



Make Some Noise

SCHIPHOL ALS KANS OM ANDERS TE BOUWEN RONDOM LUCHTHAVENS

Minder vluchten, verplaatsing naar een eiland op zee of toch beperkte groei op de huidige locatie? Schiphol is weer volop in de aandacht en domineert al geruime tijd het nieuws. In al het verbaal geweld wordt snel vergeten dat de vraagstelling eigenlijk niet om Schiphol draait, maar om de omgeving rondom Schiphol. Immers, wanneer er geen mensen zouden wonen rondom de luchthaven zou er veel minder discussie zijn over geluid en fijnstof.

Traditiegetrouw draait het Schipholdebat om de geluidsimpact rond en onder vliegroutes. De afgelopen jaren zijn daar zorgen rondom (ultra) fijnstof, uitstoot en klimaatverandering bijgekomen. Om mensen te beschermen tegen geluid bestaan er geluidscontouren rondom Schiphol waarbinnen strenge regels gelden voor het bouwen van woningen en kantoren. De geluidscontouren zijn gebaseerd op de gemiddelde geluidsbelasting van al het vliegverkeer rond de luchthaven. Het goede nieuws is dat

het contourgebied de afgelopen decennia flink kleiner geworden is door stillere vliegtuigen en beter afgestemde vliegprocedures. Ondanks deze 'geluidswinst' is het aantal mensen dat zich gehinderd voelt flink gestegen. Daarnaast lijkt ook de 'geluidsgevoeligheid' te zijn toegenomen. Dat betekent dat een hoger percentage mensen aangeeft zich 'gehinderd' te voelen bij hetzelfde geluidsniveau. Daarbij komt ook nog eens dat de gebieden met de hoogste geluidbelasting niet persé de gebieden zijn waar het meest geklaagd wordt. Deze paradox roept de vraag op of de gemiddelde geluidsbelasting wel de juiste eenheid is om de contouren op te baseren.

Breder kijken dan dBs

Deze vraag is de afgelopen jaren door veel wetenschappers bestudeerd, en het antwoord is eerder nee dan ja. Verschillende onderzoeken laten zien dat persoonlijke eigenschappen en zogenaamde 'niet-akoestische' factoren de mate van

geluidsoverlast beter voorspellen dan het geluid op zich. Ook laat onderzoek zien dat het piekgeluidsniveau van een overvliegend vliegtuig, en of je binnen of buiten een gebouw staat, de mate van overlast beter voorspelt dan het gemiddelde geluidsniveau. Een belangrijke 'niet-akoestische' factor is de mate waarin mensen het gevoel hebben dat ze de controle hebben om zich aan te passen aan het geluid. In andere woorden; in welke mate heb je als individu invloed op het geluidsniveau als je bijvoorbeeld wilt slapen of een boek wilt lezen, en hoe stil is stil genoeg voor jou? Dit werpt de vraag op of de directe leefomgeving rondom mensen anders kan worden ontworpen om overlast van geluid te beperken?

Geluid-adaptief ontwerp

Het antwoord is ja. In Cambridge en Amsterdam is de afgelopen vier jaar onderzoek gedaan naar het effect van bebouwing op de voortplanting van vliegtuiggeluid rondom gebouwen. De resultaten laten zien dat gebouwen de geluidsniveaus lokaal beïnvloeden. Dat betekent dat de manier waarop je bouwt en ontwerpt invloed heeft op de mate waarin mensen aan geluid worden blootgesteld. Omdat de geluidscontouren worden berekend met modellen die de gebouwde omgeving buiten beschouwing laten, is dit effect niet zichtbaar in de huidige contouren. Voor ontwerpers en planologen bieden de resultaten van het onderzoek aanknopingspunten om op andere manieren de stedelijke omgeving rondom luchthavens vorm te geven. Dit biedt kansen om een nieuw archetype voor stedenbouw en architectuur in luchthavenregio's te ontwikkelen.



