas ner i sin helhet: <https://malmo.se/oppnadata>
- Naturvårdsverket ämnesområde buller: <https://www.naturvardsverket.se/amnesomraden/buller>
- Boverket om buller och goda ljudmiljöer: <https://www.boverket.se/sv/samhallsplanering/sa-planeras-sverige/planeringsfragor/information-om-buller-och-goda-ljudmiljoer/>
- Folkhälsomyndigheten om buller och höga ljudnivåer: <https://www.folkhalsomyndigheten.se/livsvillkor-levnadsvanor/miljohalsa-och-halsoskydd/tillsynsvagledning-halsoskydd/buller>
- Trafikverket om buller och vibrationer: <https://bransch.trafikverket.se/om-oss/var-verksamhet/sa-har-jobbar-vi-med/Miljo-och-halsa/Buller-och-vibrationer/>

6. Bilagor

BILAGA 1. METOD

Svenska mått

De ljudmått som används för jämförelse med svenska riktlinjer är L_{EQ} samt L_{MAX} . L_{EQ} är den dygnssekivalenta ljudnivån och L_{MAX} är den maximala ljudnivån. Beräkningarna för jämförelse med svenska riktlinjer görs för höjden **två meter** för utbredningskartorna och för varje våningsplan för fasadpunkter. För Sverige gäller mål, mått och åtgärdsplaner enligt beslut från riksdag och regering.

EU-mått

De europeiska måtten för buller skiljer sig från svenska mått, och måtten har olika användningsområden. Inom ramen för EU-kartläggningar beräknas måtten L_{DEN} och L_{NIGHT} . L_{DEN} är en sammanvägd ekvivalentnivå över dygnet där kvällstid (18-22) vägs in med ett tillägg på 5 dBA och nattetid (22-06) vägs in med ett tillägg på 10 dBA. L_{NIGHT} är den ekvivalenta ljudnivån nattetid (22-06).

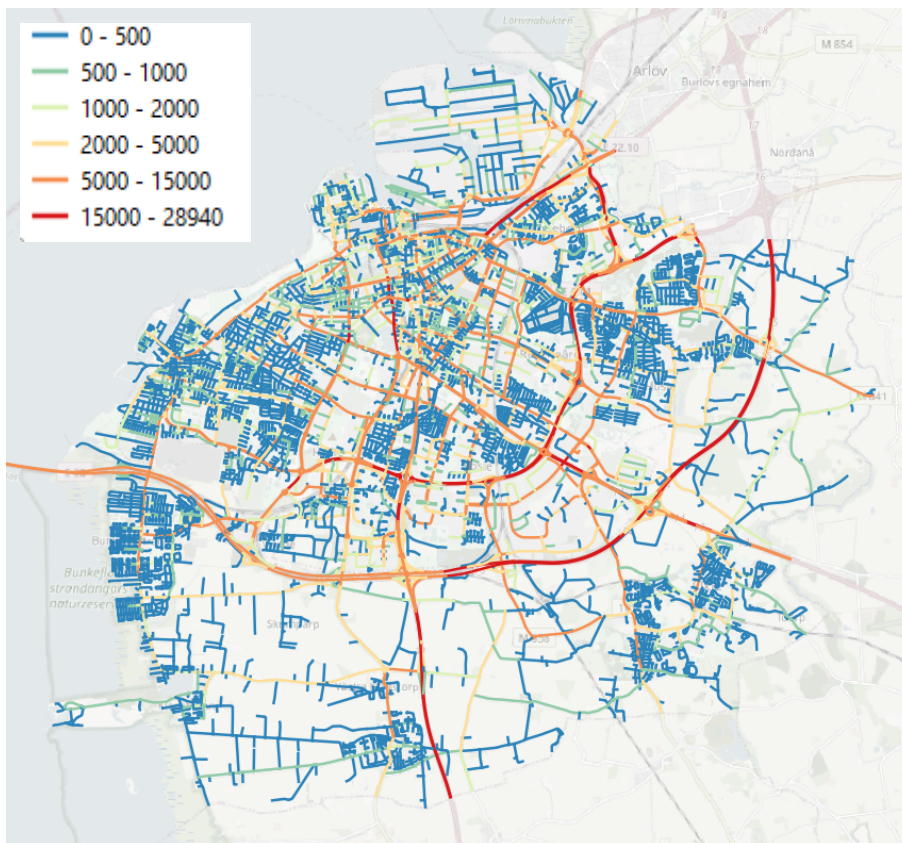
Beräkningarna inom ramen för EU-kartläggningar görs för höjden **fyra meter**, både för utbredningskartor och fasadpunkter. Resultat som ska rapporteras är utbredningskartor samt antal bullerexponerade boende i intervall över 55 dBA L_{DEN} respektive 50 dBA L_{NIGHT} .

