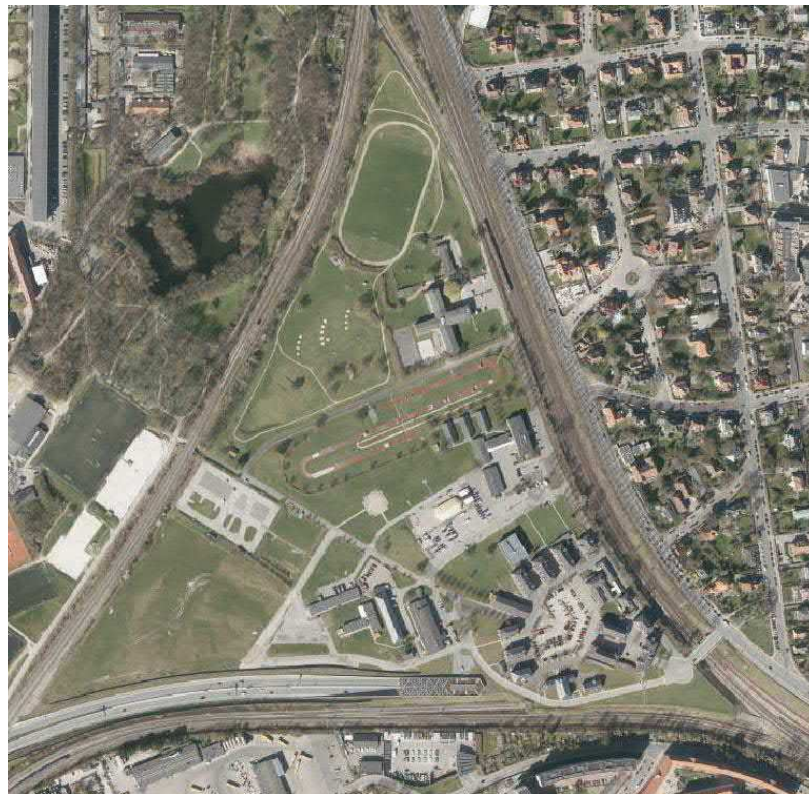




FORSVARSMINISTERIET
EJENDOMSSTYRELSEN

103 Svanemøllens Kaserne

Beregning af flystøjbelastning fra helikopterflyveplads





Teknisk støjrapport

Overskrift	103 Svanemøllens Kaserne - Beregning af flystøjbelastning fra helikopterflyveplads
Dato	2020-06-17
Udførende organisation	Sweco Danmark A/S
Udførende organisation-rapport nr.	P8.003.20, projekt nr. 35.7888.02
Rekvirerende organisation	Forsvarsministeriets Ejendomsstyrelse
Rekvirerende organisation-rapport nr.	SR-FES-2020-001
Abstrakt:	<p>Der er beregnet støjbelastning af støjindikatorerne L_{DEN} og $L_{Amax,nat}$ i henhold til Vejledning fra Miljøstyrelsen nr. 5/1994, jf. [1] for 4 scenarier for beflyvningen af helikopterflyvepladsen på Svanemøllens Kaserne.</p> <p>Beregningerne viser ingen overskridelser af de vejledende støjgrænser for støjbelastning L_{DEN} i boligområder i de 4 scenarier.</p> <p>Beregningerne viser overskridelser af de vejledende støjgrænser for støjbelastning L_{DEN} i rekreative områder uden overnatning i de 2 scenarier, hvor flyvninger undtaget støjregulering ikke er medregnet. Overskridelserne er op til 9 dB. I de 2 scenarier, hvor flyvninger undtaget støjregulering er medregnet, er der overskridelser på op til 12 dB.</p> <p>Beregningerne viser ingen overskridelser af den tilstræbte støjens maksimalværdi $L_{Amax,nat}$ i de 2 scenarier, hvor flyvninger undtaget støjregulering ikke er medregnet. I de 2 scenarier, hvor flyvninger undtaget støjregulering er medregnet, er der overskridelser ved 67 boliger tæt ved Svanemøllens Kaserne. Overskridelserne er op til 3 dB.</p>
Antal sider	18
Antal bilag	6
Klassifikationsgrad	FRIGIVET TIL INTERNETTET TIL TJENESTEBRUG (Bilag 2.2, 2.4 og 2.5)

Indholdsfortegnelse

1.	Indledning	5
1.1	Definitioner	6
1.2	Støjgrænser	6
2.	Fremgangsmåde	8
2.1	Ændringer i forhold til Vejledning fra Miljøstyrelsen nr. 5/1994	8
3.	Beregningsforudsætninger	9
3.1	Trafikmængde og fordeling på operationstyper og helikoptertyper	9
3.2	Trafikkens fordeling på årets måneder	9
3.3	Trafikkens døgnfordeling	9
3.4	Banebenyttelsen	9
3.5	Flyveveje og flyvesektorer	10
3.6	Trafikkens fordeling på flyveveje og flyvesektorer	10
3.7	Støjmission	10
3.8	Flyveprofiler	10
4.	Beregninger	12
4.1	Opsætning i INM	12
4.2	TSEL og TDENL	12
5.	Beregningsresultater	13
5.1	Støjbelastning L_{DEN}	13
5.2	Støjens maksimalværdi for startende og landende helikoptere om natten $L_{Amax,nat}$	13
5.3	TDENL	14
6.	Usikkerhed	15
7.	Konklusion	16
8.	Referencer	18

Bilag

Bilag 1: Akkrediteringsblad, 2 sider.

Bilag 2: Forudsætningsnotat, 20 sider.

Bilag 3: Støjkonturkort L_{DEN} , 4 sider.

Bilag 4: Støjbelastning L_{DEN} i udvalgte beregningspunkter, 5 sider.

Bilag 5: Støjkonturkort $L_{Amax,nat}$, 3 sider.

Bilag 6: Støjens maksimalværdi $L_{Amax,nat}$ i udvalgte beregningspunkter, 2 sider.

1. Indledning

I denne rapport præsenteres forudsætninger og resultater af beregninger af flystøjbelastning omkring Svanemøllens Kaserne i henhold til Vejledning fra Miljøstyrelsen nr. 5/1994, jf. [1].

Flystøjbelastningen omfatter støj fra landende og startende helikoptere til/fra kasernens helikopterlandingsplads (helipad). Der forekommer ingen operationer med fastvingede fly og ingen taxikørsel/-flyvning med helikoptere. Støjbelastningen fra de øvrige støjkilder i forbindelse med helikopterflyvepladsen (terminalstøj) behandles som virksomhedsstøj og vurderes særskilt.

Hovedparten af forudsætningerne er detaljeret beskrevet i et forudsætningsnotat udarbejdet af Forsvarsministeriets Ejendomsstyrelse. Forudsætningsnotatet er inkluderet som bilag 2, hvor oplysninger vedrørende beredskabsflyvninger er klassificeret TIL TJENESTEBRUG og ikke er offentligt tilgængeligt.

Flystøjsbelastningen er beregnet for fire scenarier (se bilag 2, afsnit 2.1):

- Scenarie 1A, år 2019, baseret på statistiske oplysninger.
- Scenarie 1B, år 2019, baseret på statistiske oplysninger, og inklusive støjbidraget fra flyvninger undtaget støjregulering, jf. [1].
- Scenarie 2A, forventet fremtidig aktivitet.
- Scenarie 2B, forventet fremtidig aktivitet, og inklusive støjbidraget fra flyvninger undtaget støjregulering, jf.[1].

Beregningsforudsætninger for scenarie 2A og 2B er et worst case aktivitetsniveau.

Støjberegningerne er foretaget som akkrediteret teknisk prøvning af Sweco Danmark A/S, afdeling Acoustica, under DANAK-akkreditering nr. 134 (se bilag 1). Sweco Danmark A/S er anført på listen over godkendte laboratorier til flystøjsberegninger hos Miljøstyrelsens Referencelaboratorium for Støjmålinger.

Støjberegningerne er udført med beregningsprogrammet Integrated Noise Model (INM) version 7.0d.

Rapporten er udarbejdet af Sweco Danmark A/S og fremstår efter aftale med Forsvarsministeriets Ejendomsstyrelse i dennes layout.

1.1 Definitioner

I denne rapport anvendes følgende lydtekniske begreber:

Tabel 1.1: Støjindikatorer.

Støjindikator	Enhed	Beskrivelse
L _{DEN}	dB re 20 µPa	Den A-vægtede, gennemsnitlige støjbelastning for de tre mest trafikerede måneder ¹ i et kalenderår. Korrigeret for operationer i aften- og natperioden og for operationer med særlige flykategorier, jf. [1], kapitel 8.
L _{Amax,nat}	dB re 20 µPa	Maksimalværdien af det A-vægtede lydtrykniveau for flyvning med det mest støjende fly i natperioden, jf. [1], kapitel 4.
TSEL	dB re 20 µPa	A-vægtet støjdosis for 1 start, 1 landing eller en kombination af 1 start og 1 landing for en bestemt flytype og en bestemt flyveprofil, jf. [1], kapitel 10.
TDENL	dB re 20 µPa	Den samlede A-vægtede støjdosis for alle starter og landinger inden for ét døgn, baseret på de tre mest trafikerede måneder ¹ indenfor et kalenderår, jf. [1], kapitel 10.

1.2 Støjgrænser

Beregningerne udføres for at flystøjbelastningen kan vurderes i forhold til de vejledende støjgrænser og maksimalværdier, der bør tilstræbes overholdt, jf. [1], hvorfra der citeres:

¹ Efter aftale mellem Forsvarsministeriets Ejendomsstyrelse og Miljøstyrelsen er beregningerne foretaget for de tre mest støjbelastede måneder, opgjort for hvert scenarie.



4.1 Støj fra fly i forbindelse med start og landing

Tabel 4.1 angiver grænseværdier for støj fra fly i forbindelse med start og landing, incl. taxikørsel til og fra standpladser på civile lufthavne og almenflyvepladser samt på militære flyvestationer.

Arealanvendelse	Almen- flyveplads 1)	Lufthavn 2) Flyvesta- tion 3)
Boligområder og støjfølsomme bygninger til offentlige formål (skoler, hospitaler, plejehjem o.l.)	45dB 4)	55 dB
Spredt bebyggelse i det åbne land	50 dB	60 dB 5)
Liberale erhverv (hoteller, kontorer o.l.)	60 dB	60 dB
Rekreative områder med overnatning (sommerhuse, kolonihaver, campingpladser o.l.)	45 dB	50 dB
Andre rekreative områder uden overnatning	50 dB	55 dB

Tabel 4.1

Vejledende grænseværdier for støjbelastning udendørs fra startende og landende fly, beregnet efter DENL-metoden (beskrevet i kapitel 8).

I boligområder og rekreative områder med overnatning er maksimalværdien især af betydning. Maksimalværdien af det A-vægtede lydtrykniveau bør for starter og landinger om natten (kl. 22-07) tilstræbes ikke at overstige 70 dB for almenflyvepladser og 80 dB for lufthavne og flyvestationer. For Københavns Lufthavn i Kastrup tilstræbes det, at det A-vægtede lydtrykniveau, ifølge bemærkningerne til udbygningsloven (1980), ikke overstiger 85 dB målt i de nærmestliggende boligområder i tidsrummet kl. 23-06. For taxikørsel i forbindelse med start og landing skal man for almenflyvepladser, lufthavne og flyvestationer tilstræbe, at maksimalværdien ikke overstiger 70 dB(A) om natten i boligområder og rekreative områder med overnatning.

2. Fremgangsmåde

Udgangspunktet for beregningerne er forudsætningsnotatet udarbejdet af Forsvarsministeriets Ejendomsstyrelse (se bilag 2). Forudsætningsnotatets oplysninger er bearbejdet af Sweco Danmark A/S i henhold til [1], så de kan indtastes i beregningsprogrammet. Der er foretaget en række antagelser, fortolkninger og forenklinger, som er beskrevet i det følgende. Beregningerne er foretaget med beregningsprogrammet *Integrated Noise Model* (INM), version 7.0d, jf. [2].

2.1 Ændringer i forhold til Vejledning fra Miljøstyrelsen nr. 5/1994

Udvælgelsen af de tre måneder, der skal indgå i beregningerne, baseres ikke på det samlede operationsantal pr. måned som anvist i [1], men på Forsvarsministeriets Ejendomsstyrelses overslagsberegninger af TDENL-værdien pr. måned af operationer med helikoptere. Den anvendte udvælgelsesmetode sikrer, at grundlaget for beregningerne er netop de tre måneder, hvor der optræder den største støjbelastning af omgivelserne. De aktuelle måneder er ikke nødvendigvis de samme i alle beregningsscenarierne.

Der anvendes i [2] den p.t. gængse algoritme for beregning af lateral udbredelsesdæmpning SAE-AIR 5662, jf. [3]. Da [1] blev udarbejdet, anvendtes beregningsalgoritmen i SAE-AIR 1751, jf. [4]. SAE-AIR 5662 har officielt erstattet SAE-AIR 1751. Anvendelsen af SAE-AIR 5662 i stedet for SAE-AIR 1751 giver alt andet lige en større støjbelastning.

I [1] angives, at støjens maksimalværdi $L_{Amax,nat}$ skal beregnes med den mest støjende flytype, der følger de nominelle flyveveje. Dette vil i de aktuelle beregninger ikke give et retvisende billede af den faktiske, *mulige* maksimale støjbelastning. Beregningerne af støjens maksimalværdi er derfor efter aftale med Forsvarsministeriets Ejendomsstyrelse gennemført med beflyvning med spredning indenfor de "flyvekorridorer", der er angivet i bilag 2. For beflyvning i større afstand end "flyvekorridorerne" regnes med en større spredning, således at mange forskellige kompasretninger dækkes.

3. Beregningsforudsætninger

Hovedparten af beregningsforudsætningerne er angivet i bilag 2.

3.1 Trafikmængde og fordeling på operationstyper og helikoptertyper

I bilag 2, afsnit 2.2, er angivet trafikens fordeling på operationstyper og helikoptertyper. Visse oplysninger om trafikens fordeling på operationstyper og helikoptertyper for beredskabsflyvninger er klassificeret TIL TJENESTEBRUG og er placeret i bilag 2, Tabel 2.2 og Tabel 2.4, der ikke er offentligt tilgængeligt.

3.2 Trafikkens fordeling på årets måneder

I bilag 2, afsnit 2.3, er angivet trafikens fordeling på årets måneder i de fire scenarier. Visse oplysninger om trafikens fordeling på måneder for beredskabsflyvninger er klassificeret TIL TJENESTEBRUG og er placeret i bilag 2, Tabel 2.6 og Tabel 2.8, der ikke er offentligt tilgængeligt.

Ud fra overslagsberegninger udført af Forsvarsministeriets Ejendomsstyrelse er beregningerne gennemført for følgende måneder:

Tabel 3.1: De tre mest støjbelastede måneder pr. scenarie.

Scenarie	Støjbelastede måneder
1A	juni, juli, november
1B	marts, juni, november
2A	januar, juni, juli
2B	marts, juli, november

3.3 Trafikkens døgnfordeling

I bilag 2, afsnit 2.4, er angivet trafikens fordeling på døgnet. Visse oplysninger om trafikens fordeling på døgnet for beredskabsflyvninger er klassificeret TIL TJENESTEBRUG og er placeret i bilag 2, Tabel 2.11 og Tabel 2.13, der ikke er offentligt tilgængeligt.

3.4 Banebenyttelsen

Den procentmæssige fordeling af trafikken på helikopterflyvepladsen er angivet i bilag 2, afsnit 3.2, Tabel 3.2.

3.5 Flyveveje og flyvesektorer

I bilag 2, afsnit 3.3 og tilknyttede bilag, er de anvendte flyveje og flyvesektorer beskrevet. Visse oplysninger om flyveveje for beredskabsflyvninger er klassificeret TIL TJENESTEBRUG og er placeret i bilag 2, bilag 2.5, der ikke er offentligt tilgængeligt.

3.6 Trafikkens fordeling på flyveveje og flyvesektorer

I bilag 2, afsnit 3.4, er angivet trafikken fordeling på flyveveje og flyvesektorer. Der forudsættes en ligelig fordeling på de tre flyveveje og til de tilhørende flyvesektorer. Dette gælder for alle operationer. Visse oplysninger om trafikken fordeling på flyveveje og flyvesektorer for beredskabsflyvninger er klassificeret TIL TJENESTEBRUG og er placeret i bilag 2, Tabel 3.3, der ikke er offentligt tilgængeligt.

3.7 Støjmission

De tre helikoptertyper er ikke direkte defineret i beregningsprogrammet.

Sweco Danmark A/S har i 2018 på Flyvestation Karup foretaget støjmålinger på danske EH101 og SEAHAWK helikoptere under overflyvning og under "hovering"² i lav højde. Resultaterne herfra er anvendt i beregningerne. For FENNEC helikoptere anvendes beregningsprogrammets tilsvarende data for helikoptertypen Aerospatiale SA-350D Astar, som er den helikoptertype FENNEC er udviklet ud fra.

Sweco Danmark A/S har i 2020 foretaget støjmålinger på de tre helikoptertyper under opstartsproceduren, under "Flight Idle" og under nedlukning. Disse støjmålinger er oprindeligt tiltænkt anvendt ved terminalstøjsberegninger. Miljøstyrelsen har på forespørgsel fra Forsvarsministeriets Ejendomsstyrelse, dateret den 18. februar 2020, tilkendegivet, at støjmission fra kortvarige opstartsprocedurer og nedlukningsprocedurer skal betragtes som flystøj og ikke som terminalstøj. Resultaterne fra støjmålingerne er indarbejdet i flystøjsberegningerne.

3.8 Flyveprofiler

I bilag 2, afsnit 5, er angivet de flyveprofiler, som de danske helikopterpiloter bruger. Profilerne har betegnelserne STEEP DEPARTURE og STEEP APPROACH, og forudsætter flyvning i normal højde indtil den kortest mulige afstand til helikopterflyvepladsen. Disse profiler er ikke de samme som de standardprofiler, der er defineret i beregningsprogrammet. Anvendelsen af STEEP-profilerne giver en lidt større støjbelastning umiddelbart omkring helikopterflyvepladsen, men til gengæld en mindre støjbelastning i lidt større afstand. Visse oplys-

² I et hover holdes helikopteren flyvende stationært over et referencepunkt på jorden. Dette gøres som regel, men ikke eksklusivt, med fronten af helikopteren pegende imod den dominerende vindretning, da dette mindsker den nødvendige motorkraft for at holde helikopteren flyvende.

ninger om flyveprofiler for beredskabsflyvninger er klassificeret TIL TJENESTEBRUG og er placeret i bilag 2, Tabel 5.1 - Tabel 5.6, der ikke er offentligt tilgængeligt.

4. Beregninger

4.1 Opsætning i INM

Placeringen af helikopterflyvepladsen på Svanemøllens Kaserne fremgår af bilag 2. Hele området på og omkring helikopterflyvepladsen er forudsat beliggende i 21 fods højde over havet. Jf [1] er der ikke medregnet den lydudbredelsesmæssige virkning af bygninger og terrænets beskaffenhed.

Grundlaget for fastlæggelse af støjkonturer for L_{DEN} og $L_{Amax,nat}$ er punktberegninger i et retvinklet net af beregningspunkter med 30 fods afstand (ca. 10 meter).

Herudover er der foretaget punktberegninger i mere end 200 beregningspunkter, der repræsenterer boliger i boligområder og rekreative områder. Beregningspunkterne er placeret 1,5 m (5 fod) over terræn.