Bouwstenen voor geluid-adaptief ontwerp

Geluid-adaptief ontwerp kan worden opgedeeld in twee aandachtsgebieden: 1) het verminderen van de geluidniveaus en 2) het beïnvloeden van de perceptie van geluid. Het eerste aandachtsgebied is een strikt technische benadering van geluid-adaptatie, ofwel de bestudering van het gedrag van geluid rondom gebouwen. Dit kan vervolgens weer verder worden opgedeeld naar gelang de voortplanting van geluid in de buiten- en binnenruimte. Hierbij staan de twee laatstgenoemde categorieën staan niet los van elkaar, aangezien (vliegtuiggeluid) zich van de buitenruimte door de gevel naar ruimten binnenin gebouwen verplaatst. Dat betekent dat een vermindering van het geluid buiten inherent tot een afname van het geluid binnen in gebouwen leidt. Metingen rondom gebouwen in de nabijheid van vliegroutes laten zien dat de geluidniveaus afhangen van de gebouwszijde en

de zichtbaarheid van het vliegtuig. Doorgaans zijn de gebouwszijden zonder een directe zichtlijn tot de vliegroute aanzienlijk stiller dan de gevels die direct uitkijken op de vliegtuigen. In andere woorden; net zoals een geluidsscherm naast een snelweg hebben gebouwen een geluid-afschermende functie, die vervolgens kan worden versterkt door de vorm en materialisatie van de gebouwen.

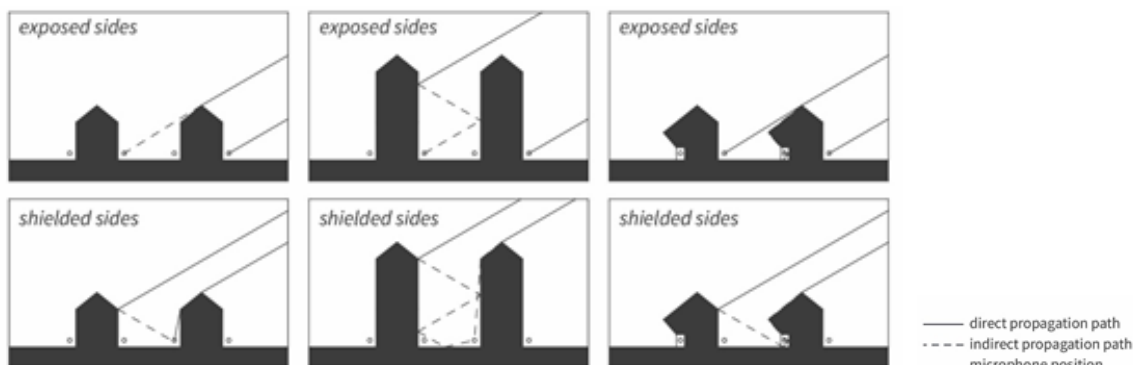
Strategische hoog- en dichtbouw

Gezien vanaf het maaiveld is de hoogte van een gebouw een belangrijke factor voor de mate van geluidreductie die in de 'schaduwzone' kan worden verwacht. Of anders gezegd; over het algemeen kan worden aangenomen dat hogere gebouwen tot een lager geluidniveau zullen leiden voor de gebouwszijden zonder een directe zichtlijn tot de vliegtuigen. Hierbij is het wel belangrijk dat er goed wordt nagedacht over de afstand tussen gebouwen en de gevelmaterialen,

anders kan de gebouwhoogte een averechts effect hebben. De reden hiervoor is als volgt; wanneer de afstand tussen gebouwen relatief klein is, terwijl hoge gevels aan weerszijden van de 'canyon' insluiten en tevens hard en glad zijn, kan de geluidsenergie worden ingesloten tussen de gebouwen. Dit betekent dat de geluidsenergie matig wordt geabsorbeerd en blijft hangen tussen de gebouwen, wat leidt tot hinderlijke galm en hogere geluidniveaus omdat geluid van alle kanten de geluidluwe zijde kan bereiken. Door de gevel ruwer en meer absorberend te maken kan dit probleem (deels) worden verholpen. Als alternatief kan de afstand tussen de gevels worden vergroot, wat vervolgens de stedelijke dichtheid verlaagd.

