



Vlaanderen
is kwaliteitsvolle
omgeving

Ruimtelijke ordening en beheer als onderdeel van de evenwichtige aanpak om de geluidsproblematiek van de luchthaven Brussel-Nationaal aan te pakken



DEEL 3 Mogelijke maatregelen onder pijler 2

Ruimtelijke ordening en beheer als onderdeel van de evenwichtige aanpak om de geluidsproblematiek van de luchthaven Brussel-Nationaal aan te pakken

Het doel van de studie is het voorbereiden van de opdrachtgever, Departement Omgeving, op het te doorlopen proces van de Balanced Approach procedure (EU Verordening 598/2014), waarin maatregelen die kunnen geclassificeerd worden volgens vier pijlers worden gecombineerd tot de meest kosteneffectieve mix van maatregelen om een vooropgesteld geluidsdoel te halen.

Voorliggende studie tracht inzicht te brengen in de mogelijke maatregelen binnen pijler 2 'ruimtelijke ordening en beheer', inclusief toetsing van de haalbaarheid binnen de specifieke context van de luchthaven Brussel-Nationaal.

Voorliggend rapport betreft deel 3 van de studie. Het rapport bouwt verder op de inzichten uit de twee voorgaande deelstudies om zo te komen tot een dieper inzicht in welke mogelijke maatregelen er exclusief binnen pijler 'ruimtelijke ordening en beheer' beschikbaar zijn, inclusief toetsing aan de context van de luchthaven Brussel-Nationaal.

Dit rapport bevat de mening van externe auteur(s) en niet noodzakelijk die van de Vlaamse overheid. Alle interpretaties in dit onderzoek zijn geformuleerd op basis van de beschikbare en geanalyseerde data, binnen de reikwijdte van de studie. Indien er externe of aanvullende bronnen bestaan die tot afwijkende bevindingen zouden kunnen leiden en die niet in dit onderzoek zijn meegenomen, dienen de conclusies met de nodige omzichtigheid te worden benaderd.

COLOFON

Verantwoordelijke uitgever

Toon Denys, secretaris-generaal
Departement Omgeving
Koning Albert-II laan 15 bus 553, 1210 Brussel (postadres)
vlaanderen.be/omgeving

Een uitgave van het Departement Omgeving, Afdeling Beleidsontwikkeling en Juridische Ondersteuning, bjo.omgeving@vlaanderen.be

Auteurs

Kathleen De Beukelaer, Marjolein Vandersickel, Eline Vanoverberghe – Sweco
Wouter Dewulf – Universiteit Antwerpen

Publicatiedatum

September 2025

Depotnummer

D/2025/3241/323

Partners



MANAGEMENT SAMENVATTING

De luchthaven Brussel-Nationaal is een belangrijke economische poort en tewerkstellingspool. De luchthaven veroorzaakt evenwel vandaag omwille van zijn specifieke ligging in de nabijheid van heel wat bewoning ernstige geluidshinder en slaapverstoring. Het Departement Omgeving heeft de opdracht gekregen om de Balanced Approach procedure (EU Verordening 598/2024) te doorlopen. Deze procedure houdt een zorgvuldige afweging in van de meest kosteneffectieve combinatie van maatregelen binnen vier pijlers van lawaaibestrijding, zoals vooropgesteld door de ICAO (International Civil Aviation Organization). Het is een belangrijke uitdaging om een goede balans te vinden tussen enerzijds het economische belang van een internationale luchthaven en anderzijds de leefomgevingskwaliteit rondom deze luchthaven.

Het Departement Omgeving wenst zich voor te bereiden op de uitrol van de Balanced Approach procedure, onder meer door onderzoek naar de mogelijke maatregelen die pijler 2 'ruimtelijke ordening en beheer' biedt in dit kader, en die uiteindelijk deel kunnen uitmaken van de mix van maatregelen waarmee een vooropgestelde geluidsdoelstelling kan worden bereikt. Voorliggende studie tracht dit inzicht te brengen, inclusief toetsing van de haalbaarheid binnen de specifieke context van de luchthaven Brussel-Nationaal. De pijler omvat maatregelen gericht op het **verenigen van de luchthavenactiviteiten met ander landgebruik**.

Deelrapport 3 geeft een dieper inzicht in welke mogelijke maatregelen onder pijler 2 ruimtelijke ordening en beheer toepasbaar kunnen zijn, met een reflectie naar de context van de luchthaven Brussel-Nationaal.

WAAR INGRIJPEN? GELUIDZONERING

Geluidzonering is een essentieel element voor het bepalen van het toepassingsgebied van maatregelen. Dit zoneringskader vormt een structureel raamwerk dat aangeeft op welke locaties maatregelen moeten worden getroffen in relatie tot de geluidsoverlast. Binnen de context van luchthaven Brussel-Nationaal strekt de geluidsinvloedzone zich uit over twee gewestelijke entiteiten: het Vlaams Gewest en het Brussels Hoofdstedelijk Gewest. Het afstemmen van een eenduidige zoneringsstructuur die geluidshinder rond de luchthaven moet reguleren, vereist intergewestelijke samenwerking.

Om de ruimtelijke zoneringen rond luchthaven Brussel-Nationaal vorm te geven wordt vertrokken vanuit meerdere onderzoeksvragen. Deze zijn het resultaat van observaties van maatregelen die getroffen worden in de onderzochte luchthavens of landen. Deze vragen zullen beantwoord moeten worden om te komen tot een goed onderbouwde ruimtelijke differentiatie in de vorm van specifieke zoneringen en de bijbehorende maatregelen. Deze onderzoeksvragen zijn:

- Is de verwachte geluidshinder verschillend op korte of op lange termijn?
- Is een onderscheid in zonering voor plannings- en mitigerende maatregelen wenselijk?
- Zijn er aangepaste maatregelen gewenst tijdens de nacht en/of de vroege ochtend en de late avond?
- Is het gewenst de geluidzones te verfijnen op basis van een frequentiecontour?
- Is het gewenst een gedifferentieerd beleid te voeren op basis van bestemmingszones?

INHOUDSTAFEL

Definities	7
Begrippen	7
Kenmerkende akoestische grootheden die het geluidsniveau bepalen	8
1 Inleiding	10
1.1 Aanleiding studie	10
1.2 Samenvatting deel 1 en 2	10
1.3 Focus deel 3: Mogelijke maatregelen onder pijler 2	12
2 Waar ingrijpen? Geluidszonering	14
2.1 Zoneringsopbouw	14
2.1.1 Zonering in de onderzochte luchthavens	14
2.1.2 Geluidsindicatoren	16
2.1.3 Onderzoeksvragen zoneringsopbouw	19
2.2 Drempelwaarden	28
2.2.1 Drempelwaarden in de onderzochte landen	28
2.2.2 Mogelijke zonering met drempelwaarden	29
3 Hoe kunnen we ingrijpen?	31
3.1 Samenvatting van maatregelen	31
3.1.1 Planningsmaatregelen	32
3.1.2 Mitigatiemaatregelen	34
3.1.3 Financiële maatregelen	40
3.1.4 Maatregelen gekoppeld aan drempelwaarden	40
3.2 Verschillende ambitieniveaus	41
3.2.1 Voorstel van maatregelen - minimaal ambitieniveau	42
3.2.2 Voorstel van maatregelen - maximaal ambitieniveau	44
3.2.3 Beleidsmatige en juridische verankering	46
4 Slotconclusie	47
Bijlage 1: Vergelijkende kaarten tijdsgemiddelde versus frequentie	49
Bijlage 2: Overzicht van alle toegepaste maatregelen in de vijf onderzochte luchthavens	51

DEFINITIES

BEGRIPPEN

Voor een duidelijke begripsvorming in het verder verloop van de tekst worden hierna enkele begrippen nader gedefinieerd:

Verkeersgeluid	Geluid veroorzaakt door wegverkeer, spoorverkeer en vliegverkeer.
Vliegverkeer	Burgerlijk en militair luchtverkeer tijdens de vlucht, het landen en opstijgen inbegrepen.
Emissie	Emissie verwijst naar de hoeveelheid geluid dat wordt uitgestraald door de geluidsbronnen (vliegtuigen).
Immissie of blootstelling	Immissie of blootstelling wordt veroorzaakt door de geluidsemissie van de vliegtuigen en verwijst naar het geluid dat mensen kunnen waarnemen op een bepaalde plaats. De geluidsniveaus waaraan omwonenden van luchthavens worden blootgesteld.
Geluidshinder	Geluidshinder wordt veroorzaakt door blootstelling aan geluid, maar omvat ook de subjectieve waardering van het geluid door de ontvanger. Naast de blootstelling aan geluid spelen ook niet-akoestische factoren een rol zoals het type bron, het heersende achtergrondgeluidsniveau, gewenning, de mate van informatie die door de luchthaven en de autoriteiten wordt verstrekt, De relatie tussen blootstelling aan geluid en geluidsoverlast is onder meer afhankelijk van culturele aspecten. Relaties tussen blootstelling en geluidshinder werden vastgelegd in wetenschappelijk onderzoek.
Geluidscontour ¹	Een geluidscontour is een lijn van constante waarde van de blootstelling aan vliegtuiggeluid gemiddeld over een bepaalde periode (typisch één jaar) voor een verkeersmix van vliegtuigen onder typische bedrijfsomstandigheden. Over het algemeen zijn de geluidscontouren van luchthavens getekend in geluidsindexintervallen om te helpen bij het definiëren van de "meest aangetaste" versus de "minst aangetaste" zones rondom de luchthaven. Omdat de geluidscontour is gebaseerd op een specifieke verkeersprognose, zal de variatie van de verkeerssituatie in de tijd de vorm ervan beïnvloeden. Op dezelfde manier, als een autoriteit de mogelijke opties voor het mitigeren van een geluidsprobleem gedurende een specifieke tijd van de dag, bijvoorbeeld van 14.00 tot 20.00 uur, wil beoordelen, moeten de geluidscontouren rekening houden met het gemiddelde effect van het

¹ Definitie cfr Chapter 3.2 van Doc 9184, Airport Planning Manual Part II – Land Use and Environmental Management

L _{evening} of L _e	dB(A)	Het A-gewogen gemiddelde geluidsniveau over lange termijn is, als gedefinieerd in ISO 1996-2 :1987, vastgesteld over alle avondperioden (19:00-23:00) van een jaar.
L _{night} of L _n	dB(A)	Het A-gewogen gemiddelde geluidsniveau over lange termijn is, als gedefinieerd in ISO 1996-2 :1987, vastgesteld over alle nachtperioden (23:00-07:00) van een jaar.
Dagindeling	dB(A)	Voor vliegtuiggeluid (VLAREM hoofdstuk 5.57) in Vlaanderen telt de dag twaalf uren, de avond vier uren en de nacht acht uren. De standaardperiodes zijn 7.00-19.00 uur, 19.00-23.00 uur en 23.00-7.00 uur plaatselijke tijd, conform de Europese richtlijn 'Omgevingslawaaai' (2002/49/EG).
L _{den}	dB(A)	Het dag-avond-nacht-niveau L _{den} is gedefinieerd door de volgende formule: $L_{den} = 10 \log \frac{1}{24} \left(12 * 10^{\frac{L_{day}}{10}} + 4 * 10^{\frac{L_{evening} + 5}{10}} + 8 * 10^{\frac{L_{night} + 10}{10}} \right)$
L _{r,T}	dB(A)	Richtwaarde tijdens de dagperiode (T(ag)) in gebruik in Duitsland, Oostenrijk en Zwitserland.
L _{r,N}	dB(A)	Richtwaarde tijdens de nachtperiode (N(acht)) in gebruik in Duitsland, Oostenrijk en Zwitserland.
L _{Amax}	dB(A)	Het maximum geluidsniveau in dB(A) dat wordt gemeten tijdens de passage van een vliegtuig. In het kader van vliegtuiggeluid (cfr ISO 20906) ook geschreven als L _{Aeq,1s,max,T} of L _{ASmax} (tijdsweging slow)..
NAT	-	Overschrijdingsfrequentie (Number above treshold) Het aantal keren dat het geluid van een vliegtuig boven een bepaalde geluidsdrempel (threshold) uitkomt, ook wel eens aangeduid als "nxL _{Amax} T", "freq,T"

1 INLEIDING

De luchthaven Brussel-Nationaal (Brussels Airport) is een belangrijke economische poort en tewerkstellingspool, met onmiskenbare voordelen zowel voor Vlaanderen als de andere regio's. De luchthaven veroorzaakt evenwel vandaag vanwege van zijn specifieke ligging in de nabijheid van heel wat bewoning ernstige geluidshinder en slaapverstoring. Vlaanderen staat voor de belangrijke uitdaging om een goede balans te vinden tussen enerzijds dit economische belang van een internationale luchthaven en anderzijds de leefomgevingskwaliteit rondom deze luchthaven.

1.1 AANLEIDING STUDIE

Het Departement Omgeving heeft de opdracht gekregen om de Balanced Approach procedure te doorlopen (EU Verordening 598/2014) om deze balans scherp te stellen. Deze procedure start met de vaststelling van het probleem en de bepaling van een geluidsdoelstelling. Vervolgens worden maatregelen geïdentificeerd en geïnventariseerd die in aanmerking komen om bij te dragen aan het behalen van het geluidsdoel. Het resultaat is een zorgvuldige afweging van de meest kosteneffectieve combinatie van maatregelen binnen de vier pijlers van lawaaibestrijding, zoals vooropgesteld door de ICAO (International Civil Aviation Organization).

Ter voorbereiding hiervan wordt er in voorliggende studie gefocust op één van de vier pijlers³, namelijk 'ruimtelijke ordening en beheer', en op de vraagstelling wat een mogelijke invulling van deze pijler zou kunnen inhouden. Algemeen wordt gesteld dat een luchthaven en zijn activiteiten baat hebben bij een goede ruimtelijke ordening waarbij er voldoende scheiding is tussen de geluidsbronnen en geluidsgevoelige zones. Luchthavens liggen echter vaak in de nabijheid van ontwikkeld (stedelijk) gebied gezien ruimte schaars is en de luchthaven vaak in verbinding staat tot de nabijgelegen stad. De pijler ruimtelijke ordening en beheer omvat ruimtelijke plannings- en beheersinstrumenten gericht op het verenigen van de luchthavenactiviteiten met ander landgebruik. Maatregelen in de sfeer van de ruimtelijke ordening en beheer vormen een typische gewestelijke bevoegdheid.

De resultaten van deze studie bereiden de opdrachtgever, Departement Omgeving, voor op het te doorlopen proces van de Balanced Approach, en moet hen meer bepaald inzicht verschaffen over welke rol pijler 2 kan spelen bij het zoeken naar de meest kosteneffectieve mix van maatregelen om de geluidshinder vanwege het luchtverkeer terug te dringen.

1.2 SAMENVATTING DEEL 1 EN 2

In DEEL 1 “Internationale verkenning” van deze studie werd een vergelijkend onderzoek uitgevoerd van vijf andere relevante Europese luchthavens. Hierbij werd er dieper ingegaan op de specifieke (geluids)wetgeving en bijhorende toegepaste relevante maatregelen binnen de pijler ruimtelijke

³ Een beschrijving van de vier pijlers is opgenomen in deel 1 van voorliggende studie.

DEEL 2 “Analyse bestaande voorstellen” van deze studie omvat een inventarisatie en analyse van bestaande voorstellen van enkele belangengroepen, betrokken actoren en werkgroepen over de luchthaven Brussel-Nationaal. Uit de verkregen voorstellen, die werden toegelicht tijdens een presentatie, werden twee maatregelen met betrekking tot de pijler ruimtelijke ordening en beheer weerhouden voor verdere analyse en toetsing aan de huidige literatuur.

1.3 FOCUS DEEL 3: MOGELIJKE MAATREGELEN ONDER PIJLER 2

Opgepast, deze studie is geen vervanging van het proces van de Balanced Approach zelf, maar geeft enkel een overzicht van mogelijke maatregelen onder pijler 2. In de vervolgstudie van de Balanced Approach zal er immers een trechtering plaatsvinden van alle mogelijk denkbare maatregelen per pijler waarna de kosteneffectiviteit in kaart wordt gebracht in relatie tot vooropgestelde doelstelling(en).

- Welke geluidsindicatoren worden gehanteerd in het zoneringskader?
- Welke drempelwaarden worden gehanteerd?
- Hoe zouden beide in een potentiële zonering doorvertaald kunnen worden?

Balanced Approach. Om die reden is het niet mogelijk om binnen het kader van deze studie reeds een concreet zoneringskader vast te leggen, maar wordt er geduid op de randvoorwaarden die aan het kader gekoppeld zijn, gebaseerd op de inzichten in DEEL 1 en DEEL 2.