4.2 TSEL og TDENL

Fastlæggelse af TSEL og TDENL er foretaget efter [1]. Alle de anvendte TSEL-værdier er beregnet i forbindelse med udarbejdelse af denne rapport, og hvor det er muligt på grundlag af målinger udført i år 2018 og 2020. Beregninger af TSEL for de anvendte helikoptertyper er foretaget med de aktuelle flyveprofiler (STEEP) og inkluderer opstart, nedlukning og "Flight Idle".

Tabel 4.1: TSEL-værdier.

Helikoptertype	Flyveprofil	TSEL [dB]
FENNEC	Start, STEEP DEPARTURE	162,3
FENNEC	Landing, STEEP APPROACH	158,6
FENNEC	Start og landing tilsammen, STEEP	163,9
EH101	Start, STEEP DEPARTURE	168,8
EH101	Landing, STEEP APPROACH	166,5
EH101	Start og landing tilsammen, STEEP	170,8
SEAHAWK	Start, STEEP DEPARTURE	169,8
SEAHAWK	Landing, STEEP APPROACH	166,3
SEAHAWK	Start og landing tilsammen, STEEP	171,4

5. Beregningsresultater

5.1 Støjbelastning L_{DEN}

Kort med støjkonturer for støjbelastningen L_{DEN} (50 dB, 55 dB, 60 dB, 65 dB og 70 dB) i de fire scenarier er vist i bilag 3. I alle scenarier er det største bidrag fra operationer med FENNEC helikoptere og det mindste bidrag fra operationer med SEAHAWK helikoptere.

En tabel med støjbelastningen ved de mest støjbelastede boliger er vist i bilag 4. Desuden er støjbelastningen i det mest støjbelastede punkt i hver af de 4 nærmeste rekreative områder angivet. Disse områder vurderes at være i kategorien rekreative områder uden overnatning, og støjgrænsen er derfor $L_{DEN} = 55$ dB.

Antallet af boliger med støjbelastning indenfor 5 dB intervaller i de fire scenarier er anført i tabel 5.1.

Optællingerne er udført i et GIS³ program og er baseret på de beregnede støjkonturer og adressepunktsplysninger for boliger, jf. oplysninger fra Bygnings- og Boligregistret (BBR).

Tabel 5.1: L_{DEN} optælling i 5 dB intervaller.

Interval L_{DEN} [dB]	Antal boliger			
	Scenarie 1A	Scenarie 1B	Scenarie 2A	Scenarie 2B
50-55*	5	214	32	308
55-60	-	-	-	-
60-65	-	-	-	-
65-70	-	-	-	-
> 70	-	-	-	-

* markerer at intervallet ligger under den vejledende støjgrænse for boliger.

Der er fundet overskridelser af støjgrænsen $L_{DEN} = 55$ dB for rekreative områder uden overnatning. Overskridelserne er op til 9 dB for scenarie 1A og 2A, og op til 12 dB for scenarie 1B og 2B.

5.2 Støjens maksimalværdi for startende og landende helikoptere om natten $L_{Amax,nat}$

Kort med støjkonturer for støjens maksimalværdi om natten (kl. 22-07) $L_{Amax,nat}$ (80 dB, 85 dB, 90 dB og 100 dB) er vist i bilag 5.

En tabel med $L_{Amax,nat}$ ved de mest støjbelastede boliger er vist i bilag 6. Alle boliger med $L_{Amax,nat} > 80$ dB er med i tabellen.

³ Geografisk Informations System.

Optællingerne i tabel 5.2 er foretaget på samme måde som for tabel 5.1.

Tabel 5.2: $L_{Amax,nat}$ optælling i 5 dB intervaller.

Interval $L_{Amax,nat}$ [dB]	Antal boliger			
	Scenarie 1A	Scenarie 1B	Scenarie 2A	Scenarie 2B
80-85	-	67	-	67
85-90	-	-	-	-
90-95	-	-	-	-
> 95	-	-	-	-

Scenarie 2A omfatter ikke beflyvning i natperioden.

5.3 TDENL

I tabel 5.3 er angivet den beregnede TDENL-værdi for de 3 måneder, der indgår i beregningerne af L_{DEN} .

Tabel 5.3: TDENL for 3 måneder.

Scenarie 1A	Scenarie 1B	Scenarie 2A	Scenarie 2B
116,6 dB	119,8 dB	117,8 dB	120,4 dB

6. Usikkerhed

Vejledning fra Miljøstyrelsen nr. 5/1994 [1] og beregningsprogrammet [2] angiver ingen beregningsusikkerhed eller anvisninger på, hvorledes beregningsusikkerheden skal fastlægges.

Det vurderes, at selve beregningerne - ud fra de givne forudsætninger i bilag 2 - er behæftet med følgende usikkerheder:

L_{DEN} : ± 3 dB

$L_{Amax,nat}$: ± 4 dB

For $L_{Amax,nat}$ er det ikke givet, at der sker overflyvning af hele området indenfor de beregnede støjkonturer indenfor de 3 måneder, der indgår i beregningerne. Dette gælder specielt i større afstand fra helikopterflyvepladsen. Den negative del af usikkerhedsintervallet kan derfor være større.

$TDENL$: ± 2 dB

Usikkerheden på det opgjorte antal af boliger i 5 dB intervaller vurderes at være ca. 10 % ud fra beliggenheden af de beregnede støjkonturer. På grund af de mange etageejendomme i det omkringliggende område vil en lille forskydning af kurverne kunne flytte mange boliger fra et interval til et andet.

7. Konklusion

Der er beregnet støjbelastning af støjindikatorerne L_{DEN} og $L_{Amax,nat}$, jf. [1] for 4 scenarier for beflyvningen af helikopterflyvepladsen på Svanemøllens Kaserne. Beregningsforudsætninger for scenarie 2A og 2B er et worst case aktivitetsniveau.

Beregningerne viser følgende:

- Scenarie 1A og 2A (trænings- og eskorteflyvninger - uden flyvninger undtaget støjregulering)
 - Den vejledende grænseværdi for støjbelastning L_{DEN} på 55 dB i boligområder overholdes for både den nuværende og den fremtidige trafik (scenarie 1A og 2A).
 - Den vejledende grænseværdi for støjbelastning L_{DEN} på 55 dB i rekreative områder uden overnatning overskrides for både den nuværende og den fremtidige trafik (scenarie 1A og 2A). Overskridelserne er op til 9 dB.
 - Den tilstræbte maksimalværdi for støj om natten (kl. 22-07) $L_{Amax,nat}$ på 80 dB i boligområder overholdes for den nuværende trafik (scenarie 1A). Da scenarie 2A omfatter ikke beflyvning i natperioden, er der ikke beregnet maksimalværdi for støj om natten for dette scenarie.

- Scenarie 1B og 2B (alle flyvninger inkl. flyvninger undtaget støjregulering)
 - Den vejledende grænseværdi for støjbelastning L_{DEN} på 55 dB i boligområder overholdes for både den nuværende og den fremtidige trafik (scenarie 1B og 2B).
 - Den vejledende grænseværdi for støjbelastning L_{DEN} på 55 dB i rekreative områder uden overnatning overskrides for både den nuværende og den fremtidige trafik (scenarie 1B og 2B). Overskridelserne er op til 12 dB.
 - Den tilstræbte maksimalværdi for støj om natten (kl. 22-07) $L_{Amax,nat}$ på 80 dB i boligområder overskrides ved 67 boliger for både den nuværende og den fremtidige trafik (scenarie 1B og 2B). Overskridelserne er op til 3 dB.

Tabel 7.1: Sammenfatning af resultater.

	Scenarie 1A	Scenarie 1B	Scenarie 2A	Scenarie 2B
Største L_{DEN} i boligområder (Vejledende støjgrænse 55 dB)	51 dB	54 dB	52 dB	54 dB
Største overskridelse af den vejledende støjgrænse for L_{DEN} i boligområder	-	-	-	-
Største L_{DEN} i rekreative områder uden overnatning. (Vejledende støjgrænse 55 dB)	63 dB	66 dB	64 dB	67 dB
Største overskridelse af den vejledende støjgrænse for L_{DEN} i rekreative områder uden overnatning	8 dB	11 dB	9 dB	12 dB
Største $L_{Amax,nat}$ i boligområder m.m. (Tilstræbt max. 80 dB)	76 dB	83 dB	-	83 dB
Største overskridelse af den tilstræbte max. $L_{Amax,nat}$ i boligområder m.m.	-	3 dB	-	3 dB
TDENL, 3 måneder	116,6 dB	119,8 dB	117,8 dB	120,4 dB

8. Referencer

- [1] Vejledning fra Miljøstyrelsen nr. 5/1994: "Støj fra flyvepladser", inkl. bilag og senere tillæg.
- [2] Beregningsprogrammet "*Integrated Noise Model (INM)*", version 7.0d, *Federal Aviation Agency (FAA)*, USA.
- [3] *Society of Automotive Engineers (SAE, Aerospace Information Report (AIR) 5662: "Method for Predicting Lateral Attenuation of Airplane Noise"*, juli 2012.
- [4] *Society of Automotive Engineers (SAE, Aerospace Information Report (AIR) 1751: "Prediction Method for Lateral Attenuation of Airplane Noise during Take-Off and Landing"*, marts 1991.



FORSVARSMINISTERIET
EJENDOMSSTYRELSEN

Bilag 1

Akkrediteringsblad



PRØVNINGSRAPPORT

Prøvningsresultaterne gælder kun for det prøvede.

Rapporten må kun gengives i sin helhed medmindre der foreligger en skriftlig tilladelse fra laboratoriet.

103 SVANEMØLLENS KASERNE

MILJØMÅLING – EKSTERN STØJ. BEREGNING AF FLYSTØJBELASTNING

PROJEKTNAVN: HELIKOPTERSTØJ SVANEMØLLEN

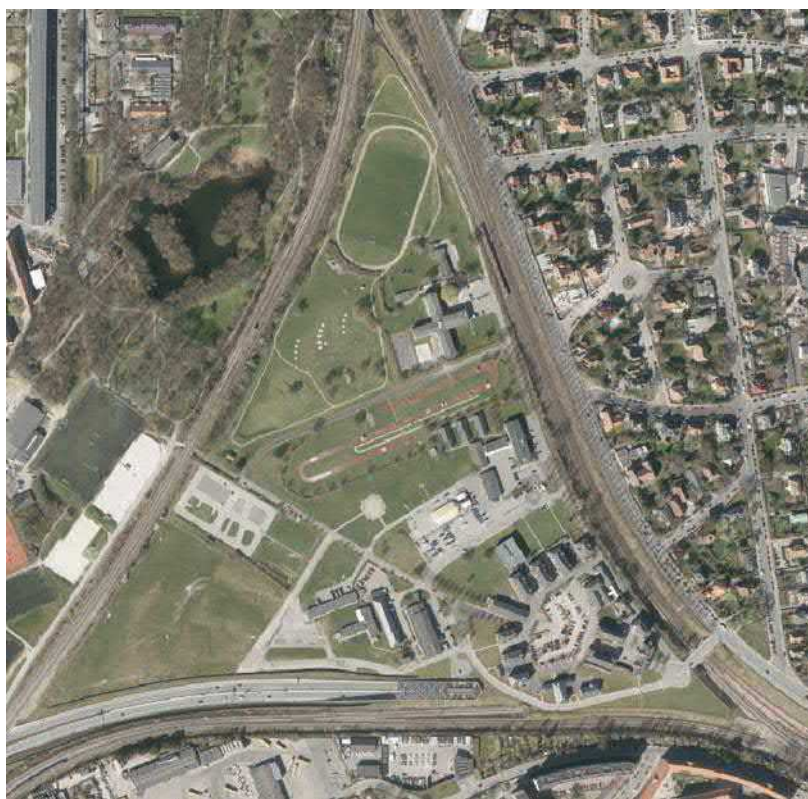
PROJEKTNUMMER: 35.7888.02

PROJEKT UDFØRT FOR: FORSVARSMINISTERIETS EJENDOMSSTYRELSE, ARSENALVEJ 55, 9800 HJØRRING

RAPPORTNUMMER: P8.003.20

RAPPORTEN OMFATTER 18 SIDER PLUS 6 BILAG

AALBORG, DEN 17. JUNI 2020



UDFØRT AF: PETER HENNINGSEN / BO MADSEN

KONTROLLERET AF: MORTEN HELL

TEKNISK ANSVARLIG: PETER HENNINGSEN

Peter Henningsen

1 (2)

Sweco
Sofiendalsvej 94
DK 9200 Aalborg, Danmark
Telefon +45 72 20 72 07
Fax +45 98 79 98 01
www.sweco.dk

Sweco Danmark A/S
CVR nr. 48233511
Reg. kontor København

Member of the Sweco Group

Peter Henningsen
Projektleder
Acoustica, Aalborg
Telefon direkte +45 98 79 98 91
Mobil +45 27 23 98 91
peter.henningsen@sweco.dk

p:\ar\35.7888.02_helikopterstøj_svanemøllen\04_output\endelig_rapport\akl\bilag 1_akkrediteringsblad.docx

Resumé

Der er beregnet støjbelastning L_{DEN} og $L_{Amax,nat}$ i henhold til "Vejledning fra Miljøstyrelsen Nr. 5 1994 Støj fra flyvepladser" for 4 scenarier for beflyvningen af helikopterflyvepladsen på Svanemøllens Kaserne, København.

Beregningerne viser ingen overskridelser af de vejledende støjgrænser for L_{DEN} i boligområder i de 4 scenarier. Beregningerne viser overskridelser af de vejledende støjgrænser for L_{DEN} i rekreative områder uden overnatning i de 2 scenarier, hvor flyvninger undtaget støjregulering ikke er medregnet. Overskridelserne er op til 9 dB. I de 2 scenarier, hvor flyvninger undtaget støjregulering er medregnet, er der overskridelser på op til 12 dB.

Beregningerne viser ingen overskridelser af den tilstræbte maksimale $L_{Amax,nat}$ i de 2 scenarier, hvor flyvninger undtaget støjregulering ikke er medregnet. I de 2 scenarier, hvor flyvninger undtaget støjregulering er medregnet, er der overskridelser ved 67 boliger tæt ved Svanemøllens Kaserne. Overskridelserne er op til 3 dB.

Sammenfatning af resultater

	Scenarie 1A	Scenarie 1B	Scenarie 2A	Scenarie 2B
Største L_{DEN} i boligområder (Vejledende støjgrænse 55 dB)	51 dB	54 dB	52 dB	54 dB
Største overskridelse af den vejledende støjgrænse for L_{DEN} i boligområder	-	-	-	-
Største L_{DEN} i rekreative områder uden overnatning. (Vejledende støjgrænse 55 dB)	63 dB	66 dB	64 dB	67 dB
Største overskridelse af den vejledende støjgrænse for L_{DEN} i rekreative områder uden overnatning	8 dB	11 dB	9 dB	12 dB
Største $L_{Amax,nat}$ i boligområder m.m. (Tilstræbt max. 80 dB)	76 dB	83 dB	-	83 dB
Største overskridelse af den tilstræbte max. $L_{Amax,nat}$ i boligområder m.m.	-	3 dB	-	3 dB
$TDENL$, 3 måneder	116,6 dB	119,8 dB	117,8 dB	120,4 dB

Rapporten er efter aftale med Forsvarsministeriets Ejendomsstyrelse udarbejdet i dennes layout.



Bilag 2

Forudsætningsnotat

103 Svanemøllens Kaserne

**Forudsætningsnotat til brug for
beregning af helikopterstøj**

Indholdsfortegnelse

1.	Indledning	3
2.	Trafikale forudsætninger.....	4
2.1	Beregningssituation	4
2.2	Trafikmængde og fordeling på operationstyper og helikoptertyper	5
2.3	Trafikkens fordeling på årets måneder.....	7
2.4	Trafikkens døgnfordeling	10
3.	Forudsætninger vedrørende beflyvning.....	12
3.1	Banekonfiguration.....	12
3.2	Banebenyttelsen.....	12
3.3	Flyveveje og flyvesektorer	12
3.4	Trafikkens fordeling på flyveveje og flyvesektorer.....	12
3.5	Taxiveje og trafikens fordeling på taxiveje	13
4.	Støjemission	14
5.	Flyveprofiler.....	16
6.	Beregningstekniske forudsætninger	19
7.	Referencer	20

Bilag

Bilag 2.1: Beregning af TDENL-værdi for nuværende trafik uden flyvninger undtaget støjregulering.

Bilag 2.2: Beregning af TDENL-værdi for nuværende trafik med flyvninger undtaget støjregulering (TIL TJENESTEBRUG).

Bilag 2.3: Beregning af TDENL-værdi for fremtidig trafik uden flyvninger undtaget støjregulering.

Bilag 2.4: Beregning af TDENL-værdi for fremtidig trafik med flyvninger undtaget støjregulering (TIL TJENESTEBRUG).

Bilag 2.5: Flyvevejskort for starter og landinger med helikoptere (TIL TJENESTEBRUG).

1. Indledning

Dette notat omhandler de oplysninger og forudsætninger, der anvendes som grundlag for beregning af støjbelastningen ved flyvning fra og til helikopterflyvepladsen, som er placeret på Svanemøllens Kaserne, i henhold til Vejledning fra Miljøstyrelsen nr. 5/1994, jf. [1]. Oplysningerne omfatter:

- Forudsætninger vedrørende trafikale forhold, herunder beregningssituationen for nuværende og fremtidig trafik, antal helikopteroperationer, trafikens års- og døgnfordeling, samt trafikens fordeling på forskellige helikoptertyper.
- Forudsætninger vedrørende geografisk placering, konfiguration og benyttelse af helikopterflyvepladsen, samt beskrivelse af flyve- og taxiveje og trafikens fordeling på disse.
- Forudsætninger vedrørende støjdata.
- Beskrivelse af flyveprofiler (procedurer for helikopteroperationer med forskellige helikoptertyper).

2. Trafikale forudsætninger

Nedenstående forudsætninger omfatter trafikale forhold, som har indflydelse på beregningen af støjbelastningen.

2.1 Beregningssituation

Der foretages støjberegninger for følgende beregningssituationer (scenarier), som følger [1]:

- Scenarie 1A: Nuværende trafik med alle helikoptere anvendes i støjberegningerne uden flyvninger undtaget støjregulering.
- Scenarie 1B: Nuværende trafik med alle helikoptere anvendes i støjberegningerne med flyvninger undtaget støjregulering.
- Scenarie 2A: Fremtidig trafik med alle helikoptere anvendes i støjberegningerne uden flyvninger undtaget støjregulering.
- Scenarie 2B: Fremtidig trafik med alle helikoptere anvendes i støjberegningerne med flyvninger undtaget støjregulering.

Nuværende trafik: Det aktivitetsniveau, der finder sted i dag. Beregningsforudsætningen er det konstaterede aktivitetsniveau for 2019.

Fremtidig trafik: Der vil være tale om en gradvis stigning af aktivitetsniveau i de kommende år. Beregningsforudsætningen er et worst case aktivitetsniveau, som potentielt kan opstå i slutning af forligningsperioden.

2.2 Trafikmængde og fordeling på operationstyper og helikoptertyper

Ved opgørelse af antal helikopteroperationer defineres en operation som enten en start med efterfølgende udflyvning eller indflyvning med efterfølgende landing.

