

# Ruimtelijk ontwerp & luchtvaartgeluid / Zusterflat

**QuickScan** / Toepassing geluidsadaptive maatregelen

## Over Soundscape Consulting

Hoe kunnen bebouwing en stedelijk ontwerp de blootstelling van bewoners aan vliegtuiggeluid verminderen, en hinder van geluid beperken of voorkomen?

Sinds januari 2019 biedt Soundscape consulting op basis van onderzoek advies op dit terrein. Het bureau bouwt voort op de wetenschappelijke kennis en de laatste inzichten op dit gebied.

Met dit advies draagt Soundscape bij aan het noodzakelijke onderzoek gericht op het stiller, prettiger en leefbaarder maken van gebieden rondom luchthavens.

PUBLICATIE 01/2025

# Inhoudsopgave

|           |                                                |    |
|-----------|------------------------------------------------|----|
| <b>1.</b> | Inleiding .....                                | 1  |
| 1.1       | Context.....                                   | 1  |
| 1.2       | Vraagstelling .....                            | 1  |
| 1.3       | Doelen.....                                    | 1  |
| 1.4       | Aanpak.....                                    | 2  |
| 1.5       | Leeswijzer .....                               | 2  |
| <b>2.</b> | Analyse geluidomgeving .....                   | 3  |
| 2.1       | Omgevingsgeluid .....                          | 3  |
| 2.2       | Vliegroutes .....                              | 4  |
| 2.3       | Luchtvaartgeluid .....                         | 6  |
| 2.4       | Conclusies .....                               | 9  |
| <b>3.</b> | Eindconclusies .....                           | 10 |
| <b>4.</b> | Appendices .....                               | 11 |
| 4.1       | Achtergrondinformatie .....                    | 11 |
| 4.2       | Aanvullende suggesties ruimtelijk ontwerp..... | 12 |

# 1. Inleiding

## 1.1 Context

Centrum voor Zorg (CvZ) transformeert het voormalige Slotervaartziekenhuis naar o.a. woonfuncties. De Zusterflat is het eerste project binnen de gebiedstransformatie. Uitgangspunten voor het project zijn uitgewerkt in een bestemmingscontour. Het gebied maakt onderdeel uit van het Schinkelkwartier en valt deels binnen de LIB5-contour. De gemeente heeft daarom in het OER de volgende bepaling opgenomen gericht op luchtvaartgeluid:

*‘Bij ontwikkeling van nieuwe geluidgevoelige functies [moet] rekenschap moet worden gegeven van de geluidbelasting vanwege luchtvaart, waarbij gemotiveerd wordt op welke wijze invulling is gegeven aan geluid-adaptieve maatregelen om de blootstelling aan luchtvaartgeluid te beperken en in hoeverre sprake is van een aanvaardbaar geluidniveau vanwege luchtvaart’.*

Soundscape Consulting heeft in opdracht van CvZ onderzoek gedaan naar de motivering en toepassing van geluid-adaptieve maatregelen voor de Zusterflat.

## 1.2 Vraagstelling

Voor het onderzoek zijn de volgende onderzoeksvragen opgesteld voor de locatie van/rond de Zusterflat:

- In hoeverre is er sprake van een aanvaardbaar geluidniveau vanwege luchtvaart en andere geluidbronnen op de planlocatie?
- Welke geluid-adaptieve maatregelen gericht op de mitigatie van luchtvaartgeluid zijn toepasbaar voor het ruimtelijk plan?

## 1.3 Doelen

Het onderzoek draagt bij aan de volgende doelstellingen:

- Identificeren van locatie-specifieke uitdagingen m.b.t. luchtvaartgeluid op basis van geluidanalyses – aanvullend op eerdere akoestische onderzoeken.
- Borgen dat plannen zo goed als mogelijk aansluiten op de spelregels en richtlijnen die volgen uit het OER. De spelregels zijn opgesteld om toekomstige bewoners zo goed als mogelijk te beschermen tegen luchtvaartgeluid.

## 1.4 Aanpak

Voor het onderzoek zijn de twee analyses uitgevoerd op basis van de leidraad 'geluid-bewust bouwen'<sup>1</sup>. Het OER geeft geen definitie van een aanvaardbaar geluidniveau. In hoeverre geluid aanvaard is hangt ervan af hoe naar het vraagstuk gekeken wordt. Gezondheidseffecten worden grotendeels toegeschreven aan stress – geïnduceerd door geluid. Daarmee heeft geluid een indirect effect op de gezondheid, tenzij niveaus dermate hoog zijn dat gehoorschade optreedt. De mate van stress varieert sterk tussen mensen, afhankelijk van o.a. niet-akoestische en persoonlijke factoren. Wat aanvaard is zal dus ook per individu verschillen, en is dynamisch. De maatschappelijke aanvaardbaarheid hangt af van de thema's waar we als maatschappij belang aan hechten. Daarbij speelt ook de kijk op risicobeheersing en persoonlijke vrijheden een grote rol. Voor verdere informatie, zie de bijlage in dit rapport.

In dit onderzoek wordt de definitie gebruikt uit de bovenstaande leidraad voor luchtvaart – en GES<sup>2</sup>. De analyses en motivering zijn een aanvulling op de wettelijke normen voor geluid.

### Analyse geluidsomgeving:

- Omgevingsgeluid (totaal)
- Vliegroutes en nachtvluchten
- Gemiddelde geluidblootstelling (Lden, Lnight)
- Geluidbelasting vliegtuigpassages (LAmax)
- Cumulatieve geluidblootstelling

### Analyse geluid-adaptieve maatregelen

- Geluidafscherming bebouwing
- Gevels en woningorientatie
- Oppervlakken en reflecties
- Groenontwerp en landschap

## 1.5 Leeswijzer

De resultaten van de bovenstaande analyses worden in hoofdstuk 2 (geluidsomgeving) en hoofdstuk 3 (geluid-adaptieve maatregelen) gepresenteerd. Eindconclusies en aanbevelingen zijn opgenomen in hoofdstuk 4.

In de appendix is een korte toelichting opgenomen waarin wordt verwezen naar relevante literatuur en uitgangspunten.