Vervolgens worden de mogelijke bijhorende plannings-, mitigerende en financiële maatregelen besproken. Vanuit een overzichtelijke reflectie van deze maatregelen binnen de onderzochte luchthavens, worden twee ambitieniveaus voorgesteld met elk hun eigen selectie van maatregelen: een minimaal ambitieniveau en een maximaal ambitieniveau. Hierbij wordt abstractie gemaakt van de kosten die gepaard zullen gaan bij de uitrol van de mogelijk weerhouden maatregelen in relatie tot de volledige mix aan maatregelen als resultaat van de Balanced Approach procedure.

2 WAAR INGRIJPEN? GELUIDSZONERING

De geluidszoneringsopbouw is een essentieel element voor het bepalen van maatregelen onder pijler 2 van de Balanced Approach. Deze zones vormen een structureel kader dat aangeeft welke locaties het sterkst blootgesteld aan geluid worden met dus de hoogste hinder ervaren. Pas nadien wordt aan deze zones mogelijke maatregelen gekoppeld, die specifiek definieert welke functies en activiteiten beschermd moeten worden, en hoe dat moet gebeuren. Hoe hoger de blootstelling, hoe sterker vaak de bescherming aan de hand van maatregelen.

Belangrijk is op te merken dat het opleggen van immissienormen om het geluidsniveau te sturen en te reduceren, geen onderdeel uitmaakt van pijler 2 en aldus niet verward mag worden met zoneringscriteria. De zoneringsindicatoren met verschillende drempelwaarden worden enkel gehanteerd om verschillende zones in te delen waaraan verschillende maatregelen gekoppeld zijn. Waarbij deze drempelwaarden per definitie worden overschreden, zijn de immissienormen grenswaarden voor de (toegestane) geluidsimmissie van vliegtuigbewegingen, die bij overschrijding specifieke maatregelen vragen. Deze maatregelen kunnen zich binnen meerdere pijlers van de Balanced Approach situeren. Op deze manier kunnen immissienormen een 'sturende' werking hebben op de andere pijlers. Deze immissienormen worden in dit hoofdstuk niet behandeld.

2.1 ZONERINGSOPBOUW

2.1.1 Zonering in de onderzochte luchthavens

De analyse van de zonering rond de onderzochte luchthavens resulteert in het volgende overzicht voor de vijf luchthavens, waarbij de gebieden per land of gewest worden geclassificeerd.

De bijhorende analyse is terug te vinden in DEEL 1 van deze studie.

Geluidszonering	Zwitserland (Zürich / Bazel-Mulhouse)	Duitsland* (Düsseldorf)	Frankrijk (Parijs-Orly / Bazel-Mulhouse)	Wallonië* (Luik-Bierset)
Aantal kaarten (steeds projectie)	4 kaarten (afh v gevoeligheidsklasse: wonen, industrie, ...)	1 kaart met projectie voor 10 jaar	2 kaarten: lange termijn (PEB) en korte termijn (PGC)	2 kaarten: lange termijn (PDLT) en korte termijn (PEB)
Aantal zones	3 zones - alarm, immissie, planning	3 zones - 2x dag, 1x nacht	2,3 of 4 zones per kaart – A,B, (C,D) (aantal is afhankelijk van de luchthaven)	4 zones per kaart – A, B, C, D
o.b.v. indicator	Lrk Lrt Lrn NAT ⁴	LAeq,tag LAeq,nacht NAT	Lden	Lden
Totaal aantal verschillende drempelwaarden	24 (= 4x3x2) drempelwaarden	4 drempelwaarden Strengere waarden voor nieuwe luchthavens	Maximaal 10 (= 2x5) drempelwaarden (variatie per luchthaven mogelijk)	10 (= 2x5) drempelwaarden
Uitzondering voor specifiek onderzochte luchthaven	Zürich Schutzkonzept Süd: 1 zone, 2 indicatoren: LAeq,6u-7u en NAT	2 extra zones: 'extra nachtzone' en 'compensatiegebied buiten'	Luchthaven Parijs-Orly heeft maar 2 actieve zones door een wens voor verdere	

⁴ Deze indicator wordt niet in de Zwitserse wetgeving gehanteerd, maar wel voor de afbakening van een aanvullende zone rond de luchthaven van Zürich, Schutzkonzept Süd (zie DEEL 1 van deze studie).

- **Zonering op basis van bestemming:** Deze aanpak maakt onderscheid op basis van de bestemming van verschillende gebieden, zoals landelijk, stedelijk, en industrie/commercieel gebied.
Een voorbeeld van differentiatie naargelang de bestemming kan gevonden worden in Zwitserland (Zürich / Basel-Mulhouse). Zwitserland hanteert immers verschillende zoneringskaders in functie van de gevoeligheidsklasse van het gebied.

2.1.2 Geluidsindicatoren

Volgende tabel geeft een overzicht van de gehanteerde geluidsindicatoren voor de zoneringcriteria binnen de onderzochte luchthavens uit DEEL 1.

	Zwitserland (Zürich / Basel-Mulhouse)	Duitsland (Düsseldorf)	Frankrijk (Parijs-Orly / Basel-Mulhouse)	Wallonië (Luik-Bierset)
Geluidsindicatoren	Lrk Lrt Lrn NAT ⁵	LAeq,tag LAeq,nacht NAT	Lden	Lden

Tabel 2 Overzicht gehanteerde geluidsindicatoren in de onderzochte luchthavens

Er wordt een onderscheid gemaakt tussen enerzijds geluidsindicatoren die een gemiddelde geluidsdruk weergeven over een zekere tijdsperiode (zoals L_{rt} en L_{rn} in Zwitserland, $L_{Aeq,tag}$ en $L_{Aeq,nacht}$ in Duitsland of L_{den} in Frankrijk en Wallonië) en anderzijds geluidsindicatoren die het aantal luidruchtige events boven een bepaalde grenswaarde beschrijven (zoals NAT in Duitsland: Number above threshold).

Uit de analyse van bestaande voorstellen in DEEL 2 van deze studie, werd duidelijk dat verschillende groepen wijzen op het feit dat bij de benadering van geluidshinder een beperking van het **equivalent geluidsniveau** over een zekere tijdspanne (vb. L_{den} , L_{night} , ...) **onvoldoende** bescherming biedt tegen geluidshinder ten gevolge van luchtverkeer en niet voldoende aansluit bij de werkelijke ervaren hinder en andere gezondheidsaspecten. Een equivalent geluidsniveau (vb. L_{den} , L_{night} , L_{Aeq} , ...) laat immers verschillende scenario's toe en creëert als het ware een geluidsruimte. Deze kan ingevuld worden met vele stille vliegtuigen of met enkele luide vliegtuigen in die tijdperiode. Om die reden werd binnen DEEL 2 van de studie verder ingegaan op **mogelijke aanvullende aspecten ter onderbouwing van de zoneringscriteria**, nl. invloed van maximale geluidsniveaus, invloed van frequentie van geluidspieken, invloed van achtergrondgeluidsniveau en invloed van gewinning.

Op basis van dit onderzoek en de reflectie naar de verschillende onderzochte luchthavens, werden verscheidene maatregelen onderzocht in functie van het vastleggen van drempelwaarden voor de zonering met daaraan gekoppelde maatregelen. Aan de hand van een SWOT-analyse van deze maatregelen, geprojecteerd op de luchthaven Brussel-Nationaal, werd een overzicht bekomen van de mogelijke manieren om aanvullende aspecten mee te nemen in de opbouw van de zoneringsskaders door het gebruik van specifieke geluidsindicatoren.

⁵ Deze indicator wordt niet in de Zwitserse wetgeving gehanteerd, maar wel voor de afbakening van een aanvullende zone rond de luchthaven van Zürich, Schutzkonzept Süd (zie DEEL 1 van deze studie).

Samenvatting van de onderzochte maatregelen:

Maatregel	Beschrijving
Referentiepunt	Behouden van L_{den} en L_{night} als onderbouwing van de zoneringsindicator.
Maatregel 1 & 2	Zowel in maatregel 1 als maatregel 2 wordt een combinatie van 2 kenmerkende aspecten van een frequentie gerelateerde grootheid gebruikt: namelijk het maximaal geluidsdrukniveau (L_{Amax}) dat overschreden wordt en het aantal keer (n) dat dit niveau overschreden wordt. Bij maatregel 1 past men een relatief hoog L_{Amax} toe met een relatief lage frequentie, terwijl bij maatregel 2 dit net omgekeerd is. Zowel voor maatregel 1 als 2 kan het afbakenings<u>criterium</u> (van de zone) uitgedrukt worden als een voorwaarde met betrekking tot het 'overschrijdingsniveau' ($L_{Amax,nx}$) of als een 'overschrijdingsfrequentie' (NAT). Internationaal gebruikt men eerder de grootheid NAT als criterium ter afbakening van ruimtelijke zoneringen. In beide maatregelen wordt dit enkel voor de nachtzone voorgesteld, naar analogie van de hantering van deze indicatoren in andere landen.
Maatregel 1: Zonering obv Vb. $L_{Amax,6x} = 68$ of NAT68 = 6	Hierbij worden enkel de hoogste pieken in rekening gebracht. Dit resulteert in een geografisch beperkte (aanvullende) zonering, zoals in Düsseldorf of Schutzkonzept Süd in Zürich.
Maatregel 2: Zonering obv vb. $L_{Amax,100x} = 60$ of NAT60 =100	Op deze manier worden ook lagere pieken in rekening gebracht en worden ook de zones duidelijk waar de belasting frequent en intens is. Dit resulteert in een geografisch ruime (aanvullende) zonering.
Maatregel 3: Zonering obv geluidsniveau per uur	Het behandelen van het equivalente geluidsniveau in de nacht per uur, zodat piekniveaus zwaarder doorwegen en niet kunnen uitgemiddeld worden over een langere tijdsduur.
Maatregel 5: Zonering obv differentiatie ifv bestemming (gewestplan)	In rekening brengen van achtergrondgeluidsniveau door drempelwaarden te differentiëren naargelang bestemmingsgebied.
Maatregel 6: Zonering obv differentiatie ifv spoor- en wegverkeer	In rekening brengen van achtergrondgeluidsniveau door cumulatie van strategische geluidsbelastingkaarten voor weg- en spoorverkeer.

Tabel 3 Samenvatting van de onderzochte maatregelen in deel 2 in functie van het vastleggen van drempelwaarden voor de zonering met daaraan gekoppelde maatregelen – Maatregel 4 werd niet weerhouden – zie DEEL 2 van deze studie

ZONERINGS MAATREGELEN	REF zonering obv Lden of Lnight	Z1 Zonering obv vb. NAT68=6	Z2 Zonering obv vb. NAT60=100	Z3 Zonering obv geluidniveau per uur	Z5 differentiatie ifv bestemming (gewestplan)	Z6 differentiatie ifv spoor-en wergverkeer
effectiviteit / doorwerkingskracht (impact, doelstelling, gebruiksvriendelijkheid)						
haalbaarheid & complexiteit (snelheid invoeren, kostprijs)						
draagvlak						
sociale dimensie & gezondheidsimpact						
koppelkansen (energie, ruimtelijke ordening)						

Uit analyse van deze maatregelen werd vastgesteld dat een zonering op basis van piekniveaus en/of frequentie (maatregel 1 & 2) het meest aangewezen is om beter bij de werkelijke hinder en ondervonden gezondheidseffecten aan te sluiten, maar dat deze wel enige complexiteit met zich meebrengen, specifiek naar praktische implementatiemogelijkheden. Voor meer achtergrond wordt verwezen naar het rapport van DEEL 2.

2.1.3 Onderzoeksvragen zoneringsopbouw

Aangezien de ruimtelijke zoneringen rond Brussel-Nationaal logischerwijs bepaald zal worden in het proces van de Balanced Approach, kan er in deze studie nog niet vertrokken worden van een concrete zonering. Daarom wordt er vertrokken vanuit meerdere onderzoeksvragen die meegenomen moeten worden bij het vastleggen van een zonering. Deze vragen zijn ontstaan uit observaties van maatregelen die getroffen worden in de onderzochte luchthavens of landen. Nadien kunnen keuzes gemaakt worden die leiden tot een goed onderbouwde keuze voor specifieke zoneringen en de bijbehorende maatregelen.

2.1.3.1 Wordt er een onderscheid gemaakt tussen de korte en de lange termijn?

Indien er een wezenlijk verschil bestaat tussen de geluidsbelasting op korte en lange termijn, kan ervoor gekozen worden hiervoor twee verschillende zoneringen op te maken.

- **Korte termijn zonering:** Deze zonering is gebaseerd op de voorspelde geluidsoverlast voor de bijv. eerste 3 à 5 jaar. Vaak ligt deze daarom sterk in het verlengde van meer actuele geluidsoverlast. Voorbeelden hiervan zijn het PEB (Plan d'Exposition au Bruit) in Wallonië en het PGS (Plan de Gêne Sonore) in Frankrijk. Deze zoneringen maken gebruik van prognosedata op korte termijn en evaluaties van de geluidssituatie in de nabije toekomst.
- **Lange termijn zonering:** Deze zonering vertegenwoordigt het toekomstperspectief en is gebaseerd op lange termijnvoorspellingen (bijv. meer dan 10 jaar). Voorbeelden hiervan zijn het PDLT (Plan de Développement à Long Terme) in Wallonië en het PEB (Plan d'Exposition au Bruit) in Frankrijk. Deze zoneringen kijken naar toekomstige ontwikkelingen en eventuele expansie- of krimpscenario's van de luchthaven, waarbij rekening wordt gehouden met verwachte groei of afname van geluidsoverlast.

Het Waalse gewest opteerde voor deze aanpak voor de luchthaven Luik-Bierset omdat deze luchthaven een groeiscenario vooropstelt, waardoor de zone met sterkere geluidsoverlast in de toekomst eveneens potentieel kan groeien. Daarom worden er vandaag al maatregelen getroffen binnen de maximale zone om toekomstige gehinderden te beperken.

In Frankrijk zijn voor de luchthavens ook twee geluidszoneringskaarten met verschillende termijnen van toepassing omdat de overkoepelende Franse wet deze voorschrijft. Specifiek voor luchthaven Parijs-Orly blijkt in de praktijk dat beide kaarten weinig van elkaar verschillen gezien gelijkaardige voorspellingen aan de basis liggen voor de korte en de lange termijnzonerings.

Is dit potentieel relevant voor luchthaven Brussel Nationaal?

Om te bepalen of twee verschillende kaarten voor korte en lange termijn aan te raden zijn voor Brussel-Nationaal, moet onderzocht worden of er een wezenlijk verschil is tussen de korte en lange termijn. Indien korte- en langetermijnzones grotendeels samenvallen, kan het minder relevant zijn om een andere zonering te hanteren voor beide termijnen.

CONCLUSIE:

Vandaag is het niet mogelijk onderbouwd te concluderen of het toekomstperspectief voldoende afwijkt t.o.v. een korte termijnperspectief zodat de noodzaak tot een onderscheid in zoneringskaarten zich opdringt. De procedure van de Balanced Approach zal kunnen uitwijzen of het onderscheid nodig is.

2.1.3.2 Wordt er een onderscheid gemaakt in zonering voor plannings- en mitigerende maatregelen?

Het onderscheid tussen kaarten op lange termijn en korte termijn vertaalt zich in de onderzochte landen in planmatige maatregelen (gebaseerd op de kaart op lange termijn) en mitigerende maatregelen (gebaseerd op de kaart voor korte termijn). Zonder een wezenlijk verschil te maken in de termijn waarop de kaarten zijn gebaseerd, zou de keuze voor twee verschillende zoneringen ook ingezet kunnen worden om een differentiatie te maken tussen de zonering waarop mitigerende maatregelen gelden en een zonering voor planningsmaatregelen.

Dit kan als voordeel hebben dat deze beide zonerings op een ander tempo kunnen aangepast worden. Zo werd in het interview met het luchthavenbedrijf van Parijs-Orly, ADP Group, duidelijk dat wijzigingen aan de PEB, de lange termijnkaart met planologische maatregelen, vandaag grote politieke consequenties geniet waarbij zeer veel verschillende gemeenten tot een akkoord moeten komen. ADP Group gaf aan dathet eerder moeilijk ligt (tot quasi onmogelijk) om deze te wijzigingen in de nabije toekomst te realiseren. Het PEB geeft immers duidelijk aan wat de implicaties zijn van de bouwmogelijkheden van een perceel. Wel schat ADP Group in dat eventuele wijzigingen aan de korte termijnkaart met mitigerende maatregelen (PGS), potentieel gemakkelijker tot een consensus zouden kunnen komen en deze daardoor dus gemakkelijker zou aangepast worden.