Jf. [1] kan nedenstående flyvninger udelades af støjberegningerne (ikke godkendelsespligtige):

- Ambulanceflyvninger.
- Flyvning for Rigspolitichefen.
- Eftersøgnings- og redningsmissioner.
- Miljø- og overvågningsflyvning¹.
- Flyvning i forbindelse med suverænitetshævdelse¹.
- Flyvning i forbindelse med humanitær indsats¹.
- Flyvning i forbindelse med intensive uddannelsesperioder med henblik på internationale opgaver (eksempelvis FN-opgaver)¹.

Det samlede antal helikopteroperationer pr. år og deres fordeling på helikoptertyper er angivet i Tabel 2.1 - Tabel 2.4 for alle beregningssituationer (scenarier). Tabel 2.2 og Tabel 2.4 er klassificeret TIL TJENESTEBRUG. Derfor er oplysninger i disse tabeller fjernet.

Tabel 2.1: Antal helikopteroperationer pr. år for Scenarie 1A.

Helikoptertype	Operationstype	Antal operationer pr. år
FENNEC	Træning og militær eskorte	348
EH101	Træning og militær eskorte	38
SEAHAWK	Træning	2

**Tabel 2.2: Antal helikopteroperationer pr. år for Scenarie 1B.
(TIL TJENESTEBRUG)**

¹ Relevant for jagerfly og transportfly.

Tabel 2.3: Antal helikopteroperationer pr. år for Scenarie 2A.

Helikoptertype	Operationstype	Antal operationer pr. år²
FENNEC	Træning og militær eskorte	480
EH101	Træning og militær eskorte	64
SEAHAWK	Træning	12

**Tabel 2.4: Antal helikopteroperationer pr. år for Scenarie 2B.
(TIL TJENESTEBRUG)**

² Inkluderer Rigspolitiets fremtidige træningsbehov.

2.3 Trafikkens fordeling på årets måneder

I henhold til DENL-metoden (Day-Evening-Night-Level) baseres støjberegningerne på gennemsnitstrafikken pr. døgn for de tre mest trafikerede måneder af året med de mest støjende helikoptere. Årsfordelingen er grundlaget for bestemmelse af disse tre måneders operationstal.

Årsfordeling af helikopteroperationer er angivet i Tabel 2.5 - Tabel 2.8³. Denne fordeling anvendes i alle beregningssituationer (scenarier). Tabel 2.6 og Tabel 2.8 er klassificeret TIL TJENESTEBRUG. Derfor er oplysninger i disse tabeller fjernet.

Tabel 2.5: Fordeling af helikopteroperationer over hele året for scenarie 1A.

Måned	Operationstype				
	Træning			Militær eskorte	
	FENNEC	EH101	SEAHAWK	FENNEC	EH101
Januar	24	0	0	0	4
Februar	22	0	0	0	2
Marts	24	0	0	0	4
April	40	0	0	0	0
Maj	26	0	0	0	0
Juni	42	0	0	0	12
Juli	30	2	0	0	4
August	22	0	2	0	4
September	34	0	0	0	0
Oktober	26	0	0	0	4
November	38	2	0	0	0
December	18	0	0	2	0
I alt	346	4	2	2	34

³ Data vedrørende fordeling af helikopteroperationer over hele året er hentet fra registreringer, som er foretaget af Flyverkommandoen i 2019.

**Tabel 2.6: Fordeling af helikopteroperationer over hele året for scenarie 1B.
(TIL TJENESTEBRUG)**

Tabel 2.7: Fordeling af helikopteroperationer over hele året for scenarie 2A.

Måned	Operationstype			
	Træning			Militær eskorte
	FENNEC	EH101	SEAHAWK	EH101
Januar	40	2	2	4
Februar	40	2	0	2
Marts	40	2	2	4
April	40	2	0	0
Maj	40	2	2	0
Juni	40	2	0	12
Juli	40	2	2	4
August	40	2	0	4
September	40	2	2	0
Oktober	40	2	0	4
November	40	2	2	0
December	40	2	0	6
I alt	480⁴	24	12	40

⁴ Inkluderer Militær eskorte.

**Tabel 2.8: Fordeling af helikopteroperationer over hele året for scenarie 2B.
(TIL TJENESTEBRUG)**

Kriteriet for udvælgelsen af de tre måneder, der indgår i beregningerne, er de tre måneder der har den højeste TDENL-værdi for helikopteroperationer i Tabel 2.5 - Tabel 2.8, da dette giver et worst case billede af støjbelastningen. Ud fra dette kriterie er de tre mest støjbelastede måneder vist i nedenstående tabel for hvert scenarie. Detaljeret beregning af TDENL-værdi for nuværende trafik uden og med flyvninger undtaget støjregulering kan ses i henholdsvis bilag 2.1 og 2.2, mens detaljeret beregning af TDENL-værdi for fremtidig trafik uden og med flyvninger undtaget støjregulering kan ses i henholdsvis bilag 2.3 og 2.4. Bilag 2.2 og 2.4 er klassificeret TIL TJENESTEBRUG og fremgår ikke af dette notat.

Tabel 2.9: De tre mest støjbelastede måneder pr. scenarie.

Scenarie	Støjbelastede måneder	TDENL [dB]
1A	juni, juli, november	116,3
1B	marts, juni, november	119,3
2A	januar, juni, juli	117,1
2B	marts, juli, november	119,6

2.4 Trafikkens døgnfordeling

Ved støjberegningerne tages der hensyn til trafikens døgnfordeling. Den procentvise døgnfordeling af helikopteroperationer i de tre mest trafikerede måneder med de mest støjende fly for nuværende og fremtidig trafik er angivet i Tabel 2.10 - Tabel 2.13. Denne fordeling anvendes i alle beregningssituationer (scenarier). Tabel 2.11 og Tabel 2.13 er klassificeret TIL TJENESTEBRUG. Derfor er oplysninger i disse tabeller fjernet.

Tabel 2.10: Procentfordeling af helikopteroperationer pr. døgn i de tre mest støjbelastede måneder for scenarie 1A.

Operationstype	Dag (kl. 07-19)	Aften (kl. 19-22)	Nat (kl. 22-07)
FENNEC			
Træning	90	6	4
EH101			
Træning	100	0	0
Militær eskorte	94	6	0
SEAHAWK			
Træning	100	0	0

**Tabel 2.11: Procentfordeling af helikopteroperationer pr. døgn i de tre mest støjbelastede måneder for scenarie 1B.
(TIL TJENESTEBRUG)**

Tabel 2.12: Procentfordeling af helikopteroperationer pr. døgn i de tre mest støjbelastede måneder for scenarie 2A.

Operationstype	Dag (kl. 07-19)	Aften (kl. 19-22)	Nat (kl. 22-07)
FENNEC			
Træning	80	20	0
EH101			
Træning	80	20	0
Militær eskorte	94	6	0
SEAHAWK			
Træning	80	20	0

**Tabel 2.13: Procentfordeling af helikopteroperationer pr. døgn i de tre mest støjbelastede måneder for scenarie 2B.
(TIL TJENESTEBRUG)**

3. Forudsætninger vedrørende beflyvning

Dette afsnit omhandler placering og benyttelse af helikopterflyvepladsen og indeholder en beskrivelse af flyve- og taxiveje.

3.1 Banekonfiguration

Placering af helikopterflyvepladsen, hvor der foregår flyvninger med helikoptere, er beskrevet i nedenstående tabel:

Tabel 3.1: Banekonfiguration for helikopterflyvepladsen.

Banebetegnelser	Helikopterflyveplads
Placering (koordinater)	X = 724.051,21; Y = 6.180.699,74 (UTM32-EUREF89)

3.2 Banebenyttelsen

Den procentvise trafikfordeling på helikopterflyvepladsen er angivet i Tabel 3.2. Denne fordeling anvendes i alle beregningssituationer (scenarier).

Tabel 3.2: Procentfordeling af helikopteroperationer fra helikopterflyvepladsen for starter og landinger.

Placering	Fordeling [%]
Helikopterflyveplads	100

3.3 Flyveveje og flyvesektorer

Start-flyvevejene starter ved midten af helikopterflyvepladsen. Landings-flyvevejene slutter ved midten af helikopterflyvepladsen.

De hovedflyveveje og -sektorer, der anvendes i støjberegningerne, er vist i bilag 2.5 for starter og landinger. Bilag 2.5 er klassificeret TIL TJENESTEBRUG og fremgår ikke af dette notat. Der anvendes samme flyveveje for alle helikoptertyper.

3.4 Trafikkens fordeling på flyveveje og flyvesektorer

Den procentvise trafikfordeling på flyveveje pr. trafikkategori er angivet i Tabel 3.3. Denne fordeling anvendes til alle beregningssituationer (scenarier). Tabel 3.3 er klassificeret TIL TJENESTEBRUG. Derfor er oplysninger i denne tabel fjernet.

Tabel 3.3: Procentfordeling af helikopteroperationer på flyveveje der anvendes til starter og landinger. (TIL TJENESTEBRUG)

3.5 Taxiveje og trafikens fordeling på taxiveje

Taxikørsel mellem hangaren og flyvepladsen skal indgå i støjberegningerne. Taxikørsel til og fra områder med flere standpladser tæt på hinanden skal kun defineres som én taxivej.

Der forventes ingen taxikørsel mellem hangaren og helikopterflyvepladsen.

4. Støjemission

Støjdata for EH101 og SEAHAWK er målt i 2018.

Støjdata for FENNEC hentes i forbindelse med støjberegningerne i den database, der er tilknyttet beregningsprogrammet.

Beskrivelse af helikoptere er angivet i nedenstående tabeller:

Table 4.1: Helikopterdata for FENNEC.

<i>Helicopter model</i>	AS-550 C2 FENNEC
<i>Description</i>	<i>Single engine light utility helicopter</i>
<i>Engine type ('turboshaft', 'piston')</i>	<i>Free turbine turboshaft engine</i>
<i>Number of main rotor blades</i>	3
<i>Main rotor diameter (ft)</i>	35 ft 0,8 in
<i>Rotor speed (RPM)</i>	394
<i>Maximum gross takeoff weight (lb)</i>	4.961
<i>Wheels ('yes' or 'no')</i>	No
<i>Engine model</i>	<i>Turbomeca Arriel 1D1</i>
<i>Number of rotors (main plus tail)</i>	2
<i>Maximum Speed in Level Flight (kt)</i>	130
<i>Speed for Best Rate of Climb (kt)</i>	55

Table 4.2: Helikopterdata for EH101.

<i>Helicopter model</i>	EH101-512
<i>Description</i>	<i>Medium Multirole Helicopter</i>
<i>Engine type ('turboshaft', 'piston')</i>	<i>Turboshaft</i>
<i>Number of main rotor blades</i>	5
<i>Main rotor diameter (ft)</i>	61
<i>Rotor speed (RPM)</i>	214
<i>Maximum gross takeoff weight (lb)</i>	34.400
<i>Wheels ('yes' or 'no')</i>	yes
<i>Engine model</i>	<i>Rolls Royce</i>
<i>Number of rotors (main plus tail)</i>	2
<i>Maximum Speed in Level Flight (kt)</i>	148
<i>Speed for Best Rate of Climb (kt)</i>	65

Tabel 4.3: Helikopterdata for SEAHAWK.

<i>Helicopter model</i>	MH-60R SEAHAWK
<i>Description</i>	<i>Medium Multimission Maritime Helicopter</i>
<i>Engine type ('turboshaft', 'piston')</i>	<i>Turboshaft</i>
<i>Number of main rotor blades</i>	4
<i>Main rotor diameter (ft)</i>	53 ft 0,8 in
<i>Rotor speed (RPM)</i>	258
<i>Maximum gross takeoff weight (lb)</i>	23.500
<i>Wheels ('yes' or 'no')</i>	yes
<i>Engine model</i>	GE T700-GE-401C
<i>Number of rotors (main plus tail)</i>	2
<i>Maximum Speed in Level Flight (kt)</i>	145
<i>Speed for Best Rate of Climb (kt)</i>	75

5. Flyveprofiler

Flyveprofilerne for helikoptere sammensættes af 'procedural steps', som er defineret ved motorindstilling, evt. begyndeles- og sluthastighed, evt. begyndelses- og sluthøjde, evt. længde af den vandrette projektion og evt. varighed. Der foretages ikke interpolation af støjudsendelsen indenfor hvert step.

Nedenstående flyveprofiler anvendes i støjberegningerne for helikopterflyvninger:

- Start (STEEP DEPARTURE).
- Landing (STEEP APPROACH).

Det er samme procedurer, der anvendes, ved start og landing for alle operationstyper.

Tabel 5.1 - Tabel 5.6 viser flyveprofilerne for start og landing. Disse tabeller er klassificeret TIL TJENESTEBRUG. Derfor er oplysninger i disse tabeller fjernet.

**Tabel 5.1: Startflyveprofil (STEEP DEPARTURE) for FENNEC.
(TIL TJENESTEBRUG)**

**Tabel 5.2: Startflyveprofil (STEEP DEPARTURE) for EH101.
(TIL TJENESTEBRUG)**

**Tabel 5.3: Startflyveprofil (STEEP DEPARTURE) for SEAHAWK.
(TIL TJENESTEBRUG)**

**Tabel 5.4: Landingflyveprofil (STEEP APPROACH) for FENNEC.
(TIL TJENESTEBRUG)**

**Tabel 5.5: Landingflyveprofil (STEEP APPROACH) for EH101.
(TIL TJENESTEBRUG)**

**Tabel 5.6: Landingflyveprofil (STEEP APPROACH) for SEAHAWK.
(TIL TJENESTEBRUG)**

6. Beregningstekniske forudsætninger

Ved beregning af støjbelastningen omkring en flyveplads er det nødvendigt at opstille en række forudsætninger for at begrænse beregningsarbejdet til et rimeligt omfang.

- Beregningerne udføres under forudsætning af neutrale lydudbredelsesforhold, det vil sige standard atmosfæriske forhold. Dog anvendes konstant temperatur i alle højdebånd. Standard atmosfæriske forhold er angivet i Tabel 6.1.

Tabel 6.1: Atmosfæriske forhold [2].

Parameter	Værdi
Temperatur	57,4 °F (14,1°C)
Atmosfærisk tryk	29,92 in-Hg (101,32 kPa)
Luftfugtighed	70 %
Vindhastighed	8 knob (4,1 m/s)

- Referencepunkt *Aerodrome Reference Point* for helikopterflyvepladsen er vist i Tabel 6.2. Koordinaterne er angivet i både WGS 84 koordinatsystem (Grader, minutter, sekunder) og INM koordinatsystem (Decimalgrader). Koordinater for flyveveje og støjkonturer i beregningsprogram INM vil referere til dette punkt.

Tabel 6.2: Referencepunkt for helikopterlandingsplads.

Koordinatsystem	WGS 84	INM
Breddegrad	55° 43' 12,5" N	55,720142 N
Længdegrad	12° 34' 3,1" E	12,567529 E

- Koordinaterne for beregningspunkter og boligoptællinger skal baseres på boligens placering angivet ved BBR-koordinaten.

7. Referencer

- [1] Vejledning fra Miljøstyrelsen nr. 5/1994: "Støj fra flyvepladser", inkl. bilag og senere tillæg.
- [2] Federal Aviation Administration (FAA): "INM 7.0 User's Guide", April 2007.

Bilag 2.1

Beregning af TDENL-værdi for nuværende trafik uden flyvninger
undtaget støjregulering

Scenarie 1A

Januar					Antal flyoperationer		
Flytyper	Flyvning	Flyveprofil	Oprindelse	TSEL, dB	Kl. 07 - 19	Kl. 19 - 22	Kl. 22 - 07
FENNEC	TNG	Start og landing tilsammen	Dansk	163,9	22	1	1
FENNEC	ESK	Start og landing tilsammen	Dansk	163,9			
EH101	TNG	Start og landing tilsammen	Dansk	170,8			
EH101	ESK	Start og landing tilsammen	Dansk	170,8	4		
SEAHAWK	TNG	Start og landing tilsammen	Dansk	171,4			

TDENL-bidrag [dB]			TDENL [dB]
Kl. 07 - 19	Kl. 19 - 22	Kl. 22 - 07	
110,0	101,6	106,6	112,0
0,0	0,0	0,0	4,8
0,0	0,0	0,0	4,8
109,5	0,0	0,0	109,5
0,0	0,0	0,0	4,8
I alt			114,0

Februar					Antal flyoperationer		
Flytyper		Flyveprofil	Oprindelse	TSEL, dB	Kl. 07 - 19	Kl. 19 - 22	Kl. 22 - 07
FENNEC	TNG	Start og landing tilsammen	Dansk	163,9	20	1	1
FENNEC	ESK	Start og landing tilsammen	Dansk	163,9			
EH101	TNG	Start og landing tilsammen	Dansk	170,8			
EH101	ESK	Start og landing tilsammen	Dansk	170,8	2		
SEAHAWK	TNG	Start og landing tilsammen	Dansk	171,4			

TDENL-bidrag [dB]			TDENL [dB]
Kl. 07 - 19	Kl. 19 - 22	Kl. 22 - 07	
109,9	101,9	106,9	112,1
0,0	0,0	0,0	4,8
0,0	0,0	0,0	4,8
106,8	0,0	0,0	106,8
0,0	0,0	0,0	4,8
I alt			113,2

Marts					Antal flyoperationer		
Flytyper		Flyveprofil	Oprindelse	TSEL, dB	Kl. 07 - 19	Kl. 19 - 22	Kl. 22 - 07
FENNEC	TNG	Start og landing tilsammen	Dansk	163,9	22	1	1
FENNEC	ESK	Start og landing tilsammen	Dansk	163,9			
EH101	TNG	Start og landing tilsammen	Dansk	170,8			
EH101	ESK	Start og landing tilsammen	Dansk	170,8	4		
SEAHAWK	TNG	Start og landing tilsammen	Dansk	171,4			

TDENL-bidrag [dB]			TDENL [dB]
Kl. 07 - 19	Kl. 19 - 22	Kl. 22 - 07	
110,0	101,6	106,6	112,0
0,0	0,0	0,0	4,8
0,0	0,0	0,0	4,8
109,5	0,0	0,0	109,5
0,0	0,0	0,0	4,8
I alt			114,0

April					Antal flyoperationer		
Flytyper		Flyveprofil	Oprindelse	TSEL, dB	Kl. 07 - 19	Kl. 19 - 22	Kl. 22 - 07
FENNEC	TNG	Start og landing tilsammen	Dansk	163,9	36	2	2
FENNEC	ESK	Start og landing tilsammen	Dansk	163,9			
EH101	TNG	Start og landing tilsammen	Dansk	170,8			
EH101	ESK	Start og landing tilsammen	Dansk	170,8			
SEAHAWK	TNG	Start og landing tilsammen	Dansk	171,4			

TDENL-bidrag [dB]			TDENL [dB]
Kl. 07 - 19	Kl. 19 - 22	Kl. 22 - 07	
112,3	104,7	109,7	114,7
0,0	0,0	0,0	4,8
0,0	0,0	0,0	4,8
0,0	0,0	0,0	4,8
0,0	0,0	0,0	4,8
I alt			114,7

Scenarie 1A

Maj					Antal flyoperationer		
Flytyper		Flyveprofil	Oprindelse	TSEL, dB	Kl. 07 - 19	Kl. 19 - 22	Kl. 22 - 07
FENNEC	TNG	Start og landing tilsammen	Dansk	163,9	23	2	1
FENNEC	ESK	Start og landing tilsammen	Dansk	163,9			
EH101	TNG	Start og landing tilsammen	Dansk	170,8			
EH101	ESK	Start og landing tilsammen	Dansk	170,8			
SEAHAWK	TNG	Start og landing tilsammen	Dansk	171,4			