---

<sup>1</sup> Leidraad 'geluid-bewust bouwen in de Schpholregio', provincie Noord-Holland: [https://www.noord-holland.nl/Onderwerpen/Verkeer\\_vervoer/Luchtvaart/Geluidbewust\\_ontwikkelen](https://www.noord-holland.nl/Onderwerpen/Verkeer_vervoer/Luchtvaart/Geluidbewust_ontwikkelen)

<sup>2</sup> [https://www.rivm.nl/sites/default/files/2018-11/werkboek\\_GES.pdf](https://www.rivm.nl/sites/default/files/2018-11/werkboek_GES.pdf)



## 2.2 Vliegroutes



Figuur 2 Plaatsbepaling van gemiddelde vliegpaden per routes - plangebied aangeduid met rood kader.

Binnen een radius van drie kilometer rond de locatie zijn vliegroutes in kaart gebracht. De volgende routes zijn maatgevend voor luchtvaartgeluid op de planlocatie:

- Aanvliegroute richting Oostbaan
- Uitvliegroute vanaf Zwanenburgbaan
- Uitvliegroute vanaf Polderbaan

Voor elke vliegroute is een prognose gemaakt voor de maximale geluidblootstelling tijdens vliegtuigpassages (L<sub>Amax</sub>). Geluidniveaus zijn berekend op basis van een rekensimulatie van een gemiddelde vliegtuigpassage voor elke routing. Hieruit volgt een benadering van de geluidniveaus

op maaiveldniveau. Berekeningen zijn vergeleken met historische meetgegevens om een inschatting te maken voor L85<sup>3</sup> en L95 niveaus.

De niveaus zijn vergeleken met referentieniveaus voor hinder<sup>4</sup> en het risico op slaapverstoring door nachtvluchten.

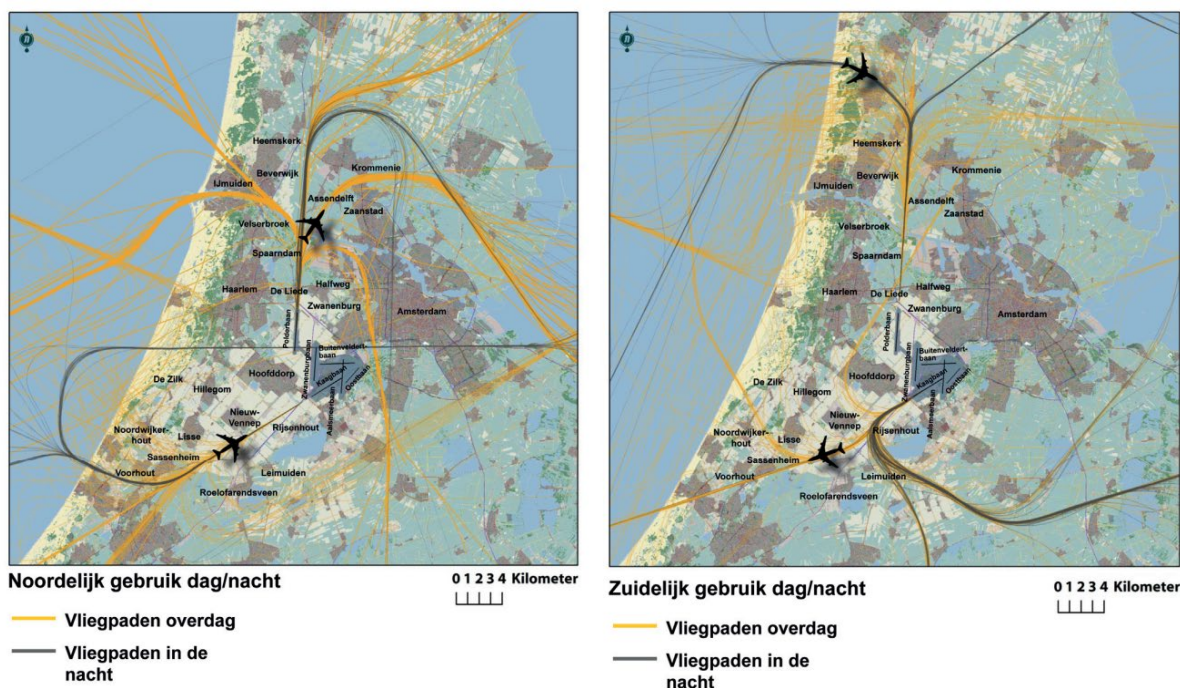
---

<sup>3</sup> Grenswaarde in dB waarvoor 85% van de tijd het geluidniveau lager is.

<sup>4</sup> Referentiewaarde is 65dBA LAmax, zie appendix voor toelichting.

## 2.3 Luchtvaartgeluid

### 2.3.1 Lden en Lnight



Figuur 3 Naderingsroutes nachtvlucht – wettelijk vastgelegd<sup>5</sup>

Gemiddelde geluidniveaus voor luchtvaart liggen tussen 49 dB Lden (etmaal) en 38 dB Lnight (nacht)<sup>6</sup>. Tijdens de nacht wordt vliegverkeer via vaste naderingsroutes naar/van de Polder- en Kaagbaan geleid, zie Figuur 3. Met uitzondering van noodsituaties passeren nachtvluchten op geruime afstand van de locatie.

### 2.3.2 L<sub>Amax</sub>

Figuur 4 toont een prognose voor de maximale geluidniveaus per route tijdens een gemiddelde vliegtuigpassage. Voor alle routes zijn gemiddelde L<sub>Amax</sub>-niveaus ruim lager dan het referentieniveau, zie Figuur 5. Per route is een inschatting gemaakt van het percentage vliegtuigpassages met L<sub>Amax</sub>-niveaus onder de referentieniveau<sup>7</sup>:

- |                                      |                     |
|--------------------------------------|---------------------|
| • Aanvliegroute richting Oostbaan    | 97% van de vluchten |
| • Uitvliegroute vanaf Zwanenburgbaan | 85% van de vluchten |
| • Uitvliegroute vanaf Polderbaan     | 97% van de vluchten |