¹ Een stedelijke canyon is een term die wordt gebruikt om een ruimte die tussen gebouwen wordt ingesloten te beschrijven.

Figuur 1 varianten van geluid-adaptief ontwerp: a) een 'normaal' stedelijk profiel, b) hetzelfde profiel maar met hogere gebouwen of c) met uitstekende daken en loggia's. Het vliegtuiggeluid komt van de linkerkant en wordt aangeduid als de zwarte lijnen. De reflecties van de geluidgolven zijn aangeduid met stippellijnen.



Uitkragingen en inkepingen

Een andere factor die invloed heeft op de geluidniveaus is de gebouwvorm. De gebouwvorm beïnvloedt de geluidniveaus zowel aan de geluidsluwe als de 'geluid-belaste' gebouwsijden. In feite 'verlengt' de gebouwvorm de voortplantingsafstand van de geluidsgolven. Hierdoor neemt het geluidsniveau automatisch af door de verspreiding van de energie over een groter oppervlak, maar ook door verdere absorptie in de atmosfeer. Daarnaast wordt het dakoppervlak groter, waarmee de geluidsenergie verder kan worden verstrooid en geabsorbeerd door de frictie die optreedt tussen de geluidgolven en het dak. De mate waarin dit een effect zich voordoet hangt af van de bekleding en (wederom) de vorm van het dak. Naast 'uitkragingen' kunnen 'inhammen' ook helpen om de blootstelling aan vliegtuiggeluid te verminderen. Net zoals overstekende daken vergroten loggia's de voortplantingsafstand van geluid waardoor de geluidniveaus rond de geluidsluwe zijde afnemen. Een combinatie van loggia's en uitkragingen kan daarmee een effectieve manier zijn om vliegtuiggeluid te verminderen bij laagbouw. Inhammen hebben niet alleen een positief effect op de geluidsreductie aan de geluidsluwe kant van gebouwen, maar ook aan de geluidsbelaste zijden van gebouwen. Metingen laten zien dat wanneer een microfoon in een inham staat,

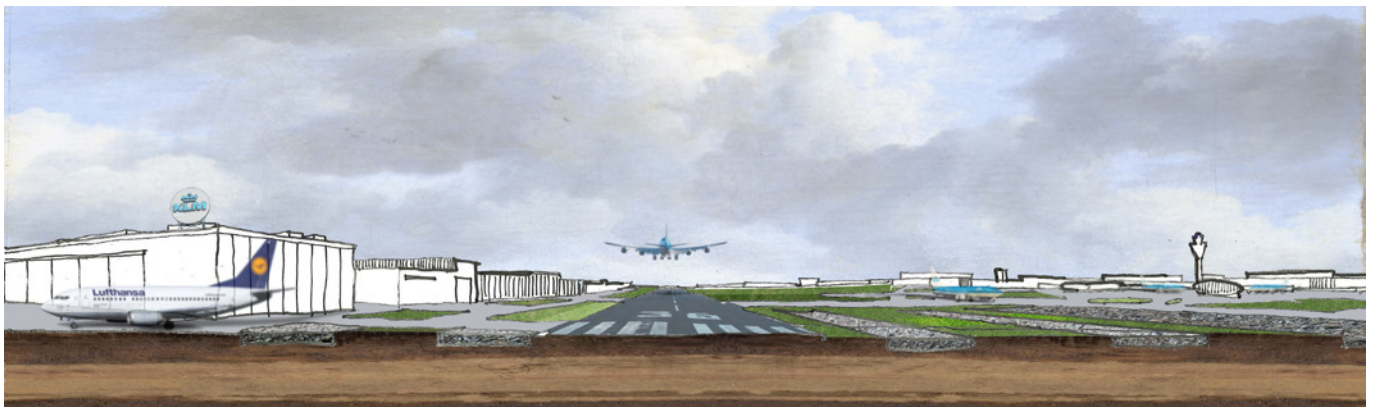
de duur van de blootstelling aan het vliegtuiggeluid lager is dan wanneer er sprake is van een lange en vlak muuroppervlak. Dit komt omdat de flanken van het gebouw een extra geluidsschaduw creëren naast de flanken wanneer het vliegtuig voorbij het gebouw gevlogen is. Dit effect is sterker voor het laagfrequente gedeelte van het vliegtuiggeluid dan voor hogere tonen.