TDENL-bidrag [dB]			TDENL [dB]
Kl. 07 - 19	Kl. 19 - 22	Kl. 22 - 07	
110,2	104,6	106,6	112,5
0,0	0,0	0,0	4,8
0,0	0,0	0,0	4,8
0,0	0,0	0,0	4,8
0,0	0,0	0,0	4,8
I alt			112,5

Juni					Antal flyoperationer		
Flytyper		Flyveprofil	Oprindelse	TSEL, dB	Kl. 07 - 19	Kl. 19 - 22	Kl. 22 - 07
FENNEC	TNG	Start og landing tilsammen	Dansk	163,9	38	2	2
FENNEC	ESK	Start og landing tilsammen	Dansk	163,9			
EH101	TNG	Start og landing tilsammen	Dansk	170,8			
EH101	ESK	Start og landing tilsammen	Dansk	170,8	11	1	
SEAHAWK	TNG	Start og landing tilsammen	Dansk	171,4			

TDENL-bidrag [dB]			TDENL [dB]
Kl. 07 - 19	Kl. 19 - 22	Kl. 22 - 07	
112,5	104,7	109,7	114,8
0,0	0,0	0,0	4,8
0,0	0,0	0,0	4,8
114,0	108,6	0,0	115,1
0,0	0,0	0,0	4,8
I alt			118,0

Juli					Antal flyoperationer		
Flytyper		Flyveprofil	Oprindelse	TSEL, dB	Kl. 07 - 19	Kl. 19 - 22	Kl. 22 - 07
FENNEC	TNG	Start og landing tilsammen	Dansk	163,9	27	2	1
FENNEC	ESK	Start og landing tilsammen	Dansk	163,9			
EH101	TNG	Start og landing tilsammen	Dansk	170,8	2		
EH101	ESK	Start og landing tilsammen	Dansk	170,8	4		
SEAHAWK	TNG	Start og landing tilsammen	Dansk	171,4			

TDENL-bidrag [dB]			TDENL [dB]
Kl. 07 - 19	Kl. 19 - 22	Kl. 22 - 07	
110,9	104,6	106,6	113,0
0,0	0,0	0,0	4,8
106,5	0,0	0,0	106,5
109,5	0,0	0,0	109,5
0,0	0,0	0,0	4,8
I alt			115,2

August					Antal flyoperationer		
Flytyper		Flyveprofil	Oprindelse	TSEL, dB	Kl. 07 - 19	Kl. 19 - 22	Kl. 22 - 07
FENNEC	TNG	Start og landing tilsammen	Dansk	163,9	20	1	1
FENNEC	ESK	Start og landing tilsammen	Dansk	163,9			
EH101	TNG	Start og landing tilsammen	Dansk	170,8			
EH101	ESK	Start og landing tilsammen	Dansk	170,8	4		
SEAHAWK	TNG	Start og landing tilsammen	Dansk	171,4	2		

TDENL-bidrag [dB]			TDENL [dB]
Kl. 07 - 19	Kl. 19 - 22	Kl. 22 - 07	
109,6	101,6	106,6	111,8
0,0	0,0	0,0	4,8
0,0	0,0	0,0	4,8
109,5	0,0	0,0	109,5
107,1	0,0	0,0	107,1
I alt			114,6

Scenarie 1A

September					Antal flyoperationer		
Flytyper		Flyveprofil	Oprindelse	TSEL, dB	Kl. 07 - 19	Kl. 19 - 22	Kl. 22 - 07
FENNEC	TNG	Start og landing tilsammen	Dansk	163,9	31	2	1
FENNEC	ESK	Start og landing tilsammen	Dansk	163,9			
EH101	TNG	Start og landing tilsammen	Dansk	170,8			
EH101	ESK	Start og landing tilsammen	Dansk	170,8			
SEAHAWK	TNG	Start og landing tilsammen	Dansk	171,4			

TDENL-bidrag [dB]			TDENL [dB]
Kl. 07 - 19	Kl. 19 - 22	Kl. 22 - 07	
111,6	104,7	106,7	113,5
0,0	0,0	0,0	4,8
0,0	0,0	0,0	4,8
0,0	0,0	0,0	4,8
0,0	0,0	0,0	4,8
I alt			113,5

Oktober					Antal flyoperationer		
Flytyper		Flyveprofil	Oprindelse	TSEL, dB	Kl. 07 - 19	Kl. 19 - 22	Kl. 22 - 07
FENNEC	TNG	Start og landing tilsammen	Dansk	163,9	23	2	1
FENNEC	ESK	Start og landing tilsammen	Dansk	163,9			
EH101	TNG	Start og landing tilsammen	Dansk	170,8			
EH101	ESK	Start og landing tilsammen	Dansk	170,8	4		
SEAHAWK	TNG	Start og landing tilsammen	Dansk	171,4			

TDENL-bidrag [dB]			TDENL [dB]
Kl. 07 - 19	Kl. 19 - 22	Kl. 22 - 07	
110,2	104,6	106,6	112,5
0,0	0,0	0,0	4,8
0,0	0,0	0,0	4,8
109,5	0,0	0,0	109,5
0,0	0,0	0,0	4,8
I alt			114,3

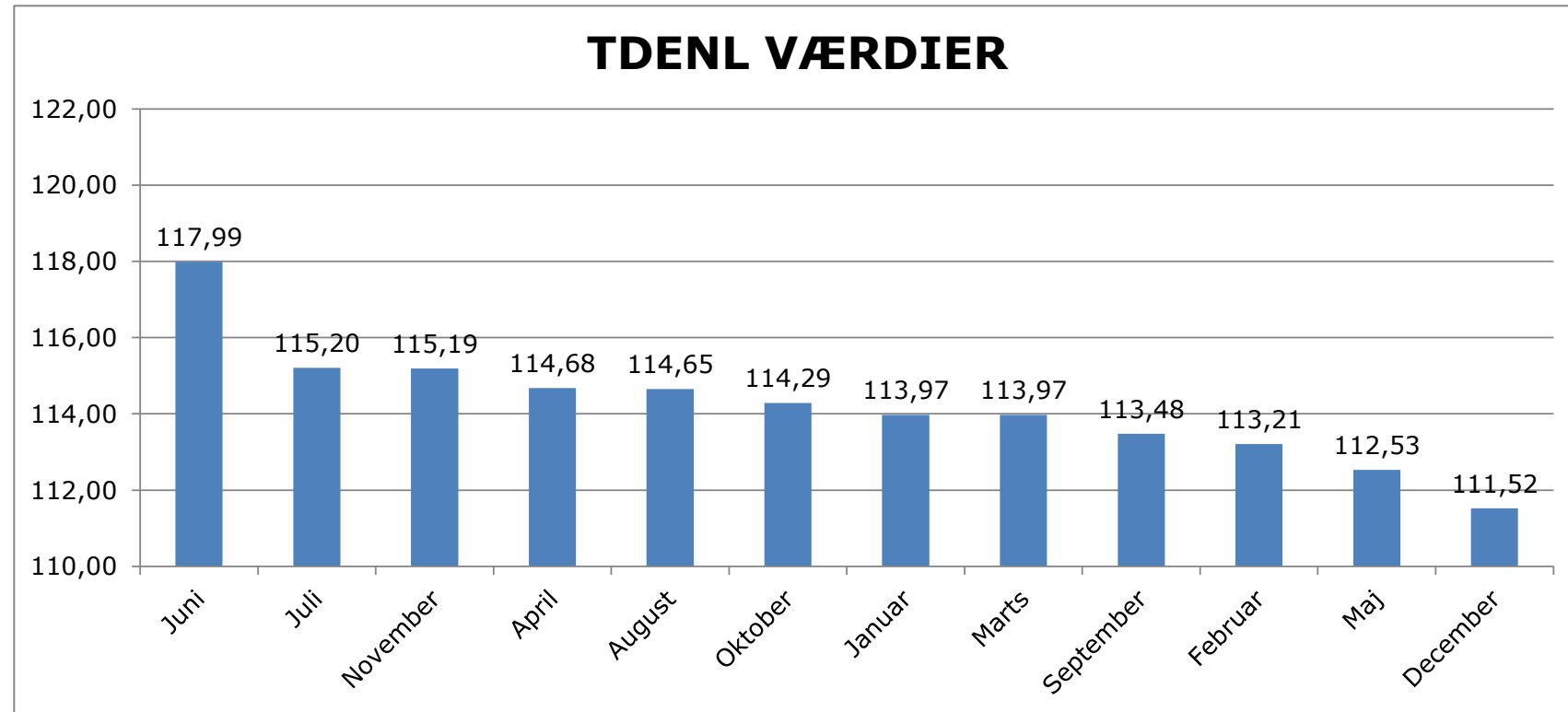
November					Antal flyoperationer		
Flytyper		Flyveprofil	Oprindelse	TSEL, dB	Kl. 07 - 19	Kl. 19 - 22	Kl. 22 - 07
FENNEC	TNG	Start og landing tilsammen	Dansk	163,9	34	2	2
FENNEC	ESK	Start og landing tilsammen	Dansk	163,9			
EH101	TNG	Start og landing tilsammen	Dansk	170,8	2		
EH101	ESK	Start og landing tilsammen	Dansk	170,8			
SEAHAWK	TNG	Start og landing tilsammen	Dansk	171,4			

TDENL-bidrag [dB]			TDENL [dB]
Kl. 07 - 19	Kl. 19 - 22	Kl. 22 - 07	
112,0	104,7	109,7	114,5
0,0	0,0	0,0	4,8
106,6	0,0	0,0	106,6
0,0	0,0	0,0	4,8
0,0	0,0	0,0	4,8
I alt			115,2

December					Antal flyoperationer		
Flytyper		Flyveprofil	Oprindelse	TSEL, dB	Kl. 07 - 19	Kl. 19 - 22	Kl. 22 - 07
FENNEC	TNG	Start og landing tilsammen	Dansk	163,9	16	1	1
FENNEC	ESK	Start og landing tilsammen	Dansk	163,9	2		
EH101	TNG	Start og landing tilsammen	Dansk	170,8			
EH101	ESK	Start og landing tilsammen	Dansk	170,8			
SEAHAWK	TNG	Start og landing tilsammen	Dansk	171,4			

TDENL-bidrag [dB]			TDENL [dB]
Kl. 07 - 19	Kl. 19 - 22	Kl. 22 - 07	
108,6	101,6	106,6	111,2
99,6	0,0	0,0	99,6
0,0	0,0	0,0	4,8
0,0	0,0	0,0	4,8
0,0	0,0	0,0	4,8
I alt			111,5

Month	TDENL
Juni	117,99
Juli	115,20
November	115,19
April	114,68
August	114,65
Oktober	114,29
Januar	113,97
Marts	113,97
September	113,48
Februar	113,21
Maj	112,53
December	111,52



TDENL-værdi for scenarie 1A

116,3

Bilag 2.2

Beregning af TDENL-værdi for nuværende trafik med flyvninger
undtaget støjregulering
(TIL TJENESTEBRUG)



Bilag 2.3

Beregning af TDENL-værdi for fremtidig trafik uden flyvninger
undtaget støjregulering

Scenarie 2A

Januar					Antal flyoperationer		
Flytyper	Flyvning	Flyveprofil	Oprindelse	TSEL, dB	Kl. 07 - 19	Kl. 19 - 22	Kl. 22 - 07
FENNEC	TNG+ESK	Start og landing tilsammen	Dansk	163,9	32	8	
EH101	TNG	Start og landing tilsammen	Dansk	170,8	2		
EH101	ESK	Start og landing tilsammen	Dansk	170,8	4		
SEAHAWK	TNG	Start og landing tilsammen	Dansk	171,4	2		

TDENL-bidrag [dB]			TDENL [dB]
Kl. 07 - 19	Kl. 19 - 22	Kl. 22 - 07	
111,6	110,6	0,0	114,2
106,5	0,0	0,0	106,5
109,5	0,0	0,0	109,5
107,1	0,0	0,0	107,1
I alt			116,5

Februar					Antal flyoperationer		
Flytyper	Flyvning	Flyveprofil	Oprindelse	TSEL, dB	Kl. 07 - 19	Kl. 19 - 22	Kl. 22 - 07
FENNEC	TNG+ESK	Start og landing tilsammen	Dansk	163,9	32	8	
EH101	TNG	Start og landing tilsammen	Dansk	170,8	2		
EH101	ESK	Start og landing tilsammen	Dansk	170,8	2		
SEAHAWK	TNG	Start og landing tilsammen	Dansk	171,4			

TDENL-bidrag [dB]			TDENL [dB]
Kl. 07 - 19	Kl. 19 - 22	Kl. 22 - 07	
111,9	110,9	0,0	114,5
106,8	0,0	0,0	106,8
106,8	0,0	0,0	106,8
0,0	0,0	0,0	4,8
I alt			115,7

Marts					Antal flyoperationer		
Flytyper	Flyvning	Flyveprofil	Oprindelse	TSEL, dB	Kl. 07 - 19	Kl. 19 - 22	Kl. 22 - 07
FENNEC	TNG+ESK	Start og landing tilsammen	Dansk	163,9	32	8	
EH101	TNG	Start og landing tilsammen	Dansk	170,8	2		
EH101	ESK	Start og landing tilsammen	Dansk	170,8	4		
SEAHAWK	TNG	Start og landing tilsammen	Dansk	171,4	2		

TDENL-bidrag [dB]			TDENL [dB]
Kl. 07 - 19	Kl. 19 - 22	Kl. 22 - 07	
111,6	110,6	0,0	114,2
106,5	0,0	0,0	106,5
109,5	0,0	0,0	109,5
107,1	0,0	0,0	107,1
I alt			116,5

April					Antal flyoperationer		
Flytyper	Flyvning	Flyveprofil	Oprindelse	TSEL, dB	Kl. 07 - 19	Kl. 19 - 22	Kl. 22 - 07
FENNEC	TNG+ESK	Start og landing tilsammen	Dansk	163,9	32	8	
EH101	TNG	Start og landing tilsammen	Dansk	170,8	2		
EH101	ESK	Start og landing tilsammen	Dansk	170,8			
SEAHAWK	TNG	Start og landing tilsammen	Dansk	171,4			

TDENL-bidrag [dB]			TDENL [dB]
Kl. 07 - 19	Kl. 19 - 22	Kl. 22 - 07	
111,8	110,8	0,0	114,3
106,6	0,0	0,0	106,6
0,0	0,0	0,0	4,8
0,0	0,0	0,0	4,8
I alt			115,0

Scenarie 2A

Maj					Antal flyoperationer		
Flytyper		Flyveprofil	Oprindelse	TSEL, dB	Kl. 07 - 19	Kl. 19 - 22	Kl. 22 - 07
FENNEC	TNG+ESK	Start og landing tilsammen	Dansk	163,9	32	8	
EH101	TNG	Start og landing tilsammen	Dansk	170,8	2		
EH101	ESK	Start og landing tilsammen	Dansk	170,8			
SEAHAWK	TNG	Start og landing tilsammen	Dansk	171,4	2		

TDENL-bidrag [dB]			TDENL [dB]
Kl. 07 - 19	Kl. 19 - 22	Kl. 22 - 07	
111,6	110,6	0,0	114,2
106,5	0,0	0,0	106,5
0,0	0,0	0,0	4,8
107,1	0,0	0,0	107,1
I alt			115,5

Juni					Antal flyoperationer		
Flytyper		Flyveprofil	Oprindelse	TSEL, dB	Kl. 07 - 19	Kl. 19 - 22	Kl. 22 - 07
FENNEC	TNG+ESK	Start og landing tilsammen	Dansk	163,9	32	8	
EH101	TNG	Start og landing tilsammen	Dansk	170,8	2		
EH101	ESK	Start og landing tilsammen	Dansk	170,8	11	1	
SEAHAWK	TNG	Start og landing tilsammen	Dansk	171,4			

TDENL-bidrag [dB]			TDENL [dB]
Kl. 07 - 19	Kl. 19 - 22	Kl. 22 - 07	
111,8	110,8	0,0	114,3
106,6	0,0	0,0	106,6
114,0	108,6	0,0	115,1
0,0	0,0	0,0	4,8
I alt			118,1

Juli					Antal flyoperationer		
Flytyper		Flyveprofil	Oprindelse	TSEL, dB	Kl. 07 - 19	Kl. 19 - 22	Kl. 22 - 07
FENNEC	TNG+ESK	Start og landing tilsammen	Dansk	163,9	32	8	
EH101	TNG	Start og landing tilsammen	Dansk	170,8	2		
EH101	ESK	Start og landing tilsammen	Dansk	170,8	4		
SEAHAWK	TNG	Start og landing tilsammen	Dansk	171,4	2		

TDENL-bidrag [dB]			TDENL [dB]
Kl. 07 - 19	Kl. 19 - 22	Kl. 22 - 07	
111,6	110,6	0,0	114,2
106,5	0,0	0,0	106,5
109,5	0,0	0,0	109,5
107,1	0,0	0,0	107,1
I alt			116,5

August					Antal flyoperationer		
Flytyper		Flyveprofil	Oprindelse	TSEL, dB	Kl. 07 - 19	Kl. 19 - 22	Kl. 22 - 07
FENNEC	TNG+ESK	Start og landing tilsammen	Dansk	163,9	32	8	
EH101	TNG	Start og landing tilsammen	Dansk	170,8	2		
EH101	ESK	Start og landing tilsammen	Dansk	170,8	4		
SEAHAWK	TNG	Start og landing tilsammen	Dansk	171,4			

TDENL-bidrag [dB]			TDENL [dB]
Kl. 07 - 19	Kl. 19 - 22	Kl. 22 - 07	
111,6	110,6	0,0	114,2
106,5	0,0	0,0	106,5
109,5	0,0	0,0	109,5
0,0	0,0	0,0	4,8
I alt			116,0

Scenarie 2A

September					Antal flyoperationer		
Flytyper		Flyveprofil	Oprindelse	TSEL, dB	Kl. 07 - 19	Kl. 19 - 22	Kl. 22 - 07
FENNEC	TNG+ESK	Start og landing tilsammen	Dansk	163,9	32	8	
EH101	TNG	Start og landing tilsammen	Dansk	170,8	2		
EH101	ESK	Start og landing tilsammen	Dansk	170,8			
SEAHAWK	TNG	Start og landing tilsammen	Dansk	171,4	2		

TDENL-bidrag [dB]			TDENL [dB]
Kl. 07 - 19	Kl. 19 - 22	Kl. 22 - 07	
111,8	110,8	0,0	114,3
106,6	0,0	0,0	106,6
0,0	0,0	0,0	4,8
107,2	0,0	0,0	107,2
I alt			115,7

Oktober					Antal flyoperationer		
Flytyper		Flyveprofil	Oprindelse	TSEL, dB	Kl. 07 - 19	Kl. 19 - 22	Kl. 22 - 07
FENNEC	TNG+ESK	Start og landing tilsammen	Dansk	163,9	32	8	
EH101	TNG	Start og landing tilsammen	Dansk	170,8	2		
EH101	ESK	Start og landing tilsammen	Dansk	170,8	4		
SEAHAWK	TNG	Start og landing tilsammen	Dansk	171,4			