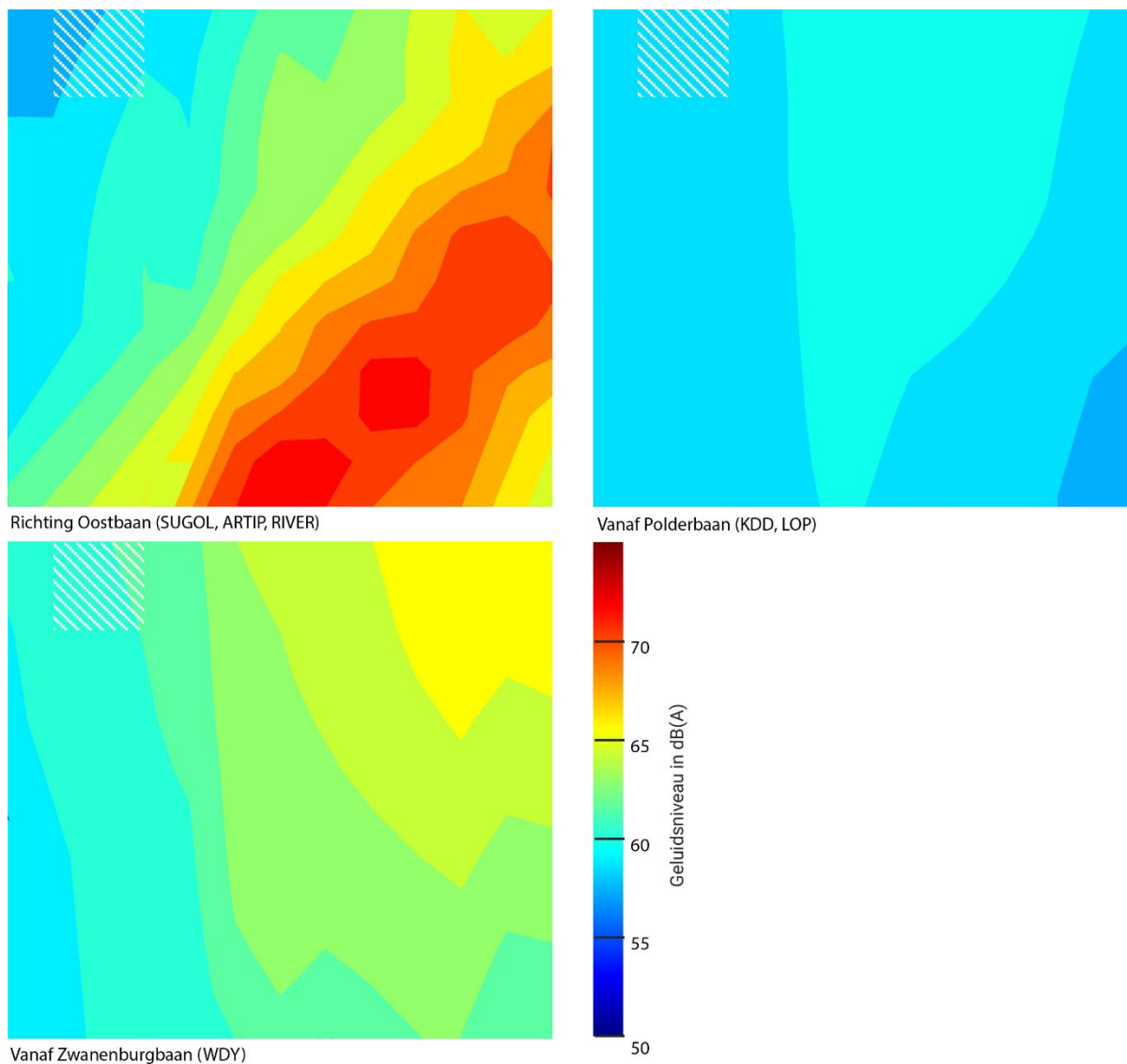
<sup>5</sup> Bron: wet luchtvaart - <https://wetten.overheid.nl/BWBR0005555/2025-01-01>

<sup>6</sup> Bron: <https://openresearch.amsterdam.nl/page/103159/omgevingseffectrapport-oer-schinkelkwartier>

<sup>7</sup> Standaarddeviatie 3dBA op basis van historische meetgegevens NOMOS-geluidmeters, gemiddelden op basis van historische vliegpaden (ADS-B radar). Analyses gaan uit van gemiddelde vliegpaden voor vliegroutes rond het gebied (dus v.a. Polderbaan, Zwanenburgbaan en naar Oostbaan). Gemiddelde vliegpaden zijn het uitgangspunt voor de berekeningen. Daarnaast wordt een standaarddeviatie van 3dBA aangehouden (op basis van NOMOS-metgegevens). Hiermee kan een prognose worden gemaakt van het percentage vluchten met een L<sub>max</sub> (maximaal geluidniveau) lager dan de aangehouden referentiewaarde van 65dBA.

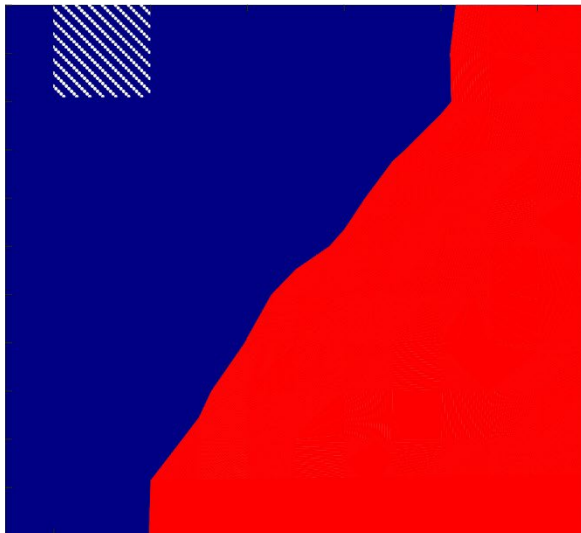
Uitgedrukt in aantallen vliegtuigpassages kan dit worden vertaald naar de volgende prognoses<sup>8</sup>:

- |                                      |                                     |
|--------------------------------------|-------------------------------------|
| • Aanvliegroute richting Oostbaan    | 267 vluchten >65dB LAmax (per jaar) |
| • Uitvliegroute vanaf Zwanenburgbaan | 915 vluchten >65dB LAmax (per jaar) |
| • Uitvliegroute vanaf Polderbaan     | 183 vluchten >65dB LAmax (per jaar) |

