

Notat

**VVM Udbygning af lufthavn Nuuk –
Teknisk notat vedrørende flystøj**

Projekt nr.: 228227
Dokument nr.: 1226668457
Version 2
Revision

Udarbejdet af TOJA
Kontrolleret af HKD
Godkendt af ISA

Indhold

1	Indledning	2
2	Beregningsforudsætninger	2
2.1	Flytyper	2
2.1.1	Justeringer	2
2.2	Trafiktal	3
2.3	Flyveveje	3
2.4	Støjdata og flyveprofiler	4
2.5	Beregningstekniske forudsætninger	4
3	Beregningsresultater	6
3.1	DENL	7
3.2	LAMAX	8
3.3	TDENL	9
4	Ubestemthed	9
5	Konklusion og bemærkninger	9
6	Referencer	9

1 Indledning

NIRAS har beregnet det forventede støjbidrag fra flyaktiviteter efter udvidelse af start- og landingsbanen til 2.200 m. Beregningen er foretaget for en prognose for år 2031 lavet af Inuplan (Inuplan, 2017).

Beregningerne omfatter støjbidrag fra starter og landinger. Støjbidraget beregnes som det gennemsnitlige støjniveau inklusiv korrektion for aften- og nattrafik, DENL, støjkontrollallet TDENL, samt maksimalniveauet om natten, LAMAX.

Beregningerne følger med få undtagelser Miljøstyrelsens vejledning 5 fra 1994 vedrørende støj fra flyvepladser (Miljøstyrelsen, 1994).

2 Beregningsforudsætninger

Beregningerne er foretaget i programmet INM (Integrated Noise model) 7.0 (FAA, 2007). Programmet følger Miljøstyrelsens vejledning for beregning af DENL og LAMAX. TDENL er beregnet eksternt i programmet Matlab. Den laterale dæmpningsfaktor afviger fra Miljøstyrelsens vejledning, og er en opdateret version af den foreskrevne i Miljøstyrelsens vejledning.

De trafikale forudsætninger er baseret på notat fra Inuplan fra 26/6 2017 (Inuplan, 2017). Notatet indeholder antal flyafgange fordelt på flytyper. Flyafgangene er inddelt i tidsperioder for dag, aften og nat. Det antages at antallet af afgange og ankomster er ens.

2.1 Flytyper

Følgende flytyper er medtaget i beregningerne:

A330-200:	Airbus Industries A330-200
A319-115:	Airbus Industries A319-115
B737-700:	Boeing 737-700
Q400:	Bombardier Dash 8 Q400
DHC8-200:	Bombardier DHC8-200 (De Havilland Canada)
Bell 212:	Bell Helicopter 212
AS 350:	Eurocopter France, helicopter AS 350

2.1.1 Justeringer

De fly som er i INM-databasen er medtaget i beregningerne. Hvis ikke præcis samme flytype findes i databasen er et tilsvarende fly skiftet ind i stedet. Følgende udskiftninger er foretaget:

A330-200 -> Airbus A330-301

A319-131 -> Airbus A319-131

Q400 -> Bombardier DHC8-300

DHC8-200 -> Bombardier DHC8-300

2.2 Trafiktal

Følgende antal flyoperationer fra notat af Inuplan (Inuplan, 2017) er benyttet i beregningerne. En flyoperation er enten en start eller en landing. Det antages at der er lige mange starter og landinger. Bemærk at tabellen kun viser antal afgang.

Tabel 2.1:
Oversigt over flyafgange i de tre mest trafikerede måneder for Nuuk fordelt over døgnet. Fra notat af Inuplan (Inuplan, 2017)

Fly	Nuuk (GOH)	3 travleste måneder	Fordelt på døgnet lokal tid		
			Kl. 07-19	Kl. 19-22	Kl.22-07
A330-200		51	47	3	1
A319-115		80	73	5	2
B737-700		80	73	5	2
Q400		206	190	12	4
DHC8-200		607	558	37	12
Bell 212		95	87	6	2
AS 350		95	87	6	2
I alt		1.214	1.115	74	25

Fordelingen af flyene på døgnet ses i Tabel 2.2.