TDENL-bidrag [dB]			TDENL [dB]
Kl. 07 - 19	Kl. 19 - 22	Kl. 22 - 07	
111,6	110,6	0,0	114,2
106,5	0,0	0,0	106,5
109,5	0,0	0,0	109,5
0,0	0,0	0,0	4,8
I alt			116,0

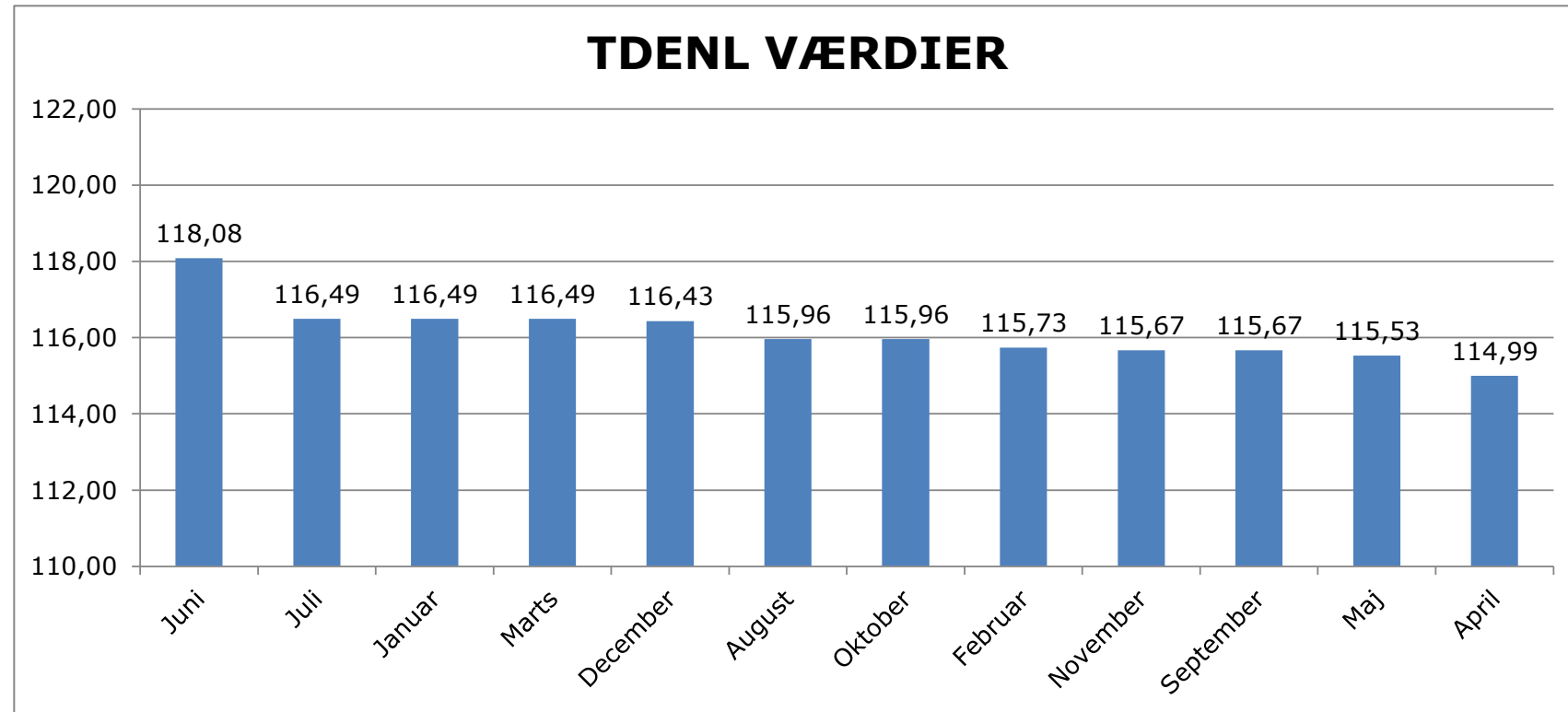
November					Antal flyoperationer		
Flytyper		Flyveprofil	Oprindelse	TSEL, dB	Kl. 07 - 19	Kl. 19 - 22	Kl. 22 - 07
FENNEC	TNG+ESK	Start og landing tilsammen	Dansk	163,9	32	8	
EH101	TNG	Start og landing tilsammen	Dansk	170,8	2		
EH101	ESK	Start og landing tilsammen	Dansk	170,8			
SEAHAWK	TNG	Start og landing tilsammen	Dansk	171,4	2		

TDENL-bidrag [dB]			TDENL [dB]
Kl. 07 - 19	Kl. 19 - 22	Kl. 22 - 07	
111,8	110,8	0,0	114,3
106,6	0,0	0,0	106,6
0,0	0,0	0,0	4,8
107,2	0,0	0,0	107,2
I alt			115,7

December					Antal flyoperationer		
Flytyper		Flyveprofil	Oprindelse	TSEL, dB	Kl. 07 - 19	Kl. 19 - 22	Kl. 22 - 07
FENNEC	TNG+ESK	Start og landing tilsammen	Dansk	163,9	32	8	
EH101	TNG	Start og landing tilsammen	Dansk	170,8	2		
EH101	ESK	Start og landing tilsammen	Dansk	170,8	6		
SEAHAWK	TNG	Start og landing tilsammen	Dansk	171,4			

TDENL-bidrag [dB]			TDENL [dB]
Kl. 07 - 19	Kl. 19 - 22	Kl. 22 - 07	
111,6	110,6	0,0	114,2
106,5	0,0	0,0	106,5
111,3	0,0	0,0	111,3
0,0	0,0	0,0	4,8
I alt			116,4

Month	TDENL
Juni	118,08
Juli	116,49
Januar	116,49
Marts	116,49
December	116,43
August	115,96
Oktober	115,96
Februar	115,73
November	115,67
September	115,67
Maj	115,53
April	114,99



TDENL-værdi for scenarie 2A

117,1

Bilag 2.4

Beregning af TDENL-værdi for fremtidig trafik med flyvninger
undtaget støjregulering
(TIL TJENESTEBRUG)

Bilag 2.5

Flyvevejskort for starter og landinger med helikoptere
(TIL TJENESTEBRUG)

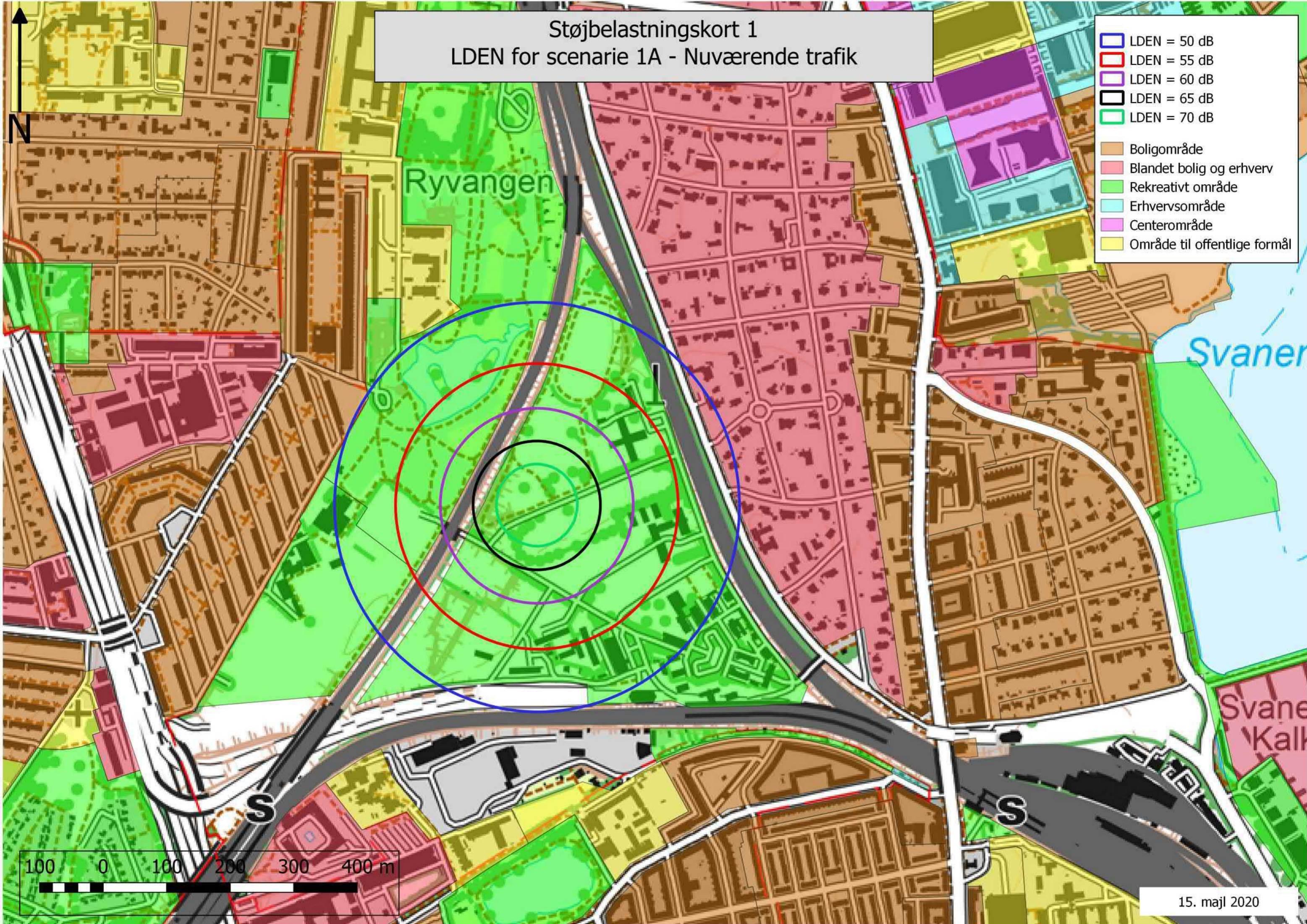


Bilag 3

Støjkonturkort L_{DEN}

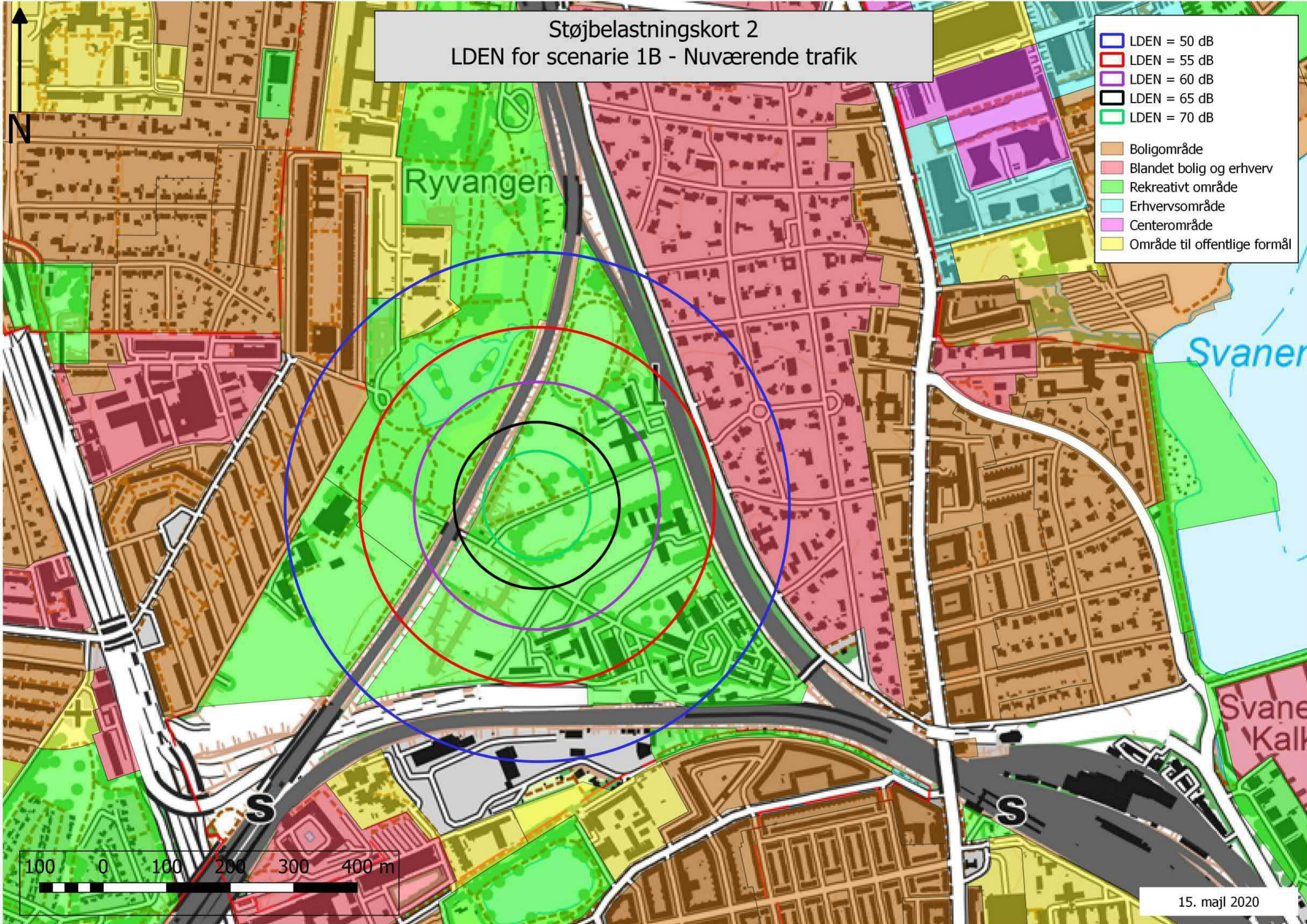
Støjbelastningskort 1
LDEN for scenarie 1A - Nuværende trafik

- LDEN = 50 dB
- LDEN = 55 dB
- LDEN = 60 dB
- LDEN = 65 dB
- LDEN = 70 dB
- Boligområde
- Blandet bolig og erhverv
- Rekreativt område
- Erhvervsområde
- Centerområde
- Område til offentlige formål



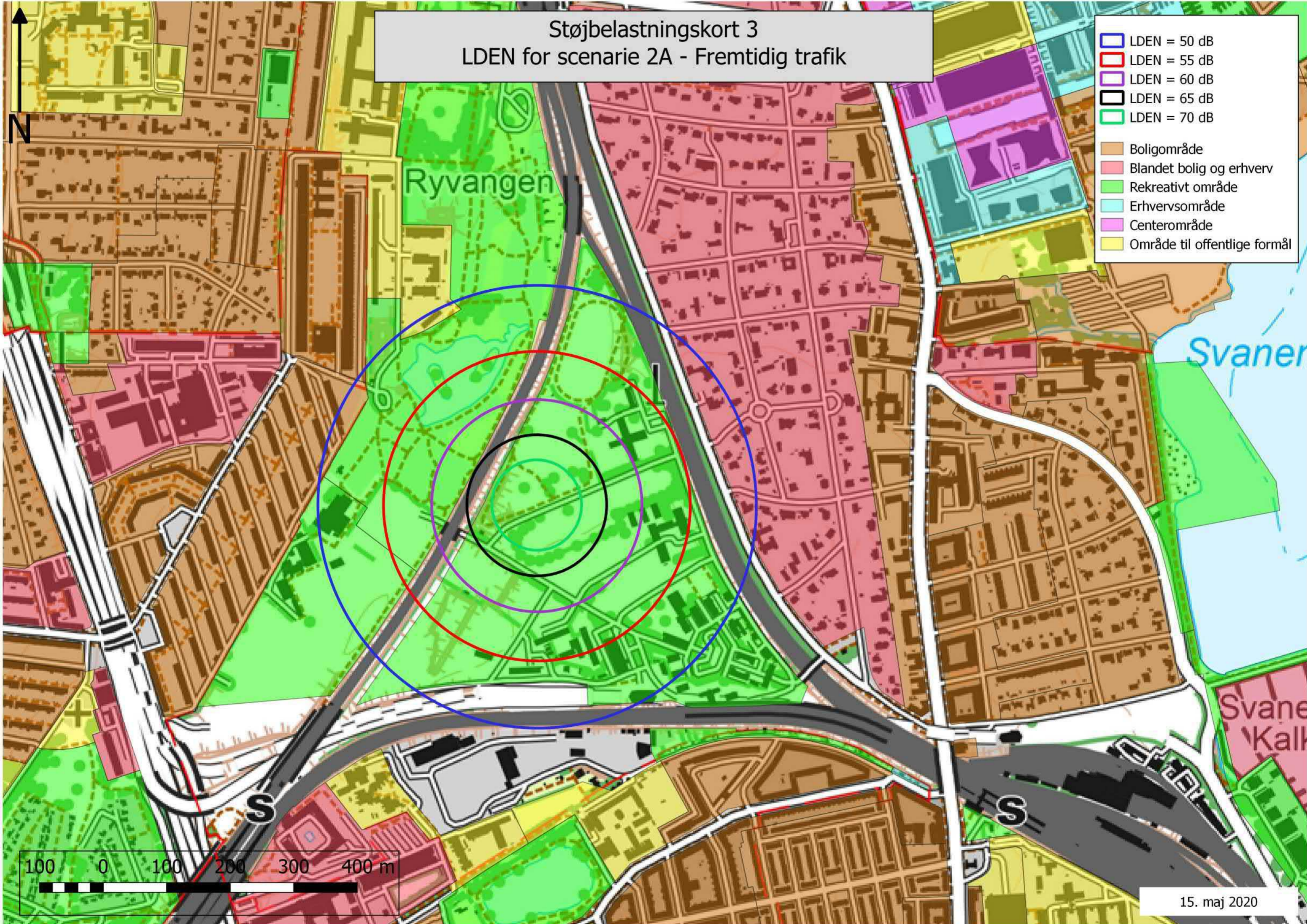
Støjbelastningskort 2
LDEN for scenarie 1B - Nuværende trafik

- LDEN = 50 dB
- LDEN = 55 dB
- LDEN = 60 dB
- LDEN = 65 dB
- LDEN = 70 dB
- Boligområde
- Blandet bolig og erhverv
- Rekreativt område
- Erhvervsområde
- Centerområde
- Område til offentlige formål



Støjbelastningskort 3
LDEN for scenarie 2A - Fremtidig trafik

- LDEN = 50 dB
- LDEN = 55 dB
- LDEN = 60 dB
- LDEN = 65 dB
- LDEN = 70 dB
- Boligområde
- Blandet bolig og erhverv
- Rekreativt område
- Erhvervsområde
- Centerområde
- Område til offentlige formål