Anderzijds vragen planmatige en mitigerende maatregelen mogelijks een andere zonering in functie van juridische verankering. Gezien een verbod op nieuw woongebied (planningsmaatregel) een verankering vraagt in een ruimtelijk uitvoeringsplan met bijhorende plancompensatie is het nodig dat dit duidelijk gereguleerd is en een minimale afbakening zich opdringt. Het verbod moet immers in verhouding staan tot de ernst van de blootstelling. Een geluidsisolatieprogramma (mitigerende maatregel) daarentegen kan flexibeler gehanteerd worden doordat dit bijv. grotendeels vrijwillig is. Vanuit het zorgvuldigheidsprincipe kan het wenselijk zijn een grotere afbakening of zone af te bakenen.

CONCLUSIE:

Een onderscheid tussen plannings- en mitigerende maatregelen kan interessant zijn indien een verschillend beleid gevoerd wil worden: een rechtszeker, minimale afbakening voor planningsmaatregelen versus een zorgvuldige, maximale afbakening voor mitigerende maatregelen.

2.1.3.3 Zijn er aangepaste maatregelen gewenst tijdens de nacht en/of de vroege ochtend en late avond?

Om specifieke overmatige geluidshinder in de nachtelijke uren aan te pakken, kan er worden ingezet op specifieke maatregelen tijdens de nacht. Ook tijdens de vroege ochtend en late avond, wanneer veel mensen al of nog slapen, kan het wenselijk zijn aangepaste maatregelen te treffen. Voorbeeld van maatregelen zijn de verstrengde geluidsisolatiënormen waarbij automatisch sluitende ramen worden geïnstalleerd of andere isolatiepremies.

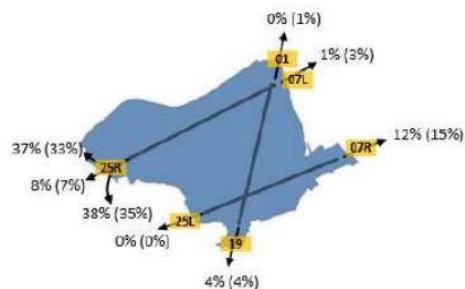
Enkele belangrijke vragen en overwegingen zijn:

- Het al dan niet kiezen voor een nachtzone of -maatregelen heeft een sterke impact op de gehanteerde geluidsindicator. In L_{den} is de nacht of avond immers verwerkt in één indicator en dus één zonering. Er zijn twee alternatieven mogelijk:
- Een aparte zonering met zones voor (enkel) dag en zones voor nacht, elk op basis van hun eigen geluidsindicator. Op die manier worden twee kaarten met verschillende zones bekomen.
 - Zones gebaseerd op een etmaal- of tijdsgewogen geluidsindicator met een bijkomende nachtzone gedefinieerd op basis van aanvullende indicatoren. De aanvullende indicator kan specifiek van toepassing zijn voor een beperkte tijdsperiode afhankelijk of dat de maatregelen gewenst zijn voor de gehele nachtperiode (bijv. indicator L_{night}) of slechts voor enkele avond- of ochtenduren (bijv. Indicator L_{rn} (22-23u)).

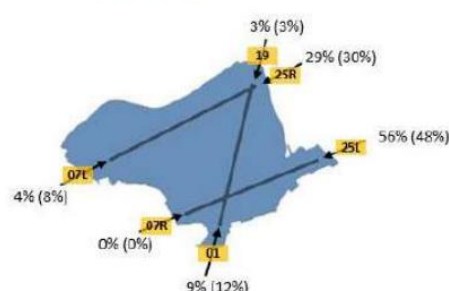
Om te bepalen of een gedifferentieerde aanpak wenselijk is, moet er gekeken worden naar verschillende aspecten zoals bijvoorbeeld het baan- en routegebruik en de resulterende geluidsniveaus in specifieke gebieden tijdens de nacht, ochtend en avond, zowel voor een gemiddelde geluidsindicator alsook de bijhorende frequentiecontouren.

pagina 21 van 51

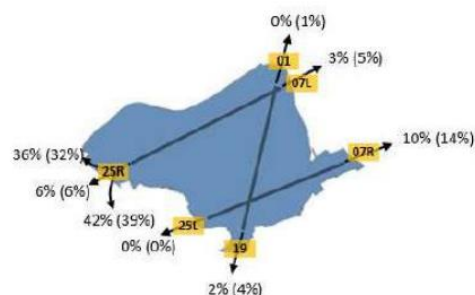
Vertrekken



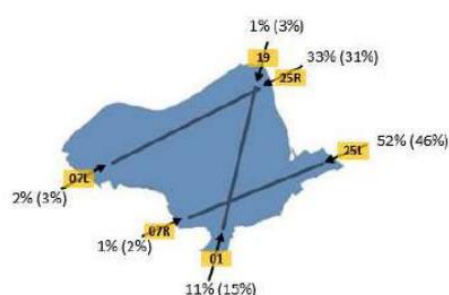
Aankomsten



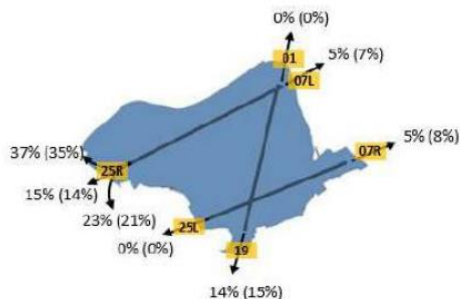
Vertrekken



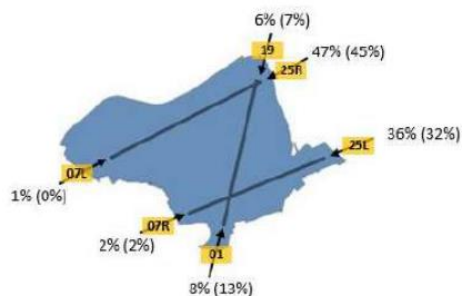
Aankomsten



Vertrekken



Aankomsten

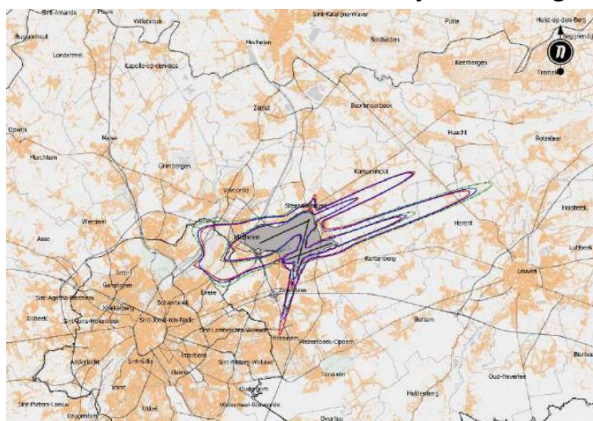


In 2024 was er slechts een beperkt verschil gedurende de verschillende tijdsperiodes van de dag in de relatieve verhoudingen van gebruik van de verschillende start- en landingsbanen. Het aantal landingen via baan 25R ligt iets hoger in de nachtperiode, namelijk 47% ten opzichte van 30% tijdens de dag- of avondperiode, wat te maken heeft met de ligging van Brucargo ten noorden van baan 25R, wat resulteert in een hoger aandeel cargovluchten tijdens de nacht in vergelijking met de dagperiode. Daarnaast is er ook een relatief groter aandeel opstijgingen van baan 19 tijdens de nachtperiode in vergelijking met de dagperiode. Hierbij wordt abstractie gemaakt van het absoluut aantal landingen- en stijgingen.

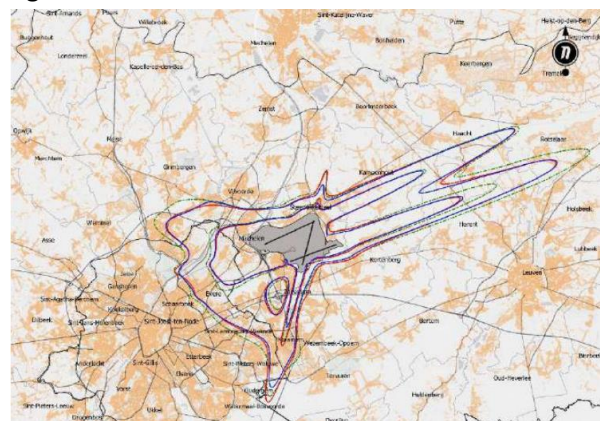
pagina 22 van 51

Bovenstaande cijfers van baangebruik zijn enigszins gemengd in die zin dat er effecten in zitten van zowel het baangebruik tijdens de operationele dagperiode (06-23u) als de operationele nachtperiode (23-06), waarvoor verschillende vliegprocedures van toepassing zijn, in het bijzonder het PRS (preferentieel baangebruiksschema). Daarnaast representeren deze gegevens het jaargemiddelde baangebruik en maken aldus geen onderscheid tussen hoofdbaangebruik dat ca. 80% van de tijd van toepassing is en het alternatief baangebruik dat ca. 10% van de tijd van toepassing is.

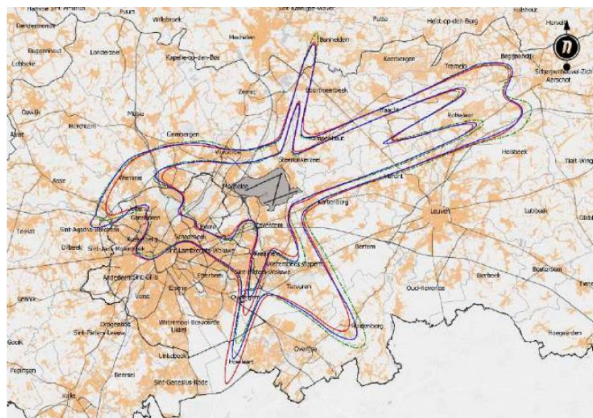
De verschillende vliegroutes volgens het baangebruik en het aantal vliegtuigbewegingen liggen aan de basis van de geluidsberekeningen en bijhorende geluidscontourkaarten zoals gerapporteerd door Brussels Airport Company volgens de (verschillende) rapporteringsdrempels opgelegd in sectorale voorwaarden VLAREM H 5.57 of bijzonder vergunningsvoorwaarden.



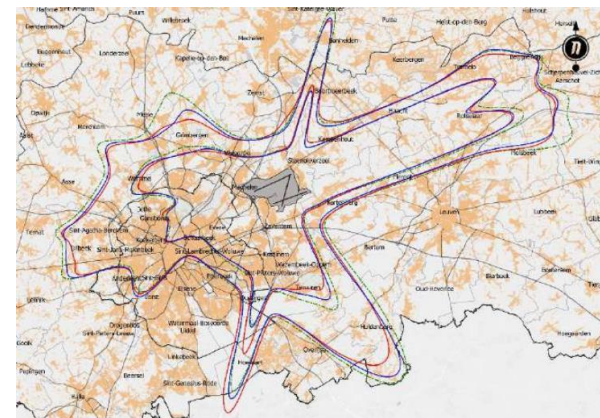
L_{day} geluidscontouren van 55 en 60 dB(A)



Levening geluidscontouren van 50 en 55 dB(A)



L_{night} geluidscontouren van 40 en 45 dB(A)



L_{den} geluidscontouren van 45 en 50 dB(A)

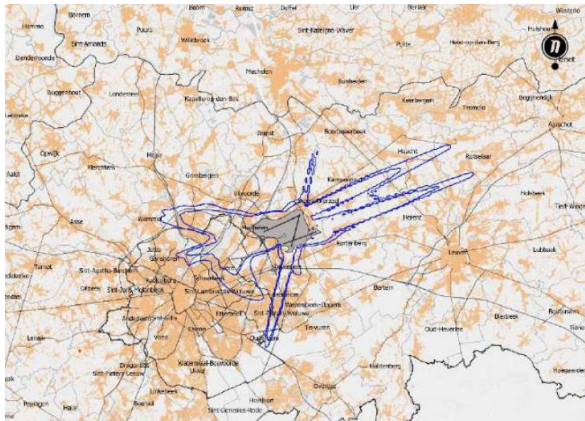
Figuur 3 geluidscontouren rond luchthaven Brussel-Nationaal voor 2019 (groen), 2023 (rood) en 2024 (blauw)⁸

Een vergelijking van deze contouren maakt duidelijk dat er een wezenlijk verschil is tussen de geluidsbelasting overdag (L_{day}) en 's nachts (L_{night}), rekening houdend dat er strengere drempelwaarden werden gehanteerd bij de rapportage voor 's nachts dan overdag (in relatie tot hinder en slaapkwaliteit). Hierdoor kan overwogen worden om twee aparte kaarten op te stellen voor dag en 's nachts, waarbij de maatregelen gekoppeld aan de nachtzones sterk inzetten op mitigerende maatregelen die inzetten op de reductie van het aantal ernstige slaapverstoorden, bijvoorbeeld een uitgebreider isolatieprogramma. In vergelijking met L_{den} is L_{day} ook kleiner waardoor

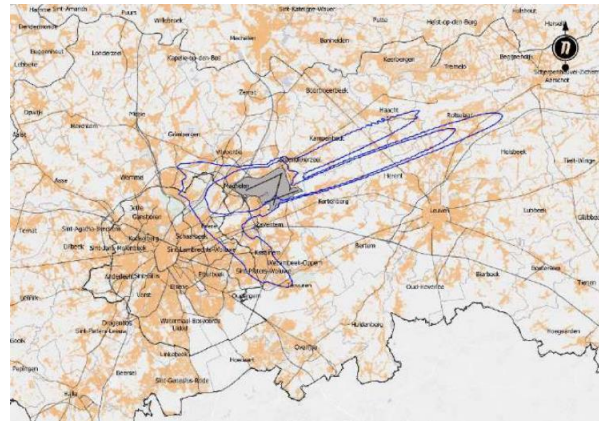
⁸ Rapport Geluidscontouren rond Brussels Airport voor het jaar 2024 – BAC

bijvoorbeeld een verbod op een kwetsbare voorzieningen waar er geen slaapvoorzieningen zijn (zoals scholen) volgens L_{den} strenger wordt benaderd dan enkel volgens L_{day} -kaarten (en dit indien een lagere drempelwaarde dan L_{day} 55 dB(A) van toepassing is).

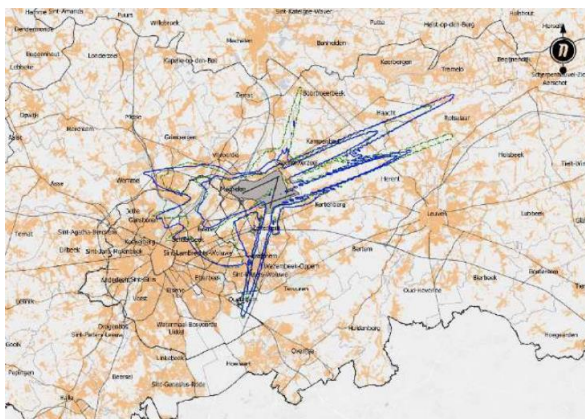
Aanvullend worden ook frequentiecontourkaarten gerapporteerd door Brussels Airport Company:



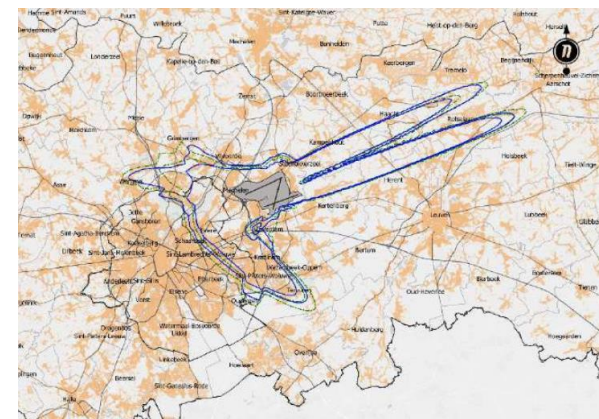
Freq.70,dag contouren (5x en 10x boven 70 dB(A))



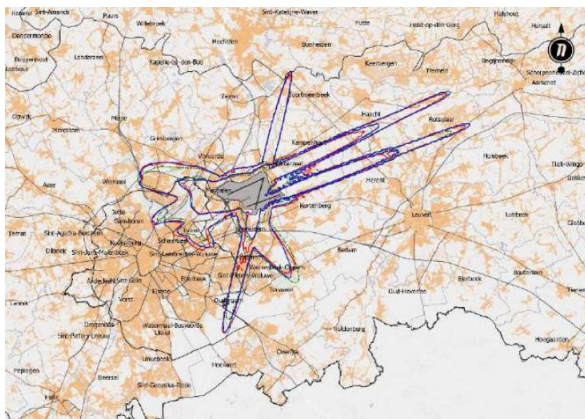
Freq.60,dag contouren (50x en 100x boven 60 dB(A))



