



gemeente
Haarlemmermeer

raadsvoorstel

Onderwerp	Herstelbesluit bestemmingsplan Badhoevedorp Schuilhoeve
Portefeuillehouder	mr. Mariëtte Sedee-Schuitemaker
Steller	Jeroen van Lemmen en mr. Jeroen Oosterhof
Collegevergadering	13 april 2021
Raadsvergadering	
Raadsvoorstelnummer	2021. 0000729

1. Voorstel

Collegebesluit(en)

Het college besluit de raad voor te stellen om:

1. kennis te nemen van de tussenuitspraak van de Afdeling bestuursrechtspraak van de Raad van State van 2 december 2020 inzake het bestemmingsplan Badhoevedorp Schuilhoeve;
2. kennis te nemen van de aanvullende onderzoeken naar industrielawaai en grondgeluid die ten behoeve van het te nemen herstelbesluit zijn uitgevoerd;
3. op basis van die onderzoeken te oordelen dat de akoestische situatie in Schuilhoeve niet wezenlijk anders zal zijn dan bij de vaststelling van het bestemmingsplan Badhoevedorp Schuilhoeve is aangenomen en dat met de planontwikkeling wordt voorzien in een aanvaardbaar woon- en leefklimaat;
4. in te stemmen met de aangepaste planverbeelding van het bestemmingsplan Badhoevedorp Schuilhoeve;
5. dit besluit in het kader van de beroepsprocedure aan de Afdeling bestuursrechtspraak van de Raad van State toe te zenden;
6. het college van burgemeester en wethouders te machtigen in deze beroepsprocedure het verdere nodige te verrichten.

2. Samenvatting

Met de uitspraak van de Afdeling bestuursrechtspraak van de Raad van State over het bestemmingsplan Badhoevedorp Schuilhoeve is de gemeente Haarlemmermeer in de gelegenheid gesteld om twee geconstateerde gebreken, met betrekking tot geluid, te herstellen. Ten eerste heeft de Raad van State opdracht gegeven om opnieuw berekeningen naar de gevolgen van het proefdraaigeluid te laten uitvoeren met een hard bodemgebied en te beoordelen of met die uitkomst sprake is van een goed woon- en leefklimaat bij de voorziene woningen. Ten tweede diende ter vaststelling van de gevolgen van het grondgeluid alsnog in de winterperiode te worden gemeten. Met de aanvullende akoestische onderzoeken van bureau Royal HaskoningDHV en het Koninklijk Nederlands Lucht- en Ruimtevaartcentrum (NLR) is hierin voorzien. Op basis van de uitgevoerde onderzoeken kan worden geconcludeerd dat de akoestische situatie in Schuilhoeve weliswaar iets minder gunstig is dan bij de vaststelling van het bestemmingsplan Badhoevedorp Schuilhoeve door de gemeenteraad is aangenomen, maar

daar niet wezenlijk van verschilt. Ook is de conclusie dat met de planontwikkeling kan worden voorzien in een aanvaardbaar woon- en leefklimaat.

3. Uitwerking

3.1 Wat willen we bereiken?

Badhoevedorp zal de komende jaren sterk veranderen. Om de leefbaarheid van Badhoevedorp te verbeteren, de oude dorpsstructuur te herstellen en de bereikbaarheid van de regio te vergroten, is de rijksweg A9 omgelegd. Op en rondom de vrijkomende gronden in het dorp worden woningen, bedrijven en voorzieningen ontwikkeld. Hiermee wordt Badhoevedorp weer één en uit de grondinkomsten dragen wij bij aan de kosten voor de omlegging.

Samenvatting van de doorlopen procedure

Als onderdeel van de gebiedsontwikkeling Badhoevedorp heeft de gemeenteraad op 15 november 2018 het bestemmingsplan Badhoevedorp Schuilhoeve vastgesteld (2018.0065071). Tegen dit besluit is begin 2019 beroep ingesteld door KLM. Naar aanleiding van het ingediende beroep en het advies van de Stichting Advisering Bestuursrechtspraak, is op 23 maart 2020 het besluit genomen om enkele planregels van het bestemmingsplan Badhoevedorp Schuilhoeve correctief te herzien (2020.0000502).

Op 2 december 2020 heeft de Afdeling bestuursrechtspraak van de Raad van State een tussenuitspraak gedaan in het beroep tegen het bestemmingsplan Badhoevedorp Schuilhoeve. Op 18 december 2020 hebben wij de raad met een brief geïnformeerd over deze tussenuitspraak (X.2020.07010). Met die brief is ook de uitspraak van de Raad van State meegezonden.

In de tussenuitspraak heeft de Raad van State diverse bezwaren van KLM ongegrond verklaard. Ook concludeert de Raad van State dat het door de raad op 23 maart 2020 genomen besluit ertoe leidt dat het beroep van KLM op enkele onderdelen niet slaagt. De correctieve herziening is in dat opzicht een belangrijk besluit in deze beroepsprocedure geweest.

De Raad van State draagt de gemeente Haarlemmermeer in de tussenuitspraak van 2 december 2020 op om nog nader onderzoek te doen op twee onderdelen, voordat de Raad van State een einduitspraak kan doen. Dit hebben wij ook toegelicht in de brief aan de raad van 18 december 2020.

Eerste vervolgonderzoek: geluid afkomstig van proefdraailocaties

Een eerste vervolgonderzoek richt zich op het geluid afkomstig van de proefdraailocaties van KLM. De Raad van State geeft aan dat de eerdere berekeningen (die ten grondslag liggen aan het vastgestelde bestemmingsplan) opnieuw uitgevoerd moeten worden met de toepassing van een hard bodemgebied. Vervolgens vraagt de Raad van State aan de gemeenteraad om te beoordelen of er, uitgaande van de nieuwe uitkomst van de berekeningen, nog steeds sprake is van een aanvaardbaar woon- en leefklimaat.

Tweede vervolgonderzoek: grondgeluid in de winterperiode

Een tweede vervolgonderzoek richt zich op het grondgeluid in de winterperiode. Bij het eerder vastgestelde bestemmingsplan heeft een omrekening van de zomer- naar de winterperiode plaatsgevonden. Na advies van de Stichting Advisering Bestuursrechtspraak is de Raad van State tot het oordeel gekomen dat een meting (in plaats van een omrekening) in de winterperiode noodzakelijk is voor een zorgvuldige afweging of er sprake is van een aanvaardbaar woon- en leefklimaat.

Opdracht aan gemeente in tussenuitspraak

In de tussenuitspraak van 2 december 2020 draagt de Raad van State de gemeenteraad op om binnen 26 weken na verzending van de tussenuitspraak de hiervoor genoemde twee onderzoeken uit te voeren. Ook dient de raad binnen die periode een nieuw besluit te nemen over het bestemmingsplan Badhoevedorp Schuilhoeve en de KLM te informeren over de uitkomsten van de onderzoeken en het nieuwe besluit. Het nu voorliggende raadsvoorstel heeft tot doel om het door de Raad van State gevraagde besluit te nemen, zodat er kan worden toegewerkt naar een einduitspraak in de beroepsprocedure tegen het bestemmingsplan Badhoevedorp Schuilhoeve.

3.2 Wat gaan we daarvoor doen?

Om uitvoering te geven aan de tussenuitspraak van de Raad van State hebben twee onderzoeken plaatsgevonden. Het onderzoek naar het geluid van de proefdraailocaties is uitgevoerd door Royal HaskoningDHV en het onderzoek naar het grondgeluid in de winterperiode is uitgevoerd door het Koninklijk Nederlands Lucht- en Ruimtevaartcentrum (NLR).

Aanpak en resultaten vervolgonderzoek naar geluid van proefdraailocaties

In het akoestisch vervolgonderzoek dat Royal HaskoningDHV heeft uitgevoerd, is in het geluidmodel een hard bodemgebied ingevoerd ter plaatse van de proefdraaiplaatsen van KLM (hangars 10 en 11/12). Bij dit akoestisch vervolgonderzoek is rekening gehouden met de aanwezigheid van eerstelijnsbebouwing in Schuilhoeve die een bouwhoogte van minimaal 12 meter heeft. Die hoogte is overeenkomstig het vastgestelde bestemmingsplan Badhoevedorp Schuilhoeve.

Het vervolgonderzoek van Royal HaskoningDHV is een aanvulling op het akoestisch onderzoek uit 2016 dat onderdeel is van het vastgestelde bestemmingsplan. In dat onderzoek uit 2016 zijn in Schuilhoeve enkele locaties naar voren gekomen waar de maximale ontheffingswaarde van 55 dB(A) wordt overschreden. Om die reden zijn in het vastgestelde bestemmingsplan locaties aangeduid waar een dove gevel moet worden toegepast, op één situatie na uitsluitend op de eerste- en/of tweede verdieping van woningen. Uit het vervolgonderzoek blijkt dat vanwege het harde bodemgebied extra locaties achter de eerstelijnsbebouwing zijn waar de maximale ontheffingswaarde van 55 dB(A) wordt overschreden. Verder is sprake van maximaal drie locaties waar het maximale geluidsniveau als gevolg van het proefdraaien van KLM meer dan 70 dB bedraagt.

De conclusie van het rapport van Royal HaskoningDHV is dat de afwegingen voor een aanvaardbaar woon- en leefklimaat niet anders zijn dan die zoals opgenomen in het onderzoek uit 2016. Dat meer locaties zijn aan te wijzen waar de maximale ontheffingswaarde wordt overschreden en dat er kleine verschillen zijn in de resultaten ten aanzien van de maximale geluidniveaus doet niets af aan die eerdere afwegingen. Niettemin dient het vastgestelde bestemmingsplan Badhoevedorp Schuilhoeve in overeenstemming te worden gebracht met de resultaten van het vervolgonderzoek, opdat ook voor de extra locaties met een overschrijding van de maximale ontheffingswaarde een dove gevel bij de woningen wordt gerealiseerd, op de eerste dan wel de tweede verdieping. De systematiek van het in 2018 vastgestelde bestemmingsplan Badhoevedorp Schuilhoeve hoeft hiervoor evenwel niet te worden aangepast.

Ten aanzien van het maximale geluidsniveau als gevolg van het proefdraaien van KLM, is in de toelichting op het vastgestelde bestemmingsplan Badhoevedorp Schuilhoeve overwogen dat het proefdraaien bij KLM alleen in de 'randen van de nacht' voorkomt (23:00 tot 24:00 uur en

6:00 tot 7:00 uur) en het aanvaardbaar werd geacht om hiervoor de reguliere norm van 70 dB(A) aan te houden voor de nacht- en avondperiode. Daarbij is van belang dat het proefdraaien bij de hangars van KLM weliswaar regelmatig voorkomt, maar niet altijd met de grootste vliegtuigen op het hoogste vermogen zoals in de berekeningen is aangehouden. Daarnaast is niet in alle gevallen sprake van meewindcondities, zodat de maximale geluidsniveaus ook om die reden vaak lager uitvallen dan waarmee rekening is gehouden. Zodoende is voor de dagperiode aangesloten bij de normstelling van 75 dB(A) zoals die voor Schiphol Nederland BV is aangehouden.

Uit het onderzoek van Royal HaskoningDHV blijkt dat het maximale geluidsniveau 70,7 respectievelijk 70,8 dB(A) bedraagt, op maximaal drie te ontwikkelen locaties en uitsluitend op een hoogte van 7,5 meter. Voor die drie locaties worden reeds maatregelen voorgeschreven in verband met het langtijdgemiddeld geluidsniveau (een dove gevel als uitgangspunt). Gelet op deze voorwaarden en rekening houdend met de hiervoor gegeven overwegingen (niet op vol vermogen proefdraaien, meewindcondities), wordt de beperkte overschrijding van de gehanteerde normstelling aanvaardbaar geacht.

Naar aanleiding van het vervolgonderzoek is in het vastgestelde bestemmingsplan Badhoevedorp Schuilhoeve dus één wijziging nodig: op de verbeelding van het bestemmingsplan dienen de specifieke bouwaanduidingen 'dove gevel eerste verdieping' en 'dove gevel tweede verdieping' in overeenstemming te worden gebracht met de uitkomsten van het vervolgonderzoek. Zodoende worden de woningen op de locaties waar de maximale ontheffingswaarde wordt overschreden voorzien van een dove gevel op de eerste dan wel tweede verdieping.

Aanpak en resultaten vervolgonderzoek naar grondgeluid in winterperiode

Om het grondgeluid in de winterperiode te meten, heeft NLR in en rondom Schuilhoeve meerdere geluidsmetingen verricht. De uit deze geluidsmetingen afkomstige geluidsniveaus zijn vervolgens getoetst aan een hindercurve die veel gebruikt wordt als basis om vast te stellen of sprake is van hinderlijk of ernstig hinderlijk laagfrequent geluid. Op die wijze is uit de metingen een beeld ontstaan van de (ernstig) hinderlijke geluidsevents als gevolg van de starts van vliegtuigen. De resultaten hiervan zijn vervolgens gebruikt om door middel van een doorkijk inzicht te krijgen in het aantal momenten van (ernstige) hinder tijdens een volledige winterperiode.

Bij het opstellen van die doorkijk is onderzocht hoeveel vliegtuigstarts in de winterperiode plaatsvinden, met inachtneming van verschillende factoren zoals baangebruik, vliegtuigtype, windrichting, windsnelheid en temperatuur. Op basis van de feitelijke meetdata is zodoende een betrouwbare en goed onderbouwde doorkijk gemaakt naar de winterperiode van het gebruiksjaar 2019 (1 november 2018 tot en met 30 april 2019). Er is gekozen om in de analyse uit te gaan van dit gebruiksjaar omdat de vluchtdata van die periode niet beïnvloed zijn door de coronacrisis.

In het rapport van NLR is deze doorkijk verder uitgewerkt in twee varianten: één waarbij de toenames in (ernstige) hinder waargenomen op 14 en 15 februari 2021 zijn meegenomen (variant A) en één waarbij dat niet is gebeurd (variant B). Er is gekozen voor twee varianten omdat de omstandigheden op 14/15 februari aanmerkelijk verschilden ten opzichte van de andere dagen. Het aantal ernstig hinderlijke starts tijdens de winterperiode varieert in de twee varianten tussen de 1.105 gevallen (0,9% van het totaal aantal starts; 6 gevallen per dag) en 794 gevallen (0,7% van het totaal aantal starts; zo'n 4,5 gevallen per dag). Het aantal hinderlijke starts varieert tussen de 4.365 gevallen (3,7%; ruim 24 gevallen per dag) en 3.402 gevallen

(2,9%; zo'n 19 gevallen per dag). Aangezien baangebruik, verkeersaanbod en weerscondities per dag kunnen variëren, is het waarschijnlijk dat de mate van (ernstige) hinder per dag verschilt.

Een analyse van weersgegevens (vorstperiodes en windrichting) en baangebruik over een periode van meerdere jaren suggereert volgens NLR dat variant B, met 794 ernstig hinderlijke en 3.402 hinderlijke starts, het meest representatieve beeld geeft van de te verwachten (ernstige) hinder in een winterperiode ten opzichte van variant A. Van de windrichtingen waarbij (ernstige) hinder het meest is waargenomen kwam zuidoostenwind in de winterperiode van gebruiksjaar 2019 vaker voor dan gemiddeld; het aandeel zuidelijke en zuidwestelijke wind was lager. Het aandeel vluchten dat vertrok van de Aalsmeerbaan en Kaagbaan was in de winterperiode van gebruiksjaar 2019 iets lager dan gemiddeld.

Op basis van het door NLR uitgevoerde vervolgonderzoek stellen wij vast dat, ten opzichte van het onderzoek van NLR uit 2016, enkele verschillen optreden. Ten eerste valt in beide varianten het aantal hinderevents een stuk lager uit: in plaats van 9.904 hinderevents in de winterperiode dient van 3.402 respectievelijk 4.365 hinderevents te worden uitgegaan. Dat betekent een afname van hinderevents in de winterperiode van ongeveer 60%. Gesteld kan dus worden dat het vervolgonderzoek van NLR leidt tot een aanmerkelijk positiever beeld ten aanzien van grondgeluid.

Ten tweede constateren wij echter ook dat het aantal ernstige hinderevents toeneemt. In het onderzoek van 2016 kwam NLR tot 477 ernstige hinderevents, terwijl in het vervolgonderzoek 794 en mogelijk nog meer ernstige hinderevents in de winterperiode naar voren komen. Daarbij dient te worden opgemerkt dat variant A, met meer vorst en een daarbij behorende windrichting, minder representatief is dan variant B.

In de toelichting op het vastgestelde bestemmingsplan Badhoevedorp Schuilhoeve is op pagina 82 en 83 verantwoord hoe het grondgeluid en de hinderbeleving dienen te worden beoordeeld. Gesteld is dat pas bij ernstige hinderevents sprake is van overlast of verstoring. Voor het aantal van 477 ernstige hinderevents is de verwachting uitgesproken dat een toekomstige bewoner gemiddeld één keer per dag gestoord kan worden en/of overlast kan ondervinden van grondgeluid. Met de vaststelling van het bestemmingsplan Badhoevedorp Schuilhoeve heeft de raad dat aanvaardbaar geacht.

Hoewel uit het vervolgonderzoek van NLR een hoger aantal ernstige hinderevents naar voren komt, zo'n 4,5 tot 6 gevallen per dag in de winterperiode, zijn wij van mening dat de uitkomsten van het vervolgonderzoek niet tot een onaanvaardbare ruimtelijke situatie leiden. Daarbij overwegen wij het volgende:

- De ernstige hinderevents treden enkel op in de winterperiode wanneer de nieuwe bewoners van Schuilhoeve, vanwege de winterse omstandigheden, vooral binnen zullen zitten. Te meer omdat de nieuwe woningen worden voorzien van extra isolerende maatregelen, gericht op het kenmerkende geluidsspectrum van het proefdraaien van vliegtuigen (laagfrequent geluid), verwachten wij dat minder hinder zal worden ervaren.
- Uit het vervolgonderzoek blijkt dat de starts van een tweetal vliegtuigtypes bovengemiddeld vaak tot ernstige hinderevents leiden, te weten de A330 en de B744 (in tabel 7 van het onderzoek opgenomen). Van beide vliegtuigtypes is bekend dat ze op relatief korte termijn worden uitgefaseerd en vervangen door stillere types. Wij kunnen dan ook aannemen dat het aantal ernstige hinderevents op termijn zal afnemen.

- Uit de toelichting van het bestemmingsplan Badhoevedorp Schuilhoeve blijkt dat is uitgegaan van 449 ernstige hinderevents in de winter. Daarbij is overwogen dat het gaat om indicatieve getallen die vooral een orde van grootte weergeven van de te verwachten hinder, welke aanvaardbaar is geacht. De resultaten van het onderzoek van NLR wijzen weliswaar op een groter aantal ernstige hinderevents, maar de orde van grootte daarvan ligt nog steeds onder de 1% van alle starts en is met een toename van circa drie naar circa 4,5 per dag (variant B) in de winter niet wezenlijk anders dan eerder voorzien. De te verwachten hinder als gevolg daarvan wordt door ons aanvaardbaar geacht. Daarbij dient opnieuw te worden opgemerkt dat het om gemiddelden gaat, op bepaalde dagen zullen meer ernstige hinderevents optreden en op andere dagen geen.
- Uit cijfers komt naar voren dat het jaarlijkse aantal klachten vanuit Badhoevedorp over grondgeluid beperkt is, ondanks dat het grondgeluid in de bestaande bebouwde omgeving vergelijkbaar is met dat in Schuilhoeve. Bovendien worden de woningen in Schuilhoeve voorzien van extra geluidsisolerende maatregelen tegen het laagfrequente geluid van het proefdraaien van vliegtuigen. De akoestische bescherming die binnen de woning wordt ondervonden – van belang omdat ernstige hinderevents zich met name in de winterperiode manifesteren – zal daar dus beter zijn dan in de bestaande bebouwde omgeving.

Al met al kan gesteld worden dat, ondanks de toename van het berekende aantal ernstige hinderevents in de winterperiode, het aspect grondgeluid geen belemmering vormt voor de ontwikkeling van Schuilhoeve.

3.3 Wat mag het kosten?

Aan de uitvoering van dit voorstel zijn, naast de beschikbare ambtelijke capaciteit, geen kosten verbonden.

3.4 Wie is daarvoor verantwoordelijk?

Op grond van de Wet ruimtelijke ordening stelt de gemeenteraad het bestemmingsplan en dus ook het herstelbesluit vast. Het college van burgemeester en wethouders is verantwoordelijk voor het opstellen van het herstelbesluit. De wethouder Ruimtelijke Ordening is binnen het college van burgemeester en wethouders het eerste aanspreekpunt voor de vaststelling van het herstelbesluit.

3.5 Wanneer en hoe zal de raad/het college over de voortgang worden geïnformeerd?

Op het moment dat de einduitspraak van de Raad van State bekend is, zullen wij de raad daarover informeren door middel van een brief. Over de verdere uitvoering van het bestemmingsplan informeren wij de raad via de voortgangsrapportage Gebiedsontwikkeling Badhoevedorp.

4. Ondertekening

Burgemeester en wethouders van de gemeente Haarlemmermeer,
de secretaris,


drs. Carel Brugman


de burgemeester,

Marianne Schuurmans-Wijdevan

Bijlage(n):

- Tussenuitspraak van de Afdeling bestuursrechtspraak van de Raad van State inzake het bestemmingsplan Badhoevedorp Schuilhoeve (2 december 2020, zaaknummers 201900991/1/R1 en 201900992/1/R1).
- Rapport Royal HaskoningDHV, akoestisch onderzoek aanvulling 2021 bouwplan Schuilhoeve te Badhoevedorp, 17 maart 2021, kenmerk BF2386IBRP210201044.
- Rapport NLR, hinder door grondgeluid bij Schuilhoeve; resultaten van geluidmetingen tijdens winterse condities en doorkijk naar volledige winterperiode, maart 2021, kenmerk NLR-CR-2021-069.
- Verbeelding bestemmingsplan Badhoevedorp Schuilhoeve, 6 april 2021, NL.IMRO.0394.BPGbadschuilhoeve-C001.

Uitspraak 201900991/1/R1 en 201900992/1/R1

ECLI:	ECLI:NL:RVS:2020:2872
Datum uitspraak:	2 december 2020
Inhoudsindicatie:	Bij besluit van 9 oktober 2018 heeft het college van burgemeester en wethouders van Haarlemmermeer hogere waarden vastgesteld voor de ten hoogste toelaatbare geluidbelasting ten behoeve van de bouw van woningen op de locatie Schuilhoeve in Badhoevedorp. Bij besluit van 15 november 2018 heeft de raad van de gemeente Haarlemmermeer het bestemmingsplan "Badhoevedorp Schuilhoeve" vastgesteld. De raad heeft op 12 juni 2008 het Masterplan Badhoevedorp vastgesteld. Hierin krijgt het wegtracé van de A9 een nieuwe invulling. Een onderdeel van de ontwikkelingen die in het Masterplan worden beschreven is de bouw van maximaal 700 woningen in de wijk Schuilhoeve. Deze ontwikkeling wordt met dit bestemmingsplan mogelijk gemaakt. Het plangebied ligt ten noorden van luchthaven Schiphol in de omgeving van het verkeersknooppunt Badhoevedorp. Het college heeft om de woningen mogelijk te maken hogere waarden vastgesteld voor de ten hoogste toelaatbare geluidbelasting van wegverkeerslawaai en industrielawaai.

📁 tussenuitspraak/bestuurlijke lus

📁 ro - noord-holland

Volledige tekst

201900991/1/R1 en 201900992/1/R1.

Datum uitspraak: 2 december 2020

AFDELING

BESTUURSRECHTSPRAAK

Tussenuitspraak met toepassing van artikel 8:51d van de Algemene wet bestuursrecht (hierna: Awb) in het geding tussen:

Koninklijke Luchtvaart Maatschappij N.V., (hierna: KLM), gevestigd te Amstelveen,

appellante,

en

1. de raad van de gemeente Haarlemmermeer,
2. het college van burgemeester en wethouders van Haarlemmermeer,

verweerders.

Procesverloop

Bij besluit van 9 oktober 2018 heeft het college hogere waarden vastgesteld voor de ten hoogste toelaatbare geluidbelasting ten behoeve van de bouw van woningen op de locatie Schuilhoeve in Badhoevedorp.

Bij besluit van 15 november 2018 heeft de raad het bestemmingsplan "Badhoevedorp Schuilhoeve" vastgesteld.

Tegen beide besluiten heeft KLM beroep ingesteld.

Verweerders hebben een verweerschrift ingediend.

De Stichting Advisering Bestuursrechtspraak voor Milieu en Ruimtelijke Ordening (hierna: STAB) heeft desverzocht een deskundigenverslag uitgebracht.

KLM en verweerders hebben hun zienswijze daarop naar voren gebracht.

De STAB heeft desverzocht een tweede deskundigenverslag uitgebracht.

Hierop hebben KLM en verweerders een reactie gegeven.

KLM en verweerders hebben nadere stukken ingediend.

Bij besluit van 23 maart 2020 heeft de raad het bestemmingsplan "Badhoevedorp Schuilhoeve" gedeeltelijk herzien.

KLM heeft hierover haar zienswijze naar voren gebracht.

De Afdeling heeft de zaken gelijktijdig ter zitting behandeld op 22 september 2020, waar KLM, vertegenwoordigd door mr. dr. V.M.Y. van 't Lam, advocaat te Amsterdam, bijgestaan door [gemachtigden], de raad en het college, beiden vertegenwoordigd door mr. J.C. Binnerts, advocaat te Haarlem, bijgestaan door mr. J. Oosterhof en E. Huizinga, zijn verschenen.

Voorts is ter zitting Badhoevebuurt C.V., vertegenwoordigd door [gemachtigde], als belanghebbende, en de STAB, vertegenwoordigd door ir K. Mensinga en drs. J.M. Legierse, gehoord.

Overwegingen

Inleiding

De gewenste ontwikkeling

1. De raad heeft op 12 juni 2008 het Masterplan Badhoevedorp vastgesteld. Hierin krijgt het wegtracé van de A9 een nieuwe invulling. Een onderdeel van de ontwikkelingen die in het Masterplan worden beschreven is de bouw van maximaal 700 woningen in de wijk Schuilhoeve. Deze ontwikkeling wordt met dit bestemmingsplan mogelijk gemaakt. Het plangebied ligt ten noorden van luchthaven Schiphol in de omgeving van het verkeersknooppunt Badhoevedorp. Het college heeft om de woningen mogelijk te maken hogere waarden vastgesteld voor de ten hoogste toelaatbare geluidbelasting van wegverkeerslawaai en industrielawaai afkomstig van het gezoneerde industrieterrein Schiphol.
2. De raad heeft voor deze locatie eerder al het bestemmingsplan "Badhoevedorp Lijnden-Oost" vastgesteld, waarin ook 700 woningen mogelijk werden gemaakt. Dit plan is bij uitspraak van 2 april 2014, [ECLI:NL:RVS:2014:1163](#), door de Afdeling vernietigd. De Afdeling heeft in die uitspraak geoordeeld dat de raad de maximale geluidbelasting op de woningen ten onrechte niet had onderzocht en geen inzicht had geboden in de vragen of ter plaatse van de voorziene woningen een aanvaardbaar woon- en leefklimaat kan worden gerealiseerd en of onder meer KLM door de voorziene woningen niet in haar bedrijfsvoering zal worden beperkt.

Voor de vaststelling van het nieuwe plan heeft de raad verschillende akoestische onderzoeken laten uitvoeren om deze vragen te kunnen beantwoorden.

Appellante

3. KLM had beroep ingesteld tegen het vorige plan en is ook tegen het nieuwe plan in beroep gekomen. Zij vreest dat haar bedrijfsvoering door het plan zal worden belemmerd, omdat bij de woningen geen sprake zal zijn van een aanvaardbaar woon- en leefklimaat als gevolg van het proefdraaien en het grondgeluid van haar vliegtuigen. KLM vreest dat zij als gevolg van de voorziene woningbouw niet zal kunnen uitbreiden. De akoestische onderzoeken waarin het grondgeluid en het geluid van het proefdraaien van vliegtuigen is onderzocht zijn volgens KLM onzorgvuldig uitgevoerd, waardoor de uitkomst niet juist is. Verweerders hebben deze onderzoeken volgens haar dan ook niet aan het plan en het besluit hogere waarden ten grondslag mogen leggen. De planregels van het plan bieden volgens KLM verder onvoldoende zekerheid dat het woon- en leefklimaat van de bewoners van Schuilhoeve zal worden beschermd.

