

AKOESTISCH ONDERZOEK

Beoordeling geluid in relatie tot mens en dier *vanwege de plannen Ruimte voor Defensie*

2025.041.R01
8 juli 2025

Dit rapport is tot stand gekomen in
samenwerking met de Nederlandse
Stichting Geluidshinder





Colofon

Opdrachtgever	Natuur & Milieu Gelderland Oude Kraan 72 6811 LL Arnhem
Plaats en datum	Arnhem, 8 juli 2025
Rapportnummer	2025.041.R01
Projectomschrijving	
Versie	001
Status	Definitief
Uitgevoerd door	n4o B.V. Zijpendaalseweg 53 6814 CD ARNHEM
Contactpersoon	E. (Erik) Roelofsen / A. (Annemieke) Vermeulen T 06-22912117 / 085-0441600 E erik@n4o.nl / annemieke@n4o.nl
Eindverantwoordelijke	E. (Erik) Roelofsen

1.	INLEIDING	4
1.1	AANLEIDING	4
1.2	DOEL.....	4
1.3	OPBOUW RAPPORT	4
2.	UITGANGSPUNTEN	5
2.1	RAPPORTEN MER.....	5
2.2	GERAADPLEEGDE BRONNEN	5
3.	ANALYSE	6
3.1	EEN MER IS MEER DAN WETTELIJKE KADERS	6
3.2	ONDERBELICHTE EFFECTEN	6
3.3	PIEGGELUIDEN.....	6
3.4	LAAGFREQUENT.....	9
3.5	CUMULATIE	11
3.6	UITSTRALINGSEFFECTEN	12
3.7	RUIMTE BINNEN GELUIDSZONE	13
3.8	DEFINITIES	13
4.	AANBEVELINGEN EN CONCLUSIE.....	15
4.1	VOORZORGSPRINCIPE	15
4.2	BREDER BEOORDELEN (INTEGRALE KIJK).....	15
4.3	CONCLUSIE.....	15

1. Inleiding

1.1 Aanleiding

De plannen van Defensie om uit te breiden zijn uitgewerkt in het Milieueffectrapport (MER) Nationaal Programma Ruimte voor Defensie (NPRD) d.d. 1 mei 2025. Naar aanleiding van dit rapport heeft Natuur & Milieu Gelderland ons gevraagd naar een expertbeoordeling betreffende de mogelijke geluidseffecten op mens en dier vanwege de plannen die defensie heeft in het kader van het NPRD.

Vanuit ons adviesbureau voelen wij een grote maatschappelijke betrokkenheid en daarom werken wij speciaal in dit project samen met de Nederlandse Stichting Geluidshinder (NSG).

1.2 Doel

Uit het vooroverleg met Natuur & Milieu Gelderland kwam naar voren dat de nadruk ligt op een realistische inschatting en beoordeling van geluid bij de uitwerking van de plannen van Defensie in het kader van leefomgevingskwaliteit, gezondheidseffecten en verstoring van mens en dier.

Vanuit n4o, in samenwerking met de NSG, geven wij hierin onze expertbeoordeling.

1.3 Opbouw rapport

In rapport zijn in hoofdstuk 2 de uitgangspunten opgenomen. Hoofdstuk 3 bevat onze analyse en beoordeling. Daarbij komen de volgende onderwerpen naar voren:

- Geluid naar de omgeving per bron (piekgeluid, laagfrequent) en cumulatief;
- Effecten van geluid op de leefomgeving (mens en dier) en de mogelijke gezondheidseffecten;
- Bijzonderheden die we geconstateerd hebben (paragraaf 3.6, 3.7 en 3.8).

Wij benaderen dit op een kwalitatieve wijze en indien mogelijk ook kwantitatief (op basis van vuistregels en informatie uit andere rapporten/ metingen), waarbij we algemene opmerkingen geven die kunnen gelden in meerdere gebieden, met hoogstens een enkel locatie specifiek voorbeeld.

In hoofdstuk 4 volgen aanbevelingen en de conclusie.

2. Uitgangspunten

2.1 Rapporten MER

De volgende rapporten zijn beoordeeld (d.d. 1 mei 2025):

- Beslisnota ontwerp NPRD
- Kamerbrief ontwerp NPRD
- MER NPRD - Deel A - Behoeften, alternatieven en effecten
- MER NPRD - Deel B - Perspectieven en trechtering naar een Voorkeurspakket
- Ontwerp NPRD
- Samenvatting planMER NPRD
- Bijlage 1_Realisatieparagraaf ontwerp NPRD
- Bijlage 2_Bundel detailkaarten ontwerp NPRD definitief
- bijlagen deel A
- bijlagen deel B

De geluidbronnen zijn bekeken die genoemd zijn in de 13 bovenregionale behoeften en de 44 locatie specifiek behoeftes die in de rapporten genoemd worden.