Tabel 2.2:
Fordeling af flyafgange og ankomster inddelt i tidsperioder

Døgnperiode	Fordeling i procent
Dag (07-19)	92
Aften (19-22)	6
Nat (22-07)	2

2.3 Flyveje

Ind- og udflyvning sker på landingsbanen både mod nord og syd. Der regnes med at flyene kører til startbanens ende og vender inden de starter. Ind- og udflyvning sker som følger:

Udflyvning mod nord på Bane 05, i det følgende benævnt "UD05"

Udflyvning mod syd på Bane 23, i det følgende benævnt "UD23"

Indflyvning fra syd på Bane 05, i det følgende benævnt "IND05"

Indflyvning fra nord på Bane 23, i det følgende benævnt "IND23"

Det forudsættes, at start og landing til begge baneender sker ved ligeud- og ligeindflyvning så tæt på banens centerlinje som muligt. Jf. miljøstyrelsens vedledning er spredningen på lige ind- og udflyvning minimal de første 2 km. Der er derfor ikke medtaget spredning af flyvejene.

Det antages at helikoptere kører til landingsbanen hvor de letter ved rullevejens tilslutning.

Nuuk (GOH), udflyvning Fordeling GOH – Nuuk, indflyvning fordeling fremgår af Tabel 2.3.

Tabel 2.3:
Fordeling af ind- og udflyvninger for Nuuk

UD05 50 %	IND05 40 %
UD23 50 %	IND23 60 %

2.4 Støjdata og flyveprofiler

Støjbelastningen fra fly afhænger af flyets indstillinger, samt afgangsvægt og afgang- og landingsprofil. Flyveprofilerne ligger i INM-databasen, og der er benyttet standardprofiler for alle fly. Motorindstillinger er ligeledes sat til standardværdierne i INM-databasen.

Støjbelastningen fra helikoptere afhænger af helikopterens indstillinger, afgangsvægt og afgang- og landingsprofil. Flyveprofilerne for helikoptere kommer fra HNM (helicopter Noise model). Både flyveprofiler og motorindstillinger er sat til standardværdier.

Støjdata er taget fra INM-databasen for de fly der er medtaget i projektet. Afgangsvægte er taget fra INM-databasens standard.

2.5 Beregningstekniske forudsætninger

Beregninger er foretaget i henhold til Miljøstyrelsens vejledning 5, 1994 vedrørende støj fra flyvepladser (Miljøstyrelsen, 1994). Dette er med undtagelse af den laterale dæmpningsfaktor, som er opdateret til en nyere version, end den foreskrevne. Dette medfører at Den laterale dæmpningsfaktor bliver en anelse højere som følge af denne ændring.

Ved flystøj anvendes to begreber: Den gennemsnitlige støjbelastning og maksimalniveauet.

Den gennemsnitlige støjbelastning beskrives ved DENL-metoden (Day-Evening-Night-Level). Støj efter DENL-metoden kaldes L_{DEN} . Støjniveauet i aften- og natperioden vægtes højere end i dagtimerne. Eksempelvis vægtes en operation i natperioden som 10 tilsvarende operationer i dagperioden. Støjbelastningen beregnes for et gennemsnitsdøgn i de tre mest trafikerede måneder for et år.

Maksimalniveauet L_{Amax} er den højeste værdi af det A-vægtede lydtrykniveau i et givet punkt, fra én start eller landing om natten med den mest støjende flytype langs alle relevante flyruter.

Ved at bruge avancerede beregningsmodeller kan man tegne kurver over, hvordan støjen fra lufthavnen vil spredes.

Støj fra lufthavne reguleres jf. Vejledning fra Miljøstyrelsen nr. 5, 1994 Støj fra flyvepladser (Miljøstyrelsen, 1994). De vejledende grænseværdier er angivet i Tabel 2.4.

Tabel 2.4:
Vejledende støjgrænser,
flystøj (DENL)

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

1) "Almen flyveplads" anvendes om pladser, hvor trafikken næsten udelukkende består af almenflyvning og specielle trafik kategorier, som skoleflyvning med lette fly, fladskærmsflyvning, flyoptræk af svævefly, ultraletflyvning o.l.