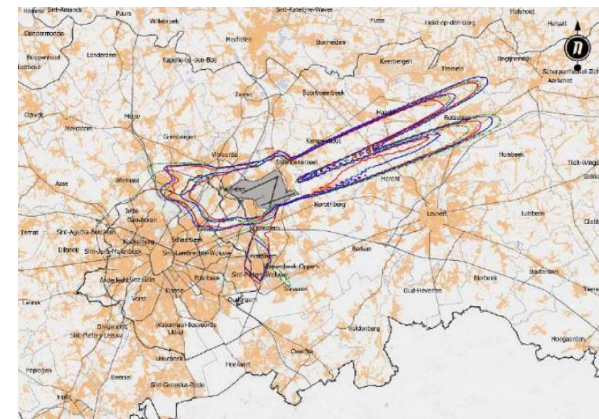
Freq.70,avond contouren (1x en 5x boven 70 dB(A))



Freq.60,avond contouren (10x en 15x boven 60 dB(A))



Freq.70, nacht contouren (1x en 5x boven 70 dB(A))



Freq.60, nacht contouren (10x en 15x boven 60 dB(A))

Figuur 4 Frequentiecontouren rond luchthaven Brussel-Nationaal voor 2019 (groen), 2023 (rood) en 2024 (blauw)⁹⁹

⁹⁹ Rapport Geluidscontouren rond Brussels Airport voor het jaar 2024 – BAC

De vergelijking van de frequentiecontouren met de equivalente geluidsbelastingkaarten kan tot verschillende conclusies leiden:

- Een vergelijking tussen de kaarten van L_{day} en de dag frequentiecontourkaarten toont aan dat de frequentiecontouren een andere vorm aannemen. De gebieden die niet ondervangen worden door L_{day} zijn onder meer de Noordrand, het verlengde van de noord-zuid baan 01/19 en in het gebied ten zuiden zoals Zaventem en Wezembeek-Opem;
- Een vergelijking tussen de kaarten van $L_{evening}$ en de avond frequentiecontourkaarten toont aan dat er een minder groot verschil is tussen beide. Zeker minder dan bij de kaarten van de dag. Wel zijn er lokale verschillen zoals opnieuw een grotere 70-frequentiecontour in noorden van baan 01/19;
- Een vergelijking tussen de kaarten van L_{night} en de nacht-frequentiecontourkaarten toont aan dat de L_{night} -contour veruit de grootste is en dat dus enerzijds alle gebieden ondervangen worden door L_{night} . Anderzijds kan het feit dat de zone met hoge frequentiecontouren geografisch kleiner is, ingezet worden om op een kleiner gebied doeltreffendere en verregaandere maatregelen toe te passen. Wel is op te merken dat de grenzen die worden weergegeven 40 en 45 dB(A) zijn ten opzichte van hogere grenzen voor L_{day} .

Opgelet: deze conclusies zijn gekleurd door de grenswaarden die gehanteerd worden bij rapportage. Diepgaandere conclusies vragen meer correct vergelijkbare kaarten.

Een meer leesbaar overzicht van alle kaarten is toegevoegd in bijlage 1.

Lerend uit de andere landen zien we dat soms een frequentiecontour wordt toegepast voor het bepalen van de nachtzone. Indien bovenstaande kaarten met bijhorende drempelwaarden aan de basis zouden liggen, kan er geconcludeerd worden dat het toepassen van de frequentiecontouren de nachtzone niet noodzakelijk zou uitbreiden en dat dit mogelijks weinig aanvullend is. Wel kunnen de frequentiecontouren gehanteerd worden om op een geografisch kleiner gebied doeltreffendere en verregaandere maatregelen toe te passen.

Deze oefening moet uiteraard verfijnd worden indien andere drempelwaarden gehanteerd worden, dit kan immers leiden tot geheel andere conclusies. Bovendien doen bovenstaande kaarten enkel een uitspraak over de volledige dag-, avond of nachtperiode, maar geen uitspraak over specifieke late avonduren of ochtenduren. Dit zou eveneens meer in detail moeten bekeken worden.

De specifieke rol of meerwaarde van een frequentiecontour wordt uitgebreider toegelicht onder §2.1.3.4.

CONCLUSIE:

Op dit moment lijken aangepaste maatregelen voor de volledige nachtperiode niet noodzakelijk op basis van bovenstaand kaartmateriaal. Voor de ochtend (bijv. 6-7u) - en avondperiode (22-23u of 23-00u) zijn geen afzonderlijke kaarten beschikbaar en kan aldus geen uitspraak gedaan worden. Gezien de impact van waar de vliegbewegingen zich bevinden met welke frequentie zal het antwoord op deze onderzoeksvraag pas tijdens het proces van de Balanced Approach nader onderzocht en eventueel beoordeeld kunnen worden.

2.1.3.4 Is het gewenst de geluidszones te verfijnen met inbegrip van een frequentiecontour?

Naast de zonering op basis van L_{den} of L_{night} kan de vraag gesteld worden of hoge geluidspieken en/of overvluchtfrequentie mee in rekening gebracht moet worden.

Uit de analyse van bestaande voorstellen in DEEL 2 van deze studie, werd duidelijk dat verschillende actoren wijzen op het feit dat bij de benadering van geluidshinder een beperking van het equivalent geluidsniveau over een zekere tijdspanne (vb. L_{den} , L_{night} , ...) onvoldoende bescherming biedt tegen geluidshinder ten gevolge van luchtverkeer en niet voldoende aansluit bij de werkelijke ervaren hinder en andere gezondheidsaspecten.

Uit de analyse kwam het hanteren van een frequentiecontour voor de bepaling van een zone waarin specifieke maatregelen van toepassing zijn, de zogenaamde NAT contour ('Number Above Threshold') als meest geschikte maatregelen naar boven om aan te sluiten bij ondervonden gezondheidseffecten. De invoering ervan gaat echter gepaard met een zekere complexiteit (zie DEEL 2). De indicator NAT berekent hoe vaak per dag of nacht een overvlucht leidt tot een geluidsniveau boven een bepaalde drempel (bv. 55, 60, 65 of 70 dB(A) L_{Amax}). Deze indicator kan ofwel enkel de hoogste pieken in rekening brengen (vb. NAT68=6 zoals in Duitsland) ofwel een groot aantal lagere pieken (bv. NAT60=50). Deze indicator laat duidelijk zien waar de belasting jaargemiddeld frequent of intens is.

Het integreren van een frequentiecontour kan op twee manieren:

- **Als aanvullende zone bovenop de klassieke L_{den}/L_{night} -gebaseerde zonering**, specifiek gericht op nachtelijke maatregelen; De nachtzone van Düsseldorf en de Schutzkonzept Süd van Zürich zijn beiden een aparte aanvullende zone die gedefinieerd worden op basis van 2 indicatoren (NAT en L_{night}).
- **Als basis voor de definitie van alle zones**, bijvoorbeeld zone A houdt rekening met hoogste pieken (NAT68=6), zone B met matige pieken (NAT60=10) en zone C met de laagste pieken (NAT55=50). Deze methode lijkt echter niet aangewezen gezien de frequentiecontouren grillige vormen kunnen aannemen (zie studierapport DEEL2).

Is dit potentieel relevant voor luchthaven Brussel Nationaal?

Voor luchthaven Brussel-Nationaal kan het gebruik van een frequentiecontour meerwaarde bieden, zeker in zones die relatief lage gemiddelde nachtbelasting (L_{night}) ondervinden, maar waar herhaaldelijke nachtelijke vliegtuigpassages zorgen voor disproportionele hinder. Dit zou bijvoorbeeld kunnen geïmplementeerd worden door het maken van een bijkomende nachtzone op basis van de NAT indicator. Welke maximale geluidsniveaus en welk aantal overvluchten toelaatbaar zijn, dient afgetoetst te worden door de desbetreffende zones in kaart te brengen aan de hand van effectieve berekeningen. De huidig beschikbare kaarten zijn immers te sterk afhankelijk van de gekozen drempelwaarden om hier wezenlijk een uitspraak over te kunnen doen.

CONCLUSIE:

Gezien de verschillende kaarten verschillende drempelwaarden hanteren, kan niet op basis van deze desktopstudie een onderbouwde conclusie gemaakt worden ofdat het verfijnen van de L_{den} of L_{night} -contour met een frequentiecontour een sterkere verfijning zal opleveren.

Wel kunnen de frequentiecontouren eventueel gehanteerd worden om op een geografisch kleiner gebied doeltreffendere en verregaandere maatregelen toe te passen. Daarnaast kan het een waardevolle oefening zijn bij het verfijnen van de maatregelen tijdens het proces van de Balanced Approach. Het toevoegen van een frequentienorm overdag is geen standaardpraktijk in de onderzochte landen.

In de context van luchthaven Brussel-Nationaal stelt zich de bijkomende uitdaging dat de geluidsinvloedzone zich uitstrekt over verschillende gewestelijke entiteiten: het Vlaams Gewest en het Brussels Hoofdstedelijk Gewest. Het afstemmen van een eenduidige zoneringsstructuur die geluidshinder rond de luchthaven moet reguleren, vraagt dus om intergewestelijke samenwerking om inconsistenties en juridische fricties te vermijden.

Een gedifferentieerd beleid voor meer of minder gemengde gebieden, en dus de bijhorende gevoeligheidsklasse, staat eerder los van een verfijnde ruimtelijke geluidszonering. Onderzoek toont niet aan dat een maskering van achtergrondlawaai voldoende doeltreffend is om de werkelijke hinder te verminderen (zie DEEL 2). Wel kan het gewenst zijn om andere doelstellingen, bijvoorbeeld ten gevolge van het Beleidsplan Ruimte Vlaanderen, in rekening te brengen waardoor een verfijning van minder hoge drempelwaarden en/of maatregelen van meer dynamisch te ontwikkelen gebieden zich opdringt.

2.2.1 Drempelwaarden in de onderzochte landen

[illegible]

Let op dat in de tabel verschillende geluidsindicatoren worden gehanteerd en de drempelwaarden dus niet één op één te vergelijken zijn. Nachtwaarden worden in blauw aangegeven, dagwaarden in groen en L_{den} waarden in appelblauwzeegroen. Daarnaast hangen de waarden uiteraard ook samen met de maatregelen die aan deze waarden gekoppeld zijn, alsook hoe deze te interpreteren zijn (grenswaarde / drempelwaarde of richtwaarde).

pagina 28 van 51

Meer info over deze waarden en zoneringen zijn terug te vinden in DEEL 1 van deze studie, specifiek hoofdstuk 4 'Waar ingrijpen? Geluidszonering'.

2.2.2 Mogelijke zonering met drempelwaarden

Het is noodzakelijk te herhalen dat de bepaling van zones waarin maatregelen genomen moeten worden sterk wordt beïnvloed door de maatregelen uit de andere pijlers volgens de Balanced Approach procedure (zoals pijler 1 beperken van het vliegtuiglawaai aan de bron en pijler 3 operationele procedures) en de antwoorden op de onderzoeksvragen uit het vorige hoofdstuk. Door een combinatie van deze twee aspecten kan de afweging gemaakt worden hoe groot de invloedszone wordt rond de luchthaven. Een grotere invloedszone kan leiden tot complexere situaties waarbij de implementatie van een maatregel duurder kan zijn alsook meer stakeholders betrokken zijn. Dit vraagt om uitgebreide communicatie en samenwerking met lokale gemeenschappen, overheidsinstanties en andere belanghebbenden. Anderzijds worden door het afbakenen van een grotere invloedszone een breder aantal bewoners beschermd tegen geluidsoverlast. De grootte van de invloedszone bepaalt bijgevolg mee de kostenefficiëntie van mogelijke maatregelen.

In deze studie worden de geluidsindicatoren en drempelwaarden per (invloeds)zone niet vastgesteld. Echter, op basis van het voorgaande onderzoek kunnen we een mogelijke theoretische afbakening bestaande uit verschillende zones opmaken. Elke zone is gekoppeld aan een specifieke blootstelling. Deze afbakening is cruciaal voor het bepalen van het toepassingsgebied van geluidsmaatregelen en de prioritering ervan.

Zone A: Zwaarste lastenzone

Zone A omvat de gebieden met zeer hoge blootstelling. Deze zone ligt vlak naast de luchthaven. Gebieden binnen deze zone ervaren een geluidsniveau waarbij het noodzakelijk is om de strengste maatregelen te nemen om de leefbaarheid te garanderen. Dit betekent dat potentieel binnen deze zone de toepassing van geluidsisolatie technisch zo uitdagend is dat effectieve isolatie vaak niet meer mogelijk of betaalbaar is voor een doorsneewoning. Hierdoor moet in deze zone het sterkst ingezet worden om het aantal gehinderden te verminderen. Dit kan dus leiden tot het zwaarste maatregelenpakket.

Zone B: Zware lastenzone

Zone B is de zone met hoge blootstelling. Dit vertegenwoordigt de kerngebieden van geluidshinder waar de geluidsbelasting significant hoog is, maar binnen bepaalde regulering nog beheersbaar is. Een mogelijke aanknopingspunt voor deze zone is bijvoorbeeld het lawaaikerngebied. Dit is reeds een gehanteerde afbakening in vorige studies en de geluidsactieplannen .

Zone C: Beheersbare lastenzone

Zone C is de zone met een matige blootstelling. Het is een zone waar geluidsbeheersingsmaatregelen in kader van geluidsisolatie effectief toe te passen zijn.

Zone D: Lage lastenzone

Zone D omvat gebieden met relatief lage blootstelling. In deze zone wordt teruggevallen op enkele minimale maatregelen vereist om de leefbaarheid te waarborgen.

Zone E: bijkomende nachtzone

Zone E omvat een zone waaraan specifieke maatregelen voor de nachtperiode en/of late avond-/vroeg ochtenduren zijn gekoppeld. Deze bijkomende nachtzone kan op verschillende wijze gedefinieerd worden (zie ook §2.1.3.3):

- Hetzij op basis van een equivalent geluidsniveau tijdens de volledige nachtperiode, vb. L_{night} , of tijdens een specifieke beperktere tijdsperiode, vb. $L_{Aeq,5u-7u}$ voor de ochtendperiode of $L_{Aeq,22u-00u}$ voor de avondperiode.
- Hetzij op basis van een overschrijdingsfrequentie, vb. NAT, waarbij men
 - o ofwel een relatief hoog L_{Amax} toepast met een relatief lage frequentie en dus enkel de luidste pieken inrekent,
 - o ofwel net omgekeerd een lage L_{Amax} toepast met een relatief hoge frequentie en dus ook matigere frequente geluidspieken inrekent.
- Hetzij een combinatie van een equivalent geluidsniveau en een overschrijdingsfrequentie. Naar analogie met Duitsland zou men bijvoorbeeld kunnen hanteren voor $L_{Aeq,Nacht} = 55$ dB(A) en NAT57=6 (binnen) of NAT72=6 (buiten). De gekozen drempelwaarden hebben een grote impact op de omvang van de gedefinieerde zone.

3 HOE KUNNEN WE INGRIJPEN?

3.1 SAMENVATTING VAN MAATREGELEN

Uit de analyses en bevindingen van DEEL 1 en DEEL 2 van de studie wordt een overzicht van mogelijke maatregelen opgesteld. Deze maatregelen zijn opgesplitst in planningsmaatregelen, mitigerende en financiële maatregelen.

Alle mogelijke maatregelen worden eerst kort samengevat. De verschillende maatregelen, zoals gehanteerd in de 5 Europese luchthavens werden in DEEL 1 geanalyseerd volgens het SWOT-principe. De SWOT beoordeelt de toepasbaarheid van de maatregel binnen de context van de luchthaven Brussel-Nationaal. Deze SWOT wordt beoordeeld aan de hand van 5 clusters van vragen. Elk antwoord is een deskundigenoordeel:

- **EFFECTIVITEIT (E):** Hoe effectief is de maatregel in het behalen van de doelstellingen? Hoe groot is de impact van de maatregel? Welke doorwerkingskracht kent de maatregel?
- **HAALBAARHEID (H):** Hoe haalbaar is deze maatregel? Hoe complex is de maatregel in zijn implementatie, rekening houdend met snelheid van invoering of financiële haalbaarheid?
- **DRAAGVLAK (D):** Hoeveel draagvlak zou er zijn voor de maatregel bij zowel de lokale bevolking als de lokale gemeentebesturen?
- **SOCIALE DIMENSIE (S):** Heeft de maatregel een sociale impact op de lokale gemeenschap? Draagt deze maatregel bij aan het verminderen van de gezondheidsimpact?
- **KOPPELKANSSEN (K):** Zijn er koppelkansen verbonden aan de maatregel? Bijvoorbeeld op vlak van energie, klimaatrobuust bouwen of de gewenste ruimtelijke ordening volgens de principes van het Beleidsplan Ruimte Vlaanderen?