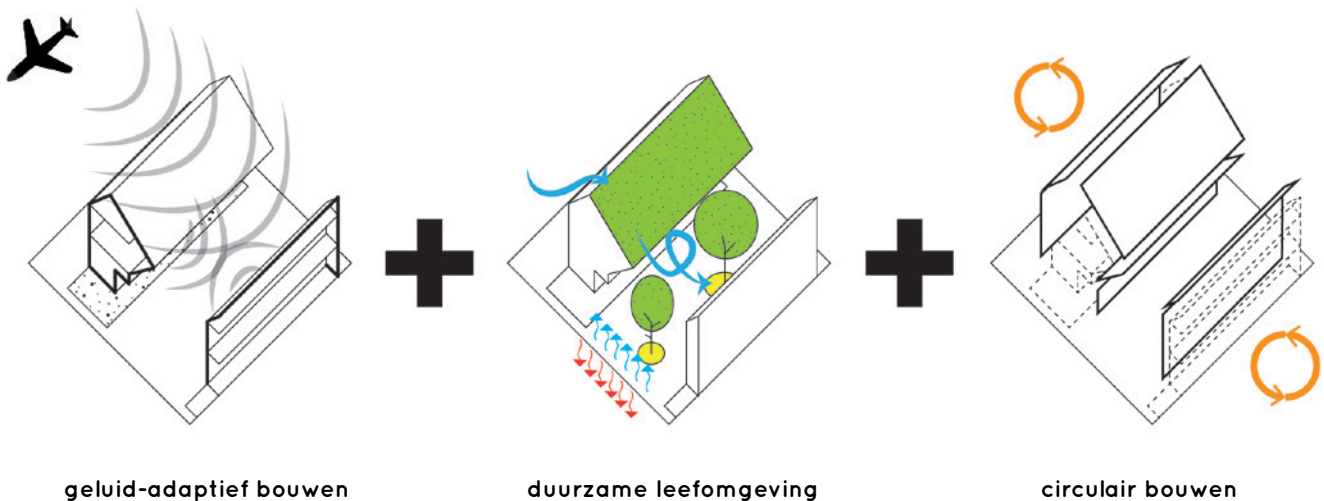
Natuur in de stad

Een andere manier om naar (de hinder van) geluid te kijken is de relatie tussen omgeving, geluid en perceptie. Geluid wordt pas als hinderlijk nadat mensen bewust of onbewust betekenis geven aan het geluidssignaal. Daarbij speelt de omgeving, en dan met name de verwachtingen over de afstemming tussen de visuele en auditieve omgeving, een belangrijke rol. Verschillende onderzoeken laten zien dat de interpretatie van geluid sterk afhangt van wat het oog ziet. Zowel voor het geluid van wegverkeer als vliegtuiggeluid geldt dat een stedelijke omgeving met bomen en groen de 'geluidsomgeving' anders doen laten ervaren. Zo toont een recente studie uit Gent dat mensen met uitzicht op bomen vanuit de woonkamer aanzienlijk minder overlast ervaren van verkeersgeluid dan mensen met uitzicht op andere gebouwen en asfalt. Eenzelfde soort effect is aangetoond voor vliegtuiggeluid in een recente studie aan de VU en de universiteit

van Cambridge. Daarin werd ook bevestigd dat het zien en horen van water een vergelijkbaar effect heeft als groen. Het watergeluid beperkte hierbij de aanwezigheid van de vliegtuigen, en zorgt daarmee voor een maskering van het verkeersgeluid.