2) "Lufthavn" anvendes om pladser, hvor en væsentlig del af trafikken består af erhvervsmæssig transport af passagerer, fragt og post med store fly.

3) "Flyvestation" anvendes om pladser, der udelukkende eller hovedsagelig beflyves af forsvarets luftfartøjer. En flyvestation og lufthavn kan benytte fælles bane og rullevejssystem. For militære flyaktiviteter kan der være tale om særlige hensyn. For uddybning henvises til vejledningen.

4) Hvis almen flyveplads anses for regional vigtig er den vejledende støjgrænse 50 dB.

5) Nye boliger bør som udgangspunkt ikke lægges, hvor støjbelastningen (LDEN) er over 55 dB eller maksimalværdien (L_{Amax}) er over 70 dB.

I boligområder og rekreative områder bør maksimalværdien af det A-vægtede lydtrykniveau for starter og landinger om natten (22-07) tilstræbes ikke at overstige 80 dB(A) for flyvestationer og lufthavne. For flyets kørsel på landjorden (taxikørsel) er grænseværdien (maksimalværdien) 70 dB(A).

Terrænet er vurderet til at være akustisk hårdt. Dog har terrændæmpningen i øvrigt ikke stor betydning, så snart flyene er i luften.

DENL er den gennemsnitlige LAEQ-værdi, vægtet med følgende tillæg for henholdsvis natte- og dagsperioden:

Tabel 2.5:
Tillæg i dB for aften- og
natteflyvninger

Periode	Tillæg [dB(A)]
Dag (07-19)	0
Aften (19-22)	5
Nat (22-07)	10

DENL optegnes som støjkonturer over området i og omkring lufthavnen. DENL beregnes for de tre mest støjbelastede måneder på året.

TDENL er de den totale støjbelastning over hele området I og omkring lufthavnen, og opgives som en enkelt værdi for hele området.

I natteperioden beregnes LMAX for at sikre at der i natteperioden ikke foregår støjende aktiviteter, som kan genere naboerne.

3 Beregningsresultater

Beregningerne er vist på støjkonturkort. Kortene viser støjkurver for 50-55-60 dB DENL i afsnit 3.1. LAMAX for natteperioden er vist i afsnit 3.2. Kortene indeholder oversigt over de nærmeste boligområder.