Per thema volgt een conclusie van zeer sterke maatregel, sterke maatregel, neutraal (goede en slechte elementen), minder goede maatregel tot zeer zwakke maatregel. Dit is geen finale beoordeling van de maatregel als geheel, maar een tussentijdse beoordeling voor elk belangrijk aspect dat een ideale maatregel moet waarborgen. Zo kan een maatregel wel zeer efficiënt zijn (zeer sterke maatregel), maar niet bijdragen tot het gewenste draagvlak (minder goede maatregel). De finale beoordeling is hierdoor vaak genuanceerd.

Per maatregel wordt ook geduid welke van de onderzochte landen/gewesten (Zwitserland - CH, Frankrijk - FR, Duitsland - D en Wallonië - W) deze maatregel toepast. Hierbij maken we een onderscheid of de maatregel wordt toegepast binnen alle afgebakende geluidszones of slechts in enkele zones.

Van toepassing in alle geluidszones	Van toepassing in een specifieke zone	Niet toegepast
-------------------------------------	---------------------------------------	----------------

Voor een uitgebreide omschrijving van de maatregelen en de toepassing hiervan binnen de onderzochte landen verwijzen we naar DEEL 1 van deze studie.

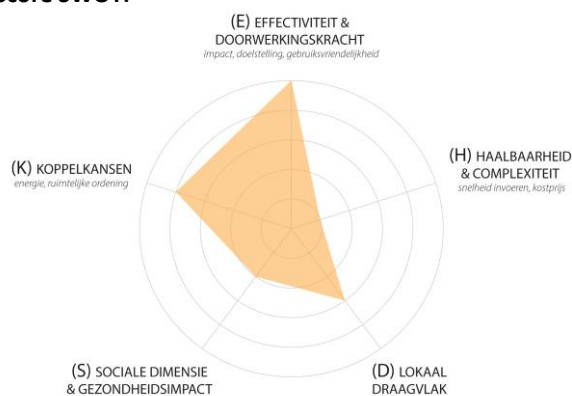
3.1.1 Planningsmaatregelen

Planningsmaatregelen moeten een adaptief beleid garanderen. Ze grijpen in op de ruimtelijke ontwikkeling van de omgeving van de luchthaven. Volgend op de geluidszones, is er nood aan een ruimtelijk planningsinstrument die de gewenste ruimtelijke ontwikkeling stuurt. Hierbij zijn er verschillende varianten mogelijk, namelijk een sturing op de type ontwikkeling en/of de densiteit.

Verbod op nieuwe woningen

Deze maatregel stelt dat er geen nieuwe bijkomende woningen gebouwd mogen worden binnen een specifieke zone, zowel eengezinswoningen als groepsbouw of meergezinswoningen. Het gaat hierbij vaak om een verbod van toepassing binnen de hoogste geluidsintensieve zone. Deze maatregel geeft een duidelijk vergunningskader en garandeert dat op specifieke, nog onbebouwde, percelen geen bijkomende ernstig gehinderden of ernstig slaapverstoorden zullen komen wonen. Voor het bouwen van een grootschalige woonontwikkeling welke mer-plichtig is, is er reeds een Vlaams afwegingskader van toepassing.

Score SWOT:



CH

FR

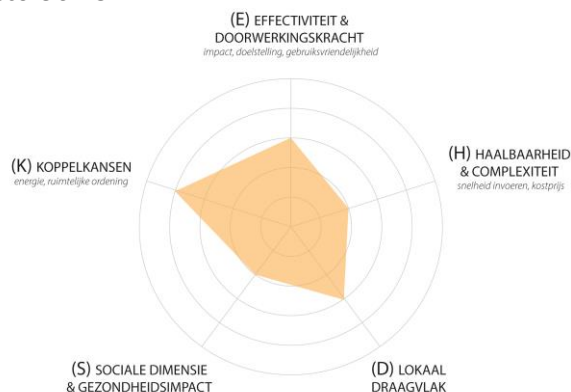
D

W

Verbod op verdichting

Deze maatregel stelt dat er wel nog nieuwe woningen gebouwd mogen worden, maar dat dit niet mag leiden tot hogere densiteit. Bouwen van een individuele woning mag nog steeds, maar geen meergezinswoningen, opsplitsen van percelen of bouwen in 2^e orde. Deze maatregel zal de groei van bevolking in de woonwijken rondom de luchthaven verminderen, maar er kunnen nog steeds nieuwe woningen gebouwd worden met mogelijks bijkomende gehinderden tot gevolg. Voor het bouwen van een woonontwikkeling welke mer-plichtig is, is er reeds een Vlaams afwegingskader van toepassing.

Score SWOT:



CH

FR

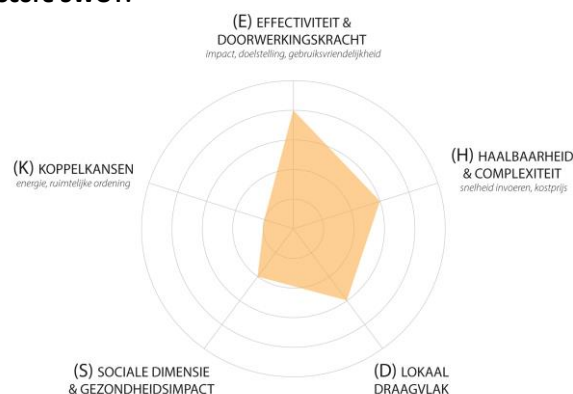
D

W

Verbod op bijkomende voorzieningen voor kwetsbare groepen

Niet alleen de bestemming wonen is een belangrijke functie in een woonomgeving, maar er zijn ook vele functies die de leefbaarheid van een kern bepalen, zoals scholen, residentiële zorgvoorzieningen en kinderopvanginitiatieven, specifiek voor groepen met een hogere kwetsbaarheid, met name kinderen, ouderen en zieken. Binnen deze functies zijn ook bestemmingen waar een langduriger verblijf voorzien is. Daarom worden in sommige landen ook bijkomende beperkingen opgelegd voor de ontwikkeling van bijkomende kwetsbare voorzieningen. Hierbij kan een verschil gemaakt worden tussen deze met of zonder slaapplegenheid.

Score SWOT:



CH

FR

D

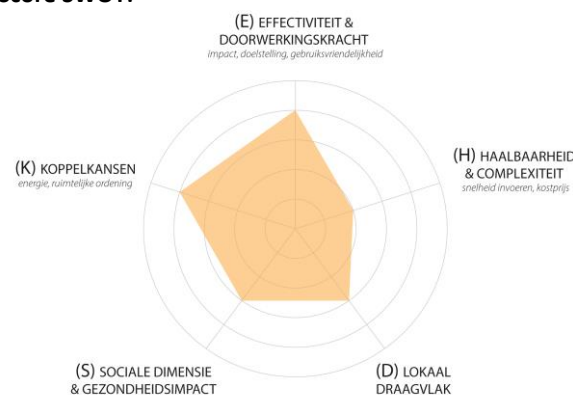
W

Verbod op nieuw woongebied

Deze maatregel zorgt ervoor dat er geen nieuwe woongebieden worden gecreëerd of aangesneden. Zo is het niet mogelijk om gebieden via een bestemmingswijziging om te zetten naar wonen of nog niet aangesneden woongebieden te ontwikkelen. Voor het aanduiden van een nieuw woongebied dat plan-mer-plichtig is, is er reeds een Vlaams afwegingskader van toepassing.

Dit verbod kan ook gekoppeld worden aan een herbestemming van potentiële bouwgronden, welke een nieuwe bestemming krijgen.

Score SWOT:



CH

FR

D

W

3.1.2 Mitigatiemaatregelen

Mitigerende maatregelen verminderen de negatieve impact van geluid in de omgeving van de luchthaven. Het beschermt dus de aanwezige bevolking tegen een te hoge geluidsdruk in de woning.

Bouwcodes en isolatievoorschriften voor nieuwbouw

Deze maatregel richt zich voornamelijk op de vereiste geluidsisolatie van verblijfsruimten in nieuwe woongebouwen, zoals woonkamers, slaapkamers en keukens, die binnen bepaalde zones rondom luchthavens worden gebouwd. Deze bouwcodes bepalen de minimale geluidsisolatiewaarden die bouwmaterialen en constructietechnieken moeten bereiken om effectief te zijn. De eisen variëren vaak afhankelijk van de nabijheid van de luchthaven (en de bijhorende zonering) en de intensiteit van het geluid.

Score SWOT:

(E) EFFECTIVITEIT & DOORWERKINGSKRACHT
impact, doelstelling, gebruiksvriendelijkheid

(H) HAALBAARHEID & COMPLEXITEIT
snelheid invoeren, kostprijs

(D) LOKAAL DRAAGVLAK

(S) SOCIALE DIMENSIE & GEZONDHEIDSImpact

(K) KOPPELKANSSEN
energie, ruimtelijke ordening

CH

FR

D

W

Isolatieprogramma voor renovatie

Het doel van deze maatregel is om de overlast van vliegtuiggeluid op bewoners te verminderen door structurele verbeteringen aan de bestaande gebouwen, zoals het vervangen van ramen, het verbeteren van dakisolatie, en andere geluidsisolerende maatregelen. Aan de geluidsisolerende maatregelen kunnen specifieke isolatie-eisen of normen worden gesteld. Aan de maatregel zijn vaak isolatiepremies gekoppeld, die een financiële tegemoetkoming vormen voor bewoners en eigenaars van woningen die zich bevinden binnen de geluidscontouren van een luchthaven.

Score SWOT:

(E) EFFECTIVITEIT & DOORWERKINGSKRACHT
impact, doelstelling, gebruiksvriendelijkheid

(H) HAALBAARHEID & COMPLEXITEIT
snelheid invoeren, kostprijs

(D) LOKAAL DRAAGVLAK

(S) SOCIALE DIMENSIE & GEZONDHEIDSImpact

(K) KOPPELKANSSEN
energie, ruimtelijke ordening

CH

FR

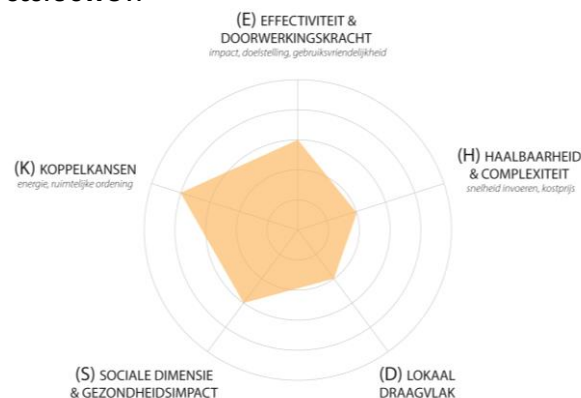
D

W

Bouwcode en isolatievoorschrift verplicht isoleren bij renovatie

Het verplicht stellen van geluidswerende isolatie bij renovaties kan, in tegenstelling tot isolatiewerken op vrijwillige basis, garanties bieden dat de werken een significante impact hebben op de geluidsisolatiewaarde van de volledige gebouwschil. Ook hier kan een aan de maatregel een premie gekoppeld worden, die een financiële tegemoetkoming vormt voor (een deel van) de uit te voeren werken.

Score SWOT:



CH

FR

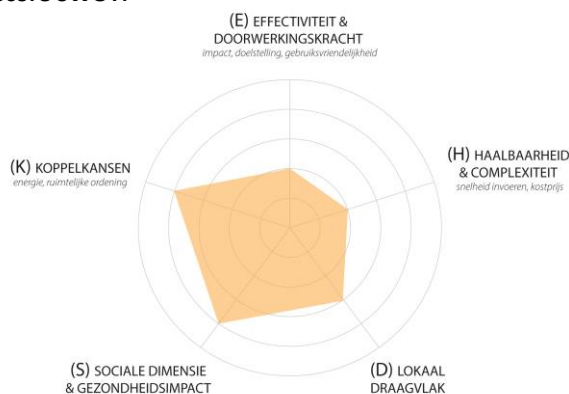
D

W

Vastgoedbeleid

Deze maatregel beoogt de implementatie van verplichte informatievoorziening aan potentiële kopers en huurders van vastgoed binnen bepaalde geluidszones. De informatie over geluidsoverlast kan worden opgenomen in documenten zoals verkoopbelofte, authentieke koopakte, en huurcontracten. Dit zorgt ervoor dat alle partijen volledig geïnformeerd zijn over de geluidsbelasting van het vastgoed bij de aankoop van een pand.

Score SWOT:



CH

FR

D

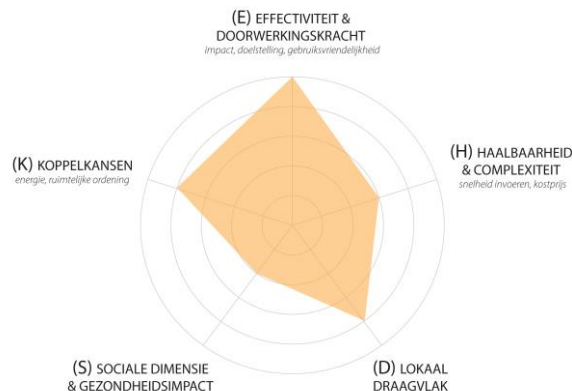
W

Aankoop- en herlocatiebeleid:

Actief (vrijwillig) opkoopbeleid

Bij een actief en vrijwillig opkoopbeleid zal de overheid of het luchthavenbedrijf onbebouwde percelen of woningen opkopen indien deze aangeboden worden voor de eigenaar. Het is geen onteigeningsbeleid waarbij de eigenaars verplicht worden hun eigendom te verkopen. Na het opkopen van de eigendom mag het aangekochte perceel niet meer aangeboden op de verkoop- of verhuurmarkt als bewoonbare eigendom om werkelijk effectief te zijn en dus geen nieuwe bewoners of gehinderden te huisvesten. Indien dit toch mogelijk is, vervalt het oordeel van de goede doorwerkingskracht van deze maatregel.

Score SWOT:



CH

FR

D

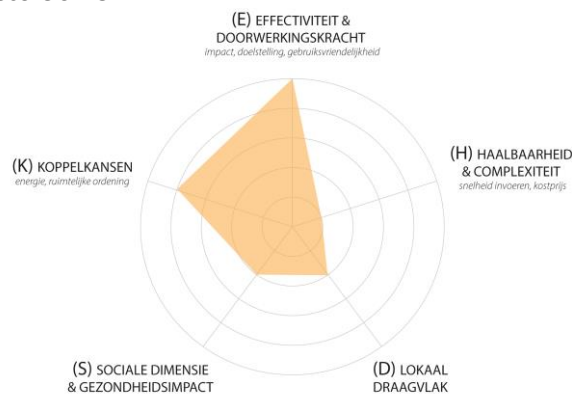
W

Aankoop- en herlocatiebeleid:

Verplicht onteigeningsbeleid

Aanvullend op een actief, maar vrijblijvend opkoopbeleid, kan er ook meer actief gronden opgekocht worden via een (verplicht) onteigeningsbeleid. Belangrijke aspecten hierbij zijn de actor welke het eigenaarschap van de gronden zal overnemen en de toekomstige invulling van deze gronden. Opnieuw geldt hier dat na het opkopen het aangekochte perceel niet meer aangeboden mag worden als woning om werkelijk effectief te zijn. Indien dit toch mogelijk is, vervalt het oordeel van hoge doorwerkingskracht van deze maatregel.

Score SWOT:



CH

FR

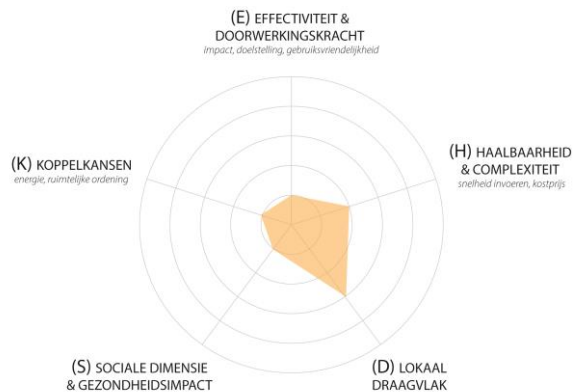
D

W

Compensatie voor verhuis of stopzetting bedrijf

Deze maatregel is gericht op het bieden van steun aan bewoners en bedrijven die geconfronteerd worden met geluidsoverlast rond luchthavens, waarbij de doelgroep zelf weinig vat heeft op de gegenereerde impact. Enerzijds gaat het om huurders die geen macht hebben op het al dan niet isoleren van een woning. Anderzijds gaat het om bedrijven die klanten of hun businessmogelijkheden verliezen door andere maatregelen die de luchthaven neemt. Deze compensaties zijn bedoeld om de nadelige gevolgen van de luchthavenactiviteiten op de woon- en werksituatie van de betrokkenen te mitigeren.