4. Het herstelbesluit van 23 maart 2020 voorziet in een wijziging van het plan op onderdelen naar aanleiding van het beroep van KLM. De Afdeling merkt het herstelbesluit aan als een besluit als bedoeld in artikel 6:19 van de Algemene wet bestuursrecht (hierna: Awb), nu dat betrekking heeft op enkele planonderdelen waarop ook het besluit van 15 november 2018 ziet en waartegen beroep aanhangig is. Gelet op artikel 6:19, eerste lid, van de Awb dient het beroep van KLM tegen dat besluit te worden geacht mede te zijn gericht tegen het herstelbesluit. Hieronder zullen eerst de beroepsgronden worden besproken over de onderdelen van het plan die niet zijn gewijzigd met het herstelbesluit. Vervolgens zullen de bezwaren van KLM tegen het herstelbesluit worden besproken. Als laatste in de uitspraak zal worden ingegaan op het besluit hogere waarden.

Toetsingskader

5. Bij de vaststelling van een bestemmingsplan moet de raad bestemmingen aanwijzen en regels geven die de raad uit een oogpunt van een goede ruimtelijke ordening nodig acht. De raad heeft daarbij beleidsruimte en moet de betrokken belangen afwegen. De Afdeling beoordeelt aan de hand van de beroepsgronden of het besluit tot vaststelling van het bestemmingsplan in overeenstemming is met het recht. De Afdeling stelt niet zelf vast of het plan in overeenstemming is met een goede ruimtelijke ordening, maar beoordeelt aan de hand van die gronden of de raad zich in redelijkheid op het standpunt heeft kunnen stellen dat het plan strekt ten behoeve van een goede ruimtelijke ordening.

6. Ingevolge artikel 8:51d van de Awb kan de Afdeling het bestuursorgaan opdragen een gebrek in het bestreden besluit te herstellen of te laten herstellen.

Beroepsgronden tegen het bestemmingsplan

Proefdraaigeluid

7. KLM voert aan dat de berekeningen van Royal HaskoningDHV (Royal Haskoning) naar het geluid afkomstig van de proefdraailocaties van Schiphol en KLM niet juist zijn uitgevoerd. Ter onderbouwing van haar standpunt verwijst zij naar de in haar opdracht opgestelde notities van Peutz van 6 februari 2019 en 20 augustus 2019. De door Royal Haskoning gebruikte gestandaardiseerde rekenmethode uit de Handleiding meten en rekenen industrielawaai van 1999 (hierna: de Handleiding) is volgens Peutz niet geschikt voor het berekenen van het proefdraaigeluid en geeft geen reëel beeld van de gevolgen voor de woningen. Volgens Peutz hadden er in plaats van berekeningen in een overdrachtsmodel ook metingen moeten worden gedaan, zoals dat destijds ook voor het zoneringsonderzoek en de vergunningaanvraag van KLM is gebeurd. Het gestandaardiseerde rekenmodel hanteert volgens Peutz een sterk afwijkend minder laagfrequent spectrum ten opzichte van het spectrum dat destijds bij de vergunningaanvraag van KLM is gehanteerd. In het gestandaardiseerde rekenmodel wordt voorts uitgegaan van een geluidabsorberend proefdraaiplatform, namelijk van zachte grond, terwijl in het overdrachtsmodel dat is gebruikt om de vergunde bronsterkte te reconstrueren is uitgegaan van harde grond. In beide modellen dient van hetzelfde gegeven betreffende de grond te worden uitgegaan. Verder is in het rekenmodel volgens Peutz ook ten onrechte een bronhoogte van 5 m gehanteerd, terwijl de werkelijke hoogte hooguit 3 m is. Door de hogere bronhoogte wordt een te gunstig uitgangspunt gehanteerd voor de geluiduitbreiding in de wijk en wordt de werkelijke geluidbelasting onderschat.

7.1. Het plangebied ligt binnen de geluidzone van Schiphol, met als belangrijkste geluidbron het proefdraaien en het grondgeluid van vliegtuigen. Proefdraaien met vliegtuigen vindt bij Schiphol plaats op de daarvoor speciaal ingerichte en afgeschermd proefdraaiplaats en op zogenaamde holdings. Dit zijn plaatsen, doorgaans aan de kop van de startbanen, waar incidenteel proefdraaien plaatsvindt, wanneer dit op de afgeschermd proefdraaiplaats niet mogelijk is. Het aantal toelaatbare proefdraaibeurten en de wijze waarop dit gebeurt is geregeld in een vergunning. Aan KLM is hiervoor op 9 december 1996 een revisievergunning op grond van de Wet milieubeheer (hierna: Wm) verleend.

7.2. Royal Haskoning heeft onderzoek gedaan naar de geluidbelasting op de voorziene 700 woningen in Schuilhoeve als gevolg van het proefdraaien op Schiphol. In het rapport van 17 juni 2016 (bijlage 14 bij de plantoelichting) zijn de resultaten van dat onderzoek neergelegd.

Bij de beoordeling van de geluidgevolgen is uitgegaan van de vergunde bedrijfssituatie van KLM (en Schiphol). Royal Haskoning heeft toegelicht dat de vergunning en de aanvraag slechts summiere en niet steeds eenduidige brongegevens bevatten. Wel is destijds de geluidbelasting van het draaien van motoren op 1.500 m afstand gemeten. Onder meer uit die gegevens is met een overdrachtsmodel de vergunde bronsterkte gereconstrueerd. Vervolgens is met de vergunde bronsterkte in een rekenmodel de geluidbelasting op de woningen in Schuilhoeve bepaald.

7.3. De STAB heeft in het deskundigenverslag van 24 juni 2019 en tijdens de zitting toegelicht dat een rekenmodel dat de vergunde situatie beschrijft ontbreekt en dat om die reden de geluidbelasting vanwege de vergunde situatie gereconstrueerd moet worden. Dat kan door metingen, berekeningen of een combinatie

daarvan. De STAB stelt dat door Peutz terecht wordt aangevoerd dat de geluidbelasting volgens de Handleiding nauwkeuriger bepaald kan worden met directe immissiemetingen dan met een berekening op basis van een overdrachtsmodel. In dit geval kan de geluidbelasting op de nog te realiseren woningen echter niet nauwkeurig worden vastgesteld zonder dat een overdrachtsmodel wordt gebruikt. Alleen op die manier is het namelijk mogelijk om de geluidbelasting op alle woningen en alle verdiepingshoogten vast te stellen, ook op de gevels van de woningen die zijn geprojecteerd achter de eerstelijnsbebouwing. Bij een directe immissiemeting zal de geluidbelasting doorgaans slechts op één of enkele locaties worden vastgesteld en kan het afscherpende effect van de toekomstige eerstelijnsbebouwing niet worden gemeten. Daar komt bij dat de woningen in Schuilhoeve zijn geprojecteerd op grote afstand van de proefdraailocaties van KLM (circa 3.500 meter) en dat in het tussenliggende gebied vrijwel permanent veel geluid wordt geproduceerd (startende en landende vliegtuigen en verkeer op de rijkswegen A4 en A9). Dit geluid zal het uitvoeren van betrouwbare geluidmetingen ontegenzeggelijk verstoren. De STAB concludeert in het eerste deskundigenverslag dat met de fictieve geluidbronnen in de richting van Schuilhoeve recht wordt gedaan aan de vergunde geluidruimte. Daarbij is rekening gehouden met een hard bodemgebied ter plaatse van de proeflocaties van KLM. De vergunde ruimte is volgens de STAB op een juiste wijze gereconstrueerd en representatief. De door Royal Haskoning berekende geluidbelasting wijkt af van de uitkomst bij de vergunningverlening, maar dit is uitsluitend het gevolg van wijzigingen die sindsdien hebben plaatsgevonden.

Gelet hierop ziet de Afdeling geen grond voor het oordeel dat RoyalHaskoning geen overdrachtsmodel heeft mogen gebruiken en de vergunde ruimte niet juist heeft gereconstrueerd.

7.4. Wat betreft het rekenmodel dat RoyalHaskoning vervolgens heeft gebruikt om de geluidbelasting op de Schuilhoeve te bepalen stelt de STAB in het tweede deskundigenverslag dat geen grond bestaat voor het oordeel dat de gebruikte bronhoogte niet representatief zou zijn. In het rekenmodel is uitgegaan van twee fictieve puntbronnen die het geluid van het proefdraaien bij de hangars 10 en 11/12 representeren. In de praktijk wordt volgens de STAB voor een fictieve bron meestal uitgegaan van een standaard bronhoogte van 5 meter. Die hoogte is ook gehanteerd door Royal Haskoning. De STAB merkt op dat het niet onlogisch is dat de bronhoogte bij fictieve bronnen afwijkt van de werkelijke bronhoogte. Het doel van een fictieve bron is immers niet het zo goed mogelijk modelleren van de werkelijke geluidbron, maar het zo goed mogelijk benaderen van de vergunde geluidruimte. De werkelijke bronhoogte speelt dan een minder belangrijke rol, ook al zal deze doorgaans lager zijn. Voorts heeft Royal Haskoning in de notitie van 18 oktober 2019 volgens de STAB terecht aangegeven dat een bronhoogte van 5 meter in het algemeen leidt tot hogere geluidniveaus dan een bronhoogte van 3 meter, vanwege de verminderde afscherming bij een hogere bron. Met de fictieve bronnen op 5 meter is volgens de STAB recht gedaan aan de vergunde geluidruimte dan wel aan de in de aanvraag beschreven geluidbelasting.

Gelet op dit standpunt van de STAB ziet de Afdeling geen aanleiding voor het oordeel dat door Royal Haskoning een verkeerde bronhoogte is gebruikt.

7.5. Wel stelt Peutz volgens de STAB terecht dat het door Royal Haskoning gehanteerde rekenmodel een fout bevat. Anders dan bij het overdrachtsmodel is hierbij geen hard bodemgebied gemodelleerd. De STAB is het niet eens met de stelling van Royal Haskoning dat dit niet nodig is, omdat ook de lokale bebouwing en afscherming niet zijn ingevoerd. Weliswaar wordt het geluid van de proefdraailocaties van KLM in de richting van Schuilhoeve in werkelijkheid grotendeels afgeschermd door gebouwen en/of schermen bij de proefdraailocaties, maar deze lokale afscherming is volgens de STAB al verdisconteerd in de berekening van de bronsterkte van de fictieve bron. Afscherpende objecten nabij de bron worden dan niet gemodelleerd. Wat betreft de bodem zijn de proefdraailocaties in werkelijkheid verhard. Het gevolg van deze modelleringsfout in het tweede model is volgens de STAB dat een te lage bijdrage van het geluid van de proefdraailocaties van KLM wordt berekend en de geluidbelasting op de woningen in Schuilhoeve is onderschat.

Ter zitting heeft Royal Haskoning toegelicht dat de metingen op 1.500 m zoals vermeld in de vergunningaanvraag van KLM zijn uitgevoerd in het kader van het zoneringsonderzoek en onder vrije veldcondities. Een eventuele nadere detaillering van het grondgebied zou dan ook meebrengen dat niet alleen de bodemtoestand, maar ook de omliggende bebouwing en met name de geluidschermen moeten worden meegenomen. Voor zover de Afdeling van oordeel zou zijn dat deze berekening toch opnieuw moet worden uitgevoerd met een harde bodem blijkt volgens de raad uit het tweede deskundigenadvies dat dit tot een hogere geluidbelasting leidt, maar dat die toename beperkt is tot 1 en 2 dB.

Zowel Peutz als de STAB hebben ter zitting toegelicht dat volgens hen de afscherming niet is meegenomen en het rekenmodel wel een fout bevat.

De Afdeling is van oordeel dat gelet op de standpunten van de verschillende deskundigen niet is uitgesloten dat het rekenmodel een fout bevat en dat met een hard bodemgebied gerekend had moeten worden. De raad heeft de berekeningen over het proefdraaigeluid niet zonder meer aan het besluit ten grondslag mogen leggen. Dit klemt te meer nu zoals de STAB heeft bevestigd, in dit geval een klein verschil in de berekeningen grote gevolgen kan hebben voor de woningen in de Schuilhoeve. De Afdeling is daarom van oordeel dat de berekening opnieuw moet worden uitgevoerd waarbij moet worden gerekend met een hard bodemgebied. De raad moet vervolgens beoordelen wat de gevolgen van de nieuwe berekening zijn voor de voorziene woningen, en of uitgaande van de nieuwe uitkomst sprake is van een aanvaardbaar woon- en leefklimaat. De raad heeft weliswaar gesteld dat uitgaande van een berekening met harde bodem de geluidtoename beperkt is tot 1 of 2 dB, maar dit staat niet vast, en bovendien is niet duidelijk of de raad vindt dat ook met een toename van het geluid met 1 of 2 dB nog sprake is van een aanvaardbaar woon- en leefklimaat.

Het betoog slaagt.

Grondgeluid

8. KLM voert aan dat de rapporten van TNO en het Nationaal Lucht- en Ruimtevaartlaboratorium (hierna: NLR) over het grondgeluid dat wordt veroorzaakt tijdens de startaanloop van vliegtuigen inhoudelijk niet juist zijn en dus niet ten grondslag kunnen worden gelegd aan het plan. Zij verwijst daartoe naar de notities van Peutz van 13 januari 2017 en 6 februari 2019.

In het TNO rapport wordt volgens Peutz de aanname gedaan dat er recht achter een startend vliegtuig een 10 dB lagere geluidstraling is dan schuin achterwaarts. Hiermee wordt volgens Peutz verondersteld dat de richtwerking van een stilstaand proefdraaiend vliegtuig gelijk is aan de richtwerking van een vliegtuig in de startaanloop, waarbij deze laatste al op hoge snelheid is. De omstandigheden die leiden tot de geluidproductie en de richtwerking van dat geluid, namelijk de turbulente menging van de stuwstraal uit de motor met de omgevingslucht, zijn volgens Peutz voor de twee situaties echter sterk verschillend.

Verder stelt Peutz dat in de uitspraak van de Afdeling van 2 april 2014, waarbij het eerdere bestemmingsplan voor het plangebied is vernietigd, is overwogen dat de raad onvoldoende had gemotiveerd dat ook in de winterperiode sprake is van een goed woon- en leefklimaat als gevolg van grondgeluid. In dit onderzoek is ten onrechte niet daadwerkelijk gemeten in die periode, aldus Peutz.

Relativiteit

8.1. De raad stelt dat het relativiteitsvereiste als bedoeld in artikel 8:69a van de Awb aan vernietiging van het bestreden besluit in de weg staat, omdat deze beroepsgronden niet zien op een norm ter bescherming van de belangen van KLM, maar op die van Schiphol, omdat het gaat om het gebruik van haar start- en landingsbanen. In de vergunning van KLM is niets over grondgeluid bepaald.

8.2. Zoals de Afdeling heeft overwogen in de uitspraak van 11 november 2020, [ECLI:NL:RVS:2020:2706](#), ov. 4.5, is in artikel 8:69a van de Awb bepaald dat de bestuursrechter slechts van vernietiging kan en moet afzien, indien de geschonden rechtsnorm kennelijk niet strekt tot bescherming van de belangen van degene die zich er op beroept. Daarmee heeft de wetgever beoogd tegemoet te komen aan het bezwaar dat het soms niet eenvoudig is om het beschermingsbereik van een norm vast te stellen en dat een relativiteitsvereiste daarom veel extra werk voor de rechter zou meebrengen. Het voorkomt ook dat bij normen van Europese oorsprong regelmatig prejudiciële vragen aan het Hof van Justitie van de Europese Unie moeten worden gesteld, hetgeen een aanzienlijke vertraging van de procedure kan meebrengen (Kamerstukken II 2009/10, 32450, 3, blz. 52-53). Mede gelet op het vereiste dat een regel 'kennelijk' niet strekt tot bescherming van bepaalde belangen, leidt een juiste toepassing van artikel 8:69a van de Awb ertoe dat belanghebbenden zich niet kunnen beroepen op wettelijke voorschriften die onmiskenbaar niet zijn geschreven ter bescherming van hun belangen (uitspraken van 4 maart 2020, [ECLI:NL:RVS:2020:666](#) (Rotterdam) en 19 januari 2011, [ECLI:NL:RVS:2011:BP1352](#) (Elzenbos Brummen)).

In de uitspraak van 11 november 2020, ov. 10.6 is voorts overwogen dat de norm van een goede ruimtelijke ordening, voor zover deze ziet op een aanvaardbaar woon- en leefklimaat ter plaatse van een woning, ook de belangen van betrokken bedrijven bij een ongestoorde uitoefening van hun bedrijf beschermt (uitspraak van 12 november 2014, [ECLI:NL:RVS:2014:4044](#) (Groningen)). Degene die een bedrijf uitoefent kan, omdat hij geconfronteerd kan worden met klachten van de bewoners van een woning over de milieugevolgen van zijn bedrijf, aanvoeren dat in het plangebied vanwege de milieugevolgen van zijn bedrijf geen aanvaardbaar woon- en leefklimaat is gewaarborgd. Artikel 8:69a van de Awb staat in zoverre niet in de weg aan vernietiging van een besluit op die grond (uitspraken van 12 november 2014, [ECLI:NL:RVS:2014:4030](#) (Grave) en 12 december 2012, [ECLI:NL:RVS:2012:BY5874](#) (Bodegraven-Reeuwijk)).

8.3. De raad stelt terecht dat over grondgeluid niets is opgenomen in de vergunning van KLM en de start- en landingsbanen waarvan het grondgeluid afkomstig is van Schiphol zijn. In zoverre kan KLM niet worden aangesproken op de gevolgen van grondgeluid voor de voorziene woningen. Zoals KLM ter zitting heeft toegelicht is grondgeluid echter wel onlosmakelijk verbonden met haar bedrijfsactiviteiten. Zij maakt namelijk gebruik van de start- en landingsbanen van Schiphol en indien de baan niet gebruikt zou kunnen worden vanwege de gevolgen voor de voorziene woningen zal dit KLM direct in haar bedrijfsbelangen schaden. Indien maatregelen moeten worden getroffen om het grondgeluid te beperken, zijn het volgens KLM ook de vliegtuigmaatschappijen zelf die hiervoor betalen.

Gelet op het bovenstaande is de Afdeling van oordeel dat het in dit geval niet gaat om een norm die kennelijk niet strekt tot bescherming van de belangen van KLM. Het relativiteitsvereiste staat dan ook niet in de weg aan een mogelijke vernietiging van het besluit. De Afdeling zal de beroepsgronden over grondgeluid dan ook inhoudelijk bespreken.

Inhoudelijk

8.4. De raad heeft voor de vaststelling van het plan twee onderzoeken naar grondgeluid laten uitvoeren (bijlagen 12 en 13 bij de plantoelichting). De onderzoeken richten zich op het grondgeluid veroorzaakt door vliegtuigen, met name van KLM, die starten op de Kaagbaan en Aalsmeerbaan op Schiphol. Doordat vliegtuigen tegen de wind in starten, verspreidt het geluid zich onder meewind naar de Schuilhoeve. Het NLR heeft geluidmetingen uitgevoerd en daarmee de effecten van hinder door grondgeluid bij de voorziene woningen bepaald door de meetresultaten per tertsband te toetsen aan een hindercurve, de zogenoemde Wyle-curve. Door TNO zijn berekeningen uitgevoerd naar de geluidniveaus ten gevolge van grondgeluid in Schuilhoeve. TNO heeft de mate van hinder voor toekomstige bewoners van Schuilhoeve bepaald door de berekeningsresultaten te vergelijken met de grondgeluidniveaus in Hoofddorp-Noord.

8.5. Over de richtwerking van grondgeluid merkt de STAB in het eerste deskundigenverslag op dat deze mogelijk anders is dan door RoyalHaskoning is verondersteld. Het is volgens de STAB niet zeker of zoals RoyalHaskoning stelt een reductie van 10 dB kan worden gehanteerd, waarbij een verschil van 4 dB al kan leiden tot een andere classificatie van de hinderlijkheid. Volgens de STAB had een meting uitsluitel kunnen geven over de richtingsafhankelijkheid in de verschillende frequenties.

TNO heeft in een notitie van 24 juni 2019 als reactie op het eerste deskundigenverslag toegelicht dat als uitgangspunt is genomen dat recht achter het vliegtuig (180 graden met de vliegrichting) de geluiduitstraling lager is dan schuin achterwaarts (135 graden met de vliegrichting) en dat dit verschil voor laagfrequent geluid 10 dB bedraagt. Dit uitgangspunt is gebaseerd op een publicatie van Umwelt- bundesamt uit Duitsland, getiteld "Basis of calculation of engine test runs (Texte 80/2013, oktober 2013)". TNO erkent dat het document geen informatie geeft over de richtingsafhankelijkheid van de geluiduitstraling specifiek in het laagfrequente gebied (20 tot 80 Hz). Nader onderzoek op basis van metingen dichtbij de startbaan op korte termijn was volgens TNO niet haalbaar. Op grotere afstand van de baan zijn echter wel metingen uitgevoerd, zowel in Badhoevedorp (door NLR) als in Hoofddorp-Noord (door TNO). De meetresultaten zijn gecombineerd met rekenmodellen om het geluid te kunnen weergeven op elke willekeurige plaats in een groot gebied, ook buiten de plaatsen waar gemeten is. Uit de resultaten blijkt dat het geluid zuidelijk van de Polderbaan, dus recht achter de baan, duidelijk lager is dan aan de zuidwestkant en dat dit verschil op dezelfde afstand van het startpunt (begin van de baan) ongeveer 10 dB(C) bedraagt. Het niveau in dB(C) wordt in belangrijke mate bepaald door het frequentiegebied tussen 20 en 160 Hz. De geluidoverdracht vanaf de Kaagbaan naar Schuilhoeve vindt plaats onder een richting van 135 graden met de vliegrichting en vanaf de Aalsmeerbaan onder 180 graden. Daardoor geven de resultaten van het onderzoek van TNO, uitgaande van 10 dB verschil door richtingsafhankelijkheid van de geluidemissie, aan dat de niveaus van de Kaagbaan, ondanks een grotere afstand tot Schuilhoeve, hoger zijn dan de niveaus van de Aalsmeerbaan. Dit is in overeenstemming met metingen die het NLR in Badhoevedorp (Schuilhoeve) heeft uitgevoerd. Wanneer zou worden aangenomen dat de geluidemissie onder 180 graden niet lager is dan onder 135 graden, zouden de berekeningen hogere niveaus van de Aalsmeerbaan voorspellen ten opzichte van de niveaus van de Kaagbaan, wat in tegenspraak zou zijn met de meetresultaten van het NLR.

De STAB zegt hierover in het tweede deskundigenverslag dat de onderzoeken van TNO en het NLR geen informatie geven over de specifieke reductie bij de maatgevende tertsband met een middenfrequentie van 31,5 Hz. Daarom kan volgens de STAB niet met zekerheid worden gesteld dat de reductie bij die maatgevende tertsband 10 dB bedraagt. De in het eerste deskundigenverslag genoemde onzekerheid blijft volgens de STAB dan ook bestaan.

Na deze reactie heeft TNO op verzoek van verweerders alsnog nader onderzoek gedaan. Er zijn metingen uitgevoerd dichtbij de startbaan zowel recht naar achteren als onder een hoek van 135 graden, bij een startende Boeing 737. De resultaten daarvan staan in het rapport van 11 maart 2020. De metingen bevestigen volgens TNO de aanname dat overal een reductie van 10 dB kan worden toegepast. De STAB heeft ter zitting bevestigd dat deze metingen de door haar genoemde onzekerheid wegnemen en dat aannemelijk is dat bij alle tertsbanden een reductie van 10 dB geldt. Gelet hierop faalt het betoog van KLM dat in de rapporten van TNO en NLR er ten onrechte vanuit wordt gegaan dat er achter een startend vliegtuig een 10 dB lagere geluidstraling is dan schuin achterwaarts.

8.6. Over het betoog van KLM dat ook in de winterperiode metingen hadden moeten worden gedaan merkt de STAB op dat niet duidelijk is waarom niet ook in de winterperiode metingen zijn gedaan. De omrekening van de zomerperiode naar de winterperiode is volgens de STAB ook niet controleerbaar. De omrekening van de meetresultaten in de zomerperiode naar de winterperiode is gebaseerd op het gemiddelde spectrale verschil van metingen op (ten minste) 5 m hoogte. Het is daardoor volgens de STAB niet zeker of met een meethoogte van 1,5 m de geluidsniveaus door grondgeluid in de zomerperiode met de juiste correctie zijn omgerekend naar de winterperiode.

Ter zitting is door verweerders toegelicht dat aanvankelijk niet kon worden gewacht met meten en dat de laatste winter niet representatief was. Het NLR heeft de omrekening van zomer naar winter gebaseerd op metingen uitgevoerd tussen 2007 en 2009. Het onderzoek beoogt een doorkijk te geven naar jaarlijkse effecten. KLM en de STAB zijn ter zitting bij het standpunt gebleven dat er metingen hadden moeten plaatsvinden in de winter.

8.7. Gelet op het standpunt van de STAB en voormelde uitspraak van de Afdeling van 2 april 2014, waarin de Afdeling heeft overwogen dat de raad onvoldoende had gemotiveerd dat met name in de winterperiode ter plaatse van de voorziene woningen sprake is van een goed woon- en leefklimaat als gevolg van het grondgeluid, is de Afdeling van oordeel dat het onderzoek wat betreft grondgeluid niet zorgvuldig is zonder metingen in de winterperiode.

Het betoog slaagt.

Ontwikkelingen noordwestelijk areaal

9. Bij de besluitvorming is volgens KLM ten onrechte alleen van de vergunde situatie uitgegaan. KLM wijst echter op uitbreidingsplannen die zij heeft voor het noordwestelijke deel van het luchthaventerrein. In het bestemmingsplan "Schiphol" van 24 november 2011 is een uitbreiding van het areaal op het noordwestelijke deel van het luchthaventerrein opgenomen. Ook in de Beheersverordening Haarlemmermeer 2014, die voor het noordelijke deel geldt, is expliciet rekening gehouden met deze toekomstige ontwikkelingen. Door de komst van de woningen zal zij de uitbreidingsmogelijkheden niet meer kunnen benutten, aldus KLM.

9.1. Voor het zuidelijke deel van het gebied geldt het bestemmingsplan "Schiphol". Deze gronden hebben grotendeels de bestemming "Bedrijventerrein - Luchthaven 3" en zijn volgens artikel 8, lid 8.1 van de planregels bestemd voor aannemersactiviteiten en grondopslag in relatie tot bouwactiviteiten op de luchthaven en proefinstallaties ten behoeve van (zonne)energievoorziening van de luchthaven en één vergistingsinstallatie. Een ander deel heeft de bestemming "Maatschappelijk - Kazerne". Ingevolge artikel 16 van de planregels zijn die gronden bestemd voor onder andere marechaussee en militaire zaken met bijbehorende voorzieningen. Voor het noordelijke deel van het gebied geldt de Beheersverordening Haarlemmermeer 2014. Deze gronden hebben grotendeels de bestemming "Agrarisch".

Deze bestemmingen maken een uitbreiding niet mogelijk. Hoewel in onder meer de toelichting van het bestemmingsplan en de Beheersverordening is opgenomen dat de gronden voor een uitbreiding worden gereserveerd is niet duidelijk of, en zo ja, op welke wijze de uitbreiding precies vorm wordt gegeven, zodat de eventuele extra geluidbelasting afkomstig van die uitbreiding nog niet in de berekeningen kon worden meegenomen.

Het betoog faalt.

Besluit van 23 maart 2020

10. Bij besluit van 23 maart 2020 heeft de raad het plan gedeeltelijk herzien. Naar aanleiding van hetgeen KLM heeft aangevoerd en de kritiek van de STAB op artikel 11.4.3. van de planregels heeft de raad dit artikel aangepast. Aan het slot van artikel 11.4.3. van de planregels is toegevoegd dat het kenmerkende geluidsspectrum van het proefdraaien van vliegtuigen bedoeld in deze bepaling het spectrum is als weergegeven in figuur 1 op p. 3 van de TNO-notitie "Maatregelen voor isolatie laagfrequent geluid van

toekomstige woningen in Schuilhoeve". Verder is bij het vijfde gedachtestreepje de zinsnede "of een (lichtere) pannendakconstructie voorzien van een verlaagd geluidsisolerend dakbeschot van bijvoorbeeld vezelcementplaten gemonteerd op verende regels" geschrapt.

10.1. KLM voert aan dat een verwijzing naar de notitie van TNO, die volgens KLM aan wijzigingen onderhevig kan zijn, onvoldoende zekerheid biedt dat dit geluidsspectrum wordt gehanteerd. Volgens KLM moet het spectrum op directe wijze worden opgenomen in de planregels. Verder voert KLM aan dat in artikel 11.4.3. voor het gebruik van dubbel glas wordt verwezen naar een gelamineerd blad met een code. Met alleen deze code is onduidelijk welk glas moet worden gebruikt.