2.2 Geraadpleegde bronnen

Voor de uitwerking is gebruik gemaakt van expert judgment en aanvullende documenten en metingen die in de tekst worden genoemd. Enkele aanvullende bronnen (geen uitputtende lijst) is hieronder genoemd:

- Bepalen representatief geluidsspectrum F-35 ten behoeve van woningisolatie rond vliegbases Leeuwarden en Volkel, NLR, d.d. juli 2024;
- Een steeds bredere toepassing van het voorzorgsbeginsel in het omgevingsrecht, artikel Tijdschrift voor Bouwrecht, 2023;
- Rattle in woonhuizen nabij vliegbasis Gilze-Rijen, NLR, d.d. maart 2022;
- Geluidmetingen F-35, NLR, d.d. december 2022;
- Diverse verwijzingen naar artikelen genoemd in het boek 'Geluiden van het leven' van Karen Bakker, 2022;
- Vogels en verstoringsbronnen in de Rotterdamse Haven, Sovon, 2020;
- Inventarisatie van maatregelen tegen rattle noise door Chinook-helikopters voor woningen rond de vliegbasis Gilze-Rijen, TNO, d.d. december 2017;
- Een onderzoek naar de rol van "rattle noise" bij hinder door helikoptergeluid, NLR, d.d. juni 2016;
- Verstorende effecten van groot vliegverkeer op broedvogels, Bureau Waardenburg BV, d.d. december 2011;
- Effecten van geluid op wilde soorten, Alterra, d.d. 2008.

3. Analyse

3.1 Een MER is meer dan wettelijke kaders

Een Milieu effect rapport (MER) gaat over de mogelijke effecten die op het milieu kunnen plaatsvinden met de voorgenomen ontwikkeling en varianten daarin. Een MER zou alle mogelijke effecten moeten bevatten die kunnen gaan voorkomen. Dit betreft meer dan wettelijk bepaalde bronnen en ook effecten buiten wettelijk geregelde grenswaarden.

3.2 Onderbelichte effecten

In de MER Ruimte voor Defensie zien wij dat niet alle mogelijke (geluids)effecten (voldoende) zijn uitgewerkt of onduidelijk bestaat over de invulling van de behoeftes op het gebied van geluidseffecten. Dit betreft met name de effecten op mens en dier vanwege:

- Piekgeluiden (met name bij luchtvaart);
- Laagfrequent geluid;
- Cumulatief geluid en beleving.

In de volgende paragrafen worden bovenstaande punten verder uitgewerkt en verduidelijkt en wordt nog kort ingegaan op uitstralingseffecten, ruimte binnen bestaande geluidcontouren en het belang van goede definities.

3.3 Piekgeluiden

Piekgeluiden kunnen negatieve effecten op de leefomgeving hebben. In de MER is dit onderbelicht. Gezien de omschreven behoeftes in de MER kunnen pieken zeker voorkomen in de vorm van bijvoorbeeld passages van gevechtsvliegtuigen en helikopters en schietgeluiden.

Factoren die meespelen bij piekgeluiden

De mate waarin piekgeluiden de gezondheid beïnvloeden, hangt af van verschillende factoren:

- Akoestische factoren:
 - Intensiteit en duur piekgeluid, duur tussen de pieken;
 - Type bron (punt-/lijnbron, bekendheid, type F35, etc....);
 - Soort bron;
 - Frequentie van de pieken – *Ander frequentiebereik dieren*
 - Achtergrondniveau - *Stiltegebieden zijn daarom extra kwetsbaar voor piekgeluiden, aangezien het contrast met het achtergrondgeluid groter is.*
- Individuele gevoeligheid:
 - Gevoeligheid per individu;
 - Gevoelige periode van soorten (kwetsbare periodes);
 - De mate van focus op het geluid.
- Omgevingsfactoren, context en associatie:
 - Relatie met/ mening over bron (bij mensen);
 - Gevoel van angst of gevaar;
 - Voorspelbaarheid/onbekendheid met bron/ gewenning;
 - Communicatie/ verwachting/ beloftes (bij mensen);

- Overige effecten die samengaan met de piekgeluiden (lichthinder/ zicht/...) → *totale beleving*;
- Moment van de dag (ihkv slaapverstoring);
- Medium (lucht/water);
- Relatie (afhankelijkheid) met gehinderde waar het effect op heeft.

Effecten van piekgeluiden

Effecten op de mens

Piekgeluiden kunnen aanzienlijke impact hebben op de menselijke gezondheid. De effecten kunnen zowel direct als op lange termijn zijn.