Score SWOT:



CH

FR

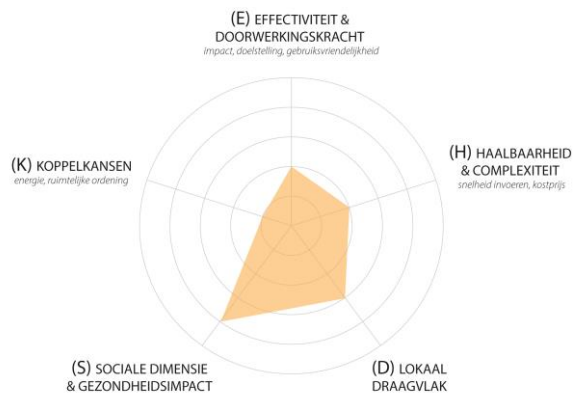
D

W

Compensatie voor buitenzones

Deze maatregel is een compensatiebetaling voor het beperkte gebruik van buitenruimten vanwege vliegtuiglawaai – dat wil zeggen tuinen, voortuinen, balkons, terrassen, etc.

Score SWOT:



CH

FR

D

W

In het geval de werken niet volledig terugbetaald worden, kan er een verdere differentiatie toegepast worden op basis van inkomenscategorie, zoals in Vlaanderen wordt toegepast op de premies via MijnVerbouwPremie. Hierdoor kunnen mensen die financiële ondersteuning het hardst nodig hebben optimaal gestimuleerd en ondersteund worden.

Aanpak

De implementatie van het isolatieprogramma kan verschillende vormen aannemen, afhankelijk van de structuur en doelstellingen van het beleid:

- **Individueel op vrijwillige basis:** Huiseigenaren kunnen zelf besluiten om deel te nemen aan het isolatieprogramma.
- **Collectief op vrijwillige basis:** Buurtbewoners kunnen gezamenlijk beslissen om aan isolatieprogramma's deel te nemen, wat kan leiden tot schaalvoordelen en verhoogde effectiviteit.
- **Collectief per buurt:** Buurtgerichte aanpak waarbij hele wijken gelijktijdig geïsoleerd worden, wat zorgt voor een uniforme verbetering van de geluidsweerstand.

Ondersteuning en advies

Ondersteuning en advies zijn cruciaal voor het succes van een isolatieprogramma, met verschillende niveaus van serviceverlening.

- **Algemene informatieve brochures voor huiseigenaren:** Toegang tot gedetailleerde informatie over beschikbare isolatiemaatregelen.
- **(Gratis) akoestische diagnose:** Aanbieden van (kosteloze) akoestische diagnose om inzicht te geven in de huidige geluidssituatie en mogelijke oplossingen.
- **Projectmanagement assistentie:** Hulp bij het opvragen van offertes en de planning van isolatiewerken, om huiseigenaren te ontlasten.
- **Tijdig uitbetalen van premies:** Zorgen voor snelle uitbetaling van premies, zodat huiseigenaren niet hun eigen middelen hoeven aan te wenden.
- **Aannemers via openbare aanbesteding:** Aanstellen van betrouwbare aannemers via openbare aanbestedingen om kwaliteit en eerlijkheid te waarborgen.

Bij het opstellen van een geluidsisolatieprogramma is het mogelijk om een uniforme aanpak voor de volledige invloedszone te kiezen. Echter, in de meeste onderzochte landen wordt een gedifferentieerde aanpak per zone gehanteerd, waarbij de financiële tegemoetkoming vooral afneemt naarmate men verder van de luchthaven woont.

3.1.3 Financiële maatregelen

Geluidsgelateerde luchthavenbelastingen	Mitigatie- en planningsmaatregelen rondom geluidsoverlast bij luchthavens worden meestal gefinancierd via een combinatie van luchthavenspecifieke belastingen en overheidssubsidies.			
	Score SWOT: /			
	CH	FR	D	W*

*Voor de luchthaven Luik -Bierset is er onvoldoende informatie beschikbaar.

3.1.4 Maatregelen gekoppeld aan drempelwaarden

Zoals reeds toegelicht onder §2.2 Drempelwaarden zijn bovenstaande maatregelen gekoppeld aan een specifieke drempelwaarde. Indien deze drempelwaarde overschreden wordt, is de zone van toepassing. Dit overzicht geeft weer dat niet alleen telkens een andere combinatie aan maatregelen werd gehanteerd per land of luchthaven, maar dat dit ook van toepassing is voor verschillende drempelwaarden (hinderprofiel). Echter, niet elk land hanteert dezelfde geluidsindicator. Hierdoor zijn de drempelwaarden niet 1 op 1 vergelijkbaar met elkaar. Het overzicht geeft wel een indicatie van hoe hoog de gemiddelde drempelwaarde is.

Maatregel	LUIK BIERSET Lden						PARIJS ORLY Lden						BAZEL MULHOUSE Lden						ZÜRICH (wonen II) Lr,t / Lr,n						DÜSSELDORF Laeq,Tag					
	D						D						D						PW						DAG 2					
	45-50 db	50-55 db	55-60 db	60-65 db	65-70 db	>70 db	45-50 db	50-55 db	55-60 db	60-65 db	65-70 db	>70 db	45-50 db	50-55 db	55-60 db	60-65 db	65-70 db	>70 db	45-50 db	50-55 db	55-60 db	60-65 db	65-70 db	>70 db	45-50 db	50-55 db	55-60 db	60-65 db	65-70 db	>70 db
Verbod op bouwen van nieuwe woningen op onbebouwde percelen																														
Verbod op woonverdichting																														
Verbod op (aanduiden van) nieuw woongebied																														
Verbod op bijkomende voorzieningen en bestemming voor kwetsbare groepen, zonder slaapgelegenheden																														
Verbod op bijkomende voorzieningen en bestemming voor kwetsbare groepen, met slaapgelegenheden																														
Isolatievoorschriften voor nieuwbouw en verdichting																														
Isolatieprogramma voor renovatie																														
Aankoopbeleid (on) bebouwde percelen																														
Compensatie voor buitenzone																														
Compensatie voor verhuis huurders & stopzetting bedrijf																														
Vastgoed informatie																														

Figuur 5: Overzicht van alle toegepaste maatregelen in de vijf onderzochte luchthavens, inclusief een weergave van de bijhorende drempelwaarden en geluidszones (groen: dagindicator / blauw: nachtindicator / appelblauwzeegroen: gewogen etmaal indicator). Een grotere weergave van deze figuur is toegevoegd in Bijlage 2

3.2 VERSCHILLENDE AMBITIENIVEAUS

Lerend uit de onderzochte luchthavens, kunnen bij het selecteren van mogelijke maatregelen verschillende combinaties gemaakt worden. Dit is onder meer afhankelijk van de specifiek vooropgestelde doelstellingen en de bijdrage van de maatregel tot het bereiken van deze doelstelling (effectiviteit), het beschikbare budget (haalbaarheid) en het draagvlak bij de vele betrokken partijen (volgend uit de procedure van de Balanced Approach). Zoals reeds toegelicht in §1.2 hanteert deze studie het voorzorgsprincipe: niet alleen een reductie van het aantal ernstig gehinderden en slaapverstoorden wordt nagestreefd, maar ook het verhinderen dat er nieuwe ernstig gehinderden en slaapverstoorden ontstaan in omgeving van de luchthaven.

De resulteert in twee mogelijke voorstellen van combinaties van maatregelen op basis van een deskundigenoordeel dat onderbouwd is door een analyse van de maatregelen die genomen worden in de andere onderzochte landen. Daarnaast wordt het afwegingskader zoals opgenomen in de richtlijnen van de discipline geluid uit de milieueffectenrapportage¹¹ steeds meegenomen in elk voorstel gezien deze reeds als referentiekader binnen het Vlaamse gewest gehanteerd wordt.

De twee voorstellen illustreren twee verschillende strategieën met een verschillende intensiteit, schaal en doelgerichtheid:

(4) Minimaal ambitieniveau

Het minimaal ambitieniveau richt zich op een set van maatregelen die focussen op doelmatige, haalbare en (veronderstelde) kostenefficiënte verbeteringen in de meest geluidsgevoelige zones. De nadruk ligt op acties waarvoor ingeschat wordt dat er een breed maatschappelijk en beleidsmatig draagvlak zal bestaan. Deze maatregelen zijn voornamelijk gericht op het beperken van hinder voor de zwaarst getroffen bewoners, en vormen een eerste stap naar een meer structurele aanpak.

(5) Maximaal ambitieniveau

Het maximaal ambitieniveau beoogt een structurele en duurzame vermindering van de geluidsbelasting op een zo breed mogelijke schaal. Het omvat een integrale aanpak die de volledige invloedszone van de luchthaven meeneemt. Het maximaal ambitieniveau is ambitieus en toekomstgericht. Het stelt welzijn en leefkwaliteit van de omwonenden centraal, maar vergt ook een ruimer investeringskader en een breed politiek en maatschappelijk draagvlak.

Tussen het minimale en het maximale ambitieniveau bestaat een breed spectrum aan tussenvormen. Afhankelijk van de context, beschikbare middelen, lokale gevoeligheden, draagvlak en beleidsprioriteiten kunnen verschillende combinaties van maatregelen worden ingezet. Deze tussenliggende niveaus laten toe om stapsgewijs te werken aan hinderreductie, waarbij ambitie en haalbaarheid in evenwicht worden gebracht. Zo kan men evolueren naar een meer geïntegreerde aanpak op maat van de regio, met ruimte voor groei, evaluatie en bijsturing. Een doordachte selectie van maatregelen biedt het meest realistische én effectieve pad naar een betere leefkwaliteit voor omwonenden.

De financiële haalbaarheid van de twee voorgestelde maatregelenpakketten vereist daarbij verdere analyse. Welke maatregelen uiteindelijk worden weerhouden, zal het proces van de Balanced Approach uitwijzen. Hierbij is er een sterke afhankelijkheid tussen de geluidsdoelen die vastgelegd zullen worden, de maatregelen uit alle pijlers en de kostenefficiëntie. Zo kunnen andere

¹¹ Bron: <https://www.milieuinfo.be/confluence/display/MRMG/3.+Afwegingskader+bij+nieuwe+woonontwikkelingen>

maatregelen hierbij invloed hebben op de te verwachten geluidscontouren, en dus op de omvang van de invloedszone en de type maatregelen die bijgevolg nodig of wenselijk zijn. Toch kan het resultaat niet enkel als voorbereiding op de procedure van de Balanced Approach gelden, maar geeft het ook een beeld van algemeen flankerend beleid binnen het kader van de ruimtelijke ordening.

3.2.1 Voorstel van maatregelen - minimaal ambitieniveau

Het minimaal ambitieniveau richt zich op een basispakket van maatregelen met een hoge doorwerkingskracht. De focus ligt op gerichte ingrepen in de hoogste geluidsbelaste zones, met als doel op korte termijn een merkbare verbetering van de leefkwaliteit te realiseren.

Een eerste planologische maatregel binnen dit ambitieniveau, aanvullend op het afwegingskader MER, betreft het verbod op verdichting in bestaande woongebieden. Concreet betekent dit dat het opsplitsen van percelen, bouwen in tweede orde of het optrekken van bijkomende bouwlagen aan banden wordt gelegd binnen de zone met de hoogste blootstelling. Zoals in lijn met het afwegingskader geldt een verbod op de ontwikkeling van nieuw woongebied.

Bestemmingswijzigingen naar wonen zijn in deze zones niet toegelaten, en nog niet ontwikkelde woonreservegebieden mogen er niet worden aangesneden. Op die manier wordt vermeden dat het aantal blootgestelde bewoners in gebieden met hoge geluidsbelasting verder toeneemt.

Daarnaast wordt specifieke aandacht besteed aan het uitsluiten van bijkomende voorzieningen en bestemmingen voor kwetsbare groepen in de zwaarst getroffen zones. De bescherming van gevoelige doelgroepen zoals jonge kinderen, ouderen of zieken staat daarbij centraal. Binnen dit minimale ambitieniveau worden strengere maatregelen voorzien voor bestemmingen met zowel slaapgelegenheid, zoals kinderopvanginitiatieven, residentiële zorgvoorzieningen of internaten, als ook voor bestemmingen zonder overnachting, zoals scholen.

Uit de internationale vergelijking (zie Deel 1) blijkt dat in vrijwel alle onderzochte landen of regio's bepaalde uitzonderingen op deze bouwverboden mogelijk zijn, mits aan strikte voorwaarden wordt voldaan. Deze uitzonderingsmogelijkheden kunnen ook in de Vlaamse context worden overwogen, gekoppeld aan een duidelijke juridische onderbouwing, een transparant toetsingskader en heldere communicatie naar projectontwikkelaars, lokale besturen en burgers. Zo wordt vermeden dat het verbod arbitrair wordt toegepast of leidt tot onduidelijkheid over de rechtszekerheid.

Wat betreft mitigerende maatregelen, worden in dit scenario bouwtechnische isolatievoorschriften opgelegd voor alle nieuwbouw binnen de invloedszone. Aanvullend kunnen deze isolatievoorschriften als een vrijblijvende richtlijn sterk gestimuleerd worden voor renovaties. Voor bestaande woningen binnen de zwaarst belaste zone kan een isolatieprogramma worden voorzien, met bijzondere aandacht voor het beperken van slaapverstoring. De focus ligt bijv. op het isoleren van nachtvertrekken. Dit programma kan gepaard gaan met een bijhorende financiële compensatiebeleid, die ondersteuning biedt aan eigenaars om geluidsreducerende ingrepen uit te voeren.

Tot slot voorziet dit ambitieniveau in een vrijwillig aankoopbeleid voor zowel bestaande gebouwen als onbebouwde kavels binnen de zwaarst belaste zone. Het vrijwillige karakter betekent dat eigenaars zelf kunnen beslissen of zij willen verkopen. Een belangrijke voorwaarde is wel dat de aangekochte woningen niet opnieuw op de markt worden gebracht voor bewoning of niet-

- (1) MER afwegingskader nieuwe woonontwikkelingen (bestemmingswijziging mogelijk/noodzakelijk)
- (2) Er wordt gestreefd naar een eenduidig algemeen toepasbaar voorschrift. De keuze van welk voorschrift precies, hetzij volgens de NBN-norm of gewestelijk voorschrift zoals reeds ontwikkeld door de Vlaamse Overheid in andere studies, ligt bij de Vlaamse Overheid. De grens van zones tussen verplichte toepassing en vrijwillige toepassing wordt bepaald door de reikwijdte van het implementeren van een gewestelijk stedenbouwkundige verordening. De grens tussen beide is dus indicatief.
- (3) De aard en omvang van financiële ondersteuning moet nog nader onderzocht en bepaald worden.

3.2.2 Voorstel van maatregelen - maximaal ambitieniveau

Het hogere ambitieniveau bouwt verder op het minimale pakket, maar gaat een stap verder in schaal, intensiteit en reikwijdte. Het vertrekt vanuit een ambitieuze, toekomstgerichte doelstelling waarin structurele keuzes verankerd worden in de ruimtelijke ordening rond de luchthaven. De focus ligt niet alleen op het vermijden van bijkomende hinder, maar ook op het geleidelijk terugdringen van het aantal blootgestelde bewoners en gevoelige functies in zones met een aanhoudend hoge geluidsbelasting. Gezien de maatregelen structureler en ambitieuzer van aard zijn worden niet enkel de zwaarst belaste kernzones in beschouwing genomen, maar ook ruimere gebieden binnen de invloedszone van de luchthaven. Ze beogen een lange termijnimpact op vlak van leefkwaliteit, gezondheid en duurzaamheid, en leveren een bredere maatschappelijke meerwaarde op.

Een toevoeging binnen dit ambitieniveau is het verbod op nieuwe woningen binnen de zones met de zwaarste geluidsbelasting. Hierbij worden ook het bebouwen van een perceel of een kleinschalige woonontwikkeling welke buiten de mer-plicht valt verboden vanaf een zekere drempelwaarde. Ook de beperkingen op woonverdichting en nieuw woongebied worden verder aangescherpt en uitgebreid. Daarbij wordt eveneens gestreefd naar een meer uitgesproken regulering van bijkomende voorzieningen en bestemmingen voor kwetsbare groepen. In de volledige invloedzone worden strengere richtlijnen en voorwaarden voor dit soort functies voorzien, waarbij de gezondheidsimpact op kwetsbare groepen als prioritair wordt beschouwd.