10.2. De Afdeling is van oordeel dat de verwijzing in de planregels naar de notitie van TNO voldoende zekerheid biedt over het spectrum dat moet worden gebruikt. Het betreft een statische verwijzing, zoals de raad ter zitting ook heeft bevestigd, en het spectrum zoals genoemd in de notitie van 24 september 2018 moet bij de uitvoering van het plan als uitgangspunt worden genomen. Wat betreft de glascode heeft de raad ter zitting toegelicht dat dit een algemeen gehanteerde code betreft die bekend is bij de glasleveranciers. Gelet hierop bestaat geen grond voor het oordeel dat onduidelijk is welk glas moet worden gebruikt.

De betogen falen.

Conclusie bestemmingsplan

11. De Afdeling ziet in het belang bij een spoedige beëindiging van het geschil aanleiding met toepassing van artikel 8:51d van de Awb de raad op te dragen de hiervoor onder 7.5, 8.6 en 8.7 geconstateerde gebreken in het bestreden besluit binnen de in de beslissing van deze uitspraak genoemde termijn te herstellen. Hiertoe dient de raad opnieuw de berekeningen naar de gevolgen van proefdraaigeluid te laten uitvoeren met een hard bodemgebied en te beoordelen of met die uitkomst sprake is van een goed woon- en leefklimaat bij de voorziene woningen. Verder dient er ter vaststelling van de gevolgen van het grondgeluid alsnog in de winterperiode te worden gemeten.

Het besluit hogere waarden

12. KLM heeft aangevoerd dat de fouten die volgens haar gemaakt zijn in de akoestische onderzoeken voor het bestemmingsplan ook doorwerken in het besluit hogere waarden. Daarom had ook dit besluit niet op deze manier kunnen worden vastgesteld. Omdat de Afdeling de raad de mogelijkheid geeft de in het plan geconstateerde gebreken te herstellen, zal pas in de einduitspraak een oordeel volgen over het besluit hogere waarden.

13. In de einduitspraak zal worden beslist over de proceskosten en vergoeding van het betaalde griffierecht.

Beslissing

De Afdeling bestuursrechtspraak van de Raad van State:

draagt de raad van de gemeente Haarlemmermeer op om binnen 26 weken na de verzending van deze tussenuitspraak:

- de onder 11 genoemde onderzoeken uit te voeren;
- de Afdeling en de andere partijen de uitkomst mede te delen en het eventuele nieuwe besluit op de wettelijk voorgeschreven wijze bekend te maken en mede te delen.

Aldus vastgesteld door mr. R. Uylenburg, voorzitter, en mr. H.C.P. Venema en mr. B. Meijer, leden, in tegenwoordigheid van mr. S.J.R.R. Brock, griffier.

De voorzitter is verhinderd de uitspraak te ondertekenen.

De griffier is verhinderd de uitspraak te ondertekenen.

Uitgesproken in het openbaar op 2 december 2020

RAPPORT

Bouwplan Schuilhoeve te Badhoevedorp

Akoestisch onderzoek - aanvulling 2021

Klant: Gemeente Haarlemmermeer

Referentie: BF2386IBRP2102101044

Status: Definitief/1.0

Datum: 17 maart 2021



HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.

Laan 1914 no.35
3818 EX AMERSFOORT
Industry & Buildings
Trade register number: 56515154

+31 88 348 20 00 **T**
+31 33 463 36 52 **F**
info@rhdhv.com **E**
royalhaskoningdhv.com **W**

Titel document: **Bouwplan Schuilhoeve te Badhoevedorp**

Ondertitel: **addendum I&BBD9189R001F01 - 28-04-2016**
Referentie: **BF2386IBRP2102101044**
Status: **1.0/Definitief**
Datum: **17 maart 2021**
Projectnaam: **Bouwplan Schuilhoeve Badhoevedorp**
Projectnummer: **BF2386**
Auteur(s): **Rick Huizinga**

Opgesteld door: **Royal HaskoningDHV**

Gecontroleerd door: **Mark van Gaal**

Datum/paraaf: **22 februari 2021/MvG**

Goedgekeurd door:

Datum/paraaf:

Classificatie

Projectgerelateerd



Disclaimer

Niets uit deze specificaties/drukwerk mag worden veelevoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van HaskoningDHV Nederland B.V.; noch mogen zij zonder een dergelijke toestemming worden gebruikt voor andere doeleinden dan waarvoor zij zijn vervaardigd. HaskoningDHV Nederland B.V. aanvaardt geen enkele verantwoordelijkheid of aansprakelijkheid voor deze specificaties/drukwerk ten opzichte van anderen dan de personen door wie zij in opdracht is gegeven en zoals deze zijn vastgesteld in het kader van deze Opdracht. Het geïntegreerde QHSE-managementsysteem van HaskoningDHV Nederland B.V. is gecertificeerd volgens ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 en ISO 45001:2018.

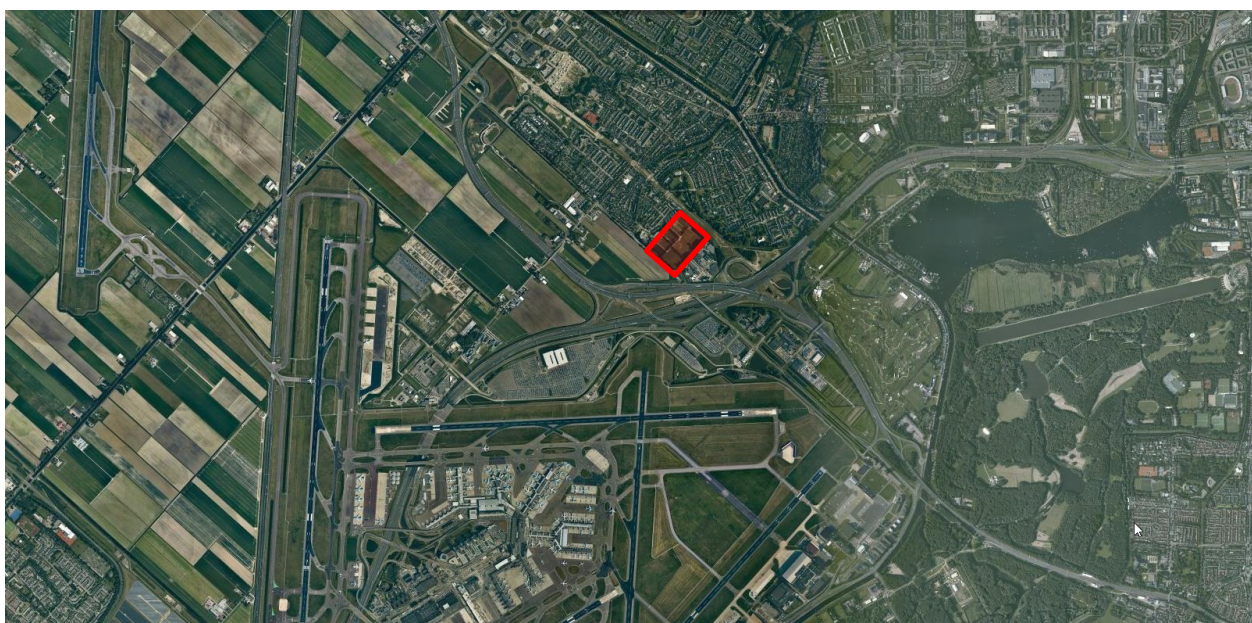
Inhoud

1	Inleiding	4
2	Uitgangspunten	7
3	Berekeningsresultaten	8
3.1	Variant huidige markt	8
3.1.1	Langtijdgemiddeld beoordelingsniveau	8
3.1.2	Maximale geluidniveaus	11
3.2	Variant Slechte markt	12
3.2.1	Langtijdgemiddeld beoordelingsniveau	12
3.2.2	Maximale geluidniveaus	15
4	Conclusies	17

1 Inleiding

De gemeente Haarlemmermeer is voornemens het bouwplan Schuilhoeve te realiseren in Badhoevedorp en heeft hiervoor een bestemmingsplan vastgesteld. Als onderdeel van de ruimtelijke onderbouwing voor dit bestemmingsplan is door Royal HaskoningDHV (RHDHV) een akoestisch onderzoek uitgevoerd, gerapporteerd met het kenmerk I&BBD9189R001F01 d.d. 17 juni 2016. Dit onderzoek betreft de gevolgen voor het bouwplan ten gevolge van het proefdraaien van vliegtuigen op het gezoneerde industrieterrein Schiphol. Dit proefdraaien vindt plaats bij de inrichtingen Schiphol Nederland B.V. (SNBV) en KLM.

In Figuur 1-1 is de globale ligging van het bouwplan weergegeven.



Figuur 1-1: Globale ligging bouwplan in omgeving (rood kader).

In het rapport uit 2016 zijn twee verkavelingsvarianten onderzocht. Die voor de 'huidige markt' en voor de 'slechte markt'. Een en ander afhankelijk van de verwachte ontwikkelingen op de huizenmarkt. Voor de variant 'huidige markt' ligt het accent meer op vrijstaande woningen en twee-onder-een-kap woningen en bij de variant 'slechte markt' ligt het accent meer op aaneengesloten bebouwing.

Inmiddels heeft de Afdeling Bestuursrechtspraak van de Raad van State (ABRvSt) op 2 december 2020 uitspraak gedaan over het bestemmingsplan Schuilhoeve en geoordeeld dat ter plaatse van de proefdraaiplaatsen van KLM (hangars 10 en 11/12) een hard bodemgebied moet worden ingevoerd in het geluidmodel en dat op basis van nieuwe berekeningen het bestemmingsplan voor het aspect geluid opnieuw beoordeeld moet worden. Het in te voeren bodemgebied is weergegeven in Figuur 1-2. Deze aanvulling op het onderzoek uit 2016 geeft het resultaat van de beoordeling na invoering van het harde bodemgebied.



Figuur 1-2: Ligging hard bodemgebied Schiphol Oost

In het bestemmingsplan zijn regels opgenomen voor de eerstelijnsbebouwing in de richting van de proefdraaiplaatsen voor vliegtuigen. Zo moet de eerstelijns bebouwing ten minste 12 meter hoog worden en mogen de woningen daarachter niet hoger dan 10,5 meter worden.

Uitgangspunt is dat de eerstelijnsbebouwing vanaf de tweede bouwlaag uitgevoerd wordt met gevels zonder te openen delen ('dove' gevels). Daarnaast dient de eerstelijnsbebouwing gesloten uitgevoerd te worden. In de bestemmingsplanregels is tevens opgenomen dat voor een bepaald bouwvlak de gevels voor geluid absorberend uitgevoerd moeten worden (zie ook Figuur 1-3). In dit aanvullend onderzoek is voor deze gevels een reflectiefactor van 0,5 aangehouden in plaats van de gebruikelijke 0,8.



Figuur 1-3: Aanduiding bouwvlak met voor geluid absorberende gevels.

In het onderzoek uit 2016 is uitgegaan van een eerstelijns bebouwing zonder dat daarvoor bestemmingsplanregels bekend waren, daarom is deze bebouwing voor dit aanvullend onderzoek aangepast overeenkomstig de inmiddels vastgestelde regels.

2 Uitgangspunten

De uitgangspunten voor dit aanvullend akoestisch onderzoek zijn gelijk aan die van het onderzoek uit 2016. Dat wil zeggen dat voor zowel de inrichting van SNBV als KLM is uitgegaan van de vergunde, representatieve geluidssituatie voor wat betreft de bronsterkte van vliegtuigen die proefdraaien alsmede de bedrijfsduurcorrecties en maximale geluidsniveaus.

Voor wat betreft de proefdraaiplaatsen nabij de hangars 10 en 11/12 is in hetzelfde overdrachtsmodel als gebruikt in 2016 een hard bodemgebied opgenomen voor het bedrijfsterrein Schiphol Oost.

Zowel voor het langtijdgemiddeld beoordelingsniveau als het maximale geluidniveau worden voor de toetsing aan een goed woon- en leefklimaat dezelfde uitgangspunten gehanteerd als beschreven in het rapport uit 2016.

Dit betekent dat voor alle woningen van het bouwplan getoetst is aan een hogere waarde van 55 dB(A) etmaalwaarde voor het langtijdgemiddelde beoordelingsniveau, met uitzondering van de gevels van de woningen van de eerstelijns bebouwing die vanaf de tweede bouwlaag zonder te openen delen worden uitgevoerd.

Voor de maximale geluidsniveaus zijn in de vergunning van SNBV waarden van 75 dB(A) toegestaan in de dagperiode en respectievelijk 65 en 60 dB(A) voor de avond- en nachtperiode¹. Voor de holdings zijn maximale geluidsniveaus van 75 dB(A) toelaatbaar in de dag- en avondperiode. Dit met uitzondering van incidentele bedrijfssituaties.

Voor bouwplan Schuilhoeve is in 2016 van deze toetswaarden uitgegaan.

Voor de hangars van KLM zijn in de richting van Badhoevedorp geen beperkingen opgenomen ten aanzien van de maximale geluidsniveaus, maar is in het onderzoek uit 2016 een toetswaarde van 75 dB(A) voor de dagperiode voorgesteld en 70 dB(A) voor de 'randen van de nacht'.

Voor een nadere toelichting over de uitvoering van het onderzoek en de afwegingen ten aanzien van de toetswaarden wordt verwezen naar het onderzoek uit 2016, waar dit addendum een integraal onderdeel van uitmaakt.

¹ Inmiddels is op 21 juni 2019 een verandering van de vergunning van kracht geworden waarin het Schiphol B.V. is toegestaan maximale geluidsniveaus te produceren van ten hoogste 77 dB(A) op de rand van het bouwplan Schuilhoeve.

3 Berekeningsresultaten

Voor de berekeningsresultaten wordt achtereenvolgens de variant 'huidige markt' en 'slechte markt' behandeld. Voor zover aan de orde worden eventuele overschrijdingen van de uitgangspunten zoals in het vorige hoofdstuk besproken, naar voren gebracht.

Dit voor zowel het langtijdgemiddeld beoordelingsniveau als het maximale geluidniveau.

3.1 Variant huidige markt

3.1.1 Langtijdgemiddeld beoordelingsniveau

De eerste toets betreft de overschrijdingen van de maximale ontheffingswaarde van 55 dB(A) op de eerstelijnsbebouwing op een hoogte van 1,5 meter (begane grond). Deze bouwlaag wordt niet met dove gevels uitgevoerd. Op de nieuw ingevoerde gesloten eerstelijnsbebouwing treedt op één punt een overschrijding op van de maximale ontheffingswaarde van 55 dB(A). Dit punt is in onderstaande **Error! Reference source not found.** en Figuur 3-1 aangegeven. Opgemerkt wordt dat dit punt bepalend kan zijn voor meerdere aangrenzende woningen. De locatie van de woningen komt overeen met die uit het akoestisch onderzoek voor het bestemmingsplanbesluit uit 2016. De bijdrage van KLM is niet bepalend op dit punt. Bepalend is de bijdrage van de holding 27 voor de dag- en avondperiode.

Tabel 1: Overschrijding maximale ontheffingswaarde 1,5 meter eerstelijnsbebouwing (dB(A))

Puntnr.	Omschrijving	Hoogte (m)	Dag	Avond	Nacht	Etmaal
EL 0067_A	Schuilhoeve EL	1,5	56,4	51,5	43,7	56,5



Figuur 3-1: overzicht woningen met overschrijding maximale ontheffingswaarde eerstelijnsbebouwing op 1,5 meter hoogte (roze)

Vervolgens is gekeken naar de overschrijding van de maximale ontheffingswaarde op een hoogte van 7,5 meter (derde bouwlaag) voor woningen gelegen achter de eerstelijnsbebouwing. Deze verdieping is apart in beeld gebracht omdat dit een verdieping onder de kap betreft (zolderverdieping). In Tabel 2 zijn de resultaten van deze analyse weergegeven, waarbij de nieuwe punten (ten opzichte van de rapportage uit 2016) met een overschrijding in rood zijn aangegeven.

Tabel 2: Overschrijding maximale ontheffingswaarde derde bouwlaag (dB(A))

Naam	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Etmaal
1030_C	Blok 12 - 35	7.5	55.7	50.8	45.7	55.8
1035_C	Blok 12 - 36	7.5	55.6	50.7	45.6	55.7
1042_C	Blok 12 - 38	7.5	55.9	50.8	45.9	55.9
1046_C	Blok 12 - 39	7.5	56.1	51.2	46.1	56.2
1075_C	Blok 2 - 8	7.5	56.3	51.4	43.6	56.4
1085_C	Blok 2 - 11	7.5	55.5	50.4	45.5	55.5
1087_C	Blok 2 - 11	7.5	56.2	51.3	40.4	56.3
1093_C	Blok 2 - 13	7.5	55.8	50.7	45.8	55.8
1100_C	Blok 2 - 15	7.5	56	51.1	46	56.1
1136_C	Blok 4 - 8	7.5	56.7	51.8	43.6	56.8
1158_C	Blok 4 - 15	7.5	55.4	50.5	42.3	55.5
1163_C	Blok 1 - 1	7.5	55.4	50.5	42.6	55.5
1166_C	Blok 1 - 1	7.5	56.5	51.6	43.5	56.6
1171_C	Blok 1 - 3	7.5	56.6	51.7	43.6	56.7
1174_C	Blok 1 - 4	7.5	56.5	51.6	43.4	56.6
1180_C	Blok 1 - 6	7.5	55.7	50.8	45.7	55.8
1182_C	Blok 1 - 7	7.5	55.7	50.8	45.7	55.8
1184_C	Blok 1 - 8	7.5	55.7	50.8	45.7	55.8
1433_C	Blok 5 - 5	7.5	56.5	51.6	43.7	56.6
172_C	Blok 6 - 2	7.5	55.5	50.6	42.9	55.6
182_C	Blok 6 - 5	7.5	56.5	51.6	44.5	56.6
185_C	Blok 6 - 6	7.5	56.3	51.4	43.7	56.4
405_C	Blok 11 - 37	7.5	55.6	50.7	42.9	55.7
409_C	Blok 11 - 38	7.5	56.4	51.5	43.8	56.5
411_C	Blok 11 - 38	7.5	56.3	51.2	46.3	56.3
485_C	Blok 13 - 18	7.5	55.4	50.5	45.4	55.5
508_C	Blok 13 - 26	7.5	55.7	50.8	43.7	55.8
543_C	Blok 13 - 39	7.5	55.4	50.5	45.4	55.5
59_C	Blok 8 - 10	7.5	55.8	50.9	45.5	55.9
595_C	Blok 16 - 7	7.5	55.6	50.7	45.6	55.7
605_C	Blok 16 - 10	7.5	55.6	50.7	45.6	55.7
608_C	Blok 16 - 11	7.5	55.9	51	45.9	56

610_C	Blok 16 - 12	7.5	55.6	50.7	45.6	55.7
617_C	Blok 16 - 15	7.5	55.6	50.6	45.6	55.6
620_C	Blok 16 - 16	7.5	55.7	50.6	45.7	55.7
671_C	Blok 18 - 19	7.5	55.5	50.6	42.4	55.6
768_C	Blok 15 - 3	7.5	55.9	50.8	45.9	55.9
804_C	Blok 15 - 14	7.5	55.7	50.6	45.7	55.7
810_C	Blok 15 - 16	7.5	56	51.1	46	56.1
814_C	Blok 15 - 17	7.5	55.8	50.7	45.8	55.8
855_C	Blok 14 - 11	7.5	55.8	50.9	45.8	55.9
860_C	Blok 14 - 13	7.5	55.8	50.9	45.8	55.9
870_C	Blok 14 - 16	7.5	55.6	50.7	45.6	55.7
883_C	Blok 14 - 19	7.5	55.8	50.9	45	55.9
900_C	Blok 14 - 25	7.5	56	51.1	43	56.1
925_C	Blok 12 - 5	7.5	55.4	50.5	44.2	55.5

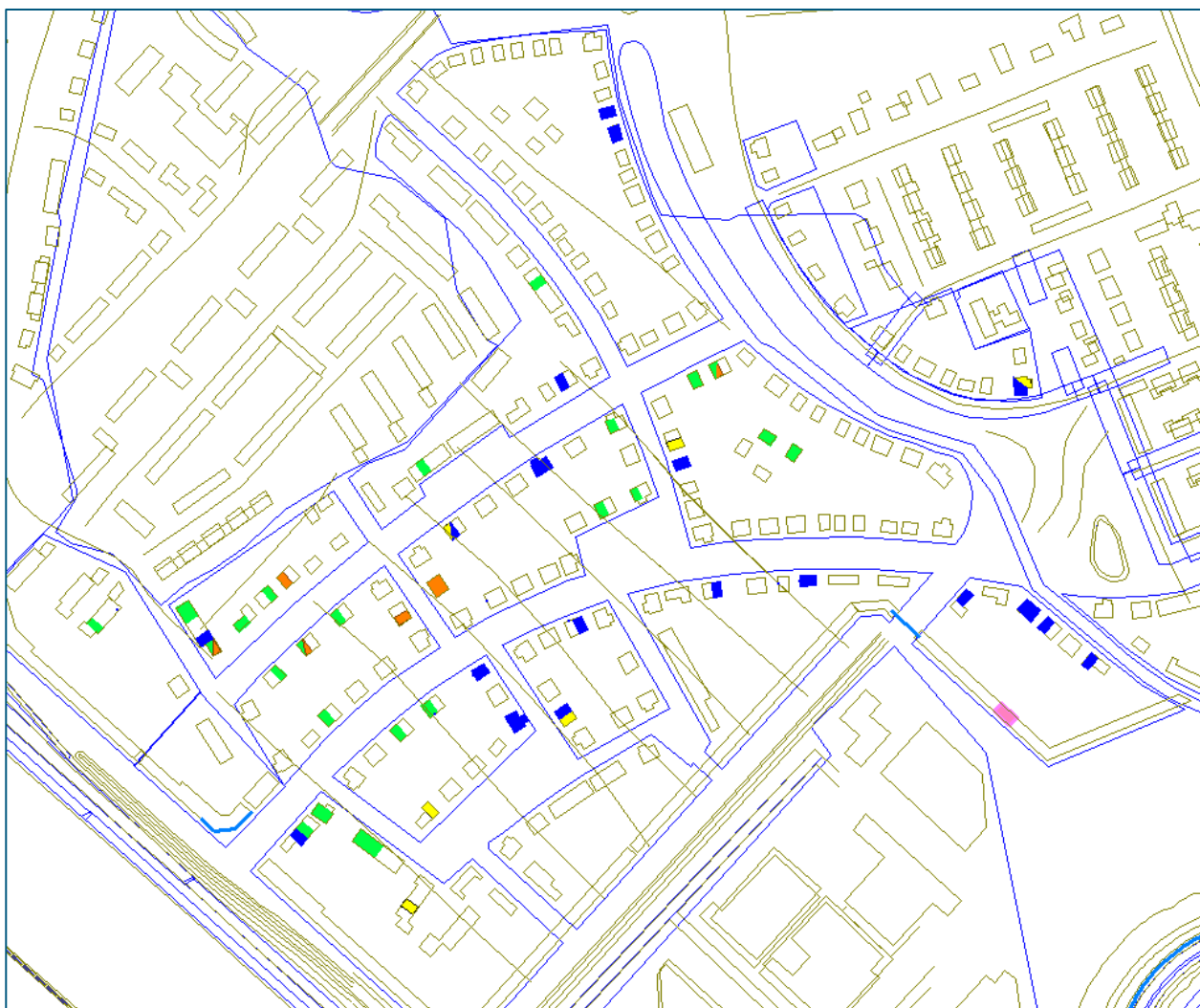
Ook is gekeken of er achter de eerstelijnsbebouwing nog op andere toetshoogten overschrijdingen van de maximale ontheffingswaarde van 55 dB(A) voor industrielawaai optreden. Het betreft dan de waarneemhoogte van 1,5 en 4,5 meter voor de begane grond en eerste verdieping en de hoger gelegen verdiepingen van de appartementengebouwen die geen deel uitmaken van de eerstelijnsbebouwing. Tabel 3 geeft de rekenpunten weer waar deze overschrijdingen optreden, waarbij in rood de nieuwe punten met een overschrijding (in vergelijking met de rapportage uit 2016).

Tabel 3: Overschrijdingen maximale ontheffingswaarden overige beoordelingshoogten (dB(A))

Naam	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Etmaal
1030_B	Blok 12 - 35	4.5	55.6	50.7	45.6	55.7
1055_B	Blok 2 - 2	4.5	56.1	51.2	43.9	56.2
1160_B	Blok 4 - 16	4.5	56.2	51.3	41	56.3
1200_B	Blok 1 - 15	4.5	55.4	50.5	40.2	55.5
59_B	Blok 8 - 10	4.5	55.5	50.6	45.1	55.6
591_B	Blok 16 - 6	4.5	55.8	50.7	45.8	55.8
608_B	Blok 16 - 11	4.5	55.5	50.6	45.5	55.6
790_B	Blok 15 - 10	4.5	55.5	50.6	45.5	55.6
810_B	Blok 15 - 16	4.5	55.5	50.6	45.5	55.6
900_B	Blok 14 - 25	4.5	55.7	50.8	42.8	55.8
908_B	Blok 14 - 27	4.5	55.5	50.6	45.5	55.6
911_B	Blok 14 - 28	4.5	55.4	50.5	45.4	55.5
921_B	Blok 12 - 4	4.5	55.6	50.7	42.9	55.7

In onderstaande Figuur 3-2 zijn de locaties van de overschrijdingen aangegeven met de volgende kleurmarkering:

- Blauw: eerder berekende overschrijdingen op de derde bouwlaag.
- Geel: eerder berekende overschrijdingen op de overige bouwlagen.
- Groen: nieuwe overschrijdingen na invoeren hard bodemgebied Schiphol Oost op 7,5 meter (derde bouwlaag).
- Oranje: nieuwe overschrijdingen na invoeren hard bodemgebied Schiphol Oost overige bouwlagen.
- Roze: overschrijding eerst lijn op 1,5 meter hoogte (begane grond).



Figuur 3-2: overzicht overschrijdingen maximale ontheffingswaarden achter de eerstelijns bebouwing

3.1.2 Maximale geluidniveaus

Voor het maximale geluidniveau zijn de conclusies voor het grootste deel niet anders dan gerapporteerd in 2016.

Uit de berekeningen van 2016 kwam naar voren dat op geen van de toetspunten een hoger maximaal geluidniveau dan 70 dB(A) optreedt ten gevolge van het proefdraaien nabij de hangars van KLM.

Na het invoeren van het harde bodemgebied is dat voor één locatie (anders dan de eerstelijnsbebouwing) wel het geval. Dit is een locatie op 7,5 meter hoogte, dus de derde bouwlaag. In Tabel 4 is deze locatie aangegeven.

Tabel 4: Maximale geluidniveaus hoger dan 70 dB(A) ten gevolge van het proefdraaien nabij de hangars van KLM

Naam	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht
411_C	Blok 11 - 38	7.5	70.8	70.8	70.8

Deze overschrijding is het gevolg van proefdraaien op de locatie Hangars 11/12 van KLM.

Daarnaast zijn de normoverschrijdingen ten gevolge van het proefdraaien op de holdings opnieuw geïventariseerd. Tabel 5 geeft deze overschrijdingen weer, welke veroorzaakt worden door het proefdraaien op de holding 19L. Voor SNBV is inmiddels op 21 juni 2019 een beschikking afgegeven waarin op de rand van het bouwplan maximale geluidniveaus van 77 dB(A) zijn toegestaan, dit om de vergunning van SNBV voor de toekomst in lijn te brengen met de afwegingen die in het kader van de bestemmingsplantoets zijn gemaakt.

Tabel 5: Maximale geluidniveaus variant 'huidige markt' op de verdiepingshoogten van woningen achter de eerstelijnsbebouwing

Naam	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht
0128_B	Schuilhoeve EL achter	4.5	76.0	76.0	--
1085_B	Blok 2 - 11	4.5	76.8	76.8	--
1092_C	Blok 2 - 13	7.5	76.6	76.6	--
1133_C	Blok 4 - 7	7.5	75.5	75.5	--
1161_C	Blok 4 - 16	7.5	76.5	76.5	
1226_C	Blok 1 - 24	7.5	75.7	75.7	--
1237_C	Blok 1 - 28	7.5	75.6	75.6	--
1238_C	Blok 1 - 28	7.5	76.4	76.4	--
1435_C	Blok 5 - 5	7.5	75.5	75.5	--
1439_C	Blok 5 - 6	7.5	75.5	75.5	--
610_C	Blok 16 - 12	7.5	76.7	76.7	--
827_C	Blok 14 - 2	7.5	75.5	75.5	--

3.2 Variant Slechte markt

3.2.1 Langtijdgemiddeld beoordelingsniveau

Voor de variant 'slechte markt' is dezelfde analyse uitgevoerd als voor de variant 'huidige markt'. Ook in deze variant is de eerstelijnsbebouwing in overeenstemming gebracht met de bestemmingsplanregels.