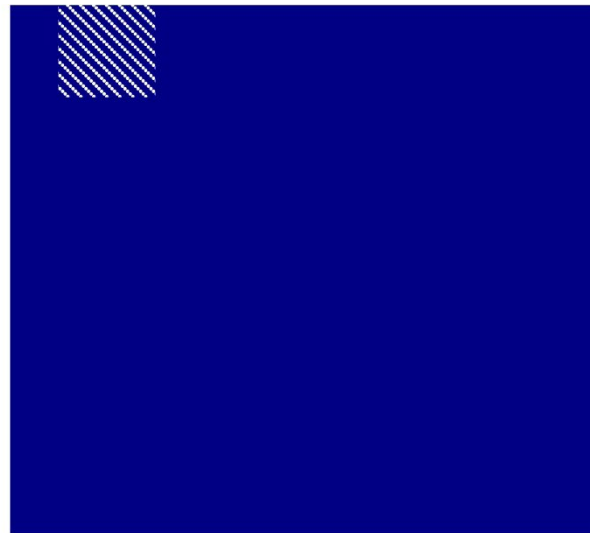


Figuur 4 Maximale geluidimpact gemiddelde vliegtuigpassage – o.b.v. modelsimulaties

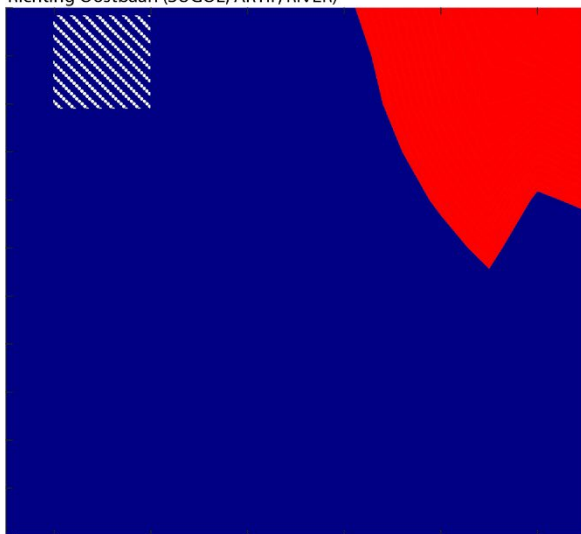
<sup>8</sup> Peiljaar 2021-2022, zie eerdere rapportage voor Nieuwe-Meer Oost, uitgevoerd voor de gemeente Amsterdam



Richting Oostbaan (SUGOL, ARTIP, RIVER)



Vanaf Polderbaan (KDD, LOP)



Vanaf Zwanenburgbaan (WDY)

Figuur 5 Rood gebied - gemiddelde L<sub>Amax</sub> tijdens vliegtuigpassage > referentieniveau

## 2.4 Conclusies

Binnen de uitgangspunten voor dit onderzoek kan worden gesproken van een aanvaardbaar geluidniveau voor luchtvaart. De locatie heeft een matig score voor het omgevingsgeluid in het algemeen – voornamelijk door wegverkeer. De uitkomsten uit de analyse van de geluidsomgeving laten het volgende beeld zien:

- Impact van nachtvluchten en mogelijke slaapverstoring door vliegverkeer in het gebied is beperkt.
- Maximale geluidniveaus van passerende vliegtuigen zijn vrijwel altijd (ruim) < het gehanteerde referentieniveau.
- Geluidniveaus (Lden) voor het gemiddelde luchtvaartgeluid corresponderen met een 'redelijke' classificering van de milieu-gezondheidskwaliteit<sup>9</sup> voor luchtvaartgeluid.

---

<sup>9</sup> Milieugezondheidskwaliteitscores worden niet meer toegepast in geluidbeleid – de scores zijn in het verleden gebruikt voor impact-bepaling van milieu-indicatoren op de gezondheid.

### 3. Eindconclusies

In dit rapport zijn de resultaten gepresenteerd voor de volgende onderzoeksvragen voor de locatie van/rond de Zusterflat:

- In hoeverre is er sprake van een aanvaardbaar geluidniveau vanwege luchtvaart en andere geluidbronnen op de planlocatie?
- Welke geluid-adaptieve maatregelen gericht op de mitigatie van luchtvaartgeluid zijn toepasbaar voor het ruimtelijk plan?

De impact van luchtvaartgeluid op o.a. geluidhinder worden als beheersbaar/aanvaardbaar geschat, binnen de gehanteerde definities. Geluidniveaus uit berekeningen zijn in meerderheid (ruim) lager dan het referentieniveau voor hindereffecten. Dit is doorgaans ook de drempelwaarde die wordt aangehouden voor de motivering van geluid-adaptieve maatregelen. Kortom, volgens de systematiek zoals toegepast in dit onderzoek – is er geen direct aanleiding om verdere geluidadaptieve maatregelen als maatgevend uitgangspunt of randvoorwaarde op te nemen in het ruimtelijk proces en stedenbouwkundig plan. Daarmee wordt geadviseerd om dergelijke maatregelen in overweging te nemen als mogelijke aanvulling op andere thema's – bijvoorbeeld als daarmee een verdere verbetering van het ontwerp en de leefbaarheid in het gebied kan worden gerealiseerd.

Daarmee zijn geluidadaptieve maatregelen op verschillende niveaus te overwegen in het plangebied. De volgende maatregelen worden als meest effectief gezien – op basis van bovenstaande conclusies en de ruimtelijke kaders voor de bestemmingscontour:

1. Groen en landschap – met dichte beplantingen en een poreus grondsubstraat in het gebied aangeven in figuur 10<sup>10</sup>.
2. Materialisatie- met open en poreuze structuren, met name als vervanging van bestrating, zie motivatie bij punt 1.

---

<sup>10</sup> Resulteert o.a. in 1) vermindering geluidreflecties, 2) hogere waardering geluidsomgeving, 3) ecosysteemdienst (o.a. klimaatadaptatie, biodiversiteit, etc.).

## 4. Appendices

### 4.1 Achtergrondinformatie

De hinderlijkheid van vliegtuiggeluid hangt af van verschillende akoestische en niet-akoestische factoren<sup>111213</sup>. Geluiddrukverschillen worden door het oor waargenomen en geven informatie over o.a. gevaar en omgeving. Geluid kan ervoor zorgen dat concentratie en focus tijdelijk worden onderbroken, afhankelijk van o.a. geluidsterkte en inhoud. Dit is het meest van toepassing als mensen het gevoel bekruipt dat het geluid zich ongewenst aan hen opdringt<sup>14</sup>. Hinder wordt o.a. beïnvloed door aanpassingsmogelijkheden en controle over het geluid. Geluidindicatoren voorspellen naar schatting een derde van de variatie in hinderperceptie tussen individuen. Hinder veroorzaakt door luchtvaartgeluid wordt o.a. geassocieerd met het aantal vliegtuigpassages met maximale geluidsniveaus >65dBA en Lden<sup>1516</sup>. Deze waarden moeten als indicatie-waarden worden gezien en niet als drempelwaarden. Lagere geluidsniveaus kunnen op individueel niveau ook al voor veel hinder zorgen. In dit rapport is een referentieniveau van 65dBA aangehouden. Daarbij is de uitgangspositie dat de meerderheid van de vluchten onder zou moeten liggen. Rond en tussen gebouwen kunnen geluidsniveaus sterk verschillen door reflecties en afscherming van geluid tegen en rondom gebouwen. De hinderlijkheid van het geluid kan ook toenemen als geluid lang aanhoudt, bijvoorbeeld door een hoge frequenties aan vliegtuigpassages, of wanneer er amper mogelijkheden zijn om bij te komen van het geluid. Combinaties van maximale en gemiddelde geluidsniveaus geven een beter beeld van een geluidsomgeving:

- Afleiding en onderbreking hangen samen geluidsniveaus. Maximale geluidsniveaus zijn een indicator voor de hinderbeleving op de korte termijn. Geluidmitigatie kan bijvoorbeeld geluiddemping als doel hebben.
- Hinder hangt ook samen met de frequentie en modulatie waarin geluid aanwezig is. Geluidmitigatie kan ook als doel hebben om de modulatie en frequentie te verminderen.

Voor luchtvaartgeluid wordt het tweede punt bepaald in nationale en Europese wet- en regelgeving. Het eerste punt kan deels worden onderzocht aan de hand van geluid-adaptieve maatregelen.

---

<sup>11</sup> Kroesen, M. (2011). Human Response to Aircraft Noise. TU Delft, PhD thesis.

<sup>12</sup> Welkers, D., van Kempen, E., Helder, R., Verheijen, E., & van Poll, R. (2019). Motie Schonies en de WHO-richtlijnen voor omgevingsgeluid (2018). [https://doi.org/RIVM-rapport 2019-0227](https://doi.org/RIVM-rapport%202019-0227)

<sup>13</sup> White, K. (2018). Subjective and Physiological Responses to Aircraft Noise. Vrije Universiteit Amsterdam.

<sup>14</sup> Andringa, T. C., & Lanser, J. J. L. (2013). How pleasant sounds promote and annoying sounds impede health: A cognitive approach. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 10(4), 1439–1461. <https://doi.org/10.3390/ijerph10041439>

<sup>15</sup> Bartels, S., Márki, F., & Müller, U. (2015). The influence of acoustical and non-acoustical factors on short-term annoyance due to aircraft noise in the field - The COSMA study. *Science of the Total Environment*, 538, 834–843. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2015.08.064>

<sup>16</sup> Bartels, S., Rooney, D., & Müller, U. (2018). Assessing aircraft noise-induced annoyance around a major German airport and its predictors via telephone survey – The COSMA study. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2018.01.01>

## **4.2 Aanvullende suggesties ruimtelijk ontwerp**

### **4.2.1 Kaders luchtvaartgeluid**

Aan de hand van de uitkomsten in de vorige hoofdstukken is een kader opgesteld voor ruimtelijke uitgangspunten. Daarbij is een inschatting gemaakt van de impact van luchtvaartgeluid in relatie tot andere bronnen en belemmeringen voor toepassing van geluid-adaptieve maatregelen.

#### **1. Geluidniveaus vliegverkeer < referentieniveau**

**[Toelichting]** Ondanks de waarneembaarheid van vliegtuigen zijn geluidniveaus doorgaans lager dan het referentieniveau. Niveaus boven dit niveau zijn indicatief voor geluidhinder. Vliegverkeer tijdens de nacht maakt geen gebruik van de routes nabij de locatie.

#### **2. Vliegroutes recht boven het plangebied**

**[Toelichting]** De routing van opstijgend vliegverkeer vanaf de Polderbaan ligt praktisch recht boven het plangebied. Wanneer de route wordt gebruikt biedt de bebouwing weinig tot geen afscherming van invallend geluid. Geluid-adaptieve maatregelen voor bouwblok- en gebouwworm zijn naar verwachting niet of nauwelijks toepasbaar om het geluid van deze route te beperken.

Routes vanaf de Zwanenburgbaan en richting de Oostbaan liggen ten oosten van het gebied. Geluid komt voor deze routes vanuit vergelijkbare richtingen. Geluid-adaptieve maatregelen voor bouwblok- en gebouwworm kunnen lokaal bijdragen aan geluidafscherming.

#### 4.2.2 Bouwblokconfiguratie

##### 4.2.2.1 *Principes*

- Gebouw/bouwblok staat haaks op de richting van het invallend geluid. Dit resulteert in lagere geluidniveaus aan de kant zonder zichtlijn tot de vliegtuigen – met posities in een geluidschaduw en een relatieve mate genieten aan ‘geluidluwte’.
- Gebouwen met een geluid-afschermende functies hebben geen openingen/sparingen in/tussen gevels, met zijn vergelijkbaar in bouwhoogten. Lage dakranden, hoeken, en openingen verminderen potentieel de geluid-afscherming rond/door gebouwen.
- Hellende en schuine gevels haaks op de richting van het invallend geluid weerkaatsten invallend luchtvaartgeluid in de richting van de hemel/lucht. Hierdoor weerkaatst minder geluid tussen gevels en kan het geluidniveau op posities in geluid-schaduw verder afnemen.

##### 4.2.2.2 *Inschatting effectiviteit*

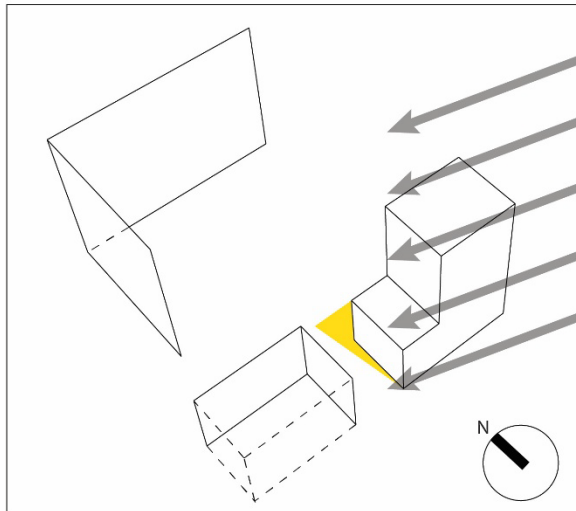
Geluid van vliegverkeer ten oosten van het plangebied geniet in potentie een mate van afscherming door de bebouwing. Dit geldt niet/beperkt voor geluid van vliegverkeer dat het luchtruim boven de locatie doorkruist vanaf de Polderbaan. Het afschermingseffect kan negatief worden beïnvloed door geluidweerkaatsingen – zie paragraaf 4.2.4 .