Door het toevoegen van groen en water wordt de hoor- en zichtbare omgeving rondom mensen aangepast, wat een andere perceptie van plek en omgeving tot gevolg heeft. Tegelijkertijd zijn het ingrepen die direct raken aan het werkveld van de bouwkundig ontwerper. Idealiter gebruiken ontwerpers een combinatie van maatregelen waardoor een stedelijke omgeving (lokaal) stiller wordt, maar waardoor ook de beleving van geluid, plaats en ruimte verbeteren.





geluid-adaptief bouwen

duurzame leefomgeving

circulair bouwen

Stedelijk comfort en het micro-klimaat

Naast de mogelijkheden die geluid-adaptief ontwerp kan bieden om de stedelijke omgeving stiller of prettiger te maken, houdt 'goed' stedelijk ontwerp per definitie rekening met tal van andere factoren. In feite draait 'goed' ontwerp om de vraag hoe de leefomgeving bijdraagt aan het comfort en welbevinden van de bewoners, waarbij 'bewoners' als het ecosysteem in de brede zin van het woord kan worden opgevat. Kortom, als we nadenken over de kansen die geluid-adaptief ontwerp kan bieden voor luchthavenregio's, waarom zouden we deze kansen dan ook niet aangrijpen om de leefomgeving in zijn algemeenheid duurzamer, schoner en meer circulair te maken? Vanuit een technische invalshoek kan daarbij worden gekeken naar het stedelijk microklimaat. Het stedelijk microklimaat is een verzamelnaam voor alle factoren die zorgen voor een aangenaam comfort van stedelijke ruimten, waarin zowel zonlicht, wind, hitte-

en waterstress, waterkwaliteit, groeninfrastructuur en geluid van belang zijn. Als er voldoende rekening wordt gehouden met al deze factoren kunnen stedelijke gebieden bijdragen aan een goede basis voor een duurzame, gezonde en veilige omgeving. Aangezien bomen en stromend water bouwstenen voor een geluid-adaptieve omgeving zijn, kan direct worden onderzocht hoe water en vegetatie ook een rol kunnen spelen bij thema's als hittestress, waterbuffering en luchtkwaliteit. Dit kan leiden tot nieuwe argumenten om vergroening en verduurzaming van luchthavenregio's te financieren vanuit de baten van een luchthaven. Het kan er ook toe leiden dat overheden, luchthavens en bewoners op een andere manier de samenwerking op zoeken.

Make Some Noise

Deze vraag staat het komende half jaar centraal tijdens Make Some Noise. Het Amsterdam Institute for Metropolitan Solutions (AMS), Podium voor Architectuur Haarlemmermeer en Schiphol en de gemeente

Haarlemmermeer slaan de handen ineen om wetenschappers, ontwerpers, bedrijven, bewoners en beleidsmakers uit te dagen nieuwe ideeën te ontwikkelen voor de gebouwde omgeving rondom luchthavens. Aan de hand van vijf workshops zullen verschillende thema's worden verkend, variërend van een duurzaam en schoon microklimaat tot het ontwikkelen van nieuwe bouw- en gevelmaterialen. Tijdens We.make.the.city in juni kijken we samen met bewoners naar de mogelijkheden hoe ideeën in de praktijk kunnen helpen om de leefomgeving daadwerkelijk beter te maken. Het uitgangspunt is te denken vanuit kansen en slimme koppelingen, om te pionieren op het gebied van stedenbouw en architectuur.

Heb je interesse of wil je meer informatie? Blijf de website van het Podium en AMS in de gaten houden, of neem contact op met Martijn Lugten: martijn.lugten@ams-institute.org



**stimulerings
fonds
creatieve
industrie**