De eerste stap is de toets van de eerstelijnsbebouwing op 1,5 meter hoogte (begane grond, eerste bouwlaag). Hieruit blijkt dat op hetzelfde punt als voor de variant 'huidige markt' een overschrijding wordt geconstateerd (zie Tabel 6).

Tabel 6: Overschrijding maximale ontheffingswaarde 1,5 meter eerstelijnsbebouwing (dB(A))

Puntnr.	Omschrijving	Hoogte (m)	Dag	Avond	Nacht	Etmaal
EL 0067_A	Schuilhoeve EL	1,5	56,7	51,8	43,7	56,7

Vervolgens is gekeken naar de overschrijdingen achter de eerstelijnsbebouwing op de derde bouwlaag (Tabel 7). Woningen die in het akoestisch onderzoek voor het bestemmingsplanbesluit (2016) geen overschrijding lieten zien, zijn hier weer in het rood aangegeven. Opgemerkt wordt dat er ook woningen zijn waar voorheen wel sprake was van een overschrijding van de maximale ontheffingswaarde, maar waarbij dit nu niet meer het geval is.

Tabel 7: Overschrijding maximale ontheffingswaarde derde bouwlaag op 7,5 meter (dB(A))

Naam	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Etmaal
02192_C	BLOK 2	7.5	56.1	51.2	46.1	56.2
02207_C	BLOK 2	7.5	56.2	51.2	46.2	56.2
02216_C	BLOK 2	7.5	56	51.1	46	56.1
02222_C	BLOK 2	7.5	56.1	51.2	43.1	56.2
03252_C	BLOK 3	7.5	55.4	50.5	42.3	55.5
04329_C	BLOK 4	7.5	55.5	50.6	43.5	55.6
04331_C	BLOK 4	7.5	55.9	51	45.9	56
04333_C	BLOK 4	7.5	56.8	51.9	43.7	56.9
04338_C	BLOK 4	7.5	56.5	51.6	43.5	56.6
06421_C	BLOK 6	7.5	56.8	51.9	44.2	56.9
06427_C	BLOK 6	7.5	56.7	51.8	43.8	56.8
11572_C	BLOK11	7.5	56.7	51.8	43.7	56.8
11578_C	BLOK11	7.5	55.4	50.5	45.4	55.5
11590_C	BLOK11	7.5	56.3	51.2	46.3	56.3
12470_C	BLOK 12	7.5	56.2	51.3	43.3	56.3
12475_C	BLOK 12	7.5	56	51.1	46	56.1
12479_C	BLOK 12	7.5	56	51.1	46	56.1
12491_C	BLOK 12	7.5	56.3	51.4	43.3	56.4
12497_C	BLOK 12	7.5	56.8	51.9	43.7	56.9
12500_C	BLOK 12	7.5	55.8	50.9	42.8	55.9

12503_C	BLOK 12	7.5	56.1	51.2	41.8	56.2
12505_C	BLOK 12	7.5	56.1	51.2	43.3	56.2
14679_C	BLOK14	7.5	55.8	50.9	45.8	55.9
14684_C	BLOK14	7.5	56.1	51.2	43	56.2
15724_C	BLOK15	7.5	55.9	51	45.9	56
15732_C	BLOK15	7.5	55.7	50.6	45.7	55.7
18010_C	BLOK 18	7.5	55.6	50.5	45.6	55.6

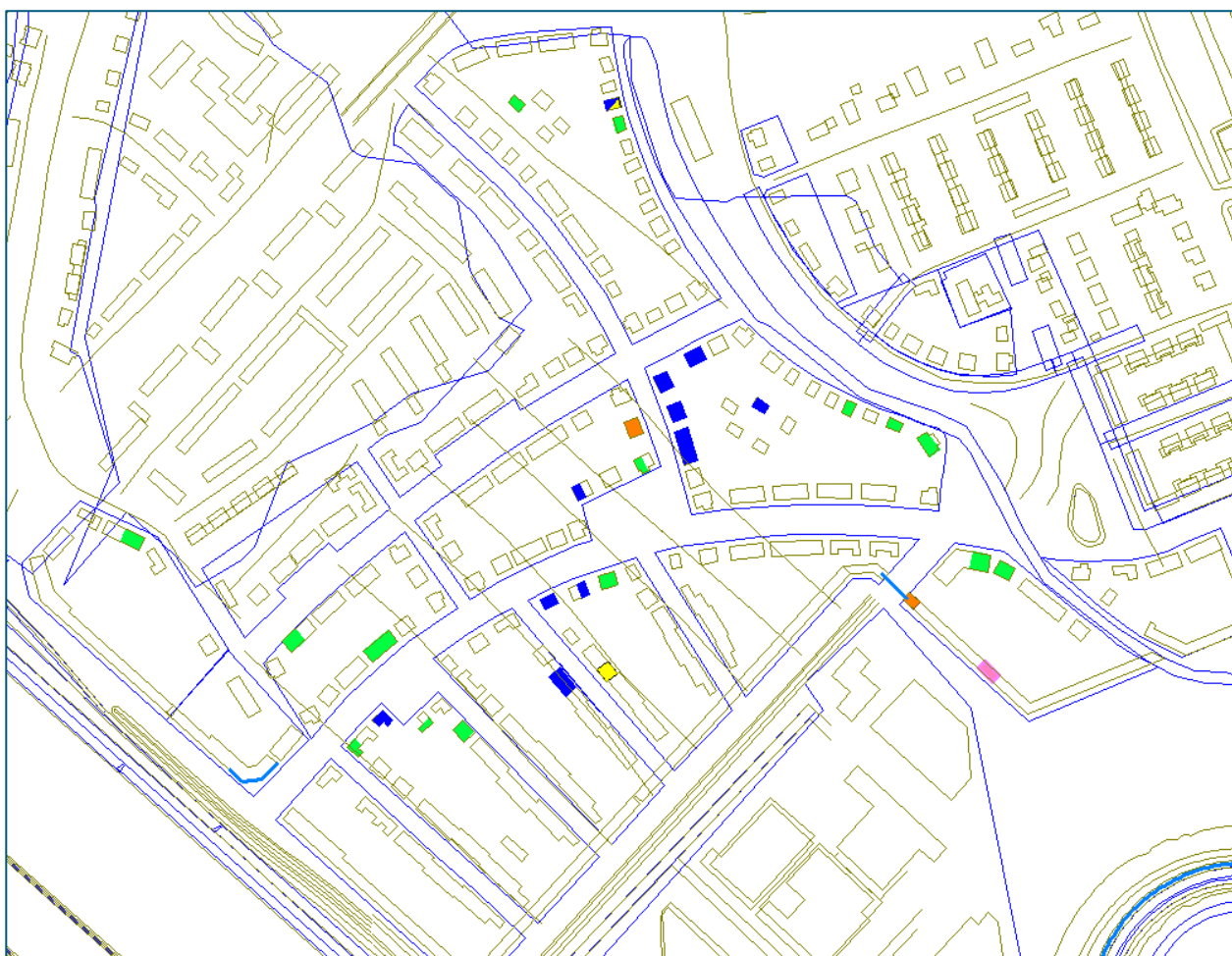
Tot slot een overzicht van de overschrijdingen op de overige bouwlagen in de nieuw doorgerekende situatie (Tabel 8). Ook op deze waarneemhoogte is een toename van het aantal woningen te zien, waarbij opgemerkt dat op één punt binnen blok 3 nu geen overschrijding meer optreedt.

Tabel 8: overschrijdingen maximale ontheffingswaarde overige bouwlagen (dB(A))

Naam	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Etmaal
0140_B	Schuilhoeve EL achter	4.5	55.9	51	43.1	56
04301_B	BLOK 4	4.5	55.9	51	42.9	56
11572_B	BLOK11	4.5	55.6	50.7	42.6	55.7
14672_B	BLOK14	4.5	55.4	50.5	45.4	55.5

In onderstaande Figuur 3-3 zijn de locaties van de overschrijdingen aangegeven met de volgende kleurmarkering:

- Blauw: eerder berekende overschrijdingen op de derde bouwlaag.
- Geel: eerder berekende overschrijdingen op de overige bouwlagen.
- Groen: nieuwe overschrijdingen na invoeren hard bodemgebied Schiphol Oost op 7,5 meter (derde bouwlaag).
- Oranje: nieuwe overschrijdingen na invoeren hard bodemgebied Schiphol Oost overige bouwlagen.
- Roze: overschrijding eerst lijn op 1,5 meter hoogte (begane grond).



Figuur 3-3: overzicht overschrijdingen maximale ontheffingswaarden achter de eerstelijns bebouwing

3.2.2 Maximale geluidniveaus

Voor de maximale geluidniveaus worden hier ook weer de verschillen ten opzichte van de berekeningen uit 2016 in beeld gebracht. Voor het overige gelden dezelfde conclusies als voor de berekening uit 2016.

Voor de variant 'slechte markt' geldt ook dat er punten in het bouwplan aanwezig zijn waar de maximale geluidniveaus ten gevolge van het proefdraaien bij KLM leidt tot overschrijdingen van de eerder genoemde waarde van 70 dB(A). In onderstaande Tabel 9 zijn deze toetspunten opgesomd. Het betreft in beide gevallen het proefdraaien nabij hangar 11/12.

Tabel 9: Maximale geluidniveaus hoger dan 70 dB(A) ten gevolge van het proefdraaien nabij de hangars van KLM

Naam	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht
02207_C	BLOK 2	7.5	70.7	70.7	70.7
11590_C	BLOK11	7.5	70.8	70.8	70.8

Ook voor deze variant zijn de normoverschrijdingen ten gevolge van het proefdraaien op de holdings opnieuw geïnventariseerd. Tabel 10 geeft deze overschrijdingen weer, welke veroorzaakt worden door het proefdraaien op de holding 19L.

Tabel 10: : Maximale geluidniveaus variant 'slechte markt' op de verdiepingshoogten van woningen achter de eerstelijnsbebouwing

Naam	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht
03259_B	BLOK 3	4.5	75.9	75.9	--
03264_B	BLOK 3	4.5	76.3	76.3	--
04330_C	BLOK 4	7.5	75.5	75.5	--
0464_B	BLOK 17	4.5	75.6	75.6	--
14688_C	BLOK14	7.5	75.5	75.5	--
14704_C	BLOK14	7.5	75.6	75.6	--
15719_B	BLOK15	4.5	76.2	76.2	--
16759_C	BLOK16	7.5	76.6	76.6	--

In vergelijking met het onderzoek uit 2016 zijn er, vanwege de aanpassing van de eerstelijnsbebouwing, minder woningen met een overschrijding ten gevolge van het proefdraaien op de holdings.

4 Conclusies

Uit dit addendum blijkt dat na het invoeren van een hard bodemgebied ter plaatse van de hangars van KLM en de aanpassing van de eerstelijnsbebouwing conform het bestemmingsplan, de rekenresultaten laten zien dat achter de eerstelijnsbebouwing meer locaties aan te wijzen zijn waar de maximale ontheffingswaarde wordt overschreden.

Ook zijn er kleine verschillen in de resultaten ten aanzien van de maximale geluidniveaus.

De conclusies ten aanzien van de afwegingen voor een aanvaardbaar woon- en leefklimaat zijn niet anders dan die zoals opgenomen in het onderzoek uit 2016. Met dien verstande dat het bestemmingplan inmiddels is vastgesteld, maar nog niet onherroepelijk. In dit bestemmingsplan zijn specifieke voorwaarden opgenomen voor de eerstelijnsbebouwing en voor de gebieden waar de maximale ontheffingswaarden worden overschreden.

Het bestemmingsplan dient hiervoor aangepast te worden.



Royal HaskoningDHV is an independent, international engineering and project management consultancy with over 138 years of experience. Our professionals deliver services in the fields of aviation, buildings, energy, industry, infrastructure, maritime, mining, transport, urban and rural development and water.

Backed by expertise and experience of 6,000 colleagues across the world, we work for public and private clients in over 140 countries. We understand the local context and deliver appropriate local solutions.

We focus on delivering added value for our clients while at the same time addressing the challenges that societies are facing. These include the growing world population and the consequences for towns and cities; the demand for clean drinking water, water security and water safety; pressures on traffic and transport; resource availability and demand for energy and waste issues facing industry.

We aim to minimise our impact on the environment by leading by example in our projects, our own business operations and by the role we see in “giving back” to society. By showing leadership in sustainable development and innovation, together with our clients, we are working to become part of the solution to a more sustainable society now and into the future.

Our head office is in the Netherlands, other principal offices are in the United Kingdom, South Africa and Indonesia. We also have established offices in Thailand, India and the Americas; and we have a long standing presence in Africa and the Middle East.



royalhaskoningdhv.com





Dedicated to innovation in aerospace

NLR-CR-2021-069 | maart 2021

Hinder door grondgeluid bij Schuilhoeve

Resultaten van geluidmetingen tijdens winterse condities en doorkijk naar volledige winterperiode

OPDRACHTGEVER: Gemeente Haarlemmermeer



NLR – Koninklijk Nederlands Lucht- en Ruimtevaartcentrum

Hinder door grondgeluid bij Schuilhoeve

Resultaten van geluidmetingen tijdens winterse condities en doorkijk naar volledige winterperiode



Probleemstelling

De gemeente Haarlemmermeer heeft een bestemmingsplan gemaakt dat voorziet in de ontwikkeling van woningen in het gebied Schuilhoeve te Badhoevedorp. Volgend op eerder onderzoek naar hinder ten gevolge van grondgeluid door startende vliegtuigen, uitgevoerd in de zomerperiode van 2014, heeft de Raad van State geoordeeld dat het onderzoek niet compleet is zonder geluidmetingen in de winterperiode.

RAPPORTNUMMER

NLR-CR-2021-069

AUTEUR(S)

B. Peerlings
J.A. Beintema
T.A. van Veen

RUBRICERING RAPPORT

ONGERUBRICEERD

DATUM

maart 2021

KENNISGEBIED(EN)

Vliegtuiggeluidseffecten op de omgeving
Externe Luchtvaart
Veiligheid en
beleidsondersteuning

TREFWOORD(EN)

grondgeluid
hinder
vliegtuigoperatie

Beschrijving van de werkzaamheden

In dit onderzoek zijn geluidmetingen uitgevoerd en zijn de resultaten daarvan geanalyseerd. Het werk omvatte vijf bemenste geluidmetingen op twee meetlocaties, uitgevoerd in de wintermaanden van 2020 en 2021, en een 31-daagse onbemenste geluidmeting op één van beide locaties, uitgevoerd in januari en februari van 2021. Op basis van de resultaten is een doorkijk gemaakt naar de (ernstige) hinder in de winterperiode van gebruiksjaar 2019. Hierbij is op basis van het tijdens de geluidmeting bepaalde aandeel van (ernstig) hinderlijke starts per vliegtuigtype, startbaan, windrichting en windsnelheid onderzocht hoeveel (ernstige) hinder er in een volledige winterperiode voorkomt. Twee varianten van de doorkijk zijn op representativiteit beoordeeld.

Resultaten en conclusies

Het onderzoek wijst uit dat de hoeveelheid (ernstige) hinder van grondgeluid op beide meetlocaties vergelijkbaar is. Daarnaast is vastgesteld dat de hoeveelheid (ernstige) hinder afhangt van het vliegtuigtype, de gebruikte startbaan, windrichting en windsnelheid. In de meest representatief geachte doorkijkvariant treden er in de winterperiode van gebruiksjaar 2019 3402 hinderlijke en 794 ernstige hinderlijke starts op. Gemiddeld per dag zijn dat bijna 19 hinderlijke en bijna 4,5 ernstige hinderlijke starts.

Toepasbaarheid

De resultaten van dit onderzoek zijn toepasbaar voor het gebied Schuilhoeve te Badhoevedorp. Aspecten als vlootvernieuwing en ontwikkeling van de luchthaven kunnen een nieuwe situatie opleveren.

NLR

Anthony Fokkerweg 2

1059 CM Amsterdam

p) +31 88 511 3113

e) info@nlr.nl i) www.nlr.nl



Dedicated to innovation in aerospace

NLR-CR-2021-069 | maart 2021

Hinder door grondgeluid bij Schuilhoeve

Resultaten van geluidmetingen tijdens winterse condities en doorkijk naar volledige winterperiode

OPDRACHTGEVER: Gemeente Haarlemmermeer

AUTEUR(S):

B. Peerlings

NLR

J.A. Beintema

NLR

T.A. van Veen

NLR

Niets uit dit rapport mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt, op welke wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de eigenaar en/of opdrachtgever.

OPDRACHTGEVER	Gemeente Haarlemmermeer
CONTRACTNUMMER	17547
EIGENAAR	NLR
NLR DIVISIE	Aerospace Operations
VERSPREIDING	Beperkt
RUBRICERING TITEL	ONGERUBRICEERD

GOEDGEKEURD DOOR:		Datum
AUTEUR	B. Peerlings	01-04-2021
REVIEWER	S.J. Heblj	01-04-2021
BEHERENDE AFDELING	M.H. Nagelsmit	01-04-2021

Inhoudsopgave

Afkortingen	4
1 Introductie	5
2 Aanpak	7
2.1 Geluidmetingen en analyse	7
2.2 Hindertoets	8
2.3 Doorkijk	9
3 Resultaten	11
3.1 Bemenste geluidmetingen	11
3.2 31-daagse geluidmeting	14
3.2.1 Effect van weersomstandigheden	16
3.3 Doorkijk naar volledige winterperiode	19
3.3.1 Representativiteit	23
4 Conclusie	26
Referenties	27
Appendix A Situationele verschillen tussen 2014 en nu	28
Appendix A.1 Verlegging Rijksweg A9	28
Appendix A.1.1 Satellietbeelden	28
Appendix A.1.2 Foto's op straatniveau	30
Appendix A.2 Vlootsamenstelling	31
Appendix B Weersomstandigheden tijdens de meetperiode	33
Appendix B.1 Bemenste geluidmetingen	33
Appendix B.2 31-daagse geluidmeting	33
Appendix C Vliegtuigtypes in meetresultaten en doorkijk	35
Appendix C.1 Definitie van vliegtuigtypes	35
Appendix C.2 Vergelijking tussen 31-daagse meetperiode en winterperiode	36
Appendix D Invloed van weersomstandigheden op baangebruik	38

Afkortingen

ACRONIEM	OMSCHRIJVING
EH	Ernstig hinderlijk
H	Hinderlijk
ICAO	International Civil Aviation Organisation (<i>Internationale Burgerluchtvaartorganisatie</i>)
KNMI	Koninklijk Nederland Meteorologisch Instituut
NLR	Koninklijk Nederlands Lucht- en Ruimtevaartcentrum
STAB	Stichting Advisering Bestuursrechtsspraak

Gebruikte ICAO-codes voor de identificatie van vliegtuigtypes zijn gedefinieerd in Appendix C.1.

1 Introductie

De gemeente Haarlemmermeer heeft een bestemmingsplan gemaakt dat voorziet in de ontwikkeling van woningen in het gebied Schuilhoeve te Badhoevedorp. In dit kader is het huidige onderzoek, naar hinder ten gevolge van grondgeluid door startende vliegtuigen, uitgevoerd.

GRONDGELUID DOOR VLIEGTUIGEN

Grondgeluid ontstaat als het vliegtuig stilstaat op de baan, vol gas geeft, begint te rollen en bezig is de start uit te voeren. Grondgeluid kenmerkt zich doordat het een laagfrequent karakter heeft (net als bij lage bastonen). Daarbij verplaatst grondgeluid zich voornamelijk horizontaal, tegengesteld aan de startrichting, onder een hoek van ongeveer 135° met de neus van het vliegtuig. Door dit laagfrequente karakter wordt het geluid nauwelijks gedempt door de atmosfeer en kan het tot op een aantal kilometers vanaf de startbaan duidelijk hoorbaar en of voelbaar zijn. Zodra het vliegtuig op de startbaan loskomt van de grond, spreken we niet meer van grondgeluid. (naar den Boer & Bergmans, 2016, pp. 3, 5)

In 2014 is onderzoek verricht naar hinder door grondgeluid van vliegtuigen op basis van geluidmetingen uitgevoerd van 12 augustus tot en met 14 september (den Boer & Bergmans, 2016). Bij het maken van een doorvertaling naar jaarlijkse effecten zijn in dat onderzoek de verzamelde meetresultaten (tijdens zomerse condities) doorvertaald naar winterse condities door een gemiddeld spectraal verschil (ten gevolge van het akoestisch harder worden van de bodem en de afgenomen absolute luchtvochtigheid) toe te voegen aan de gemeten geluidniveaus.

Partijen hebben bezwaar aangetekend tegen het bestemmingsplan en twijfels geuit over die aanpak. De Stichting Advisering Bestuursrechtsspraak (STAB) stelt dat “de omrekening van de zomerperiode naar de winterperiode [...] niet controleerbaar” is en dat “het onderzoek wat betreft grondgeluid niet zorgvuldig is zonder metingen in de winterperiode” (Raad van State, 2020). Zodoende zijn nieuwe geluidmetingen, tijdens winterse condities, en bijbehorende analyses gewenst. Hiermee kan de Gemeente Haarlemmermeer een completer beeld krijgen voor de afweging over de aanvaardbaarheid van het verwachte woon- en leefklimaat in Schuilhoeve.

SITUATIONELE VERANDERINGEN SINDS 2014

Sinds het moment dat de metingen in 2014 zijn uitgevoerd hebben verschillende veranderingen plaatsgevonden: de verlegging van de Rijksweg A9, en veranderingen aan de vlootsamenstelling.

Tussen 2014 en 2020 is de Rijksweg A9 verlegd. Deze liep eerst door Badhoevedorp, maar is tegenwoordig ten zuidwesten om het dorp heen geleid. De weg ligt nu tussen de Schuilhoeve en de luchthaven in. Zodoende heeft de weg een afschermend effect: de weg (en bijbehorende geluidsschermen) vormen een obstakel op het pad dat het geluid van de luchthaven af moet leggen om de Schuilhoeve te bereiken. Dit heeft tot gevolg dat de geluidniveaus – en daarmee de geluidhinder – bij de Schuilhoeve en op andere locaties achter de weg zijn veranderd. Appendix A.1 bevat beeldmateriaal dat deze wijzigingen toont.

De samenstelling en mix van verschillende vliegtuigtypes is eveneens veranderd. Types die in 2014 nog regelmatig werden gebruikt voor vluchten van en naar Schiphol, zoals de McDonnell Douglas MD-11, komen nu nauwelijks meer voor. De verandering geldt ook andersom: sommige types die nu veelvuldig worden ingezet, waren nog niet in gebruik in 2014. Appendix A.2 bevat hierover meer details.

Vanwege deze veranderingen is er gekozen om nieuwe metingen en analyses uit te voeren, in plaats van de eerder gebruikte omrekeningsfactor (van zomer naar winter) te valideren of eventueel te verfijnen.

Dit rapport beschrijft het onderzoek naar grondgeluid door startende vliegtuigen in de Schuilhoeve in de winterperiode, bestaande uit geluidmetingen en de analyse daarvan. Dit onderzoek richt zich alleen op hinder van startende vliegtuigen en behandelt zodoende geen effecten van industrielawaai (zoals proefdraaien) of wegverkeerslawaai.

De volgende hoofdstukken presenteren respectievelijk de gevolgde aanpak (hoofdstuk 2), resultaten (hoofdstuk 3) en conclusies (hoofdstuk 4) van dit onderzoek. Met het doel om een rapport te schrijven dat toegankelijk is voor een

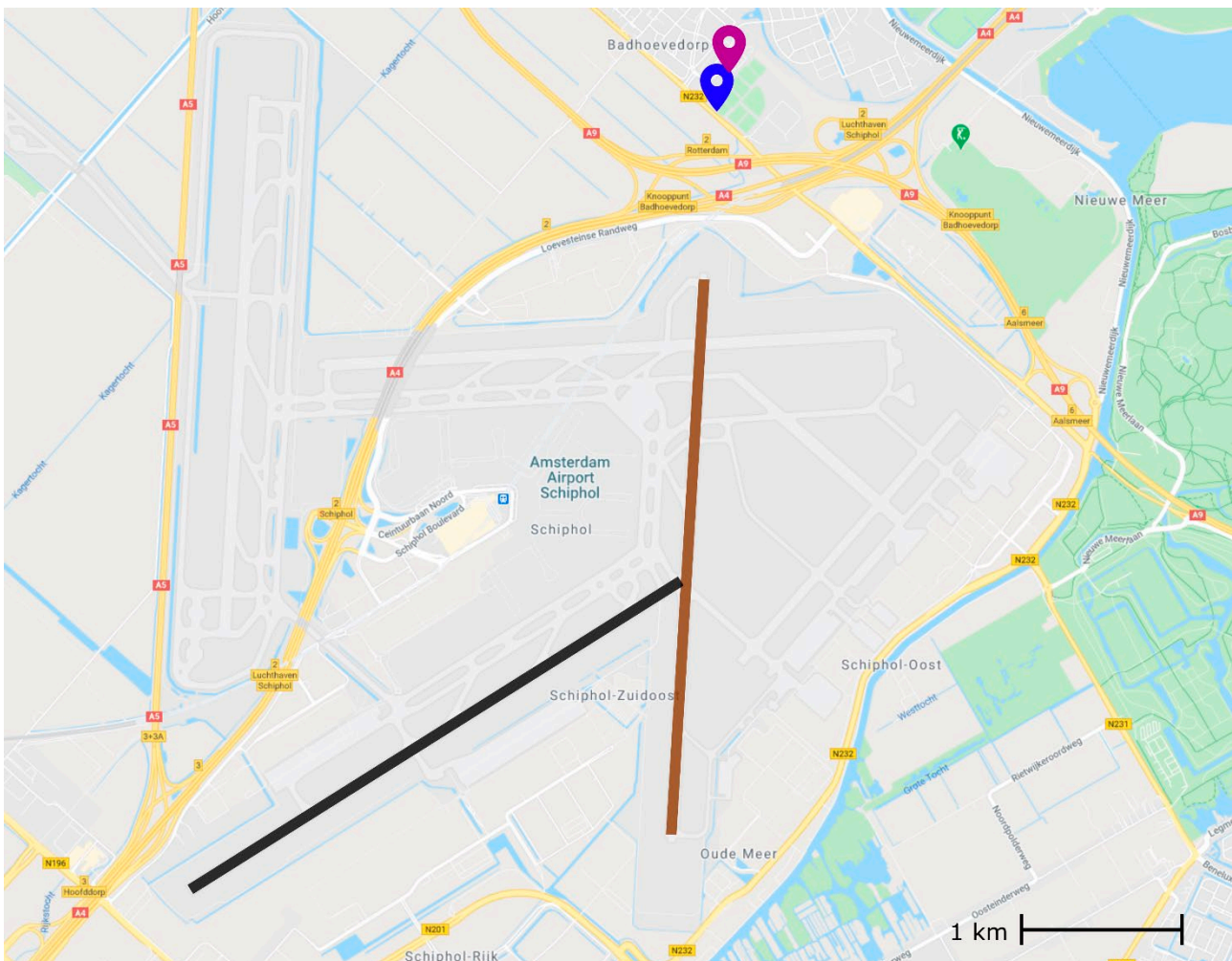
breed publiek zijn deze hoofdstukken relatief algemeen gehouden en zijn relevante achtergronden en technische details vermeld in de bijlagen. Zo bevat Appendix A aanvullende informatie over de hiervoor omschreven veranderingen sinds 2014, geeft Appendix B verdere informatie over de weerscondities tijdens de meetperiode en bevatten Appendix C en Appendix D informatie over de tijdens de meet- en doorkijkperiode gebruikte vliegtuigtypes, en van de invloed van weersomstandigheden op baangebruik.

2 Aanpak

Dit hoofdstuk beschrijft de gevolgde aanpak in dezelfde volgorde waarop het onderzoek is uitgevoerd. Dat begint met de geluidmetingen en de verwerking daarvan, onderwerp van Sectie 2.1. Daarna volgt de zogenaamde hindertoets, waarbij wordt gekeken of een geluidevent (ernstig) hinderlijk is of niet, en of dat is toe te schrijven aan een startend vliegtuig. Sectie 2.2 geeft hierover meer details. Tot slot laat Sectie 2.3 zien hoe de resultaten van de eerdere stappen zijn gebruikt om te komen tot een doorkijk naar te verwachten effecten over de volledige winterperiode van het geselecteerde gebruiksjaar 2019.