##### 4.2.2.3 *Bestemmingscontour*

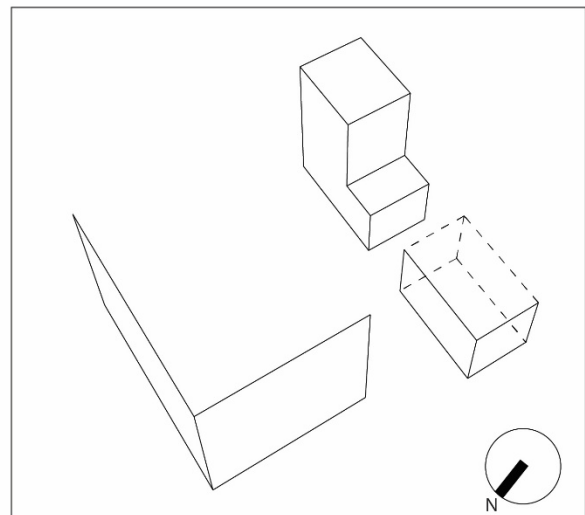
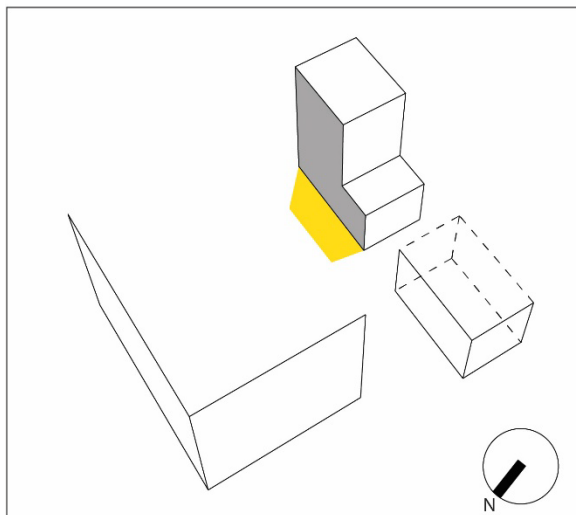
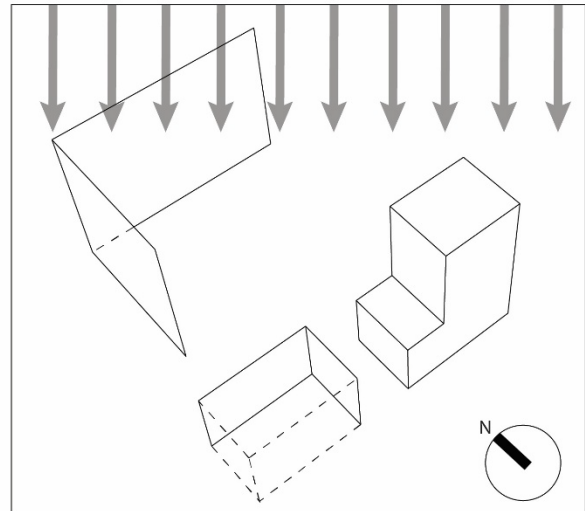
Ruimtelijk plan bestemmingscontour:

- Bouwvolumes zijn grotendeels haaks op de richting van invallend geluid gepositioneerd – aan de westzijde van het gebouw ontstaat hierdoor een geluidschaduw, zie Figuur 6.
- Hogere geluid-afscherming kan worden bereikt door aanpassingen aan de gebouw-enscenering (alternatief) – zowel voor weg- en luchtvaartgeluid, zie Figuur 7.

Situatie dalend vliegverkeer Oostbaan



Situatie opstijgend vliegverkeer Polderbaan

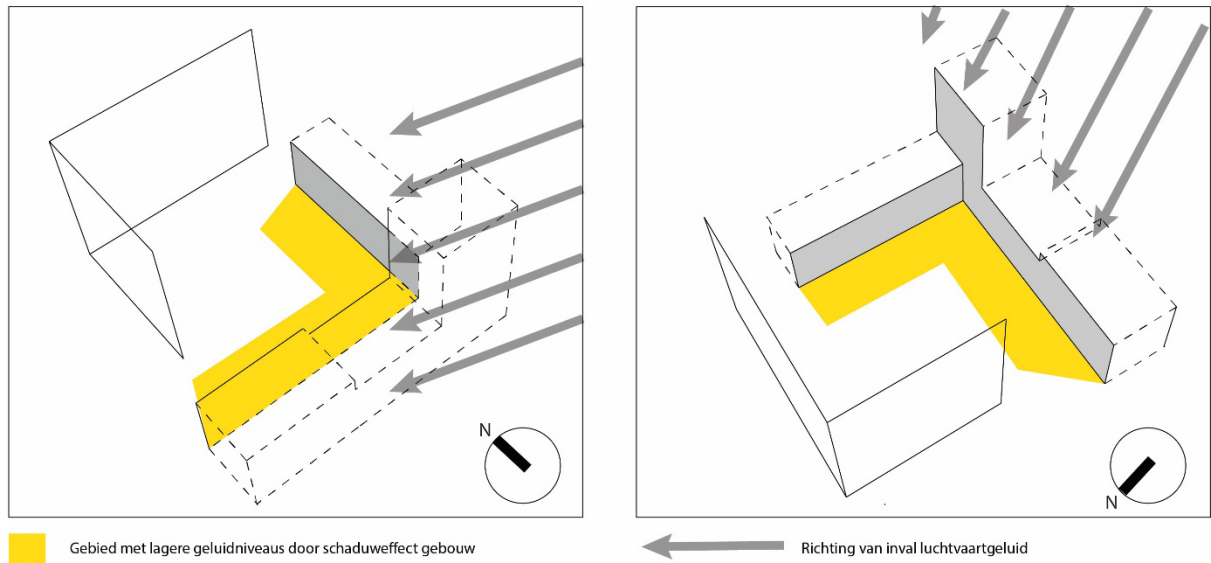


 Gebied met lagere geluidniveaus door schaduw effect gebouw

 Richting van inval luchtvaartgeluid

Figuur 6 Indicatie gebieden met potentie geluidschaduw

Situatie dalend vliegverkeer Oostbaan



Figuur 7 Invloed bouwblokontwerp en geluidschaduw: alternatief

#### 4.2.3 Gebouworientatie

##### 4.2.3.1 *Principes*

- Woningen hebben toegang tot een geluidluwere gebouwszijde.
- Slaapvertrekken en/of vergelijkbare geluidgevoelige functies zijn georiënteerd aan geluidluwere gebouwszijden.