Het isolatiebeleid krijgt in dit ambitieniveau een bredere reikwijdte. De financiële ondersteuning kan bijvoorbeeld worden opengesteld voor de volledige invloedzone met nog steeds de opening om een gedifferentieerd financieel beleid te voeren afhankelijk van de blootstelling. De focus verschuift van louter slaapvertrekken naar de volledige geluidsisolatie van de gebouwschil waarbij ook leefruimten geïsoleerd worden. Zoals steeds zal geluidsisolerende ventilatie een belangrijk aandachtspunt zijn.

Naast maatregelen die gericht zijn op het beperken van de blootstelling aan geluid, worden in dit ambitieniveau ook enkele maatregelen voorzien die bijdragen aan het versterken van de relatie met de omwonenden van de luchthaven. Zo wordt een compensatie voorzien voor hinder in de buitenruimte, zoals tuinen, terrassen en balkons, waarmee de hinder die buiten de woning ervaren wordt, expliciet erkend en deels gecompenseerd wordt. Ook vastgoedbeleid heeft een belangrijke functie in het bewustmaken van (toekomstige) bewoners. Door het verplicht verstrekken van informatie over de geluidsbelasting bij verkoop of verhuur worden kopers en huurders beter op de hoogte gesteld van de aanwezige geluidsblootstelling en de mogelijke hinder ter hoogte van de eigendom.

Legende die gehanteerd wordt bij onderstaande figuur:

Doorwerkingskracht van de maatregel:

Bestaande MER afwegingskader nieuwe woonontwikkelingen:

Maatregel wordt verplicht toegepast	Maatregel wordt verplicht toegepast met aangepaste voorwaarden	Maatregel wordt vrijwillig toegepast	Maatregel niet toegepast	Strengste toepassing	Van toepassing tenzij passieve beschermingsmaatregelen
-------------------------------------	--	--------------------------------------	--------------------------	----------------------	--

Maatregel	Zone D	Zone C	Zone B	Zone A	Aanvullende nacht zone E
Verbod op bouwen van nieuwe woningen op onbebouwde percelen: woning of een kleinschalige woonontwikkeling			(4)		
Verbod op bouwen van nieuwe woningen op onbebouwde percelen: grootschalige woonontwikkeling (MER-plichtig)		(1)	(1)	(1)	
Verbod op woonverdichting		(5)			
Verbod op (aanduiden van) nieuw woongebied		(1)	(1)	(1)	
Verbod op bijkomende kwetsbare groepen en bestemmingen, zonder slaapgelegenheid		(5)	(5)		
Verbod op bijkomende kwetsbare groepen en bestemmingen, met slaapgelegenheid		(5)			
Isolatievoorschriften voor nieuwbouw en verdichting	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)
Isolatievoorschrift voor renovatie	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)
Isolatieprogramma voor renovatie	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)
Aankoopbeleid bebouwde percelen					
Aankoopbeleid onbebouwde kavels				(6)	(6)
Compensatie voor buitenzone					
Compensatie voor verhuis huurders en stopzetting bedrijf					
Vastgoedinformatiebeleid					

Tabel 6 Overzicht van maatregelen binnen een hoger ambitieniveau

- (1) MER afwegingskader nieuwe woonontwikkelingen (bestemmingswijziging mogelijk/noodzakelijk)
- (2) Er wordt gestreefd naar een eenduidig algemeen toepasbaar voorschrift. De keuze van welk voorschrift precies, hetzij volgens de NBN-norm of gewestelijk voorschrift zoals reeds ontwikkeld door de Vlaamse Overheid in andere studies, ligt bij de Vlaamse Overheid.

- ### 3.2.3 Beleidsmatige en juridische verankering

Aan een decreet wordt een **uitvoeringsbesluit** gekoppeld dat meer specifiek de operationele vertaalslag verankerd. Hierin kan bijvoorbeeld het type geluidsisolatieprogramma met bijhorende keuze van het toepassingsgebied, financiële ondersteuning, algemene aanpak of de bevoegde administratie in opgenomen worden. Ook de koppeling met een mogelijke luchthavenbelasting kan hierin ondervangen worden.

Als laatste kan het bestaande **fonds** voor de Beperking van de Milieuoverlast in de Omgeving van de Luchthaven Brussel-Nationaal (FBMOL) geactiveerd worden. Dit werd in 2000 opgericht via het artikel 232 van de wet van 12 augustus 2000 houdende sociale, budgettaire en andere bepalingen. Om dit fonds te activeren moet dit gekoppeld worden aan een uitvoeringsbesluit waarna het ondersteuning kan bieden bij investeringen in geluidsisolerende maatregelen bij bijvoorbeeld renovatie of aankoopbeleid van vastgoed.

pagina 46 van 51

4 SLOTCONCLUSIE

Deze studie toont aan dat er binnen pijler 2 ruimtelijke ordening en beheer **talrijke mogelijke maatregelen** bestaan. De beschreven maatregelen bestrijken een breed spectrum en kunnen op uiteenlopende manieren worden ingezet, afhankelijk van de gekozen zoneringsopbouw en bijhorende geluidsindicator en drempelwaarden. De brede uitrol en het toepassingsgebied van een maatregel van pijler 2 is echter sterk afhankelijk van de **samenhang met de andere pijlers van de Balanced Approach**, zoals de impact van stillere vliegtuigen (pijler 1), operationele maatregelen (pijler 3) of, indien noodzakelijk, exploitatiebeperkingen (pijler 4). Dit heeft immers een invloed op de ruimtelijke reikwijdte en spreiding van potentiële hinder.

Binnen dat geheel ligt de toegevoegde waarde van pijler 2 vooral in de **mitigatie** van de bestaande situatie én het **voorkomen van bijkomende** ernstig gehinderden of ernstig slaapverstoorden in de toekomst. De meeste maatregelen binnen pijler 2 zijn immers gericht op het beschermen van bestaande woningen, het verbeteren van de leefkwaliteit en het voorkomen van nieuwe hinder door een doordachte ruimtelijke planning. In de sterk verstedelijkte context rondom de luchthaven Brussel-Nationaal, waar de beschikbare ruimte grotendeels is ingevuld en de bestemmingen reeds zijn vastgelegd, is de directe impact op de reductie van het aantal gehinderden via ruimtelijke ordening eerder beperkt. Reductie van ernstig slaapverstoorden via specifieke mitigerende maatregelen (bv. voor de nachtperiode) blijft daarentegen wel mogelijk.

Toch kan pijler 2 een belangrijke rol vervullen in het realiseren van een langetermijnstrategie in kader van duurzaam ruimtegebruik. Dit wordt ook onderstreept door de ICAO in het document: Airport Planning Manual, Part II- Land Use and Environmental Management. Doc 9184., 2018. Zij benadrukken dat er grote voordelen te behalen zijn indien deze maatregelen correct toegepast worden. Meer nog, ze mogen niet miskent worden omdat deze vaak een lange termijn vragen om werkelijk voldoende effectief te zijn. Ook bij bestaande luchthavens in een reeds ontwikkelde omgeving is het nodig om de gewenste en noodzakelijke veranderingen te implementeren om het **landgebruik zo goed mogelijk met elkaar te verenigen**. Andersom is het ook een pijler die garanties moet geven dat de eventuele verminderde geluidshinder door het inzetten van maatregelen uit andere drie pijlers niet teniet wordt gedaan. Het is niet gewenst dat het aantal gehinderden opnieuw kan groeien door bijvoorbeeld nieuwe bebouwing op zwaar geluidsbelaste locaties toe te laten, wat opnieuw een groter spanningsveld doet ontstaan tussen beide activiteiten. Zo dragen maatregelen onder pijler ruimtelijke ordening en beheer bij aan een structureel planningskader dat toekomstige hinder vermijdt en robuuster inspeelt op toekomstige evoluties in het luchtverkeer.

Daarnaast kan pijler 2 ook een belangrijke **flankerende rol** opnemen, bijvoorbeeld via isolatieprogramma's of vastgoedbeleid. Zulke maatregelen ondersteunen bewoners en verhogen het maatschappelijk draagvlak, zelfs wanneer zij op zichzelf slechts beperkt bijdragen aan het reduceren van het aantal ernstig gehinderden. Ze vormen een noodzakelijke aanvulling op maatregelen binnen de andere pijlers en versterken de sociale en gezondheidsgerichte dimensie van het beleid.

Om te komen tot een concrete en effectieve mix van maatregelen, is het essentieel om ook de **kosteneffectiviteit** van de voorgestelde opties te analyseren én de maatregelen binnen pijler 2 af te stemmen op het uiteindelijke maatregelenpakket volgend uit de volledige procedure van de Balanced Approach en de daarin vooropgestelde doelstelling(en). De uitrol van pijler 2 kan dus niet

los worden gezien van het bredere beleid rond luchthavengeluid, maar moet er integraal deel van uitmaken.

Tegelijkertijd kunnen aanvullend bepaalde maatregelen uit pijler 2 worden geïmplementeerd, zelfs indien deze niet worden geselecteerd ten gevolge van de Balanced Approach, zoals blijkt uit internationale voorbeelden zoals luchthaven Luik-Bierset¹³. Zulke autonome maatregelen kunnen de leefkwaliteit verhogen en het draagvlak versterken, los van juridische verplichtingen of Europese procedures. Daarmee vormt pijler 2 niet alleen een instrument voor geluidsreductie, maar ook een hefboom voor gebiedsgericht beleid met oog voor gezondheid, woonkwaliteit, ruimtelijke duurzaamheid en draagvlak.

Tot slot is het belangrijk om op te merken dat het opleggen van immissienormen om het geluidsniveau te sturen en te reduceren, niet exclusief onderdeel uitmaakt van pijler 2 en aldus niet verward mogen worden met de zoneringscriteria bestaande uit een of meerdere indicatoren met bijhorende drempelwaarden. De immissienormen zijn immers grenswaarden voor de (toegestane) geluidsimmissie van vliegtuigbewegingen, die bij overschrijding specifieke maatregelen vragen. Deze maatregelen kunnen zich binnen meerdere pijlers binnen de Balanced Approach situeren en niet uitsluitend binnen pijler 2. Op deze manier kunnen immissienormen een 'sturende' werking hebben op de andere pijlers en gelden ze als overkoepelende maatregel.

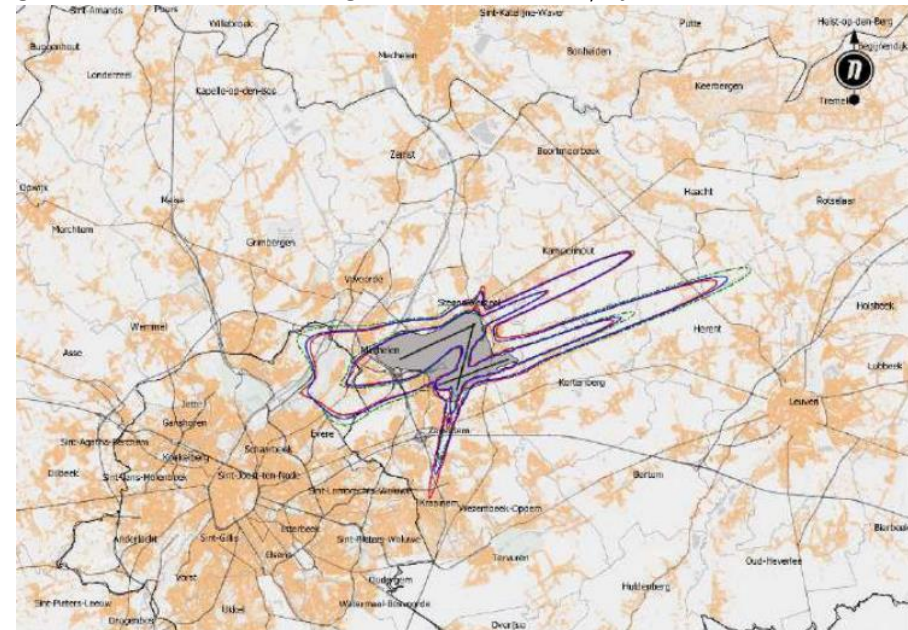
¹³ Luchthaven Luik-Bierset dient wegens de omvang van de luchthaven geen Balanced Approach-procedure te doorlopen. Toch worden verschillende maatregelen binnen het kader van ruimtelijke ordening en beheer actief ingezet.

BIJLAGE 1: VERGELIJKENDE KAARTEN TIJDGEMIDDELTE VERSUS FREQUENTIE

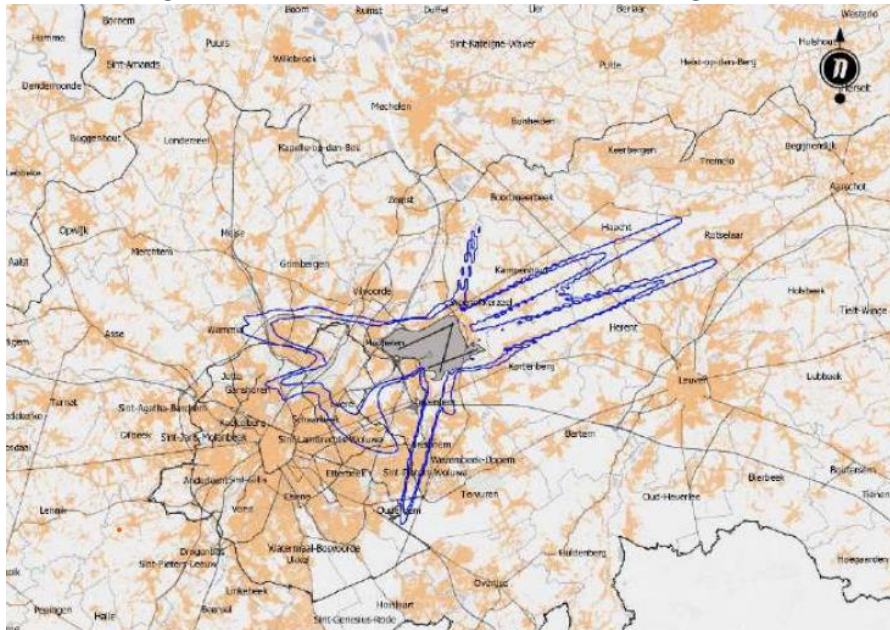
Legende onderstaande kaarten:

- Geluidscontouren rond luchthaven Brussel-Nationaal voor 2019 (groen), 2023 (rood) en 2024 (blauw)
- Frequentiecontouren rond luchthaven Brussel-Nationaal voor 2019 (groen), 2023 (rood) en 2024 (blauw)

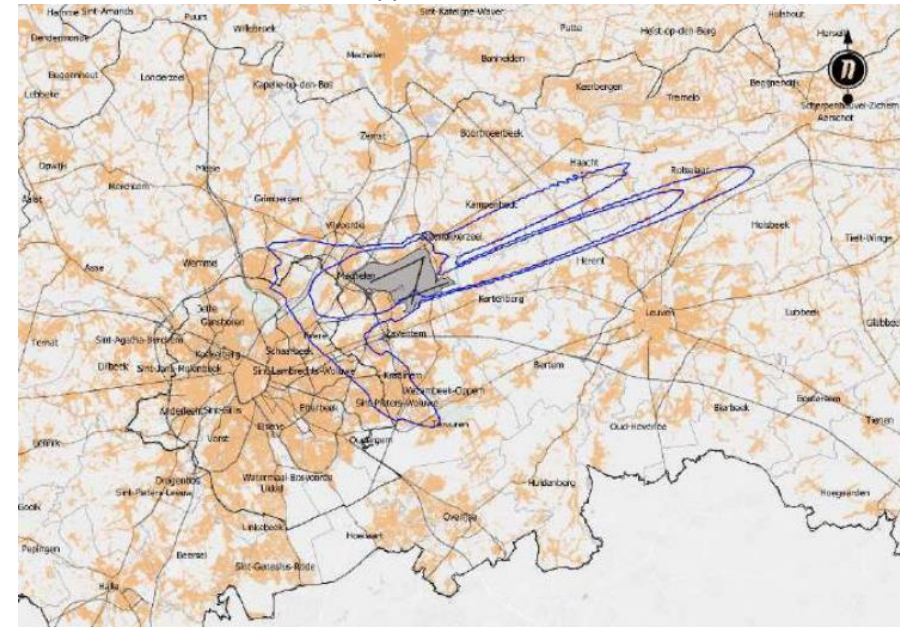
Een vergelijking tussen de kaarten van L_{day} en de dag frequentiecontourkaarten toont aan dat de frequentiecontouren groter zijn en een andere vorm hebben waardoor andere gebieden aangeduid worden binnen de contour. De gebieden die niet ondervangen worden door L_{day} zijn onder meer de Noordrand, het verlengde van de noord-zuid baan 01/19 en in het gebied ten zuiden zoals Zaventem en Wezelbeek-Oppem



L_{day} geluidscontouren van 55 en 60 dB(A)