2.1 Geluidmetingen en analyse

Geluidmetingen zijn uitgevoerd op twee locaties: in de achtertuin van Fokkerstraat 6 (binnen het huidige bebouwde gebied), die grenst aan het te ontwikkelen gebied ("tuin", paarse aanduiding in Figuur 1), en op de geplande eerstelijnsbebouwing, nu de locatie van een sportveld ("veld", blauwe aanduiding in Figuur 1). Per locatie zijn geluidmetingen uitgevoerd op 1.5 meter en 5 meter hoogte, gemeten vanaf de grond.



Figuur 1: Kaart met de twee meetlocaties (tuin in paars; veld in blauw) en startbanen (Aalsmeerbaan in bruin; Kaagbaan in zwart). Map data ©2021 Google, bewerking door auteurs

De keuze voor geschikte meetmomenten werd gestuurd door de weersverwachting en het baangebruik. Er is gepoogd om bij lage temperaturen te meten zoals die kunnen voorkomen in Nederlandse winters en bij windrichtingen en -snelheden waarbij de Aalsmeerbaan en/of Kaagbaan als startbaan worden gebruikt. Eerder onderzoek heeft namelijk uitgewezen dat hinder voornamelijk wordt veroorzaakt door grote vliegtuigen die starten vanaf die specifieke banen (Bergmans & Veerbeek, 2011a; 2011b; 2013).

Bemenste geluidmetingen, gedaan op beide locaties (tuin en veld), hebben plaatsgevonden op vijf verschillende dagen in de eerste maanden van 2020 en 2021, te weten 27 februari en 4 maart 2020, en 16 januari, 4 februari en 11 februari 2021¹. In aanvulling hierop heeft een langlopende meting plaatsgevonden in de tuin, in de periode 16 januari tot en met 25 februari 2021. Vanwege beperkingen ten aanzien van de beschikbare hoeveelheid tijd voor dit onderzoek zijn de meetresultaten tussen 16 en 25 februari niet geanalyseerd, net als de meetresultaten tussen 00:00 en 06:00². De weersomstandigheden (temperatuur, windrichting en windsnelheid en hoeveelheid neerslag) tijdens deze metingen zijn gespecificeerd in Appendix B.

De door de microfoons geregistreerde data is (per meetlocatie, -hoogte en -dag) in de analysefase omgezet naar spectrogrammen en tijdreeksen met geluidsniveaus, bedoeld voor verdere gedetailleerde verwerking als beschreven in Sectie 2.2. Daarnaast zijn geluidopnames waar relevant teruggeluiderd en zijn er, voor zover mogelijk, observaties gedaan tijdens de metingen zelf.

2.2 Hindertoets

Om te bepalen of grondgeluid aanvaardbaar is of niet, is gebruik gemaakt van een hindercurve voor laagfrequent geluid die is ontwikkeld door Wyle. Deze is eerder gebruikt in studies van Sharp, Beeks & Veerbeek (2006) en Hodgdon, Atchley & Bernhard (2007), en in de voornoemde studie over startgeluid van Schiphol tijdens zomerse condities (den Boer & Bergmans, 2016). Vanwege consistentie met eerder onderzoek is deze hindercurve ook in het huidige onderzoek gebruikt. De hindercurve, afgebeeld in Figuur 2, geeft voor verschillende combinaties van (lage) frequenties en geluidsniveaus (in decibel) aan of geluid *inaudible* (onhoorbaar), *detectable* (detecteerbaar), *annoying / objectionable* (hinderlijk) of *oppressive* (ernstig hinderlijk) is.

De uit de geluidmetingen afkomstige geluidsniveaus zijn vervolgens getoetst aan de hindercurve. Alle geluidmeetresultaten, van zowel de bemenste als 31-daagse meting, zijn op dezelfde manier geanalyseerd en verwerkt.

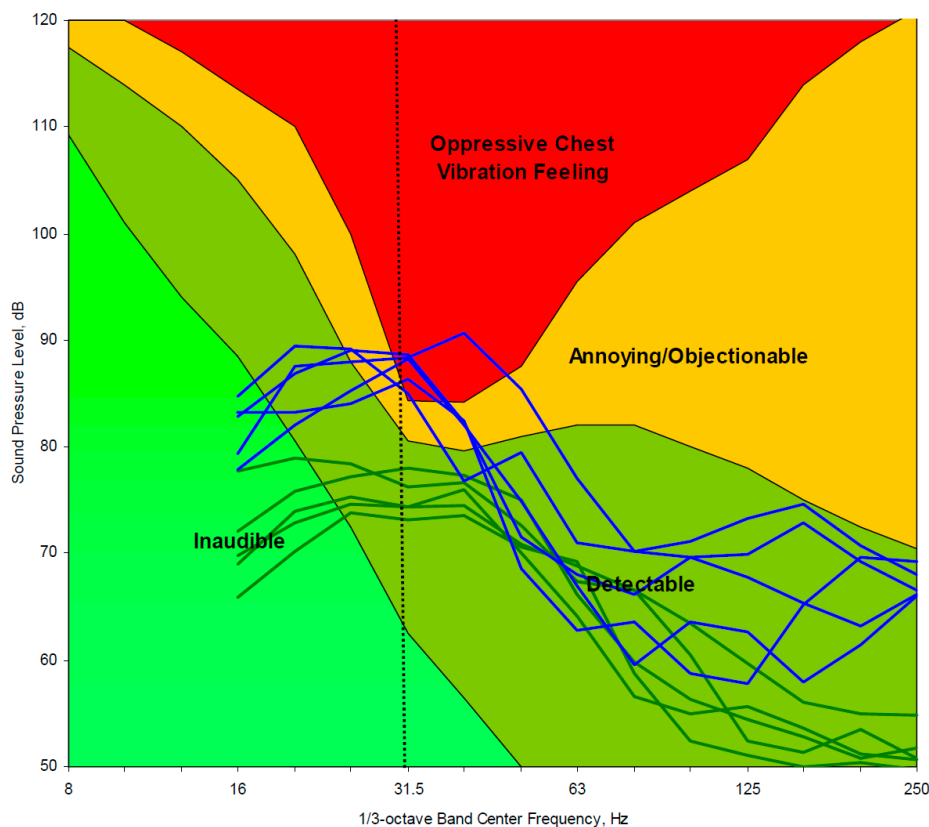
Vervolgens zijn alle als (ernstig) hinderlijk aangemerkte geluidevents nader onderzocht, met als doel om deze te classificeren als vliegtuig-gerelateerd of niet. Daar waar het een vliegtuig betrof, is het event ook gekoppeld aan een vliegtuigtype en startbaan, windrichting en -snelheid. Hierbij is gebruik gemaakt van een overzicht van alle vertrekkende vluchten per baan, eventuele observaties die tijdens de metingen zijn gedaan, de meetresultaten (geluidopnames en spectrogrammen) en de meteorologische gegevens. Twijfelgevallen zijn door twee onderzoekers beoordeeld. Meetresultaten verzameld op 5 meter hoogte bij uurgemiddelde windsnelheden³ hoger dan 9 meter per seconde (windkracht 5) zijn uitgesloten van analyse, omdat bij dergelijke windsnelheden windstoten met een hogere snelheid voorkomen waarvan in dit onderzoek is gebleken dat die ervoor zorgen dat niet eenduidig kan worden vastgesteld of een hinderevent wordt veroorzaakt door een windvlaag, of door een vliegtuig. Bij meetresultaten

¹ Waar de weersomstandigheden op 27 februari en 4 maart 2020 niet voldoende representatief waren voor winterse omstandigheden, zijn ze dat naar inschatting van de onderzoekers wel in combinatie met de drie genoemde dagen in 2021. Appendix B.1 toont de weersomstandigheden van deze vijf dagen.

² Het aandeel vluchten dat hierdoor niet geanalyseerd is, betreft minder dan 1%.

³ Bepaald aan de hand van uurgemiddelden, op basis van KNMI (a, station 240 - Schiphol).

verzameld op 1,5 meter hoogte heeft dit probleem (vermoedelijk vanwege beschutting niet opgetreden. Zodoende zijn de meetresultaten van deze locatie ook in periodes met uurgemiddelde windsnelheden boven de 9 meter per seconde geanalyseerd.



Figuur 2: Wyle-hindercurve met hinderlijke (geel) en ernstig hinderlijke (rood) gebieden in het frequentie/geluidniveauspectrum. De lijnen illustreren geluidevents. De blauwe lijnen zijn events dit als (ernstig) hinderlijk zijn aangemerkt; de groene zijn dat niet (Veerbeek & Bergmans, 2009, p. 9)

Tot slot is – per meetlocatie, -hoogte en -dag – bepaald welk aandeel van een totaal aantal gestarte vliegtuigen heeft geresulteerd in (ernstige) hinder. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen vliegtuigtypen, de gebruikte startbaan, windrichting (noord, noordoost, oost, zuidoost, zuid, zuidwest, west, noordwest) en windsnelheid (in twee groepen: tot en met 6 meter per seconde; vanaf 7 meter per seconde).

2.3 Doorkijk

De resultaten van de geluidmetingen zijn vervolgens gebruikt om inzicht te krijgen in de mogelijke hinder tijdens een volledige winterperiode. De periode is gekozen vanwege een eerdere uitspraak van de Afdeling Bestuursrechtsspraak van de Raad van State (dd. 2 april 2014)⁴, die stelt dat “de raad [van de gemeente Haarlemmermeer] onvoldoende [heeft] gemotiveerd dat met name in de winterperiode ter plaatse van de voorziene woningen sprake is van een goed woon- en leefklimaat als gevolg van het grondgeluid”.

⁴ Uitspraak 201308233/1/R6 (Raad van State, 2014), ook aangehaald in de introductie gerefereerde uitspraak (Raad van State, 2020).

De winterperiode van een gebruiksjaar van Schiphol begint op 1 november en eindigt op 30 april. Omdat verwacht wordt dat de luchtvaart op termijn zal herstellen naar de situatie vóór de COVID-19 pandemie is voor de doorkijk gebruik gemaakt van vluchtdata van de winterperiode van gebruiksjaar 2019 (1 november 2018 tot en met 30 april 2019).

Bij het opstellen van de doorkijk is onderzocht hoeveel vliegtuigstarts in de winterperiode plaatsvinden, uitgesplitst naar vliegtuigtype, startbaan, windrichting en windsnelheid (in voornoemde twee groepen). Vervolgens zijn deze aantallen vermenigvuldigd met het eerder vastgestelde percentage (ernstig) hinderlijke starts (beschreven in Sectie 2.2), voor een gegeven vliegtuigtype, vertrekkend van een bepaalde baan, bij gegeven windrichting en -snelheid. Het eindtotaal geeft aan hoe vaak er gemiddeld sprake is van hinder of ernstige hinder als gevolg van grondgeluid veroorzaakt door startende vliegtuigen.

3 Resultaten

Dit hoofdstuk beschrijft de resultaten van het onderzoek. Startend vanaf de resultaten van bemenste geluidmetingen wordt opgebouwd naar de doorkijk van een volledige winterperiode. Zodoende begint Sectie 3.1 met de resultaten van de hinder tijdens de bemenste geluidmetingen. Sectie 3.2 behandelt vervolgens de resultaten van de langlopende geluidmeting, uitgevoerd in de tuin over een periode van 31 dagen. De doorkijk naar hinder gedurende de volledige winterperiode van een gebruiksjaar wordt gepresenteerd in Sectie 3.3.

3.1 Bemenste geluidmetingen

In de periode dat de bemenste geluidmetingen zijn uitgevoerd, zijn op iedere locatie ruim 900 starts beoordeeld: 927 in de periode dat er gemeten is in de tuin en 944 in de periode dat er is gemeten op het veld. De meeste toestellen (bijna 90%) vertrokken vanaf de Aalsmeerbaan (18L) en Kaagbaan (24).

Tabel 1 toont hoeveel – als absoluut aantal en als aandeel van het totaal – starts als hinderlijk of ernstig hinderlijk zijn aangemerkt. In de daaropvolgende tabellen worden deze resultaten uitgesplitst naar de verschillende vliegtuigtypen. Tabel 2 doet dat voor de Aalsmeerbaan (18L), Tabel 3 voor de Kaagbaan (24) en Tabel 4 voor de overige banen.

Een vergelijking tussen de volledige set resultaten van de beide meethoogtes (1,5 en 5 meter), op basis van Tabel 1, laat zien dat het percentage (ernstig) hinderlijke starts dat op 5 meter hoogte is geregistreerd, lager is dan dat op 1,5 meter hoogte. Dat blijkt – een uitzondering daargelaten – ook uit de data van de verschillende banen. Een vergelijking tussen de volledige set resultaten van de beide meetlocaties (tuin en veld), wederom als weergegeven in Tabel 1, toont weinig verschillen. Het aantal starts dat resulteerde in een classificatie van ernstige hinder op 1,5 meter was gelijk voor beide locaties; op 5 meter zijn er in het veld geen gevallen van ernstige hinder geconstateerd en één in de tuin. Ook gekeken naar hinder lijkt er geen eenduidige trend: op 1,5 meter wordt er iets meer hinder geregistreerd op het veld, op 5 meter juist minder. Ook de resultaten (in de vorm van aantallen hinderlijke en ernstig hinderlijke starts) per baan verschillen – nog sterker dan de totalen. Het feit dat het aantal (ernstig) hinderlijke starts per baan in deze dataset beperkt is, draagt naar verwachting bij aan de spreiding van de resultaten. Op basis van de totalen wordt zodoende geconcludeerd dat de mate van hinder – en zeker de mate van ernstige hinder – op beide locaties vergelijkbaar is.

Tabel 1: Totaal aantal starts gedurende de bemenste meetperiode per meetlocatie (tuin en veld, 1,5 en 5 meter), en aantallen en aandeel hinderlijke (H) en ernstig hinderlijke (EH) starts

Startbaan	Tuin						Veld					
	1,5m			5m			1,5m			5m		
	Totaal	H (%)	EH (%)	Totaal	H (%)	EH (%)	Totaal	H (%)	EH (%)	Totaal	H (%)	EH (%)
Aalsmeerbaan (18L)	329	8 (2,4%)	1 (0,3%)	329	3 (0,9%)		327	3 (0,9%)	1 (0,3%)	327	2 (0,6%)	
Kaagbaan (24)	494	6 (1,2%)	1 (0,2%)	494	8 (1,6%)	1 (0,2%)	513	14 (2,7%)	1 (0,2%)	513	7 (1,4%)	
Andere banen	103	1 (1,0%)		103	2 (1,9%)		103			103	1 (1,0%)	
Data incompleet	1			1			1			1		
Totaal	927	15 (1,6%)	2 (0,2%)	927	13 (1,4%)	1 (0,1%)	944	17 (1,8%)	2 (0,2%)	944	10 (1,1%)	

Tabel 2: Aantal starts van de Aalsmeerbaan (18L) per vliegtuigtype gedurende de bemenste meetperiode per meetlocatie (tuin en veld, 1,5 en 5 meter), en aantallen en aandeel hinderlijke (H) en ernstig hinderlijke (EH) starts. Het overzicht bevat alle vliegtuigtypes die op de Aalsmeerbaan (18L) of Kaagbaan (24) resulteerden in (ernstige) hinder

Vliegtuigtype	Tuin						Veld					
	1,5m			5m			1,5m			5m		
	Totaal	H (%)	EH (%)	Totaal	H (%)	EH (%)	Totaal	H (%)	EH (%)	Totaal	H (%)	EH (%)
A320	27	1 (3,7%)		27			27			27		
A332	8	3 (37,5%)		8			7			7		
A333	9	1 (11,1%)		9	1 (11,1%)		9			9		
A35K												
B737	31	1 (3,2%)		31			32	1 (3,1%)		32		
B738	60			60			59			59		
B744	6			6			6			6		
B763	1			1			2			2		
B772	4			4			4			4		
B77L	1			1			2			2		
B77W	14			14			14		1 (7,1%)	14	1 (7,1%)	
B78X	7		1 (14,3%)	7	1 (14,3%)		7			7		
E190	50	1 (2,0%)		50	1 (2,0%)		47	1 (2,1%)		47		
E75L	45	1 (2,2%)		45			44	1 (2,3%)		44	1 (2,3%)	
Andere types	66			66			67			67		
Totaal	329	8 (2,4%)	1 (0,3%)	329	3 (0,9%)		327	3 (0,9%)		327	2 (0,6%)	

Tabel 3: Aantal starts van de Kaagbaan (24) per vliegtuigtype gedurende de bemenste meetperiode per meetlocatie (tuin en veld, 1.5 en 5 meter), en aantallen en aandeel hinderlijke (H) en ernstig hinderlijke (EH) starts. Het overzicht bevat alle vliegtuigtypes die op de Aalsmeerbaan (18L) of Kaagbaan (24) resulteerden in (ernstige) hinder

Vliegtuigtype	Tuin						Veld					
	1,5m			5m			1,5m			5m		
	Totaal	H (%)	EH (%)	Totaal	H (%)	EH (%)	Totaal	H (%)	EH (%)	Totaal	H (%)	EH (%)
A320	27			27			26			26		
A332	9			9			10			10		
A333	29	3 (10,3%)	1 (3,4%)	29	4 (13,8%)	1 (3,4%)	29	7 (24,1%)	1 (3,4%)	29	4 (13,8%)	
A35K	4			4			4	1 (25,0%)		4		
B737	35			35	1 (2,9%)		38			38		
B738	52	1 (1,9%)		52	1 (1,9%)		52			52		
B744	13	1 (7,7%)		13	1 (7,7%)		15	1 (6,7%)		15		
B763	17			17			17	2 (11,8%)		17	1 (5,9%)	
B772	21	1 (4,8%)		21	1 (4,8%)		22	1 (4,5%)		22	2 (9,1%)	
B77L	9			9			10	2 (20,0%)		10		
B77W	17			17			20			20		
B78X	11			11			12			12		
E190	60			60			60			60		
E75L	47			47			53			53		
Andere types	143			143			145			145		
Totaal	494	6 (1,2%)	1 (0,2%)	494	8 (1,6%)	1 (0,2%)	513	14 (2,7%)	1 (0,2%)	513	7 (1,4%)	

Tabel 4: Aantal starts van de andere banen per vliegtuigtype gedurende de bemenste meetperiode per meetlocatie (tuin en veld, 1.5 en 5 meter), en aantallen en aandeel hinderlijke (H) en ernstig hinderlijke (EH) starts. Het overzicht bevat alleen vliegtuigtypes die op de andere banen resulteerden in (ernstige) hinder

Vliegtuigtype	Tuin						Veld					
	1,5m			5m			1,5m			5m		
	Totaal	H (%)	EH (%)	Totaal	H (%)	EH (%)	Totaal	H (%)	EH (%)	Totaal	H (%)	EH (%)
A333	4	1 (25,0%)		4	1 (25,0%)		4			4	1 (25,0%)	
E190	8			8	1 (12,5%)		8			8		
Andere types	91			91			91			91		
Totaal	103	1 (1,0%)		103	2 (1,9%)		103			103	1 (1,0%)	

3.2 31-daagse geluidmeting

In de geanalyseerde uren⁵ uit de 31-daagse geluidmeting in de tuin hebben 6.034 starts plaatsgevonden. In de periode waarin ook de resultaten van de meetmast op 5 meter hoogte zijn geanalyseerd⁶ gaat het om 5.270 starts. Het aandeel starts dat vanaf de Aalsmeerbaan (18L) en Kaagbaan (24) heeft plaatsgevonden is kleiner dan bij de bemenste meting, onder andere vanwege andere weerscondities en daaruit volgend ander baangebruik.

Tabel 5 laat zien hoeveel starts (in absolute zin en als deel van het totaal) als hinderlijk of ernstig hinderlijk zijn geclassificeerd. Daaruit blijkt dat het aantal starts van andere startbanen dan de Aalsmeerbaan en Kaagbaan dat in hinder resulteert beperkt is (0,4 tot 0,6%). Ernstige hinder van die starts is niet vastgesteld.

Tabel 5: Totaal aantal starts gedurende de 31-daagse geluidmeting, en aantallen en aandeel hinderlijke (H) en ernstig hinderlijke (EH) starts

Startbaan	Tuin, meethoogte 1,5m			Tuin, meethoogte 5m		
	Totaal	H (%)	EH (%)	Totaal	H (%)	EH (%)
Aalsmeerbaan (18L)	726	32 (4,4%)	14 (1,9%)	641	20 (3,1%)	8 (1,3%)
Kaagbaan (24)	2753	207 (7,5%)	69 (2,5%)	2256	153 (6,8%)	41 (1,8%)
Andere banen	2553	9 (0,4%)		2371	13 (0,5%)	
Data incompleet	2			2		
Totaal	6034	248 (4,1%)	83 (1,4%)	5270	186 (3,5%)	49 (0,9%)

Wederom worden deze resultaten in de volgende tabellen uitgesplitst naar de verschillende vliegtuigtypen. Tabel 6 bevat de informatie voor de Aalsmeerbaan (18L), Tabel 7 voor de Kaagbaan (24). Tabel 8 bundelt de informatie voor de overige banen.

Tabel 6: Aantal starts van de Aalsmeerbaan (18L) per vliegtuigtype gedurende de 31-daagse geluidmeting, en aantallen en aandeel hinderlijke (H) en ernstig hinderlijke (EH) starts. Het overzicht bevat alle vliegtuigtypes die op de Aalsmeerbaan (18L) of Kaagbaan (24) resulteerden in (ernstige) hinder

Vliegtuigtype	Meethoogte 1,5m			Meethoogte 5m		
	Totaal	H (%)	EH (%)	Totaal	H (%)	EH (%)
A306						
A319	14			11		
A321	1			1	1 (100,0%)	
A332	9	1 (11,1%)	2 (22,2%)	8	2 (25,0%)	
A333	18	1 (5,6%)	2 (11,1%)	16	2 (12,5%)	1 (6,3%)
A339	4			4		
A359	11			11		
A35K						
B735						
B737	114	4 (3,5%)		93	1 (1,1%)	
B738	49	1 (2,0%)		43		
B739	9	2 (22,2%)		9	2 (22,2%)	
B744	12	1 (8,3%)	6 (50,0%)	10	1 (10,0%)	4 (40,0%)
B748	8			7	1 (14,3%)	
B752	2	1 (50,0%)		1	1 (100,0%)	
B763	4	1 (25,0%)		4		
B772	18	1 (5,6%)		16		1 (6,3%)

⁵ Als aangegeven in Sectie 2.1 zijn de meetresultaten van de 31-daagse geluidmeting tussen 00:00 en 06:00 uur niet geanalyseerd.

⁶ Een deel van deze resultaten is niet geanalyseerd vanwege te hoge windsnelheden. Dit is nader toegelicht in Sectie 2.2.

Vliegtuigtype	Meethoogte 1,5m			Meethoogte 5m		
	Totaal	H (%)	EH (%)	Totaal	H (%)	EH (%)
B77L	19	4 (21,1%)	2 (10,5%)	18	2 (11,1%)	2 (11,1%)
B77W	40	6 (15,0%)		38	3 (7,9%)	
B788	4			3		
B789	37	1 (2,7%)	1 (2,7%)	34	1 (2,9%)	
B78X	14			14	1 (7,1%)	
BCS3	5			4		
E190	118	3 (2,5%)		105	2 (1,9%)	
E195	5			4		
E75L	175	5 (2,9%)	1 (0,6%)	155		
E75S						
Andere types	36			32		
Totaal	726	32 (4,4%)	14 (1,9%)	641	20 (3,1%)	8 (1,2%)

Tabel 7: Aantal starts van de Kaagbaan (24) per vliegtuigtype gedurende de 31-daagse geluidmeting, en aantallen en aandeel hinderlijke (H) en ernstig hinderlijke (EH) starts. Het overzicht bevat alle vliegtuigtypes die op de Aalsmeerbaan (18L) of Kaagbaan (24) resulteerden in (ernstige) hinder

Vliegtuigtype	Meethoogte 1,5m			Meethoogte 5m		
	Totaal	H (%)	EH (%)	Totaal	H (%)	EH (%)
A306	12	4 (33,3%)	1 (8,3%)	11	3 (27,3%)	
A319	44	1 (2,3%)		35		
A321	1			1		
A332	61	11 (18,0%)	4 (6,6%)	52	8 (15,4%)	1 (1,9%)
A333	112	27 (24,1%)	16 (14,3%)	89	14 (15,7%)	12 (13,5%)
A339	19	3 (15,8%)		15		
A359	69	2 (2,9%)	2 (2,9%)	53		2 (3,8%)
A35K	13	1 (7,7%)		10		
B735	3	1 (33,3%)		3		
B737	286	7 (2,4%)		230	3 (1,3%)	
B738	232	22 (9,5%)		195	23 (11,8%)	
B739	14	3 (21,4%)		12	3 (25,0%)	
B744	106	15 (14,2%)	17 (16,0%)	92	12 (13,0%)	11 (12,0%)
B748	49	1 (2,0%)		42	1 (2,4%)	
B752	26	4 (15,4%)		23	2 (8,7%)	
B763	31	7 (22,6%)	2 (6,5%)	25	5 (20,0%)	
B772	141	17 (12,1%)	6 (4,3%)	112	8 (7,1%)	2 (1,8%)
B77L	140	30 (21,4%)	10 (7,1%)	119	23 (19,3%)	7 (5,9%)
B77W	179	23 (12,8%)	8 (4,5%)	146	10 (6,8%)	6 (4,1%)
B788	44	1 (2,3%)		37	1 (2,7%)	
B789	150	1 (0,7%)	1 (0,7%)	128	3 (2,3%)	
B78X	92	8 (8,7%)	2 (2,2%)	75	6 (8,0%)	
BCS3	24	2 (8,3%)		18	2 (11,1%)	
E190	273	2 (0,7%)		218	1 (0,5%)	
E195	26	1 (3,8%)		21	3 (14,3%)	
E75L	415	13 (3,1%)		333	21 (6,3%)	
E75S	20			18	1 (5,6%)	
Andere types	171			143		
Totaal	2753	207 (7,5%)	69 (2,5%)	2256	153 (6,8%)	41 (1,8%)

Tabel 8: Aantal starts van de andere banen per vliegtuigtype gedurende de 31-daagse geluidmeting, en aantallen en aandeel hinderlijke (H) en ernstig hinderlijke (EH) starts. Het overzicht bevat alleen vliegtuigtypes die op de andere banen resulteerden in (ernstige) hinder

Vliegtuigtype	Meethoogte 1,5m			Meethoogte 5m		
	Totaal	H (%)	EH (%)	Totaal	H (%)	EH (%)
A332	39			36	1 (2,8%)	
A333	86	3 (3,5%)		81	4 (4,9%)	
B744	74	1 (1,4%)		67	1 (1,5%)	
B763	29	2 (6,9%)		28	1 (3,6%)	
B772	111	1 (0,9%)		103	2 (1,9%)	
B77W	162	1 (0,6%)		155	2 (1,3%)	
E190	259	1 (0,4%)		243	2 (0,8%)	
Andere types	1797			1658		
Totaal	2555	9 (0,4%)		2371	13 (0,5%)	

Net als de resultaten gepresenteerd in Sectie 3.1, laten ook de resultaten van de 31-daagse meting zien dat de hoeveelheid (ernstige) hinder vastgesteld op 5 meter hoogte lager is dan op 1,5 meter hoogte. Dat geldt zowel voor absolute aantallen als voor de percentages (ernstige) hinder. Daarnaast blijkt uit de resultaten van deze langdurige meting dat vliegtuigen die vanaf de Kaagbaan vertrekken vaker resulteren in (ernstige) hinder dan vliegtuigen die starten vanaf de Aalsmeerbaan. Dat sluit aan bij het gegeven dat laagfrequent geluid het verst draagt onder een hoek van 135°. Zoals blijkt uit Figuur 1, is dat inderdaad de oriëntatie van de meetlocaties ten opzichte van de Kaagbaan. In vergelijking met de Aalsmeerbaan en Kaagbaan is het aantal hinderlijke starts op andere banen lager. Ernstige hinder van deze banen is niet waargenomen. Dat ondersteunt de in eerdere onderzoeken gekozen focus op (ernstige) hinder van vliegtuigen die starten vanaf de Kaagbaan en de Aalsmeerbaan. Tot slot tonen de tabellen de verschillen tussen vliegtuigtypes. Met name oudere en/of zwaardere toestellen resulteren in meer (ernstige) hinder⁷.

3.2.1 Effect van weersomstandigheden

Deze sectie gaat nader in op het effect van weersomstandigheden, te weten windrichting, windsnelheid, temperatuur en neerslag. De laatste twee parameters worden gezamenlijk behandeld, aangezien ze van invloed zijn op de hardheid van de bodem.