Mogelijke directe effecten kunnen zijn:

- Gehoorschade: Een enkele blootstelling aan een extreem hard piekgeluid (zoals een explosie, geweerschot dicht bij het oor) kan leiden tot:
 - Schade aan het binnenoor, wat kan resulteren in geheel of gedeeltelijk gehoorverlies;
 - Tinnitus (oorsuizen): Dit kan zowel tijdelijk als permanent zijn;
 - Overgevoeligheid voor geluid (Hyperacusis).
- Slaapverstoring: Pieken kunnen de slaapkwaliteit negatief beïnvloeden en leiden tot verminderde hersteltijd, zelfs als piekgeluiden je niet direct wakker maken;
- Schrikreacties: Plotselinge schrikreacties kunnen fysieke stressreacties veroorzaken (bijvoorbeeld verhoogde hartslag, spierspanning).

Langtermijneffecten bij herhaalde of langdurige blootstelling aan piekgeluiden of een combinatie met ander geluid:

- Chronische stress: Verhoogde bloeddruk, verhoogde niveaus van het stresshormoon cortisol, verhoogd risico op hart- en vaatziekten, psychische aandoeningen (bv. angstgevoelens, irritatie, depressie);
- Verminderde concentratie en leerprestaties, met name bij kinderen;
- Gevoelens van onbehagen, boosheid, afkeer.

Effecten op dieren

Mogelijke (negatieve) effecten van piekgeluiden bij dieren:

- Angst en stress: schrikreacties, fysieke stresssymptomen, desoriëntatie en paniek, slaapverstoring (nacht/ winterslaap);
- Gedragsveranderingen: Verminderde activiteit/ alertheid, verandering in communicatie door verstoring/masking, vermijding van gebieden, aanpassingsgedrag (aanpassing stemvolume, verandering activiteitspatroon);
- Fysieke schade: gehoorschade, meer energieverbruik, stress;
- Wijziging in populatie: minder voortplanting, verstoorde populatie structuren, hogere sterfte, verlaten van leefgebied, fragmentatie habitats.

Geluidniveaus piekgeluiden

Bij welke geluidniveaus piekgeluiden tot gezondheidseffecten leiden, is niet exact te zeggen (zie ook factoren die van invloed zijn hiervoor). Wel is aan te geven dat piekgeluiden of L_{max} boven 70 dB(A) tot schrikreacties en verstoring (bv. bij broedvogels) kunnen leiden. Ook kan worden gezegd dat de geluidbronnen die in het MER-rapport Ruimte voor Defensie worden genoemd (ver) boven de 70 dB(A) uit kunnen uitkomen.

Zie onderstaand voorbeeld van een geluidniveau van een F35, zie rapport ER milieu & planologie d.d. 22 maart 2024, waarbij geluidmetingen zijn uitgevoerd op 1.500 meter afstand van de startbaan.

Tabel 1: Meetresultaten

Meetsituatie	Meetpositie	L_{Aeq} in dB(A)*	L_{AEmax} in dB(A)**	Meethoogte	Stoorgeluid
Startende F35	1	83,8	93,0	1,5 meter	Nee
Startende F35	2	85,3	94,1	5 meter	Nee
Startende F35	3	82,6	91,8	1,5 meter	Nee
Doorstart F35	1	82,4	92,8	1,5 meter	Nee
Doorstart F35	2	84,3	93,4	5 meter	Nee
Doorstart F35	3	81,1	90,1	1,5 meter	Nee

* Bij alle metingen is het gemiddelde geluid gedurende 2½ minuut vastgesteld (dit is de tijd van hoorbare aanwezigheid van het geluid van een F35)

** Bij alle metingen is enkel de hoogste geluidwaarde benoemd van het te beoordelen geluid.

Wanneer gekeken wordt naar bepaalde geluidbronnen kan de impact op de omgeving globaal in beeld worden gebracht met een berekening van een lijnbron (voor bijvoorbeeld wegverkeer, laagvliegende helikopters) of een berekening van de uitstraling van een puntbron (bv. explosies, schieten).

Berekening lijnbron

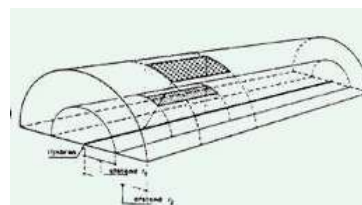
Geluid van een lijnbron verspreidt zich over een denkbeeldig cilindervormig oppervlak

De formule hierbij behorende formule is:

$$L_p = L_{w,lin} - 10 \log_{10}(2\pi r)$$

Voor een kwalitatieve analyse kan de vuistregel voor lijnbronnen worden gehanteerd:

Elke keer dat de afstand tot een lijnbron verdubbelt, neemt het geluidsniveau af met **3 dB**.