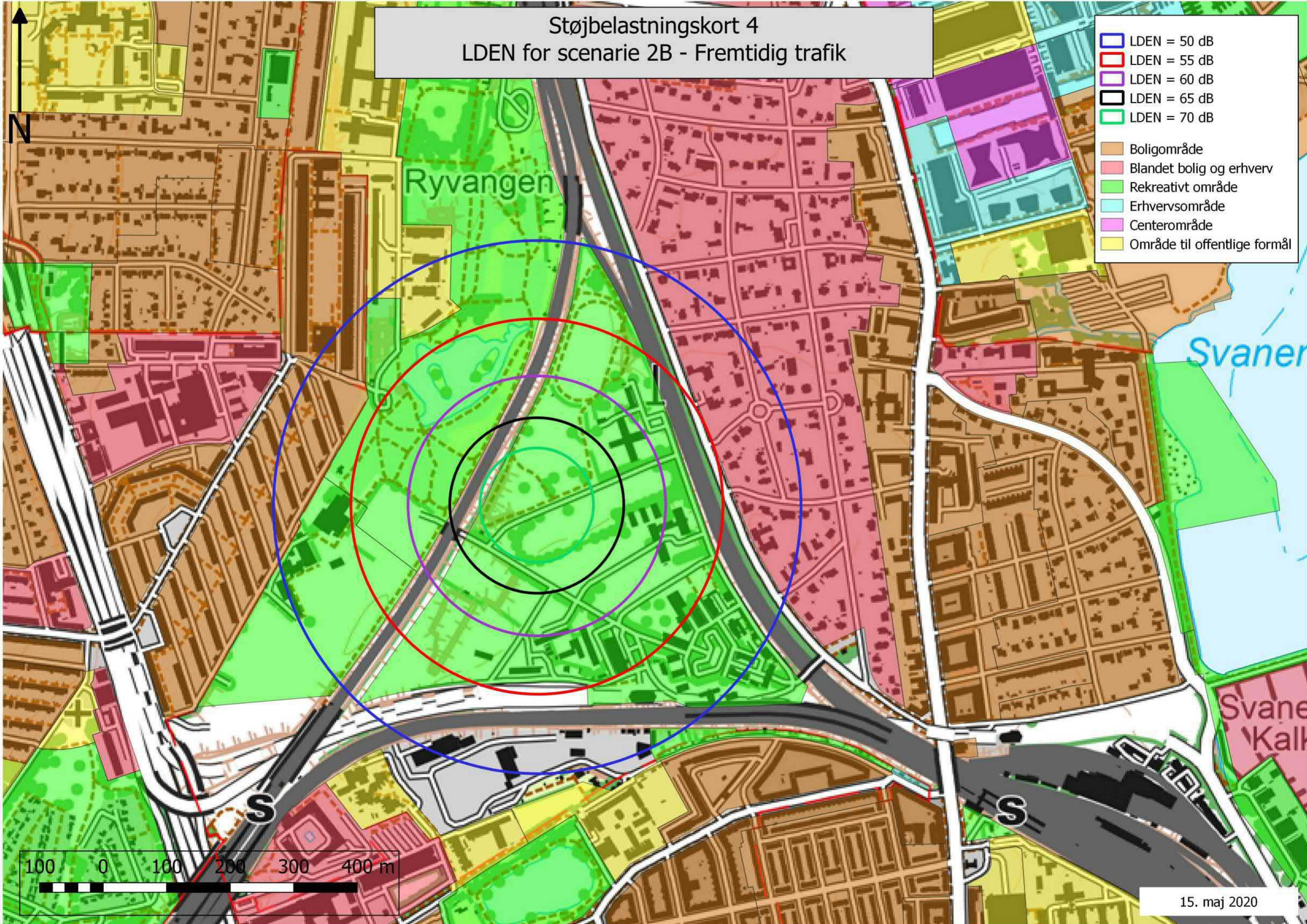


100 0 100 200 300 400 m

15. maj 2020

Støjbelastningskort 4
LDEN for scenarie 2B - Fremtidig trafik

- LDEN = 50 dB
- LDEN = 55 dB
- LDEN = 60 dB
- LDEN = 65 dB
- LDEN = 70 dB
- Boligområde
- Blandet bolig og erhverv
- Rekreativt område
- Erhvervsområde
- Centerområde
- Område til offentlige formål



100 0 100 200 300 400 m

15. maj 2020



Bilag 4

Støjbelastning L_{DEN} i udvalgte beregningspunkter

Beregningspunkt, beliggenhed	Scenarie 1A L _{DEN} [dB]	Scenarie 1B L _{DEN} [dB]	Scenarie 2A L _{DEN} [dB]	Scenarie 2B L _{DEN} [dB]
Engskiftevej 1, 1. 1, 2100 Kbh. Ø	46	50	47	50
Engskiftevej 1, 1., 2100 Kbh. Ø	46	50	47	50
Engskiftevej 1, 2., 2100 Kbh. Ø	46	50	47	50
Engskiftevej 10, 2100 Kbh. Ø	50	54	51	54
Engskiftevej 12, 2100 Kbh. Ø	50	54	51	54
Engskiftevej 3, 2100 Kbh. Ø	49	52	50	53
Gammel Vartov Vej 2, 2900 Hellerup	46	50	48	50
Rosbæksvej 17A, 2100 Kbh. Ø	47	50	48	51
Rosbæksvej 19, 2100 Kbh. Ø	48	51	49	51
Rosbæksvej 20, 2100 Kbh. Ø	47	50	48	51
Rosbæksvej 22, 2100 Kbh. Ø	48	51	49	52
Rymarksvej 75, 1. th, 2900 Hellerup	48	51	49	52
Rymarksvej 75, 1. tv, 2900 Hellerup	48	51	49	52
Rymarksvej 75, 2. th, 2900 Hellerup	48	51	49	52
Rymarksvej 75, 2. tv, 2900 Hellerup	48	51	49	52
Rymarksvej 75, 3. th, 2900 Hellerup	48	51	49	52
Rymarksvej 75, 3. tv, 2900 Hellerup	48	51	49	52
Rymarksvej 75, st. th, 2900 Hellerup	48	51	49	52
Rymarksvej 75, st. tv, 2900 Hellerup	48	51	49	52
Rymarksvej 77, 1. th, 2900 Hellerup	48	51	49	52
Rymarksvej 77, 1. tv, 2900 Hellerup	48	51	49	52
Rymarksvej 77, 2. th, 2900 Hellerup	48	51	49	52
Rymarksvej 77, 2. tv, 2900 Hellerup	48	51	49	52
Rymarksvej 77, 3. th, 2900 Hellerup	48	51	49	52
Rymarksvej 77, 3. tv, 2900 Hellerup	48	51	49	52
Rymarksvej 77, st. th, 2900 Hellerup	48	51	49	52
Rymarksvej 77, st. tv, 2900 Hellerup	48	51	49	52
Rymarksvej 79, 1. th, 2900 Hellerup	48	51	49	51
Rymarksvej 79, 1. tv, 2900 Hellerup	48	51	49	51
Rymarksvej 79, 2. th, 2900 Hellerup	48	51	49	51
Rymarksvej 79, 2. tv, 2900 Hellerup	48	51	49	51
Rymarksvej 79, 3. th, 2900 Hellerup	48	51	49	51
Rymarksvej 79, 3. tv, 2900 Hellerup	48	51	49	51
Rymarksvej 79, st. th, 2900 Hellerup	48	51	49	51
Rymarksvej 79, st. tv, 2900 Hellerup	48	51	49	51
Rymarksvej 81, 1. th, 2900 Hellerup	47	50	48	51
Rymarksvej 81, 1. tv, 2900 Hellerup	47	50	48	51
Rymarksvej 81, 2. th, 2900 Hellerup	47	50	48	51
Rymarksvej 81, 2. tv, 2900 Hellerup	47	50	48	51
Rymarksvej 81, 3. th, 2900 Hellerup	47	50	48	51
Rymarksvej 81, 3. tv, 2900 Hellerup	47	50	48	51
Rymarksvej 81, st. th, 2900 Hellerup	47	50	48	51
Rymarksvej 81, st. tv, 2900 Hellerup	47	50	48	51
Rymarksvej 83, 1. th, 2900 Hellerup	47	50	48	51
Rymarksvej 83, 1. tv, 2900 Hellerup	47	50	48	51
Rymarksvej 83, 2. th, 2900 Hellerup	47	50	48	51
Rymarksvej 83, 2. tv, 2900 Hellerup	47	50	48	51
Rymarksvej 83, 3. th, 2900 Hellerup	47	50	48	51
Rymarksvej 83, 3. tv, 2900 Hellerup	47	50	48	51
Rymarksvej 83, st. th, 2900 Hellerup	47	50	48	51
Rymarksvej 83, st. tv, 2900 Hellerup	47	50	48	51
Rymarksvej 85, 1. th, 2900 Hellerup	47	50	48	50
Rymarksvej 85, 1. tv, 2900 Hellerup	47	50	48	50
Rymarksvej 85, 2. th, 2900 Hellerup	47	50	48	50
Rymarksvej 85, 2. tv, 2900 Hellerup	47	50	48	50
Rymarksvej 85, 3. th, 2900 Hellerup	47	50	48	50
Rymarksvej 85, 3. tv, 2900 Hellerup	47	50	48	50
Rymarksvej 85, st. th, 2900 Hellerup	47	50	48	50
Rymarksvej 85, st. tv, 2900 Hellerup	47	50	48	50
Rymarksvej 87, 1. th, 2900 Hellerup	46	50	47	50
Rymarksvej 87, 1. tv, 2900 Hellerup	46	50	47	50
Rymarksvej 87, 2. th, 2900 Hellerup	46	50	47	50
Rymarksvej 87, 2. tv, 2900 Hellerup	46	50	47	50
Rymarksvej 87, 3. th, 2900 Hellerup	46	50	47	50
Rymarksvej 87, 3. tv, 2900 Hellerup	46	50	47	50
Rymarksvej 87, st. th, 2900 Hellerup	46	50	47	50
Rymarksvej 87, st. tv, 2900 Hellerup	46	50	47	50
Ryparken 132C, 2100 Kbh. Ø	46	49	47	50
Ryparken 132D, 2100 Kbh. Ø	46	49	47	50
Ryparken 132E, 2100 Kbh. Ø	46	50	48	50
Ryparken 132F, 2100 Kbh. Ø	46	50	48	50
Ryparken 138, 1. th, 2100 Kbh. Ø	46	49	47	50
Ryparken 138, 1. tv, 2100 Kbh. Ø	46	49	47	50
Ryparken 138, 2. th, 2100 Kbh. Ø	46	49	47	50
Ryparken 138, 2. tv, 2100 Kbh. Ø	46	49	47	50
Ryparken 138, st. th, 2100 Kbh. Ø	46	49	47	50

Beregningspunkt, beliggenhed	Scenarie 1A L _{DEN} [dB]	Scenarie 1B L _{DEN} [dB]	Scenarie 2A L _{DEN} [dB]	Scenarie 2B L _{DEN} [dB]
Ryparken 180, 2. tv, 2100 Kbh. Ø	48	51	49	52
Ryparken 180, st. th, 2100 Kbh. Ø	48	51	49	52
Ryparken 180, st. tv, 2100 Kbh. Ø	48	51	49	52
Ryparken 182, 1. th, 2100 Kbh. Ø	48	51	49	52
Ryparken 182, 1. tv, 2100 Kbh. Ø	48	51	49	52
Ryparken 182, 2. th, 2100 Kbh. Ø	48	51	49	52
Ryparken 182, 2. tv, 2100 Kbh. Ø	48	51	49	52
Ryparken 182, st. th, 2100 Kbh. Ø	48	51	49	52
Ryparken 182, st. tv, 2100 Kbh. Ø	48	51	49	52
Ryparken 184, 1. th, 2100 Kbh. Ø	48	52	49	52
Ryparken 184, 1. tv, 2100 Kbh. Ø	48	52	49	52
Ryparken 184, 2. th, 2100 Kbh. Ø	48	52	49	52
Ryparken 184, 2. tv, 2100 Kbh. Ø	48	52	49	52
Ryparken 184, st. th, 2100 Kbh. Ø	48	52	49	52
Ryparken 184, st. tv, 2100 Kbh. Ø	48	52	49	52
Ryparken 186A, 1., 2100 Kbh. Ø	46	49	47	50
Ryparken 186B, 2100 Kbh. Ø	46	50	48	50
Ryparken 186C, 2100 Kbh. Ø	47	50	48	51
Ryparken 186D, 1., 2100 Kbh. Ø	47	50	48	51
Ryparken 186E, 1., 2100 Kbh. Ø	47	50	48	50
Ryparken 186F, 2100 Kbh. Ø	47	50	48	51
Ryparken 186G, 2100 Kbh. Ø	47	50	48	51
Ryparken 186H, 1., 2100 Kbh. Ø	47	50	48	51
Ryparken 190, 1. th, 2100 Kbh. Ø	46	49	47	50
Ryparken 190, 1. tv, 2100 Kbh. Ø	46	49	47	50
Ryparken 190, 2. th, 2100 Kbh. Ø	46	49	47	50
Ryparken 190, 2. tv, 2100 Kbh. Ø	46	49	47	50
Ryparken 190, st. th, 2100 Kbh. Ø	46	49	47	50
Ryparken 190, st. tv, 2100 Kbh. Ø	46	49	47	50
Ryparken 192, 1. th, 2100 Kbh. Ø	47	50	48	50
Ryparken 192, 1. tv, 2100 Kbh. Ø	47	50	48	50
Ryparken 192, 2. th, 2100 Kbh. Ø	47	50	48	50
Ryparken 192, 2. tv, 2100 Kbh. Ø	47	50	48	50
Ryparken 192, st. th, 2100 Kbh. Ø	47	50	48	50
Ryparken 192, st. tv, 2100 Kbh. Ø	47	50	48	50
Ryparken 194, 1. th, 2100 Kbh. Ø	47	50	48	51
Ryparken 194, 1. tv, 2100 Kbh. Ø	47	50	48	51
Ryparken 194, 2. th, 2100 Kbh. Ø	47	50	48	51
Ryparken 194, 2. tv, 2100 Kbh. Ø	47	50	48	51
Ryparken 194, st. th, 2100 Kbh. Ø	47	50	48	51
Ryparken 194, st. tv, 2100 Kbh. Ø	47	50	48	51
Ryparken 196, 1. th, 2100 Kbh. Ø	48	51	49	52
Ryparken 196, 1. tv, 2100 Kbh. Ø	48	51	49	52
Ryparken 196, 2. th, 2100 Kbh. Ø	48	51	49	52
Ryparken 196, 2. tv, 2100 Kbh. Ø	48	51	49	52
Ryparken 196, st. th, 2100 Kbh. Ø	48	51	49	52
Ryparken 196, st. tv, 2100 Kbh. Ø	48	51	49	52
Ryparken 196A, 1., 2100 Kbh. Ø	48	51	49	51
Ryparken 196B, 2100 Kbh. Ø	48	51	49	51
Ryparken 196C, 2100 Kbh. Ø	48	51	49	52
Ryparken 196D, 1., 2100 Kbh. Ø	48	51	49	52
Ryparken 196E, 1., 2100 Kbh. Ø	48	51	49	51
Ryparken 196F, 2100 Kbh. Ø	48	51	49	52
Ryparken 196G, 2100 Kbh. Ø	48	51	49	52
Ryparken 196H, 1., 2100 Kbh. Ø	48	51	49	52
Ryparken 198, 1. th, 2100 Kbh. Ø	48	51	49	52
Ryparken 198, 1. tv, 2100 Kbh. Ø	48	51	49	52
Ryparken 198, 2. th, 2100 Kbh. Ø	48	51	49	52
Ryparken 198, 2. tv, 2100 Kbh. Ø	48	51	49	52
Ryparken 198, st. th, 2100 Kbh. Ø	48	51	49	52
Ryparken 198, st. tv, 2100 Kbh. Ø	48	51	49	52
Ryparken 200, 1. th, 2100 Kbh. Ø	49	52	50	52
Ryparken 200, 1. tv, 2100 Kbh. Ø	49	52	50	52
Ryparken 200, 2. th, 2100 Kbh. Ø	49	52	50	52
Ryparken 200, 2. tv, 2100 Kbh. Ø	49	52	50	52
Ryparken 200, st. th, 2100 Kbh. Ø	49	52	50	52
Ryparken 200, st. tv, 2100 Kbh. Ø	49	52	50	52
Ryparken 202, 1. th, 2100 Kbh. Ø	49	52	50	53
Ryparken 202, 1. tv, 2100 Kbh. Ø	49	52	50	53
Ryparken 202, 2. th, 2100 Kbh. Ø	49	52	50	53
Ryparken 202, 2. tv, 2100 Kbh. Ø	49	52	50	53
Ryparken 202, st. th, 2100 Kbh. Ø	49	52	50	53
Ryparken 202, st. tv, 2100 Kbh. Ø	49	52	50	53
Ryparken 204, 1. th, 2100 Kbh. Ø	49	52	50	53
Ryparken 204, 1. tv, 2100 Kbh. Ø	49	52	50	53
Ryparken 204, 2. th, 2100 Kbh. Ø	49	52	50	53