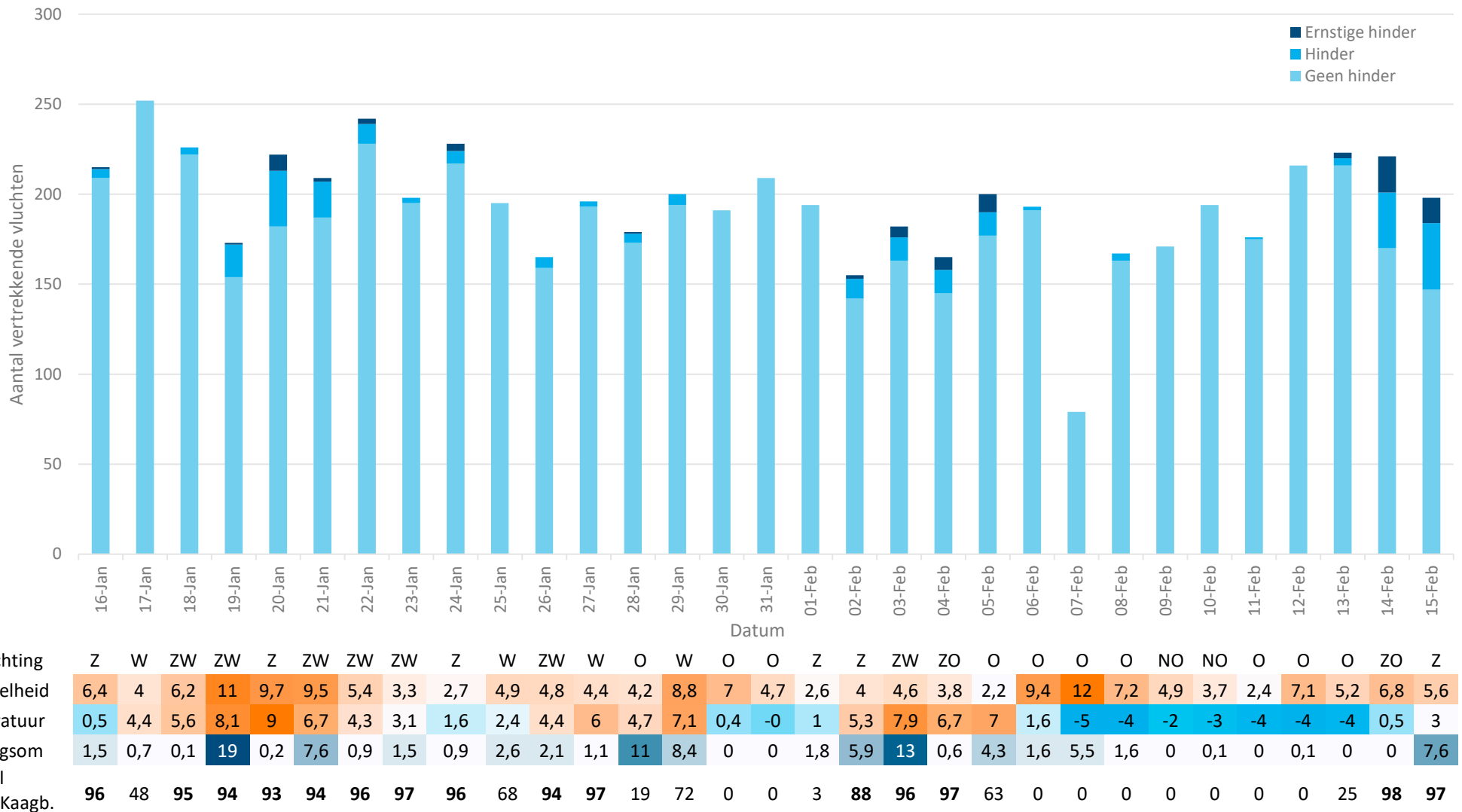
Voor dat de aparte effecten worden besproken geeft Figuur 3 een overzicht van het aantal vluchten dat tijdens de uren die binnen de 31-daagse meetperiode zijn geanalyseerd per dag is gestart (alsmede de classificatie daarvan), aangevuld met de gemiddelde windrichting⁸, windsnelheid en temperatuur (per uur dat er starts hebben plaatsgevonden) en totale hoeveelheid neerslag⁹ (over het gehele etmaal)¹⁰. Om de interpretatie te vergemakkelijken zijn de waarden op basis van een kleurschaal gearceerd: hoge windsnelheden oranje; hoge temperaturen eveneens oranje, lage felblauw; hogere neerslagwaarden donkerblauw. Tot slot toont de figuur ook het aandeel vluchten dat vanaf de Aalsmeerbaan en Kaagbaan vertrok. Dat aandeel is vet gedrukt indien het hoger is dan 80%.

⁷ Als gevolg van voortdurende vlootvernieuwing zal de inzet van dit soort toestellen waarschijnlijk afnemen. KLM gebruikt de Boeing 747-400 (B744) inmiddels niet meer voor passagiersvervoer en heeft de uitfasering van de Airbus A330-200 (A332) en A330-300 (A333) aangekondigd (van Woerkom, 2020), en bij andere maatschappijen neemt het gebruik van Boeing 767-toestellen (zoals de Boeing 767-300, B763) af. Voor de hand liggende opvolgers voor de Airbus A330 en Boeing 767 –zoals de Boeing 787-serie (B788, B789, B78X), de Airbus A330-800 (A338) en A330-900 (A339) en de Airbus A350-900 (A359) en A350-1000 (A35K) – tonen lagere percentages (ernstige) hinder. Datzelfde geldt voor de Boeing 747-400, die is of wordt opgevolgd door de Boeing 787-serie (met name bij KLM), de Boeing 777-300ER (B77W) en verschillende varianten van de Boeing 777-200 (B772, B77L).

⁸ Zoals vastgesteld tijdens de laatste 10 minuten van ieder uur (KNMI, a).

⁹ Uren waarbij er minder dan 0,05 millimeter neerslag viel zijn in de sommatie meegeteld als uren met 0,025 millimeter neerslag.

¹⁰ Appendix B.2 biedt een gedetailleerder overzicht van weersomstandigheden tijdens de meetperiode en toont naast gemiddelden ook extreme waarden.



Figuur 3: Geanalyseerde vliegtuigstarts tijdens de 31-daagse meting, geassocieerd naar hinderniveau (geen hinder, hinder, ernstige hinder) en aangevuld met gemiddelde windrichting, windsnelheid en temperatuur (voor uren met starts) en neerslagsom (over hele etmaal) per meetdag. Het aandeel vluchten (in %) dat vanaf de Aalsmeerbaan en Kaagbaan vertrok is eveneens weergegeven

Figuur 3 bevestigt duidelijk de eerdere uitspraken ten aanzien van de invloed van de gebruikte startba(a)n(en) op de hoeveelheid (ernstige) hinder. Op dagen dat de Aalsmeerbaan en Kaagbaan niet worden gebruikt, wordt nauwelijks hinder en geen ernstige hinder geïdentificeerd.

Aangaande de weerscondities vallen enkele dingen op:

- hogere windsnelheden tussen 19 en 21 januari, alsmede op 7 februari;
- een vorstperiode tussen 7 en 13 februari, naast kortere periodes van lagere temperaturen rond 16 januari, 24 januari en – met name – 31 januari;
- meer neerslag op 19 januari, 3 februari en – in mindere mate – 28 januari.

Windrichting

Tabel 9 toont het totale aantal starts tijdens de meetperiode, uitgesplitst naar windrichting, alsmede het aantal en percentage hinderlijke en ernstig hinderlijke starts. Voor beide meethoogtes geldt dat het aandeel (ernstig) hinderlijke starts het hoogste is bij zuidoostelijke wind, gevolgd door uren met zuiden- of zuidwestelijke wind. Deels wordt dat verklaard door dat juist bij die windrichtingen de Aalsmeerbaan en Kaagbaan worden gebruikt. Deze conclusie blijft echter grotendeels overeind als gefilterd wordt op starts van elk van de twee banen. Ook per baan bekeken resulteert zuidoostelijke wind namelijk in het grootste aandeel (ernstige) hinder. Afhankelijk van de baan is daarna zuidelijke of oostelijke wind het meest hinderlijk, gevolgd door wind uit zuidwestelijke richting.

Tabel 9: Aantal starts voor verschillende windrichtingen gedurende de 31-daagse geluidmeting, en aantallen en aandeel hinderlijke (H) en ernstig hinderlijke (EH) starts

Windrichting	Meethoogte 1,5m			Meethoogte 5m		
	Totaal	H (%)	EH (%)	Totaal	H (%)	EH (%)
N	114			114		
NO	542	3 (0,6%)		511	5 (1,0%)	
O	1678	21 (1,3%)	8 (0,5%)	1568	23 (1,5%)	6 (0,4%)
ZO	462	58 (12,6%)	37 (8,0%)	462	59 (12,8%)	24 (5,2%)
Z	1026	100 (9,7%)	30 (2,9%)	837	70 (8,4%)	14 (1,7%)
ZW	839	50 (6,0%)	7 (0,8%)	619	22 (3,6%)	5 (0,8%)
W	1119	16 (1,4%)	1 (0,1%)	909	7 (0,8%)	
NW	251			247		
Overig / windstil	3			3		
Totaal	6034	248 (4,1%)	83 (1,4%)	5270	186 (3,5%)	49 (0,9%)

Windsnelheid

In Tabel 10 is het totale aantal starts tijdens de meetperiode uitgesplitst naar windsnelheid. Daarnaast wordt wederom het aantal en percentage (ernstig) hinderlijke starts getoond. Omdat meetresultaten verzameld op 5 meter hoogte alleen zijn geanalyseerd bij windsnelheden lager dan 9 meter per seconde, beperkt de tabel zich tot de resultaten van de meting op 1.5 meter. Daaruit blijkt dat het aandeel hinderlijke starts toeneemt met toenemende windsnelheid. Het percentage ernstig hinderlijke starts vertoont deze relatie niet.

Tabel 10: Aantal starts voor verschillende groepen windsnelheden gedurende de 31-daagse geluidmeting, en aantallen en aandeel hinderlijke (H) en ernstig hinderlijke (EH) starts

Windsnelheid (groep)	Meethoogte 1,5m		
	Totaal	H (%)	EH (%)
Zwakker (tot en met 6,0 m/s)	3982	134 (3,4%)	57 (1,4%)
Sterker (vanaf 7,0 m/s)	2052	114 (5,6%)	26 (1,3%)
Totaal	6034	248 (4,1%)	83 (1,4%)

Temperatuur en neerslag

Tabel 11 maakt een vergelijking tussen de resultaten van twee groepen meetdagen: 16 januari en 2 februari enerzijds; 14 en 15 februari anderzijds. Als getoond in Figuur 3 (en uitgebreider gedocumenteerd in Appendix B.2) kwam de wind in de uren waar starts plaatsvonden op die genoemde dagen gemiddeld uit zuidelijke of zuidoostelijke richting, met een gemiddelde snelheid tussen de 4 en 6,8 meter per seconde. Het verschil tussen de twee groepen is de temperatuur – specifiek: de temperatuur van de voorgaande dagen. Zowel 16 januari als 2 februari volgden op een warmere periode, terwijl 14 en 15 februari werden voorafgegaan door een week van vorst, waarin zelfs maximumtemperaturen niet boven het vriespunt uitkwamen. Zodoende biedt een vergelijking van deze twee groepen dagen inzicht in het effect van vorst. Die heeft er waarschijnlijk in geresulteerd dat de grond tijdens de metingen op 14 en 15 februari akoestisch harder was dan tijdens de andere twee meetdagen. Aantallen en percentages (ernstig) hinderlijke starts lijken daarbij aan te sluiten, want waren beide duidelijk hoger op 14 en 15 februari dan op 16 januari en 2 februari.

Tabel 11: Aantal starts op dagen voorafgegaan door dagen met hogere (16 januari en 2 februari) en lagere temperaturen (14 en 15 februari), waarschijnlijk resulterend in verschillende bodemhardheden, gedurende de 31-daagse geluidmeting, en aantallen en aandeel hinderlijke (H) en ernstig hinderlijke (EH) starts

Datum	Meethoogte 1,5m			Meethoogte 5m		
	Totaal	H (%)	EH (%)	Totaal	H (%)	EH (%)
16 januari	215	5 (2,3%)	1 (0,5%)	215	4 (1,9%)	
2 februari	155	11 (7,1%)	2 (1,3%)	155	9 (5,8%)	2 (1,3%)
14 februari	221	31 (14,0%)	20 (9,1%)	221	34 (15,4%)	10 (4,5%)
15 februari	198	37 (18,7%)	14 (7,1%)	198	37 (18,7%)	7 (3,5%)

Net als temperatuur kan ook neerslag zorgen voor het akoestisch harder worden van de bodem. Dat lijkt aan te sluiten bij Figuur 3. Op 19 januari was de uurgemiddelde neerslag hoog en op 20 januari is vervolgens een toename te zien in het aantal (ernstig) hinderlijke starts. Hoewel in mindere mate dan van 19 op 20 januari tonen ook de dagen volgend op de natte 3 februari toenames in de mate van (ernstige) hinder.

Vanwege het beperkte aantal meetdagen met hogere uurgemiddelde neerslagwaarden is het op basis van de huidige dataset niet mogelijk om dit mogelijke neerslageffect volledig te isoleren. Van 19 op 20 januari draaide de wind bijvoorbeeld ook naar een richting waarbij meer (ernstige) hinder is waargenomen (zie Tabel 9), alhoewel de windsnelheid afnam. Dat zou de toename in (ernstige) hinder dus ook kunnen verklaren. Datzelfde geldt voor 3 op 4 februari 2021.

3.3 Doorkijk naar volledige winterperiode

In de winterperiode van gebruiksjaar 2019 (dat wil zeggen: de periode van 1 november 2018 tot en met 30 april 2019) hebben bijna 117 duizend starts plaatsgevonden. Bijna 36% van deze starts vertrok vanaf de Kaagbaan (24) en bijna 25% vertrok vanaf de Aalsmeerbaan (18L). De meerderheid van het resterende aantal starts (58% van ongeveer 47 duizend) vond plaats vanaf de Polderbaan (36L). Deze was gedurende het grootste deel van de meetperiode gesloten vanwege onderhoud (Schiphol, 2021). Vanwege de grote afstand tussen de Polderbaan en de Schuilhoeve, is hinder door grondgeluid ten gevolge van starts op de Polderbaan, praktisch uitgesloten.

BIJZONDERHEDEN AAN BAANGEBRUIK TIJDENS DE WINTERPERIODE VAN GEBRUIKSJAAR 2019

Het jaaroverzicht van Bewonersaanspreekpunt Schiphol over gebruiksjaar 2019 noemt een aantal bijzonderheden ten aanzien van het baangebruik in dat jaar (Bewonersaanspreekpunt Schiphol, 2019). Relevant voor de winterperiode zijn een

periode van buitengebruikstelling van de Kaagbaan (25 februari tot en met 4 maart; 8 dagen) en beperkte inzetbaarheid van diezelfde Kaagbaan (tussen 20 april tot en met 16 mei; 11 dagen van de winterperiode).

Daarnaast rapporteert BAS “vaker zuidelijk baangebruik door vaker wind uit zuidelijke en zuidwestelijke richtingen”.

Tabel 12 toont het aantal starts gedurende de volledige winterperiode van gebruiksjaar 2019 voor verschillende vliegtuigtypes. De tabel – en daarmee ook de doorkijk – is beperkt tot de vliegtuigtypes waarvan starts in dit onderzoek als (ernstig) hinderlijk zijn aangemerkt, of waarmee meer dan 180 starts zijn uitgevoerd in de onderzochte winterperiode, of die zijn onderzocht door Den Boer & Bergmans (2016).

Tabel 12: Totaal aantal starts gedurende de winterperiode van gebruiksjaar 2019 voor verschillende vliegtuigtypes

Vliegtuigtype	Aalsmeerbaan (18L)	Kaagbaan (24)	Andere banen	Totaal
A20N	324	567	614	1505
A306	39	94	67	200
A318	81	50	52	183
A319	1922	2752	2864	7538
A320	3205	4516	4715	12436
A321	827	1083	1234	3144
A332	446	805	803	2054
A333	548	1521	1453	3522
A359	103	172	175	450
A388	88	132	141	361
B38M	72	62	53	187
B733	145	165	202	512
B737	2742	3172	3561	9475
B738	6691	7960	9168	23819
B739	702	735	878	2315
B744	398	1082	966	2446
B748	142	172	191	505
B752	39	108	79	226
B763	145	866	702	1713
B772	434	962	965	2361
B77L	328	520	511	1359
B77W	659	948	1043	2650
B788	160	303	293	756
B789	318	1155	985	2458
BCS3	83	130	157	370
C56X	7	9	287	303
CRJ7	318	139	249	706
CRJ9	152	136	162	450
DH8D	160	950	809	1919
E170	106	159	134	399
E190	4563	5592	6271	16426
E195	163	311	268	742
E75L	2363	3457	3838	9658
E75S	157	458	367	982
Andere vliegtuigtypes	420	719	2684	3823
Totaal	29050	41962	46941	117953

De doorkijk is gebaseerd op de meetresultaten die verzameld zijn op 1,5 meter hoogte tijdens de 31-daagse meting in de tuin. Deze keuze is onderbouwd door het eerder getoonde kleine verschil tussen de mate van (ernstige) hinder gemeten op de beide meetlocaties van de bemenste meting (Sectie 3.1) en het feit dat er meer starts zijn geanalyseerd aan de hand van meetresultaten van de meetmast op 1,5 meter dan van die van 5 meter¹¹.

Om tot een doorkijk te komen zijn gedetailleerdere varianten van Tabel 12 en de tabellen met percentages (ernstig) hinderlijke starts van de Aalsmeerbaan en Kaagbaan zoals bepaald aan de hand van de meetresultaten op 1,5 meter tijdens de 31-daagse meting in de tuin (in Sectie 3.2), met elkaar vermenigvuldigd. Ten opzichte van de in dit rapport getoonde tabellen, maken deze gedetailleerde varianten als vermeldt in Sectie 2.3 onderscheid in verschillende windrichtingen en twee groepen windsnelheden. Zodoende wordt het aantal starts dat in de winterperiode voorkomt voor iedere combinatie van vliegtuigtype, startbaan, windrichting en windsnelheid vermenigvuldigd met het percentage (ernstige) hinder van diezelfde combinatie van vliegtuigtype, startbaan, windrichting en windsnelheid als onderzocht in de meetperiode. Wanneer data van een bepaalde combinatie (die voorkomt in de winterperiode) niet is voorgekomen tijdens de meetperiode, worden meer algemene gegevens gebruikt. Dat betekent bijvoorbeeld dat de te verwachten (ernstige) hinder van starts van een bepaald type van een bepaalde baan bij een bepaalde windrichting met *zwakkere* wind die voorkomen in de winterperiode wordt bepaald op basis van de tijdens de meetperiode vastgestelde (ernstige) hinder van datzelfde type van diezelfde baan bij diezelfde windrichting bij *sterkere* wind – en vice versa. Op dezelfde manier wordt er bij een windrichting die ontbreekt in de meetperiode uitgegaan van de gemiddelde (ernstige) hinder over alle windrichtingen in de meetperiode.

In geval van starts van de Aalsmeerbaan en Kaagbaan is de ‘match’ voor vliegtuigtype en startbaan altijd te maken – op twee gevallen na: de Airbus A380 en de Boeing 737 MAX 8 kwamen wel voor in de winterperiode van gebruiksjaar 2019, maar niet in de meetperiode van dit onderzoek. Op basis van Den Boer & Bergmans (2016) is voor dat eerste toestel geen (ernstige) hinder aangenomen. Voor het tweede vliegtuigtype zijn de hindercijfers van de Boeing 737-800 (waarvan de 737 MAX 8 een doorontwikkeling is) gebruikt.

Voor de andere banen, waarvan startende vliegtuigen slechts in zeer beperkte mate in hinder en niet in ernstige hinder resulteren (Tabel 5), is minder informatie beschikbaar. Voor starts vanaf op grotere afstand van de meetlocatie gesitueerde Polderbaan, die niet zijn onderzocht in dit project, is aangenomen dat deze niet in (ernstige) hinder resulteren. Voor de andere banen is uitgegaan van de in Tabel 5 bepaalde 0,4% hinderlijke starts, onafhankelijk van vliegtuigtype, baan en weersomstandigheden.

Temperatuur en neerslag worden niet meegenomen in de hiervoor beschreven ‘matching’. Zoals aangegeven aan het einde van Sectie 3.2.1, blijkt desalniettemin dat het effect van een hardere bodem, bijvoorbeeld ten gevolge van een periode van vorst, aanzienlijk is. Zodoende worden twee varianten van de doorkijk gepresenteerd:

- A. één op basis van de volledige meetperiode (Tabel 13); en
- B. één op basis van de meetperiode tot en met 13 februari (Tabel 14).

Sectie 3.3.1, die volgt op de varianten, gaat in op de representativiteit van de resultaten.

Variant A: Doorkijk op basis van volledige meetperiode

Tabel 13 toont de resultaten van de doorkijk op basis van de volledige meetperiode. De resultaten van 14 en 15 februari, waar er vanwege een akoestisch hardere bodem meer (ernstige) hinder is waargenomen, zijn hierin wel meegenomen.

¹¹ Dit is een gevolg van het feit dat, als vermeld in Sectie 2.2, het voor de resultaten van de meetmast op 5 meter bij uurgemiddelde windsnelheden hoger dan 9 meter per seconde niet goed mogelijk was om gevallen van (ernstige) hinder toe te wijzen aan vliegtuigen, of aan (hardere) windstoten.

Tabel 13: Doorkijk naar mogelijke gevallen van (ernstige) hinder door grondgeluid van startende vliegtuigen in de winterperiode van gebruiksjaar 2019. Deze doorkijk is bepaald op basis van de meetresultaten van de volledige 31-daagse (16 januari tot en met 15 februari) geluidmeting op 1,5 meter hoogte, uitgedrukt in het aantal starts en aandeel het ten opzichte van het totaal aantal starts in die periode

	Aalsmeerbaan (18L)	Kaagbaan (24)	Andere banen	Totaal
Hinder (%)	940 (3,2%)	3346 (8,0%)	79 (0,2%)	4365 (3,7%)
Ernstige hinder (%)	300 (1,0%)	805 (1,9%)		1105 (0,9%)

Op basis van de set meetresultaten van de 31-daagse geluidmeting (in de tuin) op 1,5 meter hoogte, wijst Tabel 13 op een totaal van 4365 gevallen van hinder en 1105 gevallen van ernstige hinder in de winterperiode van gebruiksjaar 2019. Gemiddeld per dag zijn dat ruim 24 gevallen van hinder en ruim 6 gevallen van ernstige hinder.

Aangezien de Aalsmeerbaan en Kaagbaan niet elke dag (en even vaak) voor starts wordt ingezet, omdat het verkeeraanbod varieert en vanwege verschillen in weerscondities is het waarschijnlijk dat de mate van (ernstige) hinder per dag verschilt. Gemiddeld over de (143) dagen dat de Aalsmeerbaan en/of Kaagbaan werd gebruikt door startende vliegtuigen, komen hinderlijke en ernstig hinderlijke starts respectievelijk 30,5 en ruim 7,5 keer per dag voor.

Variant B: Doorkijk op basis van de meetperiode tot en met 13 februari

Tabel 14 toont de resultaten van de doorkijk op basis van de meetperiode tot en met 13 februari. De resultaten van 14 en 15 februari, waar er vanwege een akoestisch hardere bodem meer (ernstige) hinder is waargenomen, zijn hierin niet meegenomen.

Tabel 14: Doorkijk naar mogelijke gevallen van (ernstige) hinder door grondgeluid van startende vliegtuigen in de winterperiode van gebruiksjaar 2019. Deze doorkijk is bepaald op basis van de meetresultaten in de periode 16 januari tot en met 13 februari (deel van de 31-daagse geluidmeting) op 1,5 meter hoogte, uitgedrukt in het aantal starts en aandeel het ten opzichte van het totaal aantal starts in die periode

	Aalsmeerbaan (18L)	Kaagbaan (24)	Andere banen	Totaal
Hinder (%)	745 (2,6%)	2578 (6,1%)	79 (0,2%)	3402 (2,9%)
Ernstige hinder (%)	238 (0,8%)	556 (1,3%)		794 (0,7%)

Op basis van de meetresultaten van 16 januari tot en met 13 februari 2021 – dus exclusief die van 14 en 15 februari 2021, waar buitengewoon hoge percentages voor het aantal (ernstig) hinderlijke starts waarschijnlijk het gevolg waren van een eerdere periode van vorst – wijst Tabel 14 op een totaal van 3402 gevallen van hinder en 794 gevallen van ernstige hinder in de winterperiode van gebruiksjaar 2019. Gemiddeld per dag zijn dat bijna 19 gevallen van hinder en bijna 4,5 gevallen van ernstige hinder. Die aantallen nemen toe tot bijna 24 en 5,5 indien wordt gekeken naar starts vanaf de Aalsmeerbaan en Kaagbaan, gemiddeld over de dagen dat minimaal één van beide banen gebruikt werd voor vertrekkende vluchten. Het uiteindelijke aantal gevallen per dag kan verschillen, afhankelijk van verkeeraanbod, baangebruik en weerscondities.

In vergelijking met variant A is het aantal hinderlijke starts in variant B 22% lager en het aantal ernstig hinderlijke starts 28% lager. Gemiddeld per dag is dat een verschil van ruim 5 gevallen van hinder en ruim 1,5 gevallen van ernstige hinder.

3.3.1 Representativiteit

Deze sectie gaat verder in op de representativiteit van de beide doorkijkvarianten. Daartoe zijn drie dingen onderzocht:

- hoe vaak een koude periode, zoals die voorafgaand aan 14 en 15 februari, voorkomt per winter;
- in hoeverre de frequentie van bepaalde windrichtingen in de huidige doorkijkperiode (winterperiode van gebruiksjaar 2019) afwijkt van die in andere winters; en
- in hoeverre het baangebruik in de huidige doorkijkperiode (winterperiode van gebruiksjaar 2019) afwijkt van die in andere winters.

Aantal koude periodes per winter

Als gerapporteerd in Appendix B.2 is de (uurgemiddelde) maximumtemperatuur gedurende 7 dagen voorafgaand aan 14 en 15 februari niet boven het vriespunt geweest. Wanneer de maximumtemperatuur van een etmaal niet boven 0 komt, spreekt het KNMI van een zogenaamde ijsdag (KNMI, b). Het instituut stelt dat ijsdagen vrijwel elke winter voorkomen: per jaar worden er in De Bilt normaliter 7 gemeten.

In dit onderzoek zijn weergegevens van KNMI-station Schiphol geanalyseerd. Over een periode van 10 jaar (1 januari 2011 tot en met 31 december 2020) zijn er in de maanden november tot en met april 41 dagen geteld waarbij de maximumtemperatuur tussen 6 uur 's ochtends en 12 uur 's avonds niet boven het vriespunt is uitgekomen. Tabel 15 toont welke aaneengesloten periodes van dit soort dagen zijn voorgekomen in de onderzochte periode.

Tabel 15: Aaneengesloten periodes van dagen (van 1 januari 2011 tot en met 31 december 2020) waarbij de maximale temperatuur tussen 00:00 en 06:00 uur niet boven 0 °C is uitgekomen

Periode	Aantal dagen	Gemiddelde temperatuur (exclusief 00:00 – 06:00 uur)
29 januari 2012 tot en met 8 februari 2012, en 10 en 11 februari 2012	11 + 2	-4,9 °C (29 januari tot en met 11 februari)
14 tot en met 25 januari 2013	12	-3,4 °C
17 en 18 januari 2017	2	-3,0 °C
9 en 10 februari 2017	2	-1,7 °C
28 februari tot en met 2 maart 2018	3	-4,4 °C
22 tot en met 24 januari 2019	3	-0,7 °C

De tabel bevat 6 periodes, verdeeld over 5 winters. De gemiddelde duur per periode ligt tussen de 5 en 6 dagen per keer; de mediaan is 3 dagen. Twee van de zes periodes duurden 7 dagen of langer. Op basis daarvan komt een situatie als die plaatsvond in de 7 dagen voorafgaand aan 14 en 15 februari twee keer per tien winters (één op vijf) voor. Aangezien een kortere periode van vorst mogelijk ook al kan leiden tot de hardere bodem die resulteert in meer (ernstige) hinder, is een toename in hinder (zoals waargenomen op 14 en 15 februari) in ongeveer één per twee winters waarschijnlijk. Daarbij is aangenomen dat er in de periode van vorst nauwelijks tot geen toestellen vertrekken van de Aalsmeerbaan en de Kaagbaan¹².