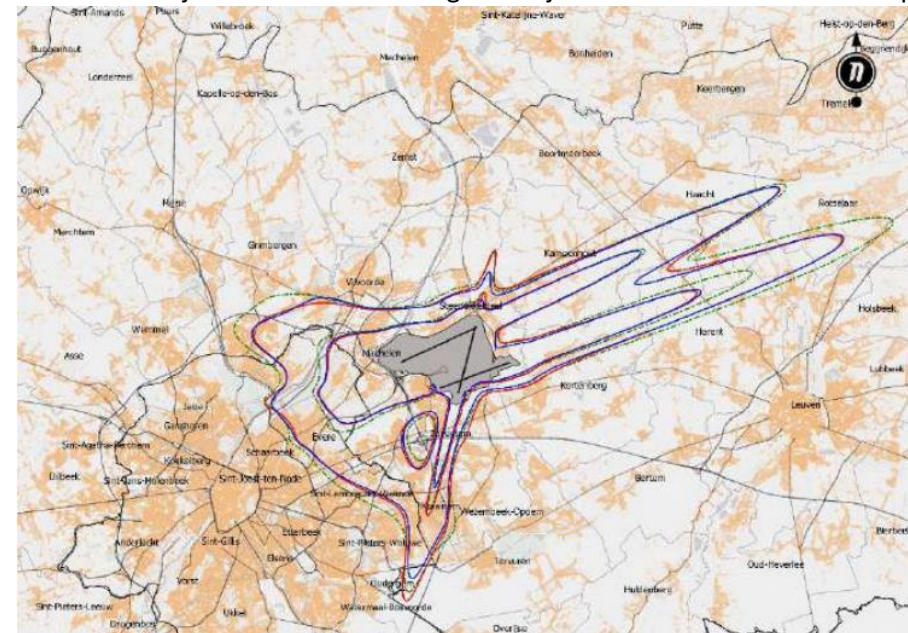


Freq.70,dag contouren (5x en 10x boven 70 dB(A))

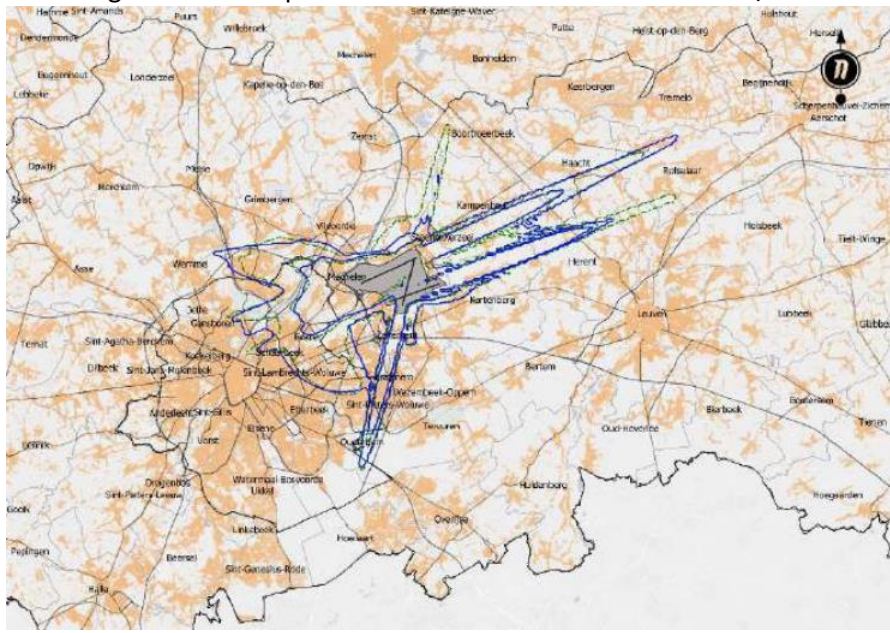


Freq.60,dag contouren (50x en 100x boven 60 dB(A))

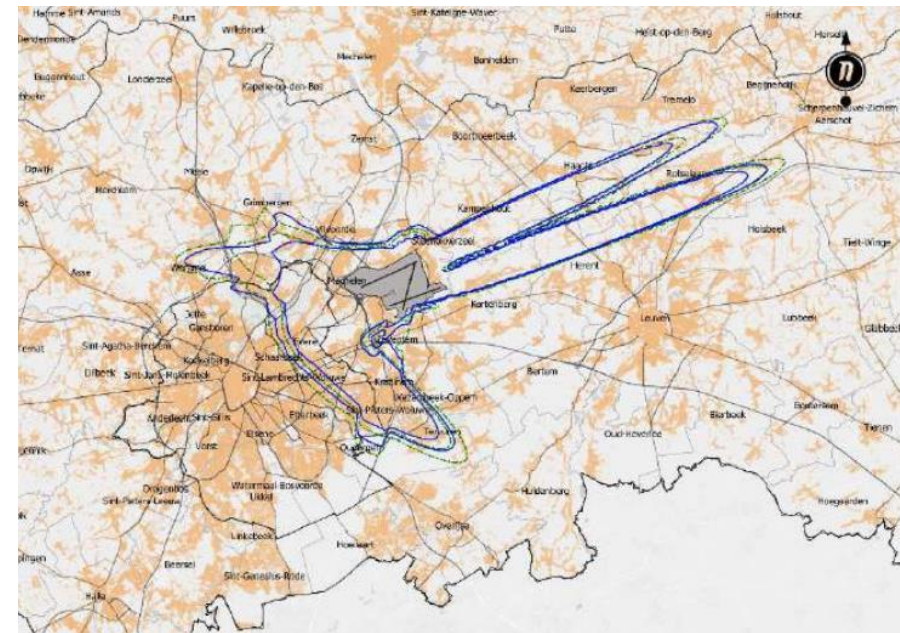
Een vergelijking tussen de kaarten van L_{evening} en de avond frequentiecontourkaarten toont aan dat er een minder groot verschil is tussen beide in vergelijking met de kaarten van L_{day} en de dag frequentiecontourkaarten. Zeker minder dan bij de kaarten van de dag. Wel zijn er lokale verschillen zoals opnieuw een grotere 70-frequentiecontour in noorden van baan 01/19.



Levening geluidscontouren van 50 en 55 dB(A)

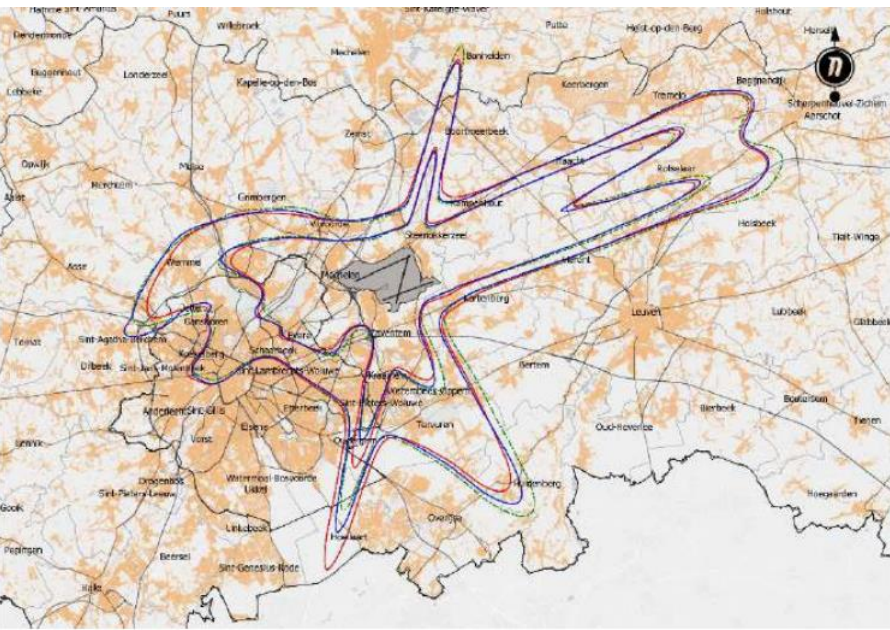


Freq.70,avond contouren (1x en 5x boven 70 dB(A))

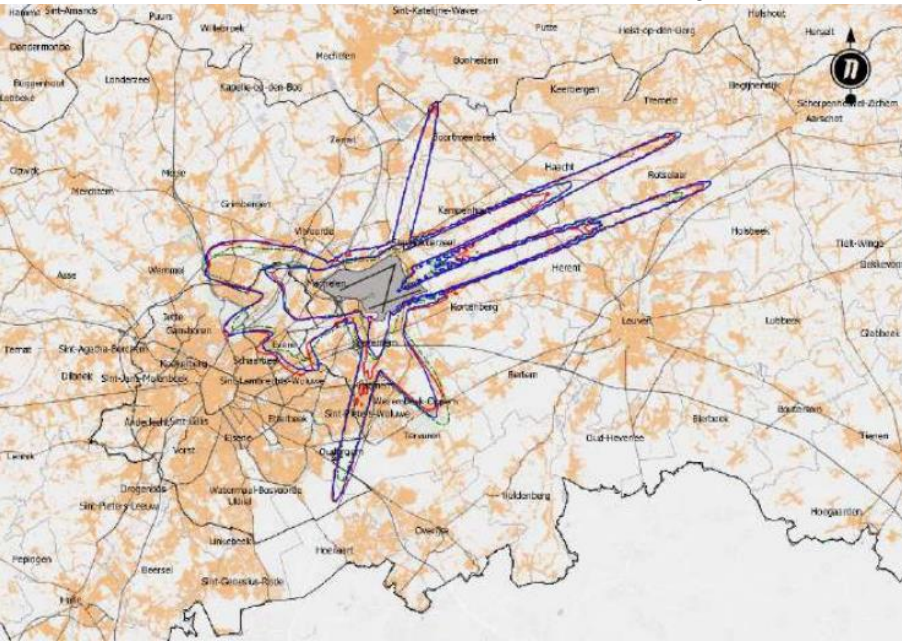


Freq.60,avond contouren (10x en 15x boven 60 dB(A))

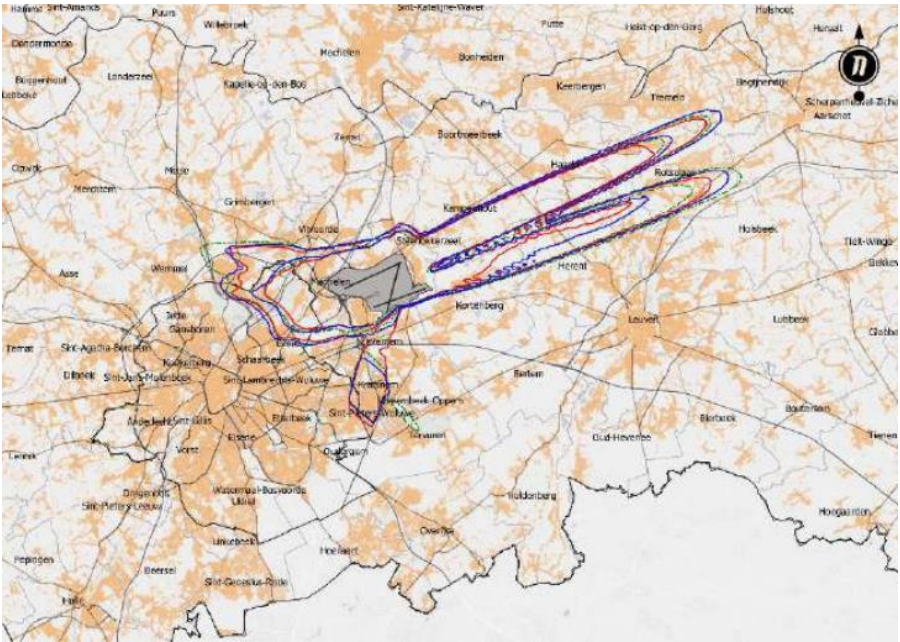
Een vergelijking tussen de kaarten van L_{night} en de nacht frequentiecontourkaarten toont aan dat de L_{night} -contour veruit de grootste is. Wel is op te merken dat de grenzen die worden weergegeven 40 en 45 dB(A) zijn ten opzichte van hogere grenzen voor L_{day} . Er kan geconcludeerd worden dat alle zones binnen de frequentiecontouren ondervangen worden door L_{night} .



L_{night} geluidscontouren van 40 en 45 dB(A)

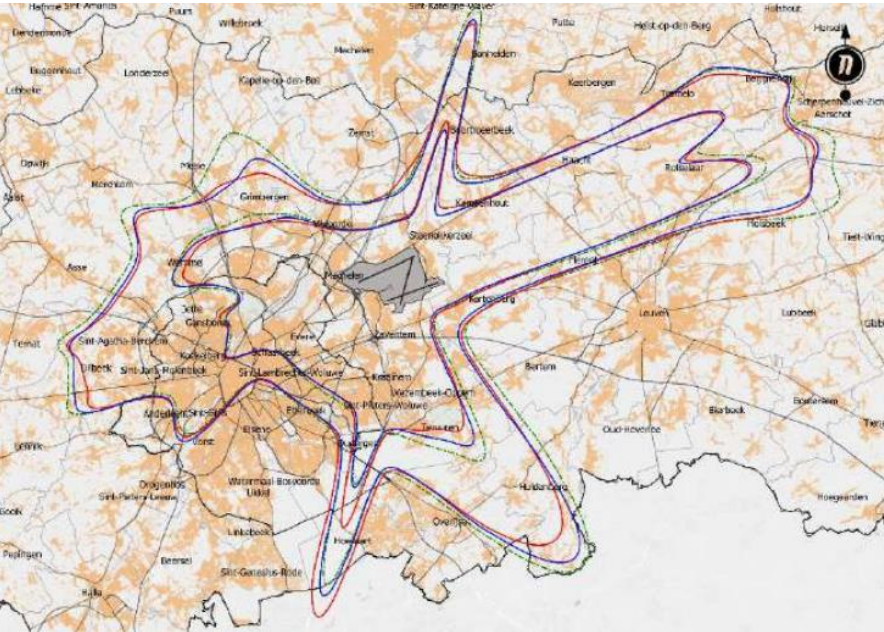


Freq.70, **nacht** contouren (1x en 5x boven 70 dB(A))



Freq.60, **nacht** contouren (10x en 15x boven 60 dB(A))

Gezien er geen frequentiecontourkaarten voor de gewogen combinatie van dag, avond en nacht beschikbaar zijn, kan een vergelijking niet gemaakt worden. Opgelet, de contouren die hier worden weergegeven hebben lagere drempelwaarden dan L_{day} of dan de meeste drempelwaarden bij geluidscontouren zoals gehanteerd in andere landen.



L_{den} geluidscontouren van 45 en 50 dB(A)

BIJLAGE 2: OVERZICHT VAN ALLE TOEGEPASTE MAATREGELLEN IN DE VIJF ONDERZOChte LUCHTHAVENS

Overzicht van alle toegepaste maatregelen in de vijf onderzochte luchthavens, inclusief een weergave van de bijhorende drempelwaardes en geluidszones (groen: dagindicator / blauw: nachtindicator / appelblauwzeegroen: gewogen etmaal indicator).

Maatregel	LUIK BIERSET Lden						PARIJS ORLY Lden						BAZEL MULHOUSE Lden						ZÜRICH (wonen II) Lr,t / Lr,n							DÜSSELDORF Laeq,Tag							
			D		C	B	A			D		C	B	A			D		C	B	A			PW		IW	AW			DAG 2	DAG 1		
	45-50 dB	50-55 dB	55-60 dB	60-65 dB	65-70 dB	>70 dB		45-50 dB	50-55 dB	55-60 dB	60-65 dB	65-70 dB	>70 dB		45-50 dB	50-55 dB	55-60 dB	60-65 dB	65-70 dB	>70 dB		45-50 dB	50-55 dB	55-60 dB	60-65 dB	65-70 dB	>70 dB		45-50 dB	50-55 dB	55-60 dB	60-65 dB	65-70 dB
Verbod op bouwen van nieuwe woningen op onbebouwde percelen																																	
Verbod op woonverdichting																																	
Verbod op (aanduiden van) nieuw woongebied																																	
Verbod op bijkomende voorzieningen en bestemming voor kwetsbare groepen, zonder slaapgelegenheid																																	
Verbod op bijkomende voorzieningen en bestemming voor kwetsbare groepen, met slaapgelegenheid																																	
Isolatievoorschriften voor nieuwbouw en verdichting																																	
Isolatieprogramma voor renovatie																																	
Aankoopbeleid (on) bebouwde percelen																																	
Compensatie voor buitenzone																																	
Compensatie voor verhuis huurders & stopzetting bedrijf																																	
Vastgoedinformatie																																	

* geldt voor het eerste uur van de nacht (22-23u)