Beregningspunkt, beliggenhed	Scenarie 1A L _{DEN} [dB]	Scenarie 1B L _{DEN} [dB]	Scenarie 2A L _{DEN} [dB]	Scenarie 2B L _{DEN} [dB]
Ryparken 204, 2. tv, 2100 Kbh. Ø	49	52	50	53
Ryparken 204, st. th, 2100 Kbh. Ø	49	52	50	53
Ryparken 204, st. tv, 2100 Kbh. Ø	49	52	50	53
Ryparken 206, 1. th, 2100 Kbh. Ø	47	51	49	51
Ryparken 206, 1. tv, 2100 Kbh. Ø	47	51	49	51
Ryparken 206, 2. th, 2100 Kbh. Ø	47	51	49	51
Ryparken 206, 2. tv, 2100 Kbh. Ø	47	51	49	51
Ryparken 206, st. th, 2100 Kbh. Ø	47	51	49	51
Ryparken 206, st. tv, 2100 Kbh. Ø	47	51	49	51
Ryparken 208, 1. th, 2100 Kbh. Ø	48	51	49	52
Ryparken 208, 1. tv, 2100 Kbh. Ø	48	51	49	52
Ryparken 208, 2. th, 2100 Kbh. Ø	48	51	49	52
Ryparken 208, 2. tv, 2100 Kbh. Ø	48	51	49	52
Ryparken 208, st. th, 2100 Kbh. Ø	48	51	49	52
Ryparken 208, st. tv, 2100 Kbh. Ø	48	51	49	52
Ryparken 210, 1. th, 2100 Kbh. Ø	48	51	49	52
Ryparken 210, 1. tv, 2100 Kbh. Ø	48	51	49	52
Ryparken 210, 2. th, 2100 Kbh. Ø	48	51	49	52
Ryparken 210, 2. tv, 2100 Kbh. Ø	48	51	49	52
Ryparken 210, st. th, 2100 Kbh. Ø	48	51	49	52
Ryparken 210, st. tv, 2100 Kbh. Ø	48	51	49	52
Ryparken 212, 1. th, 2100 Kbh. Ø	48	52	50	52
Ryparken 212, 1. tv, 2100 Kbh. Ø	48	52	50	52
Ryparken 212, 2. th, 2100 Kbh. Ø	48	52	50	52
Ryparken 212, 2. tv, 2100 Kbh. Ø	48	52	50	52
Ryparken 212, st. th, 2100 Kbh. Ø	48	52	50	52
Ryparken 212, st. tv, 2100 Kbh. Ø	48	52	50	52
Ryparken 214, 1. th, 2100 Kbh. Ø	49	52	50	53
Ryparken 214, 1. tv, 2100 Kbh. Ø	49	52	50	53
Ryparken 214, 2. th, 2100 Kbh. Ø	49	52	50	53
Ryparken 214, 2. tv, 2100 Kbh. Ø	49	52	50	53
Ryparken 214, st. th, 2100 Kbh. Ø	49	52	50	53
Ryparken 214, st. tv, 2100 Kbh. Ø	49	52	50	53
Ryparken 216, 1. th, 2100 Kbh. Ø	49	52	50	53
Ryparken 216, 1. tv, 2100 Kbh. Ø	49	52	50	53
Ryparken 216, 2. th, 2100 Kbh. Ø	49	52	50	53
Ryparken 216, 2. tv, 2100 Kbh. Ø	49	52	50	53
Ryparken 216, st. th, 2100 Kbh. Ø	49	52	50	53
Ryparken 216, st. tv, 2100 Kbh. Ø	49	52	50	53
Ryvangs Allé 14, 1. th, 2100 Kbh. Ø	48	52	49	52
Ryvangs Allé 14, 1. tv, 2100 Kbh. Ø	48	52	49	52
Ryvangs Allé 14, st. 1, 2100 Kbh. Ø	48	52	49	52
Ryvangs Allé 14, st. 2, 2100 Kbh. Ø	48	52	49	52
Ryvangs Allé 14, st. 3, 2100 Kbh. Ø	48	52	49	52
Ryvangs Allé 18, 1., 2100 Kbh. Ø	50	54	52	54
Ryvangs Allé 18, 2., 2100 Kbh. Ø	50	54	52	54
Ryvangs Allé 20, 2100 Kbh. Ø	51	54	52	54
Ryvangs Allé 22A, 1., 2100 Kbh. Ø	50	53	51	54
Ryvangs Allé 22A, 2., 2100 Kbh. Ø	50	53	51	54
Ryvangs Allé 22A, st. th, 2100 Kbh. Ø	50	53	51	54
Ryvangs Allé 22A, st. tv, 2100 Kbh. Ø	50	53	51	54
Ryvangs Allé 22B, 2100 Kbh. Ø	49	53	51	53
Ryvangs Allé 24, 2100 Kbh. Ø	50	53	51	54
Ryvangs Allé 26, 2100 Kbh. Ø	49	52	50	53
Ryvangs Allé 28, 2900 Hellerup	48	51	49	52
Sibeliusgade 78A, Hf. Borgervænget, 2100 Kbh. Ø	46	50	47	50
Svanemøllens Kaserne 14, 1., 2100 Kbh. Ø	47	50	48	51
Svanemøllens Kaserne 14, st., 2100 Kbh. Ø	47	50	48	51
Svanemøllens Kaserne 32, 2100 Kbh. Ø	50	53	51	54
Sølundvej 10, 2100 Kbh. Ø	47	50	48	50
Sølundvej 8B, 2100 Kbh. Ø	46	50	47	50
Sølundvej 8C, 2100 Kbh. Ø	46	50	47	50
Vangehusvej 12, 2100 Kbh. Ø	47	50	48	50
Vangehusvej 15, 2100 Kbh. Ø	47	50	48	51
Vangehusvej 17, 1., 2100 Kbh. Ø	48	52	50	52
Vangehusvej 17, kl., 2100 Kbh. Ø	48	52	50	52
Vangehusvej 17, kl., 2100 Kbh. Ø	48	52	50	52
Vangehusvej 17, st., 2100 Kbh. Ø	48	52	50	52
Vangehusvej 19, 1. th, 2100 Kbh. Ø	50	53	51	54
Vangehusvej 19, 1. tv, 2100 Kbh. Ø	50	53	51	54
Vangehusvej 19, 1. tv, 2100 Kbh. Ø	50	53	51	54
Vangehusvej 19, kl., 2100 Kbh. Ø	50	53	51	54
Vangehusvej 19, st. th, 2100 Kbh. Ø	50	53	51	54
Vangehusvej 19, st. tv, 2100 Kbh. Ø	50	53	51	54
Vestagervej 1, 1., 2100 Kbh. Ø	48	51	49	52
Vestagervej 11, 2100 Kbh. Ø	47	50	48	51

Beregningspunkt, beliggenhed	Scenarie 1A L_{DEN} [dB]	Scenarie 1B L_{DEN} [dB]	Scenarie 2A L_{DEN} [dB]	Scenarie 2B L_{DEN} [dB]
Vestagervej 3A, 2100 Kbh. Ø	48	51	49	52
Vestagervej 3B, 2100 Kbh. Ø	48	52	49	52
Vestagervej 7, 2100 Kbh. Ø	48	52	50	52
Vestagervej 9, 2100 Kbh. Ø	48	51	49	51
Rekreativ område R19.O.2.4	63	66	64	67
Rekreativ område R19.O.2.8	47	50	48	51
Rekreativ område R19.O.2.11	44	47	45	48
Rekreativ område R19.O.8.40	55	58	56	59

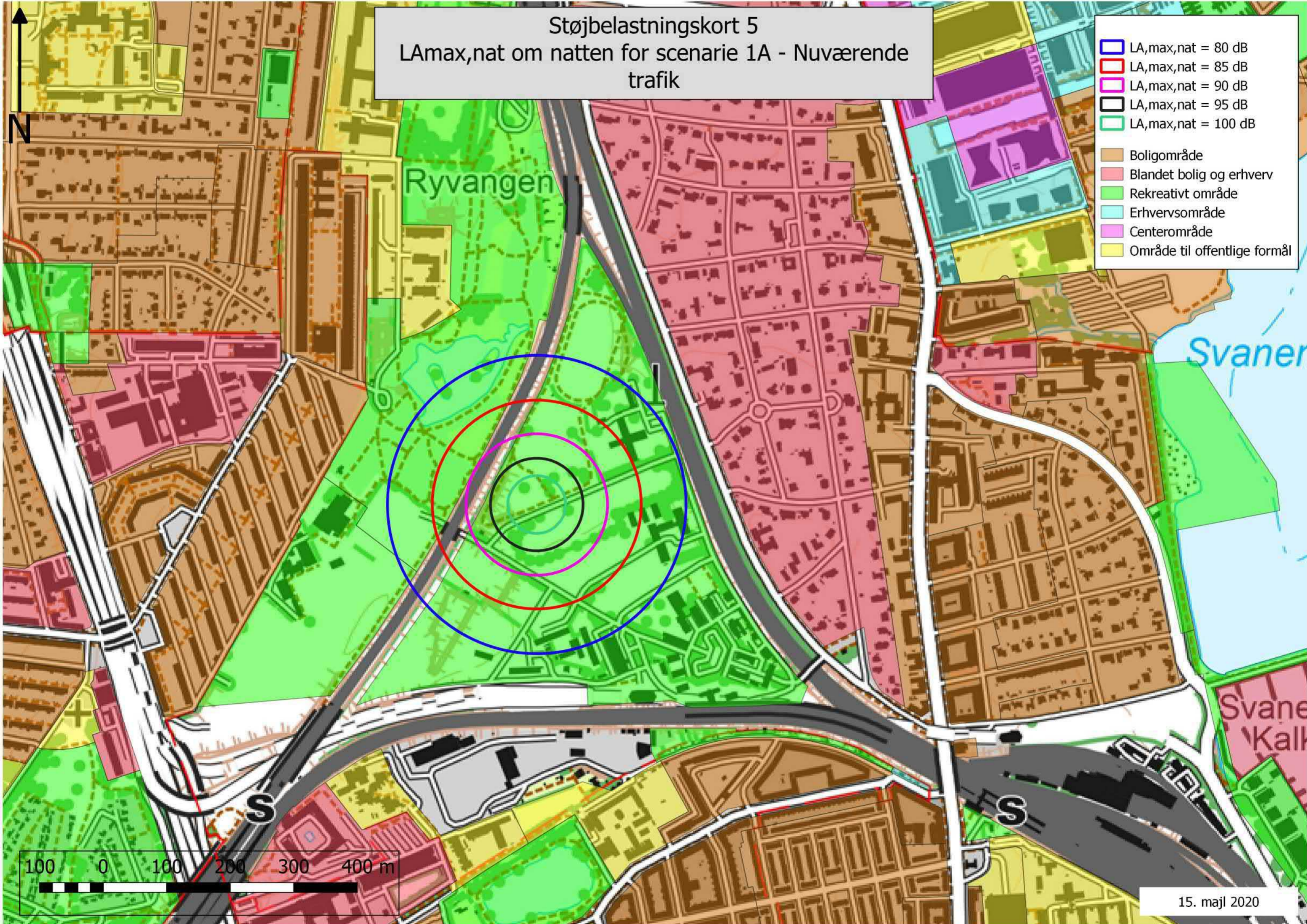


Bilag 5

Støjkonturkort $L_{Amax,nat}$

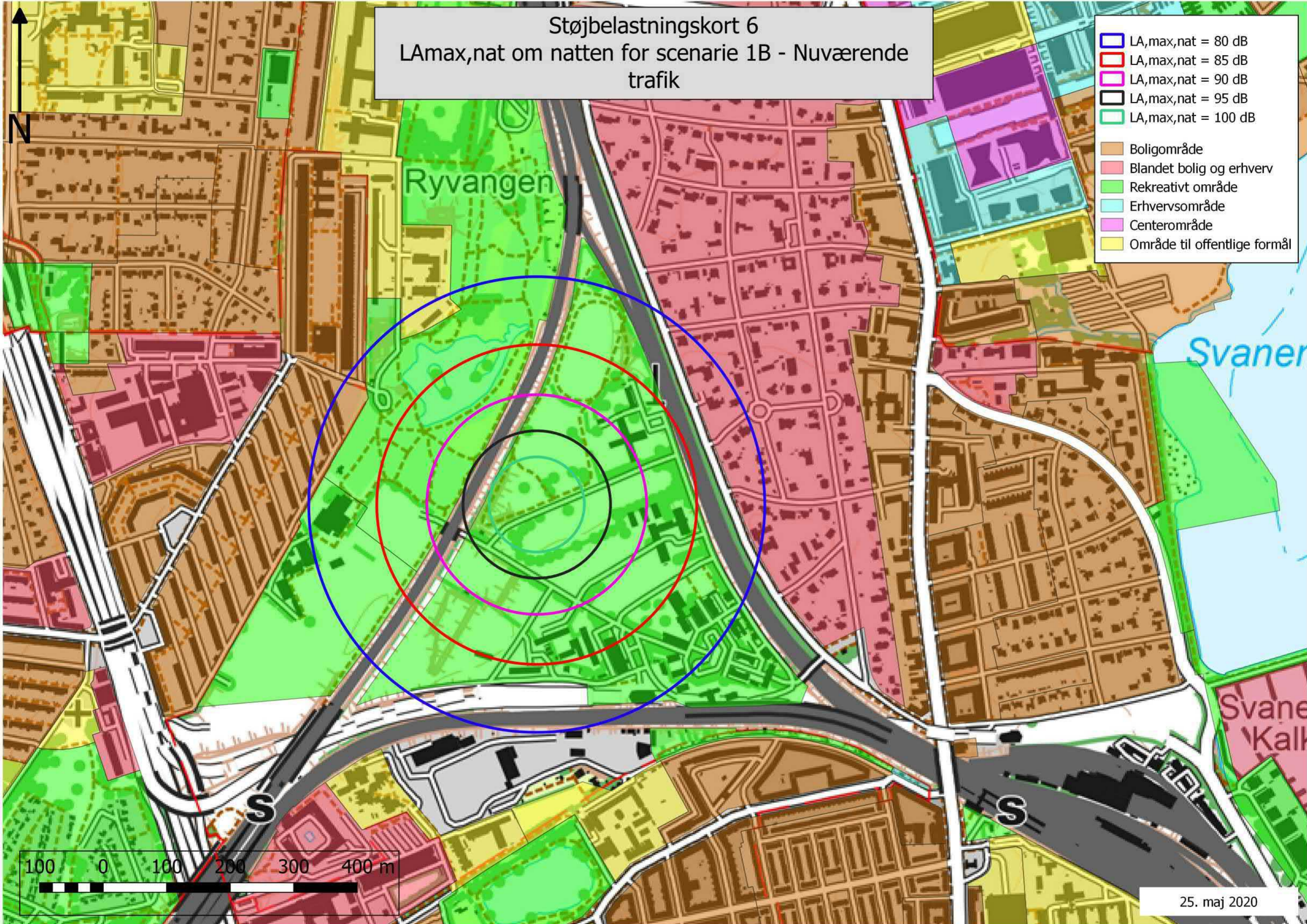
Støjbelastningskort 5
LA_{max,nat} om natten for scenarie 1A - Nuværende trafik

- LA_{max,nat} = 80 dB
- LA_{max,nat} = 85 dB
- LA_{max,nat} = 90 dB
- LA_{max,nat} = 95 dB
- LA_{max,nat} = 100 dB
- Boligområde
- Blandet bolig og erhverv
- Rekreativt område
- Erhvervsområde
- Centerområde
- Område til offentlige formål



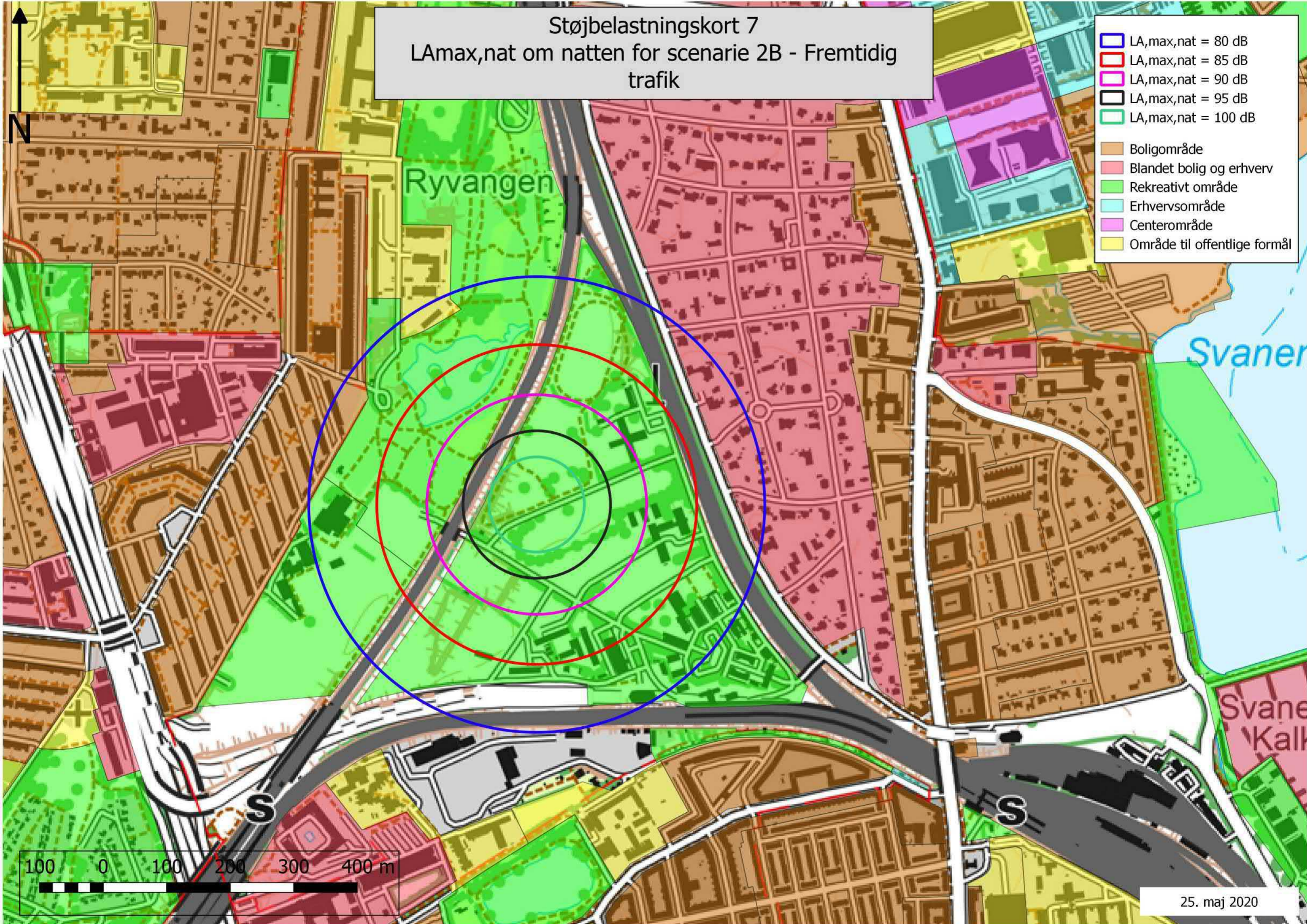
Støjbelastningskort 6
LA_{max,nat} om natten for scenarie 1B - Nuværende trafik

- LA_{max,nat} = 80 dB
- LA_{max,nat} = 85 dB
- LA_{max,nat} = 90 dB
- LA_{max,nat} = 95 dB
- LA_{max,nat} = 100 dB
- Boligområde
- Blandet bolig og erhverv
- Rekreativt område
- Erhvervsområde
- Centerområde
- Område til offentlige formål



Støjbelastningskort 7
LA_{max,nat} om natten for scenarie 2B - Fremtidig trafik

- LA_{max,nat} = 80 dB
- LA_{max,nat} = 85 dB
- LA_{max,nat} = 90 dB
- LA_{max,nat} = 95 dB
- LA_{max,nat} = 100 dB
- Boligområde
- Blandet bolig og erhverv
- Rekreativt område
- Erhvervsområde
- Centerområde
- Område til offentlige formål