Uitgaande van een vorstgerelateerde toename in (ernstige) hinder van één keer per twee winters is doorkijkvariant A een (forse) overschatting, aangezien die impliciet uitgaat van zes van dergelijke periodes per winter (eens per maand). Doorkijkvariant B is een (beperkte) onderschatting, aangezien daar totaal niet van zulke periodes wordt uitgegaan. Een gewogen middeling van 1 (variant A) : 11 (variant B) sluit aan bij één periode per twee winters.

¹² Datzelfde is waargenomen in de 7 dagen voorafgaand aan 14 en 15 februari 2021. Appendix D bevat meer informatie over de invloed van weersomstandigheden op baangebruik.

Frequenties van bepaalde windrichtingen

Voor deze analyse zijn dezelfde weergegevens van KNMI-station Schiphol gebruikt als hiervoor: urengegevens voor de winterperiodes (november tot en met april) van 1 januari 2011 tot en met 31 december 2020, exclusief de uren tussen 00:00 en 06:00 uur. Voor iedere winterperiode toont

Tabel 16 het aantal uren dat de wind (op basis van de gemiddelde windrichting tijdens de laatste 10 minuten van dat uur) uit een bepaalde richting kwam. De winterperiode gebruikt in de doorkijk is cursief gedrukt. Gemiddelden over de volledige dataset zijn onderaan de tabel opgenomen.

Tabel 16: Aantal uren per winterperiode (november tot en met april) bij bepaalde windrichting (gemiddelde windrichting gedurende de laatste 10 minuten van ieder uur), exclusief uren tussen 00:00 en 06:00 uur

Winterperiode	N	NO	O	ZO	Z	ZW	W	NW	Overig / windstil
2011 (jan. – april)	218	399	251	160	344	311	248	208	21
2011 / 12	173	317	316	250	553	560	652	428	27
2012 / 13	253	483	514	292	598	472	402	217	27
2013 / 14	228	184	252	287	1112	517	423	226	29
2014 / 15	233	274	359	257	693	514	624	274	30
2015 / 16	184	213	226	332	719	814	503	260	25
2016 / 17	109	277	386	387	631	499	575	346	48
2017 / 18	166	271	423	287	641	490	714	226	40
2018 / 19	146	349	441	328	665	492	494	308	35
2019 / 20	178	262	315	322	827	615	522	198	37
2020 (nov. – dec.)	48	21	111	172	408	189	96	40	13
Gemiddeld	194	305	359	307	719	547	525	273	33

De tabel laat zien dat in de winterperiode van gebruiksjaar 2019, wind uit het noordoosten (+ 14%), oosten (+ 23%), zuidoosten (+ 7%) en noordwesten (+ 13%) vaker voorkwamen dan gemiddeld. Andersom waren er minder uren met wind uit noordelijke (- 25%), zuidelijke (- 7%), zuidwestelijke (- 10%) of westelijke (- 6%) richting. Ten opzichte van de winter van gebruiksjaar 2018 (periode 2017 / 2018) was er in de winterperiode van gebruiksjaar 2019 vaker noordoosten, zuidoosten, zuiden en (voornamelijk) westenwind.¹³ De doorkijk wordt zodoende representatief geacht.

Baangebruik

Tot slot is het baangebruik geanalyseerd. Daarbij is gekeken naar de winterperiodes van gebruiksjaren 2014 tot en met 2018, plus het in de doorkijk onderzochte gebruiksjaar 2019. Tabel 17 toont de verdeling van vertrekkende vluchten over de Aalsmeerbaan (18L), Kaagbaan (24) en andere banen in die periodes. Vluchten die zijn vertrokken tussen 00:00 en 06:00 uur zijn, net als in de rest van deze sectie, buiten beschouwing gelaten.

Tabel 17: Verdeling van vertrekkende vluchten over de Aalsmeerbaan (18L), Kaagbaan (24) en andere banen in de winterperiodes van gebruiksjaren 2014 tot en met 2019, exclusief periode tussen 00:00 en 06:00 uur

Gebruiksjaar	Aalsmeerbaan (18L)	Kaagbaan (24)	Andere banen
2014	26%	44%	30%
2015	23%	38%	39%
2016	25%	45%	30%
2017	30%	27%	43%
2018	26%	39%	35%
2019	25%	36%	40%
Gemiddeld	26%	38%	36%

¹³ De vergelijking van de winterperiode van gebruiksjaar 2019 met het gemiddelde toont andere conclusies dan die van Bewonersaanspreekpunt Schiphol, geciteerd aan het begin van Sectie 3.3. Het verschil is niet nader onderzocht, maar zou mogelijk verklaard kunnen worden door de focus van dit onderzoek op de winterperiode (in plaats van het hele gebruiksjaar), een andere referentieperiode, een andere telling of weging van wind (bijvoorbeeld naar de hoeveelheid vliegtuigbewegingen per jaar), of door het in dit onderzoek uitsluiten van de uren tussen 00:00 en 06:00 uur.

De tabel laat zien dat ten opzichte van het gemiddelde, de Aalsmeerbaan (- 1 %-punt) en Kaagbaan (- 2 %-punt) in de winterperiode van gebruiksjaar 2019 iets minder zijn gebruikt, terwijl andere banen juist iets vaker zijn gebruikt¹⁴. Een vergelijking tussen de winterperiodes van gebruiksjaaren 2018 en 2019 leidt tot diezelfde conclusie. Gezien de kleine verschillen wordt de gepresenteerde doorkijk ook wat betreft baangebruik representatief geacht.

¹⁴ Deze conclusie lijkt tegenstrijdig aan het eerder in Sectie 3.3 aangehaalde rapport van Bewonersaanspreekpunt Schiphol, dat spreekt van “vaker zuidelijk baangebruik door vaker wind uit zuidelijke en zuidwestelijke richtingen”. Het verschil wordt mogelijk verklaard doordat het hier gerapporteerde onderzoek beperkt is tot de winterperiode (in plaats van het hele gebruiksjaar) en tot startende vliegtuigen (in plaats van startende en landende vliegtuigen), en doordat vluchten tussen 00:00 en 06:00 uur in dit onderzoek niet heeft geanalyseerd.

4 Conclusie

In het in dit rapport gedocumenteerde project is onderzoek gedaan naar hinder ten gevolge van grondgeluid door startende vliegtuigen in het gebied Schuilhoeve te Badhoevedorp onder winterse omstandigheden.

Op basis van een vijftal bemenste geluidmetingen op twee verschillende meetlocaties – de rand van het huidig bebouwde gebied ('tuin') en de geplande eerstelijnsbebouwing ('veld') – kan worden geconcludeerd dat de mate van (ernstige) hinder ten gevolge van grondgeluid door startende vliegtuigen op beide locaties vergelijkbaar is.

Een 31-daagse geluidmeting uitgevoerd in de tuin, en de daaropvolgende analyses, geven inzicht in de afhankelijkheid van (ernstige) hinder van vliegtuigtype, startbaan en windrichting en -snelheid. Het aandeel (ernstig) hinderlijke starts ten opzichte van het totaal aantal starts is groter bij de Kaagbaan dan bij de Aalsmeerbaan. Starts van andere banen resulteerden in enkele gevallen in hinder en nooit in ernstige hinder. Het aandeel (ernstig) hinderlijke starts is het hoogst bij wind uit het zuidoosten, zuiden en zuidwesten. Het aandeel hinderlijke starts is hoger bij windsnelheden hoger dan 7,0 meter per seconden dan bij lagere windsnelheden. Duidelijke toenames in (ernstige) hinder op 14 en 15 februari – twee dagen volgend op een periode van langdurige vorst – zijn waarschijnlijk een gevolg van het akoestisch harder worden van de bodem, waardoor grondgeluid verder draagt.

De uitkomsten van de 31-daagse geluidmeting zijn vervolgens gebruikt om te komen tot een doorkijk naar (ernstige) hinder in de winterperiode van gebruiksjaar 2019 van Schiphol (1 november 2018 tot en met 30 april 2019). Hierbij is op basis van het tijdens de geluidmeting bepaalde aandeel van (ernstig) hinderlijke starts per vliegtuigtype, startbaan, windrichting en windsnelheid bepaald hoeveel (ernstige) hinder er in een volledige winterperiode voorkomt. Deze doorkijk is uitgewerkt in twee varianten:

- Variant A, waarbij de toenames in (ernstige) hinder waargenomen op 14 en 15 februari zijn meegenomen;
- Variant B, waarbij deze toename niet is meegenomen.

Tabel 18 toont de resultaten van de beide varianten, uitgedrukt in het aantal (ernstig) hinderlijke starts, het aandeel (ernstig) hinderlijke starts ten opzichte van het totaal aantal starts en het gemiddelde aantal (ernstig) hinderlijke starts per dag. Aangezien baangebruik, verkeersaanbod en weerscondities per dag kunnen variëren, is het waarschijnlijk dat de mate van (ernstige) hinder per dag verschilt.

Tabel 18: Aantal (ernstig) hinderlijke starts, aandeel (ernstig) hinderlijke starts ten opzichte van het totaal aantal en het gemiddelde aantal (ernstig) hinderlijke starts per dag voor beide varianten van de doorkijk

Variant	Hinderlijke starts			Ernstig hinderlijke starts		
	Aantal	Aandeel	Gem. per dag	Aantal	Aandeel	Gem. per dag
A	4365	3,7%	> 24	1105	0,9%	> 6
B	3402	2,9%	< 19	794	0,7%	< 4,5

Een analyse van weersgegevens (vorstperiodes en windrichting) en baangebruik over een periode van meerdere jaren suggereert dat variant B in elf van de twaalf jaar een representatiever beeld geeft van de te verwachten (ernstige) hinder in een winterperiode dan variant A. Van de windrichtingen waarbij (ernstige) hinder het meest is waargenomen kwam zuidoosten wind in de winterperiode van gebruiksjaar 2019 vaker voor dan gemiddeld; het aandeel zuidelijke en zuidwestelijke wind was lager. Het aandeel vluchten dat vertrok van de Aalsmeerbaan en Kaagbaan was in de winterperiode van gebruiksjaar 2019 iets lager dan gemiddeld. De in de winterperiode van gebruiksjaar 2019 geconstateerde afwijkingen ten opzichte van de gemiddelde windrichting en baangebruik zijn zodanig dat de doorkijk representatief wordt geacht.

Referenties

- Bergmans, D., & Veerbeek, H. (2011a). *Grondgeluid Badhoevedorp, Amsterdam-West, Zuideramstel - Een inventarisatie op basis van metingen*. Amsterdam, Nederland: Nationaal Lucht- en Ruimtevaartlaboratorium (NLR).
- Bergmans, D., & Veerbeek, H. (2011b). *Grondgeluid Badhoevedorp en Amsterdam-West - Een inventarisatie op basis van metingen*. Amsterdam, Nederland: Nationaal Lucht- en Ruimtevaartlaboratorium (NLR).
- Bergmans, D., & Veerbeek, H. (2013). *Grondgeluid Badhoevedorp - Een quick scan met in achtneming van de verelgging van de rijksweg A9*. Amsterdam, Nederland: Nationaal Lucht- en Ruimtevaartlaboratorium (NLR).
- Bewonersaanspreekpunt Schiphol. (2019). *Jaaroverzicht 2019 - cluster Aalsmeerbaan*. Schiphol. Opgehaald van https://bezoekbas.nl/wp-content/uploads/2020/03/Aalsmeerbaan_Jaaroverzicht_2019.pdf
- den Boer, M., & Bergmans, D. (2016). *Grondgeluid Schuilhoeve - Een doorkijk naar jaarlijkse effecten*. Amsterdam, Nederland: Nationaal Lucht- en Ruimtevaartlaboratorium (NLR).
- Hodgdon, K., Atchley, A., & Bernhard, R. (2007). *Low Frequency Noise Study (Report No. PARTNER-COE-2007-001)*. Cambridge, MA, Verenigde Staten: Partnership vor AiR Transportation Noise and Emissions Reduction.
- KNMI. (a). *Uurgegevens van het weer in Nederland*. Opgehaald van <https://www.knmi.nl/nederland-nu/klimatologie/uurgegevens>
- KNMI. (b). *Ijsdagen*. Opgehaald van KNMI Kennis & Uitleg: <https://www.knmi.nl/kennis-en-datacentrum/uitleg/ijsdagen>
- Raad van State, 201308233/1/R6 (Afdeling bestuursrechtsspraak 2014). Opgehaald van <https://www.raadvanstate.nl/uitspraken/@94675/201308233-1-r6/>
- Raad van State, Uitspraak 201900991/1/R1 en 201900992/1/R1 (Afdeling bestuursrechtsspraak 2020). Opgehaald van <https://www.raadvanstate.nl/uitspraken/@123433/201900991-1-r1-en-201900992-1-r1/>
- Schiphol. (2021, januari 7). *Polderbaan vanaf 25 januari in onderhoud*. Opgehaald van Schiphol: <https://www.schiphol.nl/nl/jij-en-schiphol/nieuws/polderbaan-vanaf-25-januari-in-onderhoud/>
- Sharp, B., Beeks, T., & Veerbeek, H. (2006). *Groundnoise Polderbaan overview of results, Wyle Report WR 06-02(J/N 52611)*. Wyle Laboratories.
- van Woerkom, K.-J. (2020, december 18). *KLM krimpt vloot Airbus A330's verder in*. Opgehaald van Luchtvaartnieuws: <https://luchtvaartnieuws.nl/nieuws/categorie/2/airlines/klm-krimpt-vloot-airbus-a330s-verder-in>

Appendix A Situationele verschillen tussen 2014 en nu

Appendix A.1 Verlegging Rijksweg A9

Zoals aangegeven in hoofdstuk 1 is de Rijksweg A9 in de periode tussen 2014 en 2020 verlegd. Deze appendix bevat satellietbeelden en foto's op straatniveau die deze verandering weergeven.

Appendix A.1.1 Satellietbeelden

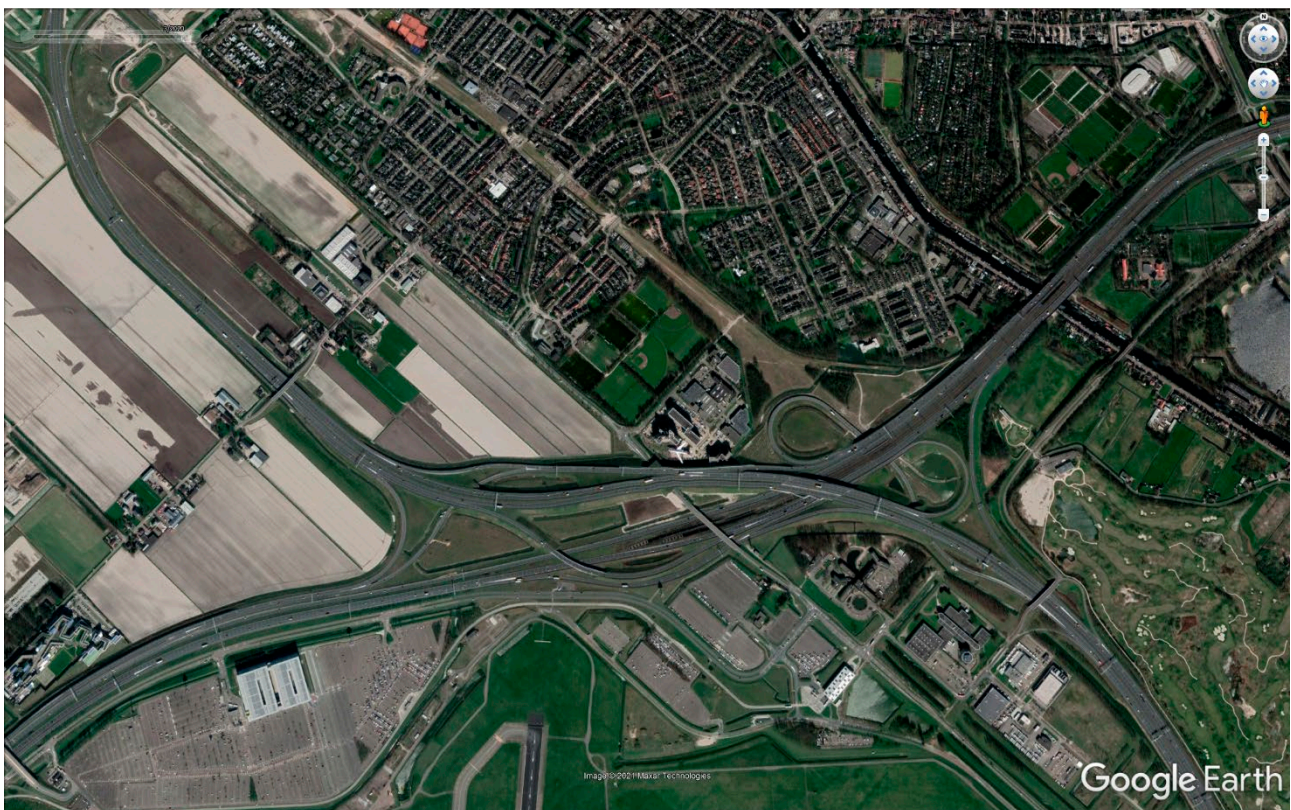
Onderstaande satellietbeelden, afkomstig van Google Earth, tonen de situatie. Bovenin beeld ligt Badhoevedorp, midden onderin is het einde van de Aalsmeerbaan zichtbaar. De geselecteerde data zijn zo dicht mogelijk gekozen op de meetmomenten (zomer 2014 en winter 2020), maar wijken vanwege beschikbaarheid van beelden soms af.



Figuur A-1: Situatie in oktober 2013. Rijksweg A9 loopt door Badhoevedorp



Figuur A-2: Situatie in maart 2015. Rijksweg A9 loopt nog door Badhoevedorp en de werkzaamheden van de verlegging zijn gestart. Dat is zichtbaar ten zuiden van het dorp, rechtsboven het parkeerterrein links onder in beeld



Figuur A-3: Situatie in maart 2020. Rijksweg A9 is om Badhoevedorp heen geleid en ligt nu tussen de bebouwing en de luchthaven. Dit beeld toont ook dat de A9 óver de A4 (van links onder naar rechtsboven) loopt, waardoor de A9 dus hoger ligt

Appendix A.1.2 Foto's op straatniveau

Onderstaande foto's, afkomstig uit Google StreetView en genomen vanaf de Schipholweg in zuid-zuidwestelijke richting, tonen de situatie zoals gezien vanaf de grond.



Figuur A-4: Situatie in augustus 2014. Volledig beeld (boven) en uitsnede (onder). De verkeerstoren van Schiphol is nog goed zichtbaar



Figuur A-5: Situatie in juni 2020. Volledig beeld (boven) en uitsnede (onder). Van de verkeerstoren Schiphol is alleen het bovenste gedeelte nog zichtbaar. De rest is afgeschermd door de verlegde Rijksweg A9

Appendix A.2 Vlootsamenstelling

Tabel A-1 geeft inzicht in de vliegtuigtypes die zijn gebruikt bij vluchten vanaf Schiphol, in de kalenderjaren 2014 en 2015, en de kalenderjaren 2018 en 2019. Van de meest voorkomende types toont de tabel het aandeel vertrekkende vluchten dat met dat type is uitgevoerd, ten opzichte van het totaal aantal vertrekkende vluchten. De belangrijkste verschillen zijn de uitfasering van de Fokker 70 uit de vloot, de introductie van de Embraer 175 en Airbus A320neo in de vloot en forse veranderingen in het gebruik van de Boeing 747-400 (van 4,0% naar 2,0%) en Boeing 787-9 (van minder dan 0,1% naar 1,9%).

Tabel A-1: Aandeel van totale aantal vertrekkende vluchten vanaf Schiphol, uitgesplitst naar vliegtuigtype, voor kalenderjaren 2014 en 2015, en 2018 en 2019

Vliegtuigtype	Aandeel 2014 en 2015	Aandeel 2018 en 2019	Trend
Boeing 737-800	19,5%	20,9%	Toename
Embraer 190	14,4%	13,8%	Afname
Airbus A320	9,0%	10,1%	Toename
Boeing 737-700	8,9%	7,6%	Afname
Fokker 70	8,3%		Uit dienst
Embraer 175 (long wing)		7,1%	In dienst
Airbus A319	6,9%	5,9%	Afname
Boeing 747-400	4,0%	2,0%	Afname
Airbus A330-300	2,1%	2,8%	Toename
Airbus A321	2,0%	2,8%	Toename
Boeing 777-200	2,3%	2,0%	Afname
Boeing 737-900	1,9%	2,0%	Toename
Airbus A330-200	2,4%	1,5%	Afname
Boeing 777-300ER	1,5%	2,1%	Toename
Boeing 767-300	1,5%	1,5%	Toename
De Havilland Canada DHC-8-400 Dash 8Q	1,3%	1,5%	Toename
Embraer 170	1,3%	1,4%	Toename
Boeing 777-200LR / Boeing 777-200 Freighter	1,2%	1,1%	Afname
Airbus A320neo		1,0%	In dienst
Boeing 787-9	< 0,1%	1,9%	Toename
Overige types	11,7%	11,1%	Afname

Tabel A-2 toont vergelijkbare informatie, maar dan beperkt tot de toestellen die zijn onderzocht in de rapportage van 2014 (den Boer & Bergmans, 2016). Daaruit blijkt dat de McDonnell Douglas MD-11, in kalenderjaar 2014 en 2015 ingezet voor 2060 vertrekkende vluchten, in 2018 en 2019 niet meer vanaf Schiphol is vertrokken. In aanvulling op het aandeel vertrekkende vluchten met een bepaald vliegtuigtype ten opzichte van het totale aantal vertrekkende vluchten, is ook het absolute aantal vertrekkende vluchten per vliegtuigtype in de tabel opgenomen.

Tabel A-2: Aantal vertrekkende vluchten met toestellen onderzocht door Den Boer & Bergmans (2016) en aandeel van het totale aantal vertrekkende vluchten vanaf Schiphol, uitgesplitst naar vliegtuigtype, voor kalenderjaren 2014 en 2015, en 2018 en 2019

Vliegtuigtype	2014 en 2015		2018 en 2019		Trend (aandeel)
	Aantal	Aandeel	Aantal	Aandeel	
Boeing 737-800	90.074	19,5%	109.210	20,9%	Toename
Boeing 747-400	18.467	4,0%	10.599	2,0%	Afname
Airbus A330-300	9.717	2,1%	14.635	2,8%	Toename
Boeing 777-200	10.568	2,3%	10.469	2,0%	Afname
Airbus A330-200	11.054	2,4%	7.622	1,5%	Afname
Boeing 777-300ER	7.017	1,5%	11.205	2,1%	Toename
Boeing 767-300	6.765	1,5%	7.846	1,5%	Toename
Boeing 777-200LR / Boeing 777-200 Freighter	5.458	1,2%	5.706	1,1%	Afname
Boeing 747-8	1.391	0,3%	2.214	0,4%	Toename
Boeing 757-200	2.204	0,5%	1.310	0,3%	Afname
Airbus A380-800	862	0,2%	1.626	0,3%	Toename
McDonnell Douglas MD-11	2.060	0,4%			Uit dienst
Airbus A340-300	1.411	0,3%	501	0,1%	Afname
Boeing 757-300	221	0,0%	121	0,0%	Afname
Boeing 747-200	149	0,0%	1	0,0%	Afname

Appendix B Weersomstandigheden tijdens de meetperiode

Deze appendix toont de weersomstandigheden (temperatuur, windsnelheid, windrichting en hoeveelheid neerslag) tijdens de meetperiode, zoals geregistreerd door het KNMI-weerstation op Schiphol (station 240). Deze data is beschikbaar per uur (KNMI, a). Appendix B.1 toont de dagen waarop bemenste geluidmetingen zijn uitgevoerd (in zowel de tuin als op het veld); Appendix B.2 de 31-daagse geluidmeting (alleen in de tuin).

Appendix B.1 Bemenste geluidmetingen

Tabel B-1 toont de weersomstandigheden tijdens de bemenste geluidmetingen, die plaats hebben gevonden op beide meetlocaties (tuin en veld). In plaats van een gemiddelde hoeveelheid neerslag per uur, is de totale hoeveelheid neerslag in de meetperiode gerapporteerd. Neerslaghoeveelheden van minder dan 0,05 millimeter per uur zijn daarin meegeteld als 0,025 millimeter per uur.

Tabel B-1: Weersomstandigheden tijdens de bemenste geluidmetingen. Weergegevens afkomstig van KNMI (a, station 240 - Schiphol). De gerapporteerde windrichting is de gemiddelde windrichting gedurende de laatste 10 minuten van ieder uur

Datum	Temperatuur [°C]			Windsnelheid [m/s]			Windrichting			Neerslag [mm (/ u)]		
	Gem.	Min.	Max.	Gem.	Min.	Max.	Gem.	Min.	Max.	Min.	Max.	Som
27 februari 2020	3	2,8	3,2	3,3	1	6	Z	O	NW	0,4	0,9	3,3
4 maart 2020	8,2	6,8	8,9	5,3	1	7	W	W	NW	0	0	0
16 januari 2021	0,8	-0,7	2,1	7,2	6	9	Z	Z	ZW	<0,05	0,5	1,4
4 februari 2021	7,3	5,7	9,1	3,6	2	4	ZO	O	ZW	0	0,1	0,1
11 februari 2021	-1,6	-3,3	-0,6	2,3	1	3	ZO	O	Z	0	0	0

Appendix B.2 31-daagse geluidmeting

Tabel B-2 toont de weersomstandigheden tijdens de 31-daagse geluidmeting, die alleen in de tuin heeft plaats gevonden.

Minimale en maximale waarden voor temperatuur, windrichting¹⁵ en windsnelheid en hoeveelheid neerslag zijn bepaald over de periode dat geluidmetingen zijn uitgevoerd en geanalyseerd. De nachtelijke uren (00:00 – 06:00) die wegens beperkingen ten aanzien van de beschikbare hoeveelheid tijd voor dit onderzoek niet zijn geanalyseerd (als beschreven in Sectie 2.1), zijn dus niet meegenomen. Uren waarin geen vluchten hebben plaatsgevonden, zijn ook niet meegeteld. In het geval dat metingen in de loop van een uur zijn gestart of onderbroken, zijn de weersomstandigheden tijdens dat volledige uur wél meegenomen. Deze zelfde aanpak is gevolgd bij het vaststellen van gemiddelde temperatuur, windrichting en windsnelheid. De totale hoeveelheid neerslag (kolom 'Som') is echter weergegeven voor het volledige etmaal.

¹⁵ De 'minimale' en 'maximale' windrichting zijn gebaseerd op de windrichting in graden, van 1° (nét iets oostelijk van het noorden), via 90° (oost), 180° (zuid), 270° (west) tot 360° (noord).