3.1 DENL

Fly - og
helikopterstøj
Udvidelse Nuuk
lufthavn

Støjkort DENL

Signaturforklaring

DENL

60+ dB

55-60dB

50-55 dB

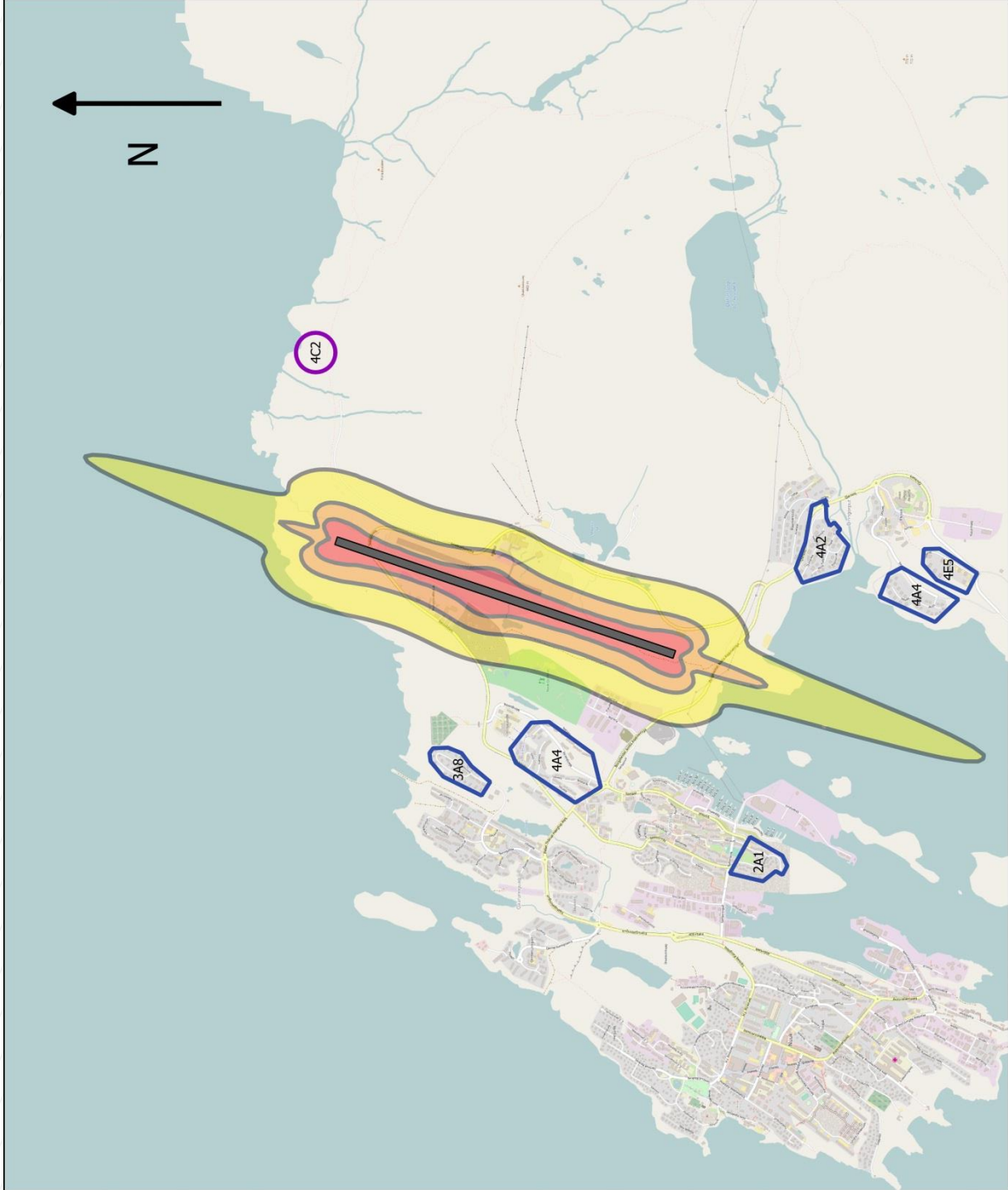
Boligområder

Boligområder

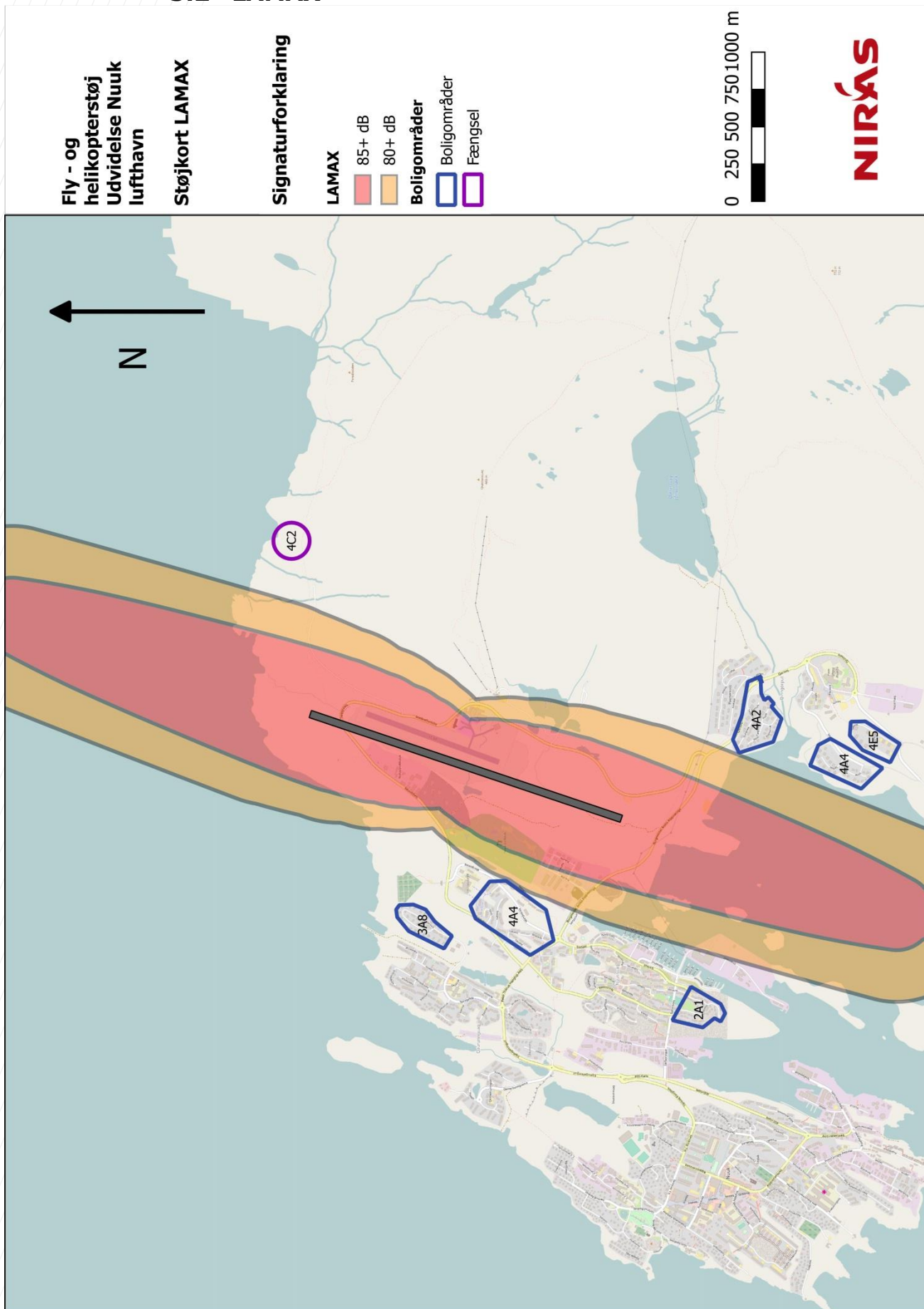
Fængsel

0 250 500 750 1000 m

NIRÁAS



3.2 LAMAX



3.3 TDENL

TDENL er en totalværdi for støjniveauet i lufthavnen, baseret på den totale støjdo-
sis fra hver flytype TSEL. TDENL beregnes som den totale energi der rammer 1
kvadratmeter lufthavnsareal. Det totale støjbelastningstal, TDENL er beregnet til
112,5 dB for Nuuk lufthavn.

4 Ubestemthed

Beregningerne der ligger til grund for denne rapport er foretaget med et bereg-
ningsprogram, som bruger standarddata for de forskellige flytyper brugt i bereg-
ningerne. Data kommer fra beregningsprogrammet INM 7.0, som er nævnt i miljø-
styrelsens vejledning 5, 1994, Støj fra flyvepladser. Ubestemtheden vurderes til at
være ± 2 dB på baggrund af de benyttede datasæt.

5 Konklusion og bemærkninger

Støjgrænserne for både LAMAX og DENL er overholdt inden for boligområderne,
ved den støjbelastning prognosen forudsiger.

Beregningerne er udført på baggrund af en prognose for den forventede flytrafik,
herunder fordeling på flytyper, fordeling på dag-, aften- og natperioden. Der skal
dog store ændringer i disse forudsætninger for at ændre på beregningsresultater-
ne. F.eks. vil en 20 % ændring af antallet af fly betyde en ændring på mindre end
1 dB(A). Der skal en fordobling af antal fly til at give en ændring på 3 dB(A).

6 Referencer

FAA. (2007). *INM 7.0 User's guide*. Federal Aviation administration.

Inuplan. (2017). *Vedr. Nuuk Lufthavn, forudsætninger om flystøj år 2031*.
Inuplan.

Miljøstyrelsen. (1994). *Vejledning nr. 5*. Miljøstyrelsen.