Bilag 6

Støjens maksimalværdi $L_{Amax,nat}$ i udvalgte beregningspunkter

Beregningspunkt, beliggenhed	Scenarie 1A L_{Amax,nat} [dB]	Scenarie 1B L_{Amax,nat} [dB]	Scenarie 2B L_{Amax,nat} [dB]
Engskiftevej 10, 2100 Kbh. Ø	76	82	82
Engskiftevej 12, 2100 Kbh. Ø	76	82	82
Engskiftevej 3, 2100 Kbh. Ø	75	81	81
Rymarksvej 75, 1. th, 2900 Hellerup	73	80	80
Rymarksvej 75, 1. tv, 2900 Hellerup	73	80	80
Rymarksvej 75, 2. th, 2900 Hellerup	73	80	80
Rymarksvej 75, 2. tv, 2900 Hellerup	73	80	80
Rymarksvej 75, 3. th, 2900 Hellerup	73	80	80
Rymarksvej 75, 3. tv, 2900 Hellerup	73	80	80
Rymarksvej 75, st. th, 2900 Hellerup	73	80	80
Rymarksvej 75, st. tv, 2900 Hellerup	73	80	80
Rymarksvej 77, 1. th, 2900 Hellerup	73	80	80
Rymarksvej 77, 1. tv, 2900 Hellerup	73	80	80
Rymarksvej 77, 2. th, 2900 Hellerup	73	80	80
Rymarksvej 77, 2. tv, 2900 Hellerup	73	80	80
Rymarksvej 77, 3. th, 2900 Hellerup	73	80	80
Rymarksvej 77, 3. tv, 2900 Hellerup	73	80	80
Rymarksvej 77, st. th, 2900 Hellerup	73	80	80
Rymarksvej 77, st. tv, 2900 Hellerup	73	80	80
Ryparken 182, 1. th, 2100 Kbh. Ø	73	80	80
Ryparken 182, 1. tv, 2100 Kbh. Ø	73	80	80
Ryparken 182, 2. th, 2100 Kbh. Ø	73	80	80
Ryparken 182, 2. tv, 2100 Kbh. Ø	73	80	80
Ryparken 182, st. th, 2100 Kbh. Ø	73	80	80
Ryparken 182, st. tv, 2100 Kbh. Ø	73	80	80
Ryparken 184, 1. th, 2100 Kbh. Ø	74	80	80
Ryparken 184, 1. tv, 2100 Kbh. Ø	74	80	80
Ryparken 184, 2. th, 2100 Kbh. Ø	74	80	80
Ryparken 184, 2. tv, 2100 Kbh. Ø	74	80	80
Ryparken 184, st. th, 2100 Kbh. Ø	74	80	80
Ryparken 184, st. tv, 2100 Kbh. Ø	74	80	80
Ryparken 196H, 1., 2100 Kbh. Ø	74	80	80
Ryparken 198, 1. th, 2100 Kbh. Ø	74	80	80
Ryparken 198, 1. tv, 2100 Kbh. Ø	74	80	80
Ryparken 198, 2. th, 2100 Kbh. Ø	74	80	80
Ryparken 198, 2. tv, 2100 Kbh. Ø	74	80	80
Ryparken 198, st. th, 2100 Kbh. Ø	74	80	80
Ryparken 198, st. tv, 2100 Kbh. Ø	74	80	80
Ryparken 200, 1. th, 2100 Kbh. Ø	74	80	80
Ryparken 200, 1. tv, 2100 Kbh. Ø	74	80	80
Ryparken 200, 2. th, 2100 Kbh. Ø	74	80	80
Ryparken 200, 2. tv, 2100 Kbh. Ø	74	80	80
Ryparken 200, st. th, 2100 Kbh. Ø	74	80	80
Ryparken 200, st. tv, 2100 Kbh. Ø	74	80	80
Ryparken 202, 1. th, 2100 Kbh. Ø	74	80	80
Ryparken 202, 1. tv, 2100 Kbh. Ø	74	80	80
Ryparken 202, 2. th, 2100 Kbh. Ø	74	80	80
Ryparken 202, 2. tv, 2100 Kbh. Ø	74	80	80
Ryparken 202, st. th, 2100 Kbh. Ø	74	80	80
Ryparken 202, st. tv, 2100 Kbh. Ø	74	80	80
Ryparken 204, 1. th, 2100 Kbh. Ø	74	81	81
Ryparken 204, 1. tv, 2100 Kbh. Ø	74	81	81
Ryparken 204, 2. th, 2100 Kbh. Ø	74	81	81
Ryparken 204, 2. tv, 2100 Kbh. Ø	74	81	81
Ryparken 204, st. th, 2100 Kbh. Ø	74	81	81
Ryparken 204, st. tv, 2100 Kbh. Ø	74	81	81
Ryparken 212, 1. th, 2100 Kbh. Ø	74	80	80
Ryparken 212, 1. tv, 2100 Kbh. Ø	74	80	80
Ryparken 212, 2. th, 2100 Kbh. Ø	74	80	80
Ryparken 212, 2. tv, 2100 Kbh. Ø	74	80	80
Ryparken 212, st. th, 2100 Kbh. Ø	74	80	80
Ryparken 212, st. tv, 2100 Kbh. Ø	74	80	80
Ryparken 214, 1. th, 2100 Kbh. Ø	74	81	81
Ryparken 214, 1. tv, 2100 Kbh. Ø	74	81	81

Beregningspunkt, beliggenhed	Scenarie 1A L_{Amax,nat} [dB]	Scenarie 1B L_{Amax,nat} [dB]	Scenarie 2B L_{Amax,nat} [dB]
Ryparken 214, 2. th, 2100 Kbh. Ø	74	81	81
Ryparken 214, 2. tv, 2100 Kbh. Ø	74	81	81
Ryparken 214, st. th, 2100 Kbh. Ø	74	81	81
Ryparken 214, st. tv, 2100 Kbh. Ø	74	81	81
Ryparken 216, 1. th, 2100 Kbh. Ø	75	81	81
Ryparken 216, 1. tv, 2100 Kbh. Ø	75	81	81
Ryparken 216, 2. th, 2100 Kbh. Ø	75	81	81
Ryparken 216, 2. tv, 2100 Kbh. Ø	75	81	81
Ryparken 216, st. th, 2100 Kbh. Ø	75	81	81
Ryparken 216, st. tv, 2100 Kbh. Ø	75	81	81
Ryvangs Allé 14, 1. th, 2100 Kbh. Ø	74	82	82
Ryvangs Allé 14, 1. tv, 2100 Kbh. Ø	74	82	82
Ryvangs Allé 14, st. 1, 2100 Kbh. Ø	74	82	82
Ryvangs Allé 14, st. 2, 2100 Kbh. Ø	74	82	82
Ryvangs Allé 14, st. 3, 2100 Kbh. Ø	74	82	82
Ryvangs Allé 18, 1., 2100 Kbh. Ø	76	83	83
Ryvangs Allé 18, 2., 2100 Kbh. Ø	76	83	83
Ryvangs Allé 20, 2100 Kbh. Ø	76	83	83
Ryvangs Allé 22A, 1., 2100 Kbh. Ø	75	82	82
Ryvangs Allé 22A, 2., 2100 Kbh. Ø	75	82	82
Ryvangs Allé 22A, st. th, 2100 Kbh. Ø	75	82	82
Ryvangs Allé 22A, st. tv, 2100 Kbh. Ø	75	82	82
Ryvangs Allé 22B, 2100 Kbh. Ø	75	81	81
Ryvangs Allé 24, 2100 Kbh. Ø	76	82	82
Ryvangs Allé 26, 2100 Kbh. Ø	74	81	81
Svanemøllens Kaserne 14, 1., 2100 Kbh. Ø	75	81	81
Svanemøllens Kaserne 14, st., 2100 Kbh. Ø	75	81	81
Svanemøllens Kaserne 32, 2100 Kbh. Ø	75	82	82
Sølundsvej 10, 2100 Kbh. Ø	73	81	81
Sølundsvej 8B, 2100 Kbh. Ø	73	80	80
Sølundsvej 8C, 2100 Kbh. Ø	72	80	80
Vangehusvej 12, 2100 Kbh. Ø	72	80	80
Vangehusvej 15, 2100 Kbh. Ø	72	81	81
Vangehusvej 17, 1., 2100 Kbh. Ø	74	82	82
Vangehusvej 17, kl., 2100 Kbh. Ø	74	82	82
Vangehusvej 17, kl., 2100 Kbh. Ø	74	82	82
Vangehusvej 17, st., 2100 Kbh. Ø	74	82	82
Vangehusvej 19, 1. th, 2100 Kbh. Ø	75	83	83
Vangehusvej 19, 1. tv, 2100 Kbh. Ø	75	83	83
Vangehusvej 19, 1. tv, 2100 Kbh. Ø	75	83	83
Vangehusvej 19, kl., 2100 Kbh. Ø	75	83	83
Vangehusvej 19, st. th, 2100 Kbh. Ø	75	83	83
Vangehusvej 19, st. tv, 2100 Kbh. Ø	75	83	83
Vestagervej 1, 1., 2100 Kbh. Ø	73	81	81
Vestagervej 3A, 2100 Kbh. Ø	74	81	81
Vestagervej 3B, 2100 Kbh. Ø	74	81	81
Vestagervej 7, 2100 Kbh. Ø	74	80	80
Rekreativ område R19.O.2.4	89	95	95
Rekreativ område R19.O.2.8	72	79	79
Rekreativ område R19.O.2.11	69	78	78
Rekreativ område R19.O.8.40	81	87	87

Notat

Etablissement: 103 Svanemøllens Kaserne

Dato: 11. august 2020

Beregning af flystøjbelastning fra helikopter- flyveplads

Ikke-teknisk resumé

Indledning

Som led i udmøntningen af politiske aftaler på forsvarsområdet skal der i kommende år etableres yderligere funktioner til forsvarsformål og beredskabsformål på Svanemøllens Kaserne. Det sker med Forsvarsministeriets Ejendomsstyrelse som bygherre.

Konkret skal der bl.a. etableres et permanent helikopterberedskab til støtte for politi og forsvar, herunder navnlig helikopterberedskab til terrorsikring. Helikopterberedskabet har siden 2017 opereret midlertidigt fra kaserneområdet.

Forsvarsministeriets Ejendomsstyrelse har på den baggrund bedt et akkrediteret rådgivende ingeniørfirma udarbejde beregninger af flyvestøjsbelastningen fra helikopterberedskabet for både den nuværende og den fremtidige trafik. Den fremtidige trafik afspejler et fremtidigt maksimalt aktivitetsniveau.

De detaljerede beregninger er indarbejdet i en rapport, som er offentligt tilgængelig, jf. [1].

Nærværende papir er et ikke-teknisk resumé af rapportens hovedkonklusioner.

Hovedkonklusioner

Trænings- og eskorteflyvninger (uden flyvninger undtaget støjregulering jf. [2]):

- Den vejledende grænseværdi for den gennemsnitlige støjbelastning på 55 dB i boligområder overholdes for både den nuværende og den fremtidige trafik.
- Den vejledende grænseværdi for den gennemsnitlige støjbelastning på 55 dB i rekreative områder uden overnatning vest for Svanemøllens Kaserne overskrides for både den nuværende og den fremtidige trafik. Overskridelserne er op til 9 dB.
- Den tilstræbte maksimalværdi for støj om natten (kl. 22-07) på 80 dB i boligområder overholdes for den nuværende trafik. Støjens maksimalværdi er ikke beregnet for den fremtidige trafik, da der ikke vil være trænings- og eskorteflyvninger i natperioden.

Alle flyvninger inkl. flyvninger undtaget støjregulering:

- Den vejledende grænseværdi for den gennemsnitlige støjbelastning på 55 dB i boligområder overholdes for både den nuværende og den fremtidige trafik.
- Den vejledende grænseværdi for den gennemsnitlige støjbelastning på 55 dB i rekreative områder uden overnatning vest for Svanemøllens Kaserne overskrides for både den nuværende og den fremtidige trafik. Overskridelserne er op til 12 dB.
- Den tilstræbte maksimalværdi for støj om natten (kl. 22-07) på 80 dB i boligområder overskrides ved 67 boliger for både den nuværende og den fremtidige trafik. Overskridelserne er op til 3 dB.

Beregningerne er udført på baggrund af et scenarie for den forventede, maksimale flyveaktivitet fra Svanemøllen Kaserne ("worst case scenarie"). Scenariet afspejler som udgangspunkt det højeste aktivitetsniveau, som flyveaktiviteterne forventes at kunne stige til. Det bemærkes, at det i særligt kritiske situationer kan være påkrævet i en periode at forøge flyveaktiviteten udover det forventede niveau, som er forudsat i scenariet.

I forbindelse med udarbejdelse af støjrapporten er der udført miljøtilpasninger for at minimere gener for de omkringliggende boliger. Der vil fremadrettet således ikke blive udført træningsaktiviteter om natten, hvilket betyder, at der ikke vil være boliger, der udsættes for en overskridelse af støjens maksimalværdi på 80 dB, som skal tilstræbes overholdt om natten. Der kan selvfølgelig forekomme akutte beredskaber om natten, men disse er undtaget støjregulering jf. Vejledning fra Miljøstyrelsen nr. 5/1995 [2]. Herudover er flyvehøjden ved vandret flyvning ændret for SEAHAWK helikopterens flyveprofil, hvorved støjens maksimal værdi kun overskrides med op til 3 dB ved maksimalt 67 boliger. Det kan dog ikke afvises, at der ved akut beredskab kan opstå situationer, hvor det vil være nødvendigt at flyve med en andet flyprofil end forudsat i støjberegningen, da det ved udrykninger er borgerens tryghed og politiets arbejde, der har højest prioritet.

Begreber og beregningsforudsætninger

Flystøj er støj fra fly og helikoptere med direkte tilknytning til starter og landinger. Flystøj dækker støj i forbindelse med start, i luften, landing samt taxikørsel til og fra startbane.

Miljømæssigt reguleres flystøj efter Vejledning fra Miljøstyrelsen nr. 5/1994, jf. [2].

I henhold til denne vejledning bestemmes støjbelastningen efter DENL-metoden (Day-Evening-Night-Level), som er baseret på et støjmæssigt gennemsnit for de tre mest støjbelastede måneder. Da støjen fra aktiviteter i aftenperioden (kl. 19-22) og natperioden (kl. 22-07) er mere generende, tillægges disse aktiviteter en "straf" på hhv. 5 dB og 10 dB. "Straffen" betyder, at én start eller landing i aftenperioden eller natperioden støjmæssigt tæller lige så meget som henholdsvis 3,16 og 10 tilsvarende starter eller landinger i dagperioden (kl. 07-19).

Da støjbelastningen bestemmes som et gennemsnit over 3 måneder, er det ikke praktisk muligt at bestemme støjbelastningen ved målinger, og der er derfor udviklet en beregningsmetode som er beskrevet i [2]. Principperne for beregningsmetoden er internationalt anerkendte.

Udover den gennemsnitlige støjbelastning over de tre mest støjbelastede måneder, beregnes også støjens maksimalværdi for starter og landinger om natten (kl. 22-07).

For at tage højde for den ekstra gene, der kan opleves ved f.eks. søvnforstyrrelse om natten, er der i Danmark indført en værdi for støjens maksimalværdi, der jf. vejledningen "bør tilstræbes" overholdt. Støjens maksimalværdi er den maksimale støj for den enkelte hændelse. Rent formelt vil en enkelt operation om natten i løbet af de tre måneders referenceperiode med et meget støjende fly således være definerende for støjens maksimalværdi.

Beregningsforudsætningerne for en flystøjsberegning er ofte omfattende. Nedenfor er de væsentligste forudsætninger oplistet og kort beskrevet.

- Flytyper: Det er afgørende hvilke helikoptere, der opererer på den pågældende helikopterflyveplads. Det gælder både militære helikoptere og eventuelle civile helikoptere.
- Støjtælmålinger for de enkelte helikoptertyper: Støjtælmålingerne leveres ofte af leverandøren eller indgår i den database, som er en del af støjberegningsprogrammet.
- Operationstal: Antallet af operationer for de enkelte helikoptertyper angives for hele året. En operation er enten en start eller en landing med den pågældende helikoptertype.
- Årsfordeling: Årsfordelingen benyttes til at bestemme hvilke tre måneder, der er de mest trafikerede. De tre måneder ligger ikke nødvendigvis i forlængelse af hinanden.
- Døgnfordeling: På grund af den "straf" operationer i aften- og natperioderne tildes, skal døgnfordelingen kendes for de enkelte helikoptertyper.

- Banebenyttelse: Fordelingen af hvilken retning, banerne benyttes til starter og landinger, indgår i beregningerne. Retningen er vejrafhængig, da det oftest ønskes at starte og lande i modvind. Fordelingen afhænger sjældent af helikoptertypen.
- Flyveveje: Placeringen af de ruter, helikopterne følger ved starter og landinger, er afgørende for, hvordan støjen spredes i områderne omkring helikopterflyvepladsen. Hvor det er muligt, er ændringer af flyvevejen en effektiv måde at tilpasse aktiviteterne, så færrest muligt belastes unødigt af støjen. De fleste flyveveje omkring en helikopterflyveplads er generelle og følges af flere forskellige helikoptertyper. Enkelte er specifikke for den enkelte helikoptertype.
- Flyveprofiler: Flyveprofilerne er en samlet beskrivelse af de motorindstillinger, stige- og landingsprofiler samt hastigheder, der benyttes for den enkelte helikoptertype ved starter og landinger. Flyveprofilerne varierer meget fra helikoptertype til helikoptertype, men også inden for de enkelte helikoptertyper, afhængig af mission, startvægt m.m.

Beregningsmodellen er baseret på, at man kender støjudsendelsen fra en helikopter i en given tilstand (motorindstilling) og i en given afstand. Det vil sige, at den øjeblikkelige støjbelastning i et punkt på jorden bestemmes ud fra helikopters placering (højde og afstand) og den aktuelle motorindstilling.

Den samlede støjbelastning fra en given operation bestemmes i et punkt på jorden ved at summere støjen fra helikopteren placeret i en lang række fiktive punkter langs hele den pågældende flyvevej i højder svarende til stige- og landingsprofilerne.

Dette gentages for alle helikoptertyper for alle de flyveveje, de følger, og for alle de profiler, de udfører. Resultatet vægtes efter operationsantallet og tidspunkt på døgnet, og der beregnes en middelværdi svarende til en gennemsnitlig støjbelastning over de tre mest støjbelastede måneder. Der udføres således alt i alt et stort antal beregninger for at bestemme støjen i et enkelt punkt. Antal punkter indenfor beregningsområdet for disse beregninger er 657.721 punkter. Efter beregningen af støjen i de enkelte punkter tegnes en støjkontur gennem punkter med samme støjbelastning. Disse støjkonturer, der indtegnes på et kort, viser støjubredelsen. Støjkonturerne viser forskellige støjniveauer, hvor det højeste støjniveau er markeret ved den inderste støjkontur på kortet. Den yderste støjkontur har således det laveste beregnede støjniveau, da støjniveauet aftager med afstanden fra støjkilden.

Der er beregnet på de tre helikoptertyper, som anvendes på Svanemøllens Kaserne (FENNEC, EH101 og SEAHAWK), hvor FENNEC helikopter er den mindst støjende. Beregninger er foretaget i henhold til Vejledning fra Miljøstyrelsen nr. 5/1994, jf. [2]. De tre helikoptertyper kan ses i figur 1-3.



Figur 1: FENNEC



Figur 2: EH101



Figur 3: SEAHAWK

Der er beregnet med følgende operationstyper:

- Trænings- og eskorteflyvninger.
- Flyvning for Rigspolitichefen (beredskabsflyvninger).

Det fremgår af Vejledning fra Miljøstyrelsen nr. 5/1994, jf. [2], at flyvninger for Rigspolitichefen (til støtte for Rigspolitiet) er undtaget fra støjregulering. Baggrunden herfor er, at et beredskab har til formål at reagere akut i forhold til den enkelte situation og dermed ikke omfattes af regulering.

Oplevelsen af støjen fra Svanemøllens Kaserne ved de omkringboende vil dog være den samlede støj fra alle typer flyvninger (trænings- og eskorteflyvninger samt beredskabsflyvninger), hvorfor Forsvarsministeriet har valgt at beregne det fulde støjbillede. I tilknytning hertil er der beregnet på den nuværende samt den fremtidige trafik.

Støjberegningerne er udført i henhold til Vejledning fra Miljøstyrelsen nr. 5/1994, jf. [2]. Ved udførelse af støjberegningerne er der foretaget mindre ændringer i forhold til vejledningen for at tilsikre et mere retvisende billede af støjudbredelsen. Ændringerne i forhold til vejledningen har resulteret i et støjbillede, som viser en større støjudbredelse (for nærmere beskrivelse af ændringerne se afsnit 2.1 i støjrapporten [1]).

I forbindelse med fastlæggelse af forudsætninger for støjberegningerne, er flyveveje og flyveprofiler kritisk gennemgået. Dette for at minimere støjudbredelsen så meget som muligt uden at gå på kompromis med flyvesikkerheden. Det er på baggrund heraf besluttet, at flyveprofil for SEAHAWK helikopteren ændres således, at vandret flyvning om natten foregår i en højde,

hvor støjen er mindre generende. Ligeledes er alle træningsflyvninger i natperioden (kl. 22-07) flyttet til dag- og aftenperioder, således at støjen minimeres om natten.

Referencer

- [1] Sweco Danmark A/S: "103 Svanemøllens Kaserne - Beregning af flystøjbelastning fra helikopterflyveplads", juni 2020.
- [2] Vejledning fra Miljøstyrelsen nr. 5/1994: "Støj fra flyvepladser", inkl. bilag og senere tillæg.