Tabel B-2: Weersomstandigheden tijdens de 31-daagse geluidmeting. Weergegevens afkomstig van KNMI (a, station 240 - Schiphol). De gerapporteerde windrichting is de gemiddelde windrichting gedurende de laatste 10 minuten van ieder uur. Streepjes (-) geven windstilte aan

Datum	Temperatuur [°C]			Windsnelheid [m/s]			Windrichting			Neerslag [mm (/u)]		
	Gem.	Min.	Max.	Gem.	Min.	Max.	Gem.	Min.	Max.	Min.	Max.	Som
16 januari 2021	0,5	-0,7	2,1	6,4	4	9	Z	Z	ZW	<0,05	0,5	1,5
17 januari 2021	4,4	0,4	7,7	4	1	7	W	Z	NW	<0,05	0,3	0,7
18 januari 2021	5,6	2,2	7	6,2	4	9	ZW	Z	W	<0,05	0	0,1
19 januari 2021	8,1	5	10,2	11	9	14	ZW	Z	W	<0,05	3,4	18,5
20 januari 2021	9	7,5	10,5	9,7	7	12	Z	Z	Z	<0,05	0	0,2
21 januari 2021	6,7	3,7	10,4	9,5	1	15	ZW	Z	W	<0,05	1,7	7,6
22 januari 2021	4,3	1,2	7,1	5,4	2	9	ZW	ZO	W	0	0,7	0,9
23 januari 2021	3,1	0,7	6	3,3	0	7	ZW	-	NW	<0,05	1	1,5
24 januari 2021	1,6	-1,3	4,9	2,7	1	5	Z	NO	N	0	0,6	0,9
25 januari 2021	2,4	-3	5,9	4,9	1	9	W	NO	N	<0,05	1,1	2,6
26 januari 2021	4,4	2,7	6,4	4,8	4	7	ZW	Z	NW	<0,05	0,9	2,1
27 januari 2021	6	2,2	7,3	4,4	1	7	W	Z	NW	<0,05	0,1	1,1
28 januari 2021	4,7	4,1	5,3	4,2	3	5	O	NO	ZO	<0,05	1,9	10,6
29 januari 2021	7,1	2	9,6	8,8	4	12	W	N	N	<0,05	1,8	8,4
30 januari 2021	0,4	-1,8	1,9	7	5	8	O	NO	O	0	0	0
31 januari 2021	-0,3	-3,4	1,9	4,7	3	6	O	O	O	0	0	0
1 februari 2021	1	0,5	1,7	2,6	1	4	Z	N	N	<0,05	0,3	1,8
2 februari 2021	5,3	1,5	8,8	4	2	6	Z	O	ZW	<0,05	3,3	5,9
3 februari 2021	7,9	7,1	8,8	4,6	1	8	ZW	Z	W	<0,05	3,6	13,3
4 februari 2021	6,7	3,2	9,1	3,8	2	5	ZO	O	ZW	<0,05	0,4	0,6
5 februari 2021	7	5,2	8,5	2,2	1	4	O	O	ZO	<0,05	1,6	4,3
6 februari 2021	1,6	-1,2	4,1	9,4	5	13	O	NO	O	<0,05	0,5	1,6
7 februari 2021	-4,5	-5	-3,4	11,8	10	14	O	NO	O	<0,05	0,4	5,5
8 februari 2021	-4,4	-5,3	-3,3	7,2	4	11	O	NO	O	<0,05	0,5	1,6
9 februari 2021	-2,4	-3,4	-1,7	4,9	3	6	NO	NO	O	0	0	0
10 februari 2021	-2,9	-6,8	-1,2	3,7	1	5	NO	N	N	<0,05	0	0,1
11 februari 2021	-3,8	-9,1	-0,6	2,4	0	4	O	-	Z	0	0	0
12 februari 2021	-4,2	-5,5	-3,2	7,1	5	9	O	O	O	<0,05	0	0,1
13 februari 2021	-3,8	-8,3	-1	5,2	4	7	O	O	ZO	0	0	0
14 februari 2021	0,5	-5,6	2,8	6,8	4	8	ZO	ZO	ZO	0	0	0
15 februari 2021	3	1,8	4,3	5,6	4	7	Z	Z	ZW	0	2,1	7,6
Gehele periode	2,6	-9,1	10,5	5,8	0	15	Z	-	N	<0,05	3,6	99,1

Appendix C Vliegtuigtypes in meetresultaten en doorkijk

Deze appendix bevat achtergrondinformatie ten aanzien van de vliegtuigtypes die worden genoemd in de meetresultaten en de doorkijk. Appendix C.1 geeft het volledige typenaam voor de afkortingen die in deze rapportage worden gebruikt; Appendix C.2 vergelijkt de vliegtuigtypes die voorkomen in de 31-daagse meetperiode met de volledige winterperiode van gebruiksjaar 2019.

Appendix C.1 Definitie van vliegtuigtypes

Tabel C-1 geeft een overzicht van de in dit rapport gebruikte (ICAO-)afkortingen voor verschillende vliegtuigtypes en de bijbehorende volledige typenaam.

Tabel C-1: Definitie van vliegtuigtypes

Afkorting	Typenaam	Opmerkingen
A20N	Airbus A320neo	
A306	Airbus A300-600	Voornamelijk ingezet als vrachtvliegtuig
A318	Airbus A318	
A319	Airbus A319	
A320	Airbus A320	
A321	Airbus A321	
A332	Airbus A330-200	
A333	Airbus A330-300	
A339	Airbus A330-900	Nieuwere versie van Airbus A330-300, met nieuwe motoren
A343	Airbus A340-300	
A359	Airbus A350-900	
A35K	Airbus A350-1000	
A388	Airbus A380-800	
B38M	Boeing 737 MAX 8	Nieuwere versie van Boeing 737-800
B733	Boeing 737-300	
B734	Boeing 737-400	
B735	Boeing 737-500	
B737	Boeing 737-700	
B738	Boeing 737-800	
B739	Boeing 737-900	
B742	Boeing 747-200	Voornamelijk ingezet als vrachtvliegtuig
B744	Boeing 747-400	
B748	Boeing 747-8	Voornamelijk ingezet als vrachtvliegtuig
B752	Boeing 757-200	
B753	Boeing 757-300	
B763	Boeing 767-300	
B772	Boeing 777-200 / Boeing 777-200ER	
B77L	Boeing 777-200LR / Boeing 777-200 Freighter	
B77W	Boeing 777-300ER	
B788	Boeing 787-8 Dreamliner	
B789	Boeing 787-9 Dreamliner	

Afkorting	Typenaam	Opmerkingen
B78X	Boeing 787-10 Dreamliner	
BCS3	Airbus A220-300	Voorheen Bombardier CS300
C56X	Cessna Citation Excel	Zakenjet
CRJ7	Canadair Regional Jet 700	
CRJ9	Canadair Regional Jet 900	
DH8D	De Havilland Canada DHC-8-400 Dash 8Q	Propellervliegtuig
E170	Embraer 170	
E190	Embraer 190	
E195	Embraer 195	
E75L	Embraer 175 (long wing)	
E75S	Embraer 175 (short wing)	
MD11	McDonnell Douglas MD-11	Voornamelijk ingezet als vrachtvliegtuig

Appendix C.2 Vergelijking tussen 31-daagse meetperiode en winterperiode

Tabel C-2 toont een vergelijk van vliegtuigtypes die aanwezig zijn in de data uit de 31-daagse meetperiode en in de winterperiode van het gebruiksjaar 2019. De tabel is beperkt tot de vliegtuigtypes waarvan starts in dit onderzoek als (ernstig) hinderlijk zijn aangemerkt, of waarmee meer dan 180 starts zijn uitgevoerd in de onderzochte winterperiode, of die zijn onderzocht door Den Boer & Bergmans (2016).

Van de in de tabel weergegeven vliegtuigen zijn er twee types die wel werden gebruikt tijdens de winterperiode van gebruiksjaar 2019, maar niet voorkwamen tijdens de meetperiode: de Airbus A380 (code 'A388') en de Boeing 737 MAX 8 (code 'B38M'). Het eerste toestel is wel onderzocht door Den Boer & Bergmans (2016). Zij concludeerden dat dit toestel onder de gemeten zomerse en berekende winterse condities niet resulteert in (ernstige) hinder. Het tweede toestel is pas na het onderzoek van Den Boer & Bergmans (2016) geïntroduceerd en zodoende niet door hen onderzocht.

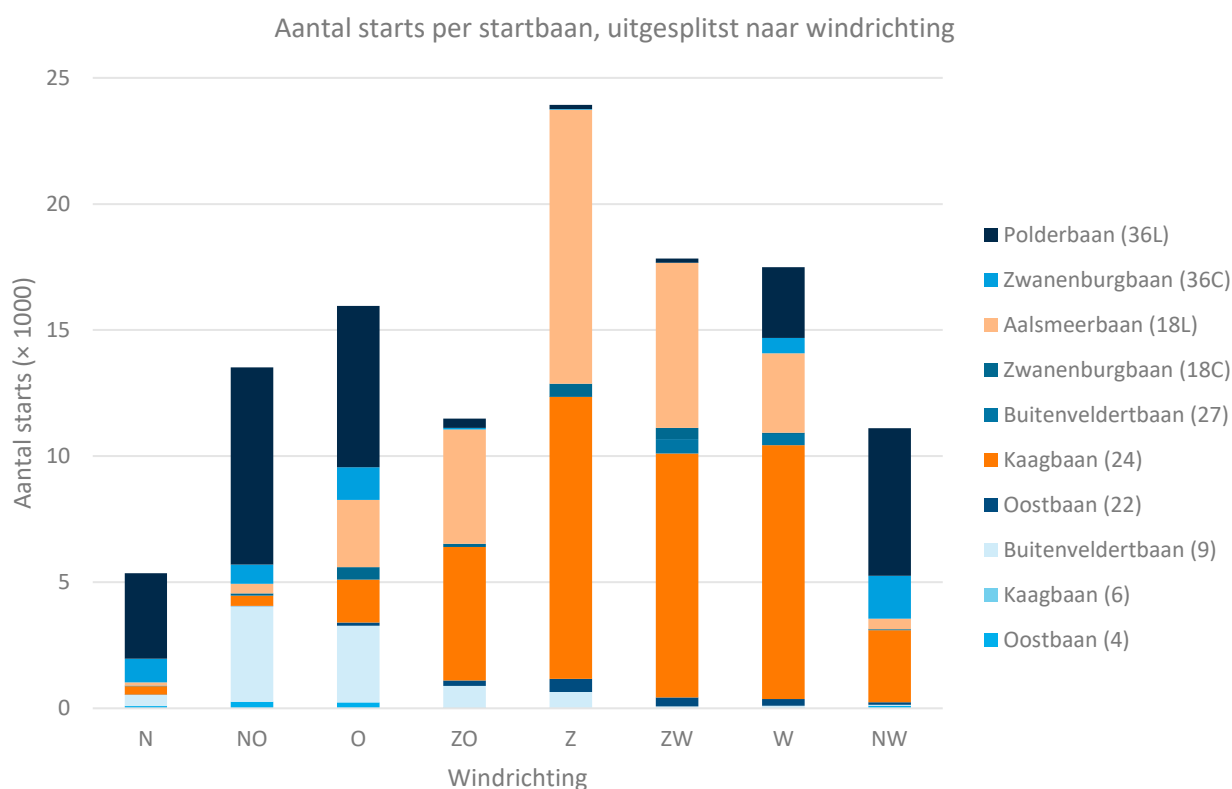
Tabel C-2: Vergelijking van vliegtuigtypes aanwezig in de 31-daagse meetperiode en de winterperiode van gebruiksjaar 2019, uitgedrukt in aantal starts en aandeel ten opzichte van het totaal aantal starts

Vliegtuigtype	Meetperiode		Winterperiode gebr. jr. 2019		Opmerkingen
	Aantal	Percentage	Aantal	Percentage	
A20N	66	1.1%	1505	1.3%	
A306	20	0.3%	200	0.2%	
A318	26	0.4%	183	0.2%	
A319	99	1.6%	7538	6.4%	
A320	89	1.5%	12436	10.5%	
A321	10	0.2%	3144	2.7%	
A332	109	1.8%	2054	1.7%	
A333	216	3.6%	3522	3.0%	
A339	43	0.7%			In dienst
A343	3	0.0%	61	0.1%	
A359	146	2.4%	450	0.4%	
A35K	25	0.4%	139	0.1%	
A388			361	0.3%	Niet gebruikt gedurende meetperiode
B38M			187	0.2%	Niet gebruikt gedurende meetperiode
B733	1	0.0%	512	0.4%	

Vliegtuigtype	Meetperiode		Winterperiode gebr. jr. 2019		Opmerkingen
	Aantal	Percentage	Aantal	Percentage	
B735	8	0.1%	140	0.1%	
B737	631	10.5%	9475	8.0%	
B738	484	8.0%	23819	20.2%	
B739	46	0.8%	2315	2.0%	
B742					Uit dienst
B744	190	3.1%	2446	2.1%	
B748	98	1.6%	505	0.4%	
B752	40	0.7%	226	0.2%	
B753			22	0.0%	
B763	64	1.1%	1713	1.5%	
B772	270	4.5%	2361	2.0%	
B77L	242	4.0%	1359	1.2%	
B77W	381	6.3%	2650	2.2%	
B788	91	1.5%	756	0.6%	
B789	317	5.3%	2458	2.1%	
B78X	188	3.1%	5	0.0%	
BCS3	55	0.9%	370	0.3%	
C56X	17	0.3%	303	0.3%	
CRJ7	1	0.0%	706	0.6%	
CRJ9	15	0.2%	450	0.4%	
DH8D	27	0.4%	1919	1.6%	
E170	14	0.2%	399	0.3%	
E190	650	10.8%	16426	13.9%	
E195	42	0.7%	742	0.6%	
E75L	986	16.3%	9658	8.2%	
E75S	33	0.5%	982	0.8%	
MD11					Uit dienst
<i>Overige types</i>	291	4,8%	3456	2,9%	
Totaal	6034		117953		

Appendix D Invloed van weersomstandigheden op baangebruik

Windrichting is één van de factoren die bepaald welke startbanen worden gebruikt voor vertrekkende vliegtuigen. In Sectie 3.3 werd al aangegeven dat in de winterperiode van gebruiksjaar 2019 vooral de Kaagbaan (24, naar het zuidwesten), Aalsmeerbaan (18L, naar het zuiden) en Polderbaan (36L, naar het noorden) werden gebruikt. Figuur D-1 toont hoe het baangebruik in de winterperiode van gebruiksjaar 2019 varieerde met windrichting.



Figuur D-1: Aantal starts in de winterperiode van gebruiksjaar 2019 per startbaan, uitgesplitst naar windrichting

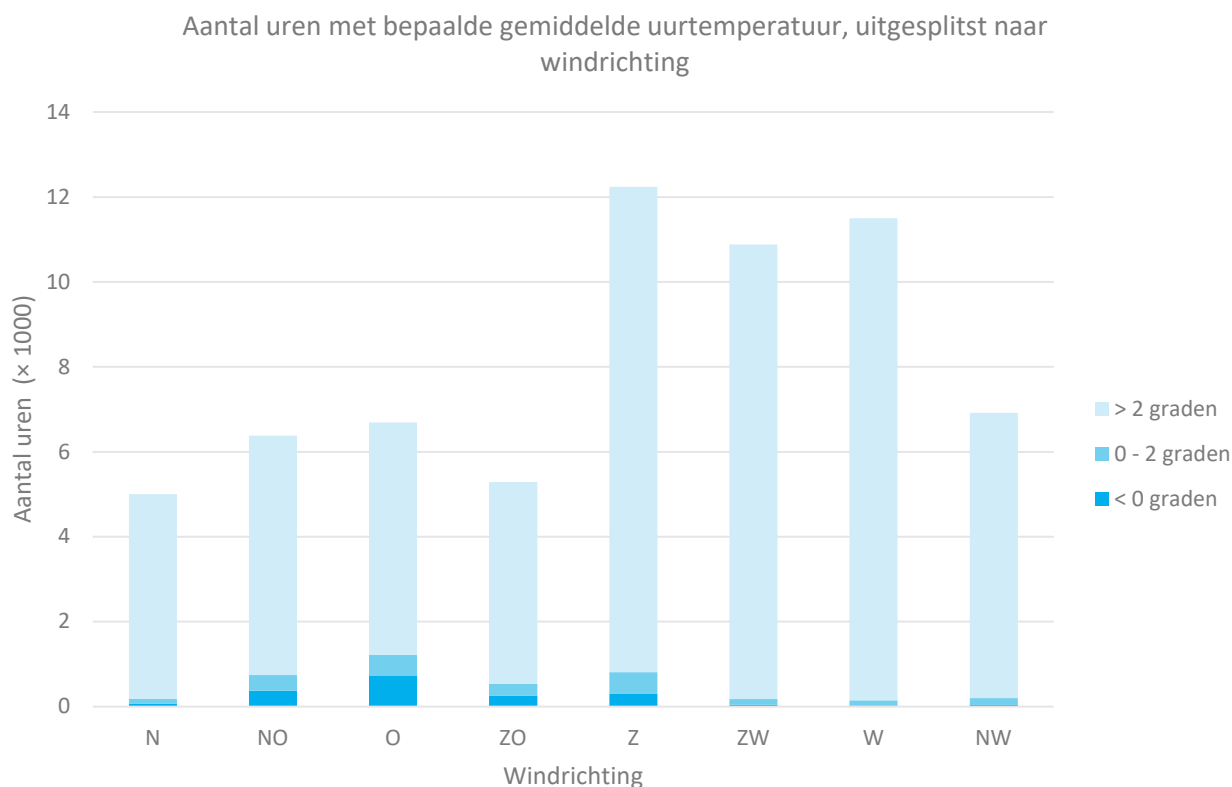
Hieruit blijkt duidelijk dat de Kaagbaan (24) en Aalsmeerbaan (18L), in donker- respectievelijk lichtoranje, vooral worden ingezet bij zuiden en westenwind, in mindere mate bij oostelijke en noordwestelijke wind, en bijna niet bij noordelijke en noordoostelijke wind.

Deze observaties zijn consistent met de resultaten van dit onderzoek als gepresenteerd in Hoofdstuk 3, specifiek Sectie 3.2.1, waar de meeste hinder optreedt bij wind uit het zuidoosten, zuiden en zuidwesten. Daar werd ook vastgesteld dat tijdens het koudste gedeelte van de 31-daagse meetperiode (tussen 7 en 14 februari) de wind vooral uit het (noord)oosten kwam. In die periode zijn voornoemde Kaagbaan (24) en Aalsmeerbaan (18L), waarvan afkomstige starts vaker dan bij andere banen resulteren in (ernstige) hinder op de onderzochte locatie, inderdaad minder gebruikt.

Aangezien juist lage temperaturen (met name: onder het vriespunt) zorgen voor het akoestisch harder worden van de bodem, wat vervolgens bijdraagt aan hinder ten gevolge van grondgeluid, is de relatie tussen temperatuur en

windrichting over een periode van 10 jaar (1 januari 2011 tot en met 31 december 2020) geanalyseerd. Hiervoor is gebruik gemaakt van gegevens van het KNMI, afkomstig van weerstation Schiphol.

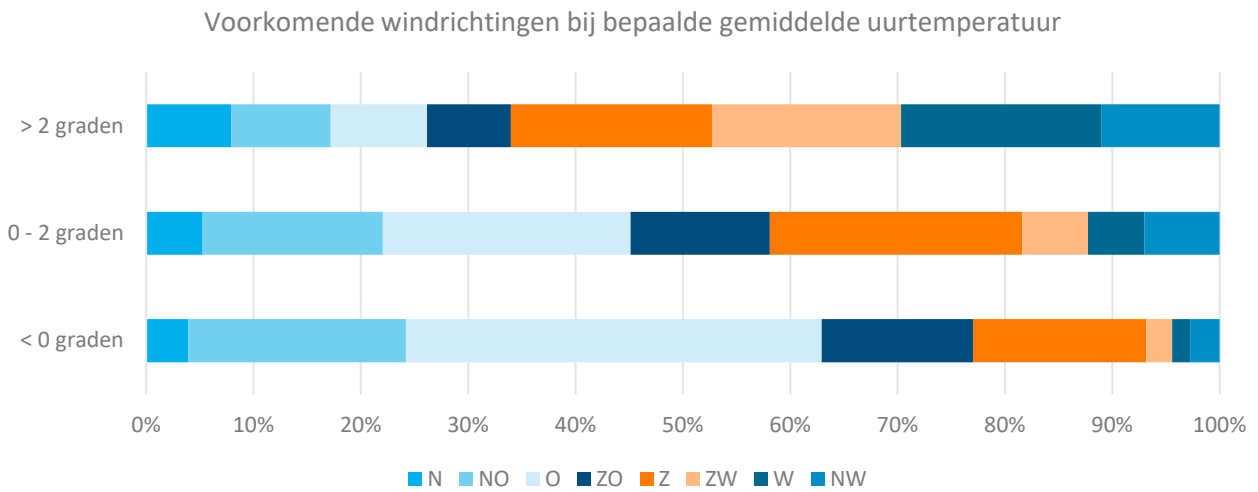
Figuur D-2 toont daarvan de resultaten, in de vorm van een histogram dat het aantal uren telt dat een bepaalde gemiddelde temperatuur (onderverdeeld in groepen: lager dan 0 °C, 0 tot 2 °C en hoger dan 2 °C) is geregistreerd, uitgesplitst naar windrichting¹⁶. De grafiek laat zien dat lage temperaturen vooral voorkomen bij wind afkomstig uit het noorden, oosten en – in mindere mate – zuiden. Bovendien maakt de figuur duidelijk dat temperaturen onder het vriespunt overdag (tussen 06:00 en 23:59 uur) weinig voorkomen.



Figuur D-2: Aantal uren met bepaalde gemiddelde temperatuur, uitgesplitst naar windrichting. Analyse over KNMI-data van weerstation Schiphol van 1 januari 2011 tot en met 31 december 2020, exclusief periodes tussen 00:00 en 06:00 uur

Figuur D-3 toont resultaten van dezelfde analyse, maar nu op een andere manier. Voor de drie temperatuurgroepen laat de grafiek de voorkomendheid van windrichtingen zien. Bij temperaturen onder het vriespunt kwam de wind in 24% van de uren uit het noord(oost)en en in 41% van de gevallen uit het oosten of noordwesten. Bij wind uit het noord(oost)en werden de Kaagbaan en Aalsmeerbaan in de winterperiode van gebruiksjaar 2019, als getoond in Figuur D-1, nauwelijks gebruikt voor startende vliegtuigen en ook bij wind uit het oosten of noordwesten werden vooral andere startbanen gebruikt. Temperaturen onder 0 °C gingen in 34% van de geanalyseerde uren gepaard met windrichtingen waarbij (op basis van data van de winterperiode van gebruiksjaar 2019) de Kaagbaan en/of Aalsmeerbaan werd gebruikt door de meerderheid van startende vliegtuigen.

¹⁶ Net als in de rest van dit rapport betreft dit de gemiddelde windrichting tijdens de laatste tien minuten van ieder uur.



Figuur D-3: Voorkomende windrichtingen bij bepaalde gemiddelde uurtemperatuur. Analyse over KNMI-data van weerstation Schiphol van 1 januari 2011 tot en met 31 december 2020, exclusief periodes tussen 00:00 en 06:00 uur.



Dedicated to innovation in aerospace

NLR - Royal Netherlands Aerospace Centre

Royal NLR operates as an unaffiliated research centre, working with its partners towards a better world tomorrow. As part of that, Royal NLR offers innovative solutions and technical expertise, creating a strong competitive position for the commercial sector.

Royal NLR has been a centre of expertise for over a century now, with a deep-seated desire to keep innovating. It is an organisation that works to achieve sustainable, safe, efficient and effective aerospace operations. The combination of in-depth insights into customers' needs, multidisciplinary expertise and state-of-the-art research facilities makes rapid innovation possible. Both domestically and abroad, Royal NLR plays a pivotal role between science, the commercial sector and governmental authorities, bridging the gap between fundamental research and practical applications. Additionally, Royal NLR is one of the large technological institutes (GTIs) that have been collaborating since 2010 in the Netherlands on applied research as part of the TO2 federation.

From its main offices in Amsterdam and Marknesse plus two satellite offices, Royal NLR helps to create a safe and sustainable society. It works with partners on numerous (defence) programmes, including work on complex composite structures for commercial aircraft and on goal-oriented use of the F-35 fighter. Additionally, Royal NLR helps to achieve both Dutch and European goals and climate objectives in line with the Luchtvaartnota (Aviation Policy Document), the European Green Deal and Flightpath 2050, and by participating in programs such as Clean Sky and SESAR.

For more information visit: www.nlr.org

Postal address

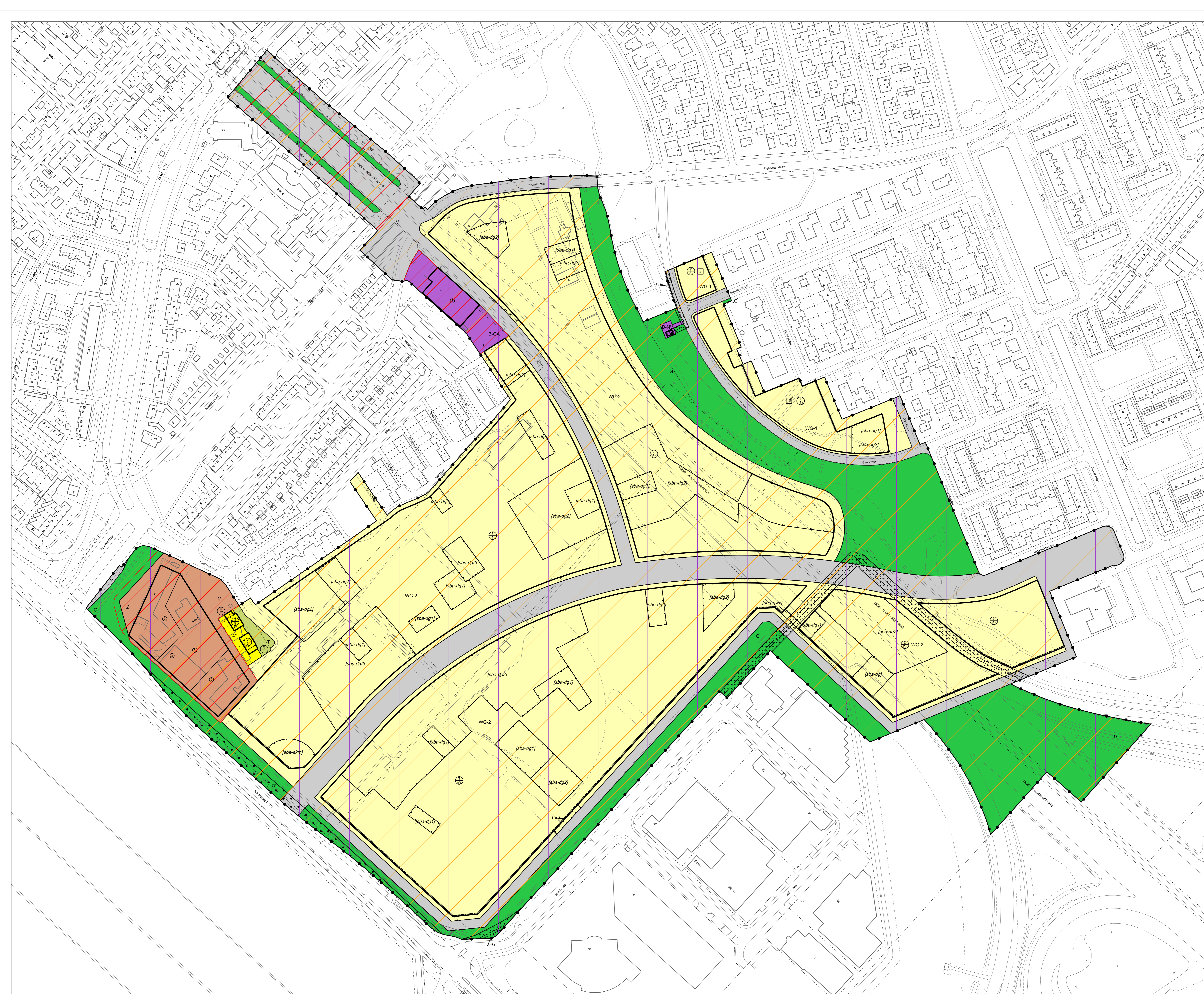
PO Box 90502
1006 BM Amsterdam, The Netherlands
e) info@nlr.nl i) www.nlr.org

NLR Amsterdam

Anthony Fokkerweg 2
1059 CM Amsterdam, The Netherlands
p) +31 88 511 3113

NLR Marknesse

Voorsterweg 31
8316 PR Marknesse, The Netherlands
p) +31 88 511 4444



Plangebied
 Plangebiedgrens

Bestemmingen
 B-GA Bedrijf - Garage
 B-NV Bedrijf - Nutsvoorziening
 G Groen
 M Maatschappelijk
 T Tuin
 V Verkeer
 W Wonen
 WG-1 Woongebied - 1
 WG-2 Woongebied - 2

Dubbelbestemmingen
 Leiding - Hoogspanning
 Leiding - Rool
 Leiding - Water

Gebiedsaanduidingen
 geluidzone - industrie
 luchtvaartverkeerszone - ltb
 wetgevingzone - wijzigingsgebied 1
 wetgevingzone - wijzigingsgebied 2
 wetgevingzone - wijzigingsgebied 3

Funcieaanduidingen
 (os) ontsluiting

Bouwvlak
 bouwvlak

Bouwaanduidingen
 [sba-akm] specifieke bouwaanduiding - akoestische maatregelen
 [sba-dg] specifieke bouwaanduiding - dove gevel begane grond
 [sba-dg1] specifieke bouwaanduiding - dove gevel eerste verdieping
 [sba-dg2] specifieke bouwaanduiding - dove gevel tweede verdieping
 [sba-gvv] specifieke bouwaanduiding - geluidwerende voorziening

Maatvoeringaanduidingen
 maatvoeringsvlak

Figuren
 maximum bouwhoogte (m)
 maximum bebouwingspercentage (%)
 maximum goothoogte (m), maximum bouwhoogte (m)
 maximum aantal wooneenheden

Figuren
 gevellijn - dove gevel
 hartlijn leiding - hoogspanning
 hartlijn leiding - rool

bestemmingsplan
Badhoevedorp Schuilhoeve
 verbeelding

IDN: NL.IMRO.0394.BPGbadshuilhoeve-C001
 status: vastgesteld
 datum: 08-04-2021
 schaal: 1 : 1000
 papierformaat: A0+
 blad: 1 van 1

Gemeente Noordhollandsemeer
 Raadhuis 1
 Postbus 210
 2160 AG Heerhoyvaert
 www.noordhollandsemeer.nl
 t: 020 6182