##### 4.2.3.2 *Inschatting effectiviteit*

Vliegroutes in het luchtruim rond het plangebied worden doorgaans niet gebruikt voor nachtvluchten. Bovenstaande principes zijn wel relevant voor weggeluid – en op gelijke manier toepasbaar.

##### 4.2.3.3 *Bestemmingscontour*

Ruimtelijk plan bestemmingscontour:

- Dubbelzijdige oriëntatie van woningen zal voor de meeste eenheden niet mogelijk zijn binnen de huidige ruimtelijke opzet.
- Gebouwszijden met een oriëntatie op het oosten en noorden zijn direct blootgesteld aan zowel geluid van de omliggende wegen en vliegverkeer. Aanvullende maatregelen in de gevel kunnen bijdragen aan vermindering van beide geluidbronnen (dubbele toepasbaarheid). Hiervoor is al een overzicht aan maatregelen opgesteld.
- Binnentuinen en gemeenschappelijke buitenruimten zonder al te veel omgevingsgeluiden zijn alternatieve plekken voor rust/kalmte. De geluidomgeving dient als randvoorwaarde bij de verdere uitwerking van het groenplan.

#### 4.2.4 Materialisatie

##### 4.2.4.1 *Principes*

- Geluid-diffractie rond gebouwranden beperken. Geluidgolven planten zich via dit fenomeen makkelijk rondom objecten. Toepassing van poreuze materialen op gebouwranden vermindert dit effect – bijv. door beplanting en daktuinen.
- Geluidreflecties door beton, steen en glas voorkomen. De toepassing van deze materialen op gevels waar het geluid direct invalt wordt zo veel als mogelijk beperkt.
- Geluidverstrooiing door verspringingen en geometrische variaties van oppervlakken. Het totaal oppervlak waar een interactie optreedt met het invallend geluid is groter. Invallend geluid wordt daarnaast meer diffuus verstrooid. De kans op nagalm en echo neemt af.

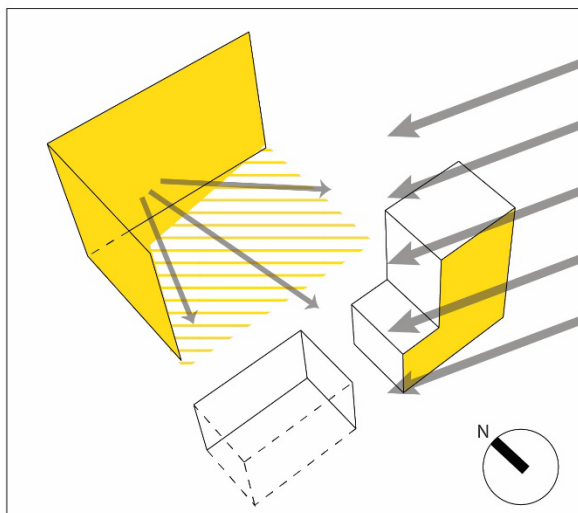
##### 4.2.4.2 *Inschatting effectiviteit*

In principe zullen alle oppervlakken invallend geluid (deels) weerkaatsen. Gevels en oppervlakken met mogelijke effecten op o.a. geluidafscherming rondom de bebouwing zijn weergegeven in Figuur 8.

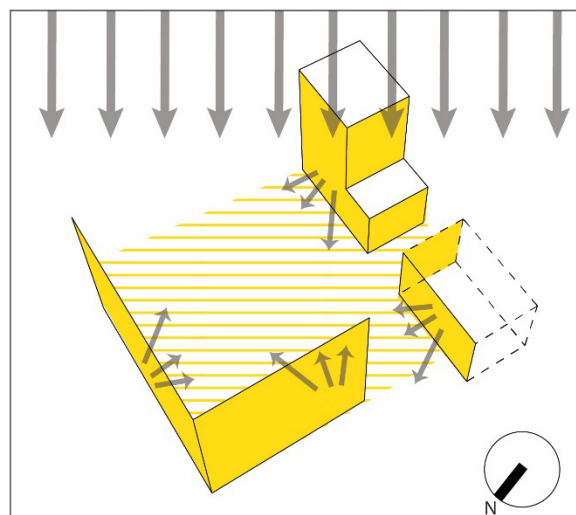
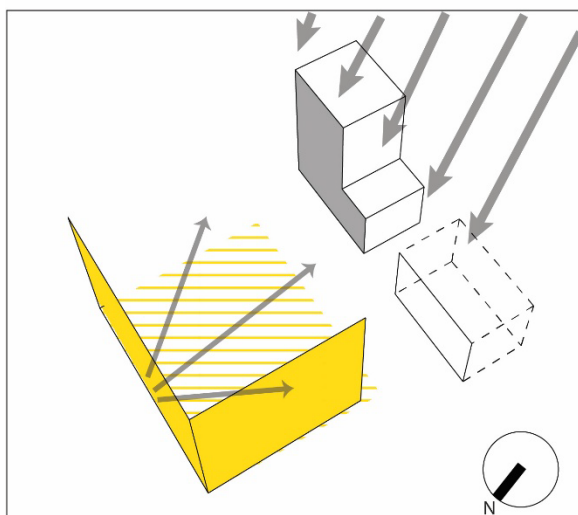
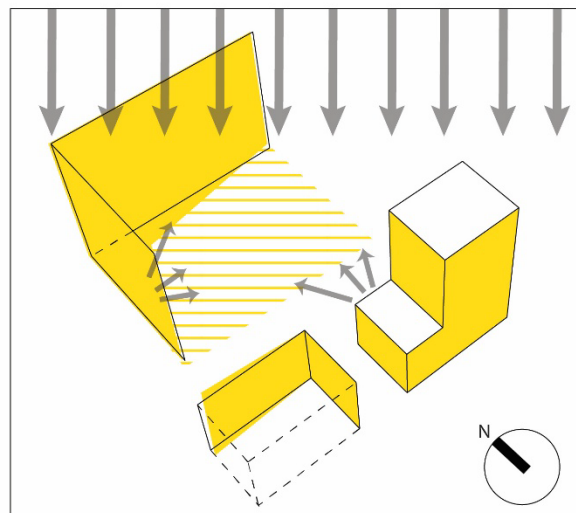
##### 4.2.4.3 *Bestemmingscontour*

Niet gespecificeerd in het huidige ruimtelijk voorstel, zie aanbevelingen onder 'principe'.