Kartläggningarna enligt förordningen 2004:675 är främst till för sammanställningar och jämförelser inom EU, till exempel som underlag till internationella åtgärder för att minska buller från fordon.

Indata och beräkningskonsult

Indata till bullerkartläggningen har levererats av stadsbyggnadskontoret (markmodell, byggnader, befolkningsunderlag mm), fastighets- och gatukontoret (vägmodell, trafikdata, bullerskydd mm) och miljöförvaltningen (trafikdata) till akustikkonsulten Efterklang (del av Afry Infrastructure AB). Efterklang har från Trafikverket inhämtat uppgifter för statliga vägar samt spårtrafik. Efterklang har sedan bearbetat underlagsdata för att lägga in den i programmet SoundPlan där spridningsmodellerna Cnossos-EU och RTN96/NMT96 har använts för att beräkna ljudnivåer.

Nedan visas ett exempel på några av de trafikdata som har kontrollerats inför att de har lagts in i bullerberäkningsmodellen. Jämförelser med tidigare underlag för kartläggningar har gjorts och avvikelser har granskats manuellt och eventuellt justerats.



Figur 12. Översiktlig bild av trafikflödet år 2021 (ÅDT). Där vägarna har dubbla körbanor avser trafikflödet de enskilda körriktningarna.

Beräkningsmetodik

Beräkningar har utförts i SoundPlan 8.2 med beräkningsmodellerna RTN96/NMT96 samt CNOSSOS-EU. Beräkningsmetodiken kan kort beskrivas enligt följande:

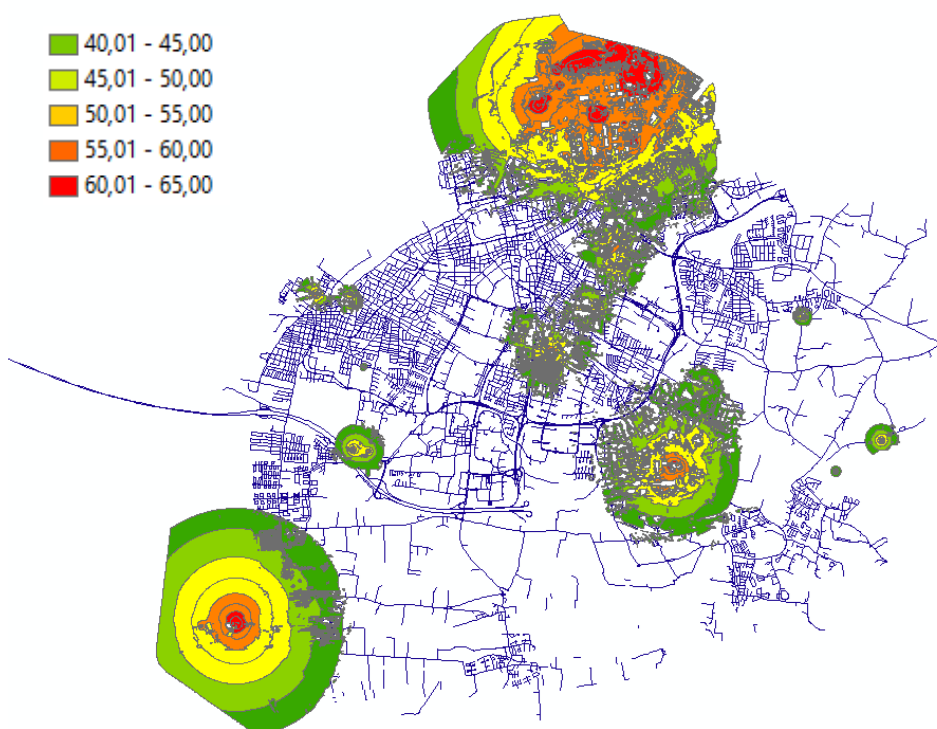
1. En topografisk karta över Malmö kommun har använts som grunddata i programmet. På kartan placeras sedan vattendrag, byggnader, skärmar, vägar, spår mm. Detta skapar en 3D modell som alla beräkningar baseras på.
2. Utgående från kartan har samtliga bullerkällor av betydelse matats in i modellen, inklusive z-koordinat, deras utstrålade ljudeffekt baserat på trafikmängd.
3. Beräkningsprogrammet tar hänsyn till de ytor och den topografi som befinner sig i närheten av källorna. Detta innebär att eventuella ljudreflektioner eller skärmningar som påverkar ljudutbredningen från respektive källa räknas in.
4. Övriga dämpparametrar som ingår i beräkningen är b.l.a. dämpning p.g.a. avståndet, atmosfärsdämpning och markdämpning (hård eller mjuk mark).
5. Alla korrekationer och inställningar har gjorts i enlighet med beräkningsstandarder och de anvisningar som Kunskapscentrum om buller tagit fram. Detta har krävt vissa behandlingar av trafikdata i GIS och korrekationer för kurvor och växlar i spår samt vägytakorrektion i enlighet med Kunskapscentrums anvisningar.
6. Resultatet redovisas som beräknade totala ljudmissionsnivåer i dBA vid mottagarpunkterna som är utbredning över mark och vid byggnadsfasader. Beräkningshöjden över mark är 2 m över mark. Vid fasad används mitten av varje våningsplan. Avstånd mellan punkter är 5 m.
7. För beräkning av bullerexponering används anvisningar ”2.8 Assigning noise levels and population to buildings”. I stora drag är anvisningen lik SP Anvisningar SPR2010:77 ”8.5 Mest exponerade fasad” som tilldelar högsta beräknade nivå vid någon fasad av byggnaden till samtliga som bor i byggnaden.
8. Resultatet exporteras i GIS-formatet SHAPE och namnsättning och metadata ansätts i enlighet med Naturvårdsverkets anvisningar. Bullerexponering vid bostad exporteras som tabeller i Excel.
9. Samtliga inställningar, underlag och genomförande beskrivs i rapporten ”Bullerkartläggning med nordiska beräkningsmodellen över Malmö kommun år 2022” samt ”Bullerkartläggning med CNOSSOS-EU över Malmö kommun år 2022”.

Metodik för exponeringsberäkningar

Antal boende per adresspunkt har använts som indata, varvid dessa värden har summerats per fastighet och sedan fördelats jämnt per bostadsyta i bostadshuset på fastigheten. Beräkning av antal boende som exponeras per olika ljudnivåer har sedan utförts enligt medianmetoden (Gustafson, 2016), vilket innebär att de boende fördelats jämnt per våningsplan, varvid de boende på ett våningsplan i tilldelningen av bullernivå har fördelats jämnt till den hälften av fasadlängden som beräknats vara mest bullerutsatt. Denna metodik kan anses anta en situation med genomgångslägenheter, där samtliga lägenheter har en fasad mot bullerutsatt sida.

BILAGA 2. INDUSTRIBULLERKARTLÄGGNING

Som ett komplement till den vanliga bullerkartläggningen har en beräkning av vissa verksamheters gällande bullertillstånd enligt beslut om tillstånd enligt miljöbalken beställt av Efterklang för att underlätta tillsyn och stadsplanering. Kartorna avspeglar i detta fall inte verkliga bullerförhållande utan i stället hur mycket det skulle bullra om tillstånden för verksamheterna utnyttjades fullt ut. Vissa begränsningar i källstyrkan har fått göras för att resultatet ska kunna användas på avsett sätt i stadsplaneringen och tillsyn. Nedan visas en ljudutbredningskarta över maximalt tillståndsgivet buller från samtliga 55 A- och B-verksamheter, samt för 23 C-verksamheter med tillstånd.



Figur 13. Karta över maximalt tillåtet buller beräknat som ekvivalent ljudnivå dagtid i dBA för 78 verksamheter i Malmö.