Situatie dalend vliegverkeer Oostbaan



Situatie opstijgend vliegverkeer Polderbaan



Reflectie gevels vermindert geluidschaduw rond gebouwen

Richting van inval luchtvaartgeluid

Figuur 8 Indicatie van geluidweerskaatsingsvlakken met meest ongunstige effecten.

#### 4.2.5 Groen en landschap

##### 4.2.5.1 *Principes*

- Groen is zichtbaar vanuit woningen. Dit vermindert (waarschijnlijk) de hinderervaring van (luchtvaart-) geluid.
- Oriënteer zitplekken (bankjes/tafels etc) aan geluidluwere gevels en/of op de meest stille posities in een gebied. Dit zijn sweetspots voor bijv. het lezen van boek/studeren/luieren etc.
- Gebruik 'open' bestrating, hoge grassen, dichte gewassen/beplanting, en grint-type ondergrond. Dit draagt bij aan absorptie en verstrooiing van geluid – voor vermindering van geluidweerkaatsing.
- Zorg voor een goede afwatering van de toplaag van de ondergrond. Hierdoor blijft het substraat poreus waardoor de geluidabsorptie van de ondergrond verbetert.

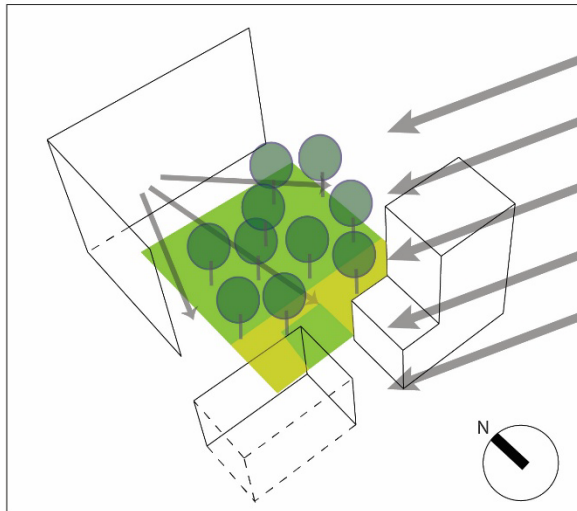
##### 4.2.5.2 *Gebiedstoepassing*

In principe voor alle grondoppervlakken aangegeven in de vorige paragraaf. Gevels en oppervlakken met mogelijke effecten op o.a. geluidafscherming rondom de bebouwing zijn weergegeven in Figuur 8.

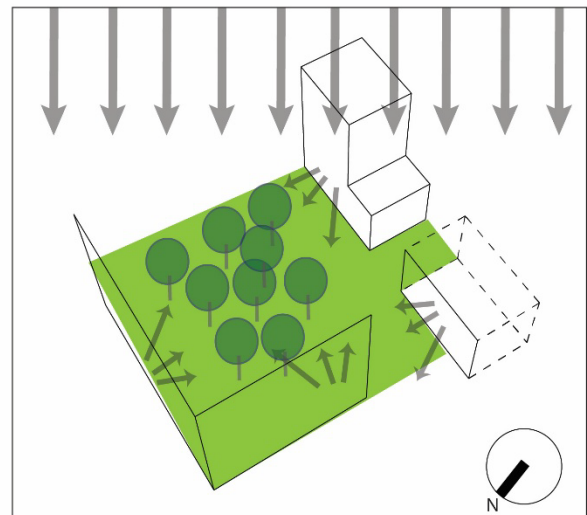
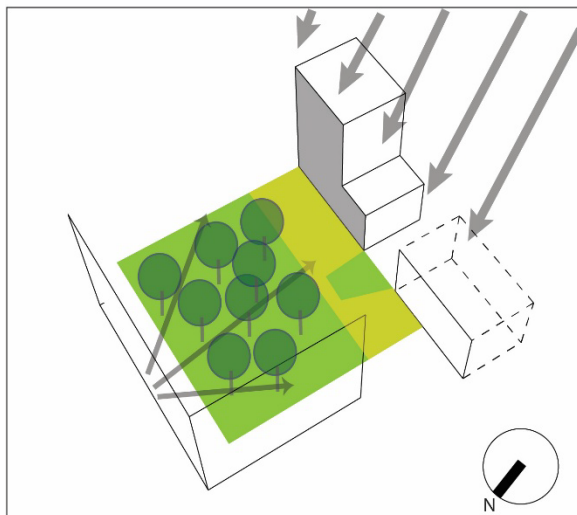
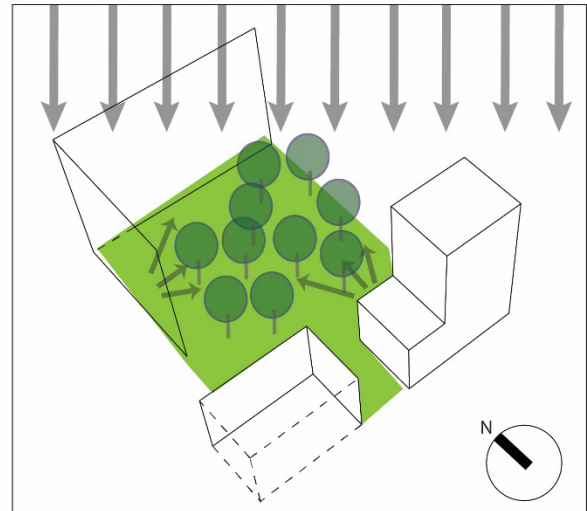
##### 4.2.5.3 *Bestemmingscontour*

Niet gespecificeerd in het huidige ruimtelijk voorstel, zie aanbevelingen onder 'principe'.

Situatie dalend vliegverkeer Oostbaan



Situatie opstijgend vliegverkeer Polderbaan



Reflectie gevels vermindert geluidschaduw rond gebouwen

Richting van inval luchtvaartgeluid

Figuur 9 Indicatie sweetspots groen, tuinen en rustplekken