Berekening puntbron

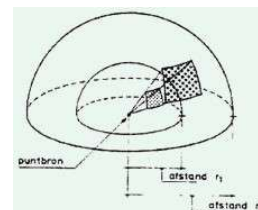
Geluid van een puntbron verspreidt zich in alle richtingen over een denkbeeldig bolvormig oppervlak.

De formule hierbij behorende formule is:

$$L_p = L_w - 10 \log_{10}(4\pi r^2) - \Sigma D$$

Voor een kwalitatieve analyse kan de vuistregel voor puntbronnen worden

gehanteerd: Elke keer dat de afstand tot een puntbron verdubbelt, neemt het geluidsniveau af met **6 dB**.



Bij een globale berekening de volgende kanttekeningen:

- Niet alle bronnen (zoals de helikopters en F35) stralen geluid uniform in alle richtingen uit.
- Omgevingsfactoren: Deze formules zijn vereenvoudigingen voor vrije veld condities. In de praktijk spelen factoren zoals:
 - Luchtdemping - vooral merkbaar bij hogere frequenties en langere afstanden.
 - Bodemdemping - absorptie door de grond, afhankelijk van het oppervlak.
 - Afscherming - door obstakels zoals gebouwen.
 - Reflecties.

Voor goede berekeningen zijn uitgebreidere akoestische modellen en software nodig en worden meer factoren meegenomen. Dit wil echter nog niets zeggen over de beleving van mens of dier.

Samengevat: Er kunnen negatieve effecten optreden op mens en dier door piekgeluiden. De voorgenomen ontwikkeling bevat piekgeluiden. Dit is onderbelicht in de MER.

3.4 Laagfrequent

Laagfrequent geluid (LFG) verwijst naar geluidsgolven met frequenties tussen circa 20 en 100 Hz. Hoewel deze geluiden vaak minder goed hoorbaar zijn dan hogere frequenties, kunnen ze een aanzienlijke impact hebben op zowel mens als dier, deels omdat ze grote afstanden kunnen afleggen en door gebouwen heen kunnen dringen. Dit aspect is erg onderbelicht in de MER.

Bronnen van laagfrequent geluid

Laagfrequent geluid kan afkomstig zijn van diverse bronnen, zowel natuurlijke (bv. wind, golven, aardbevingen en onweer) als antropogene (door de mens veroorzaakt). Voorbeelden van antropogene laagfrequente geluiden onderscheiden we in:

- Bronnen die genoemd zijn binnen de plannen van defensie, o.a.:
 - Laagvliegende helikopters .
 - F35.
 - Vrachtverkeer.
- Overige antropogene bronnen die laagfrequent geluid kunnen veroorzaken (mogelijk relevant in het kader van cumulatie):
 - Industriële bronnen zoals motoren, ventilatoren, luchtbehandelingsinstallaties, compressoren.
 - Zwaar verkeer, treinen, vliegtuigen (met name het opstijgen en landen).
 - Windturbines.
 - Airconditioners, warmtepompen.

Geluidsspectrum bronnen

Uit beschikbare informatie over de geluidbronnen die defensie noemt, kan worden opgemaakt dat met name bij de F35 en de helikopters sprake is van een geluidsspectrum waarin het aandeel laagfrequent significant aanwezig is, zie bijvoorbeeld het rapport van de NLR: *Bepalen representatief geluidsspectrum F-35 ten behoeve van woningsisolatie rond vliegbases Leeuwarden en Volkel, juli 2024* en onderstaande figuur uit dat rapport.

Tabel 4: Spectrale uitkomsten voor alleen starts. Octaafbanden tussen 31.5Hz en 4000Hz.

Alleen starts				
Frequentie [Hz]	NMT-1 [dB(A)]	NMT-2 [dB(A)]	NMT-4 [dB(A)]	NMT-13 [dB(A)]
31.5	40.4	47.3	35.8	47.2
63	63.0	64.8	57.5	67.4
125	75.2	80.9	73.1	78.8
250	85.7	88.3	82.3	92.1
500	89.6	94.7	86.3	95.6
1000	89.6	94.9	85.8	95.7
2000	85.2	90.9	80.1	91.6
4000	73.5	82.7	65.9	82.8

Van helikopters is bekend dat er sprake kan zijn van laagfrequent geluid. Echter, duidelijke informatie per octaafband van de verschillende type helikopters is niet opgenomen in (de bijlagen van) de MER en daarbuiten lastig te achterhalen.

Factoren die meespelen bij laagfrequent geluid

De factoren die meespelen bij de beleving en mate van gezondheidsproblemen komen overeen met die bij piekgeluiden onder 3.3 zijn genoemd.

Effecten van laagfrequent geluid

Effecten van laagfrequent geluid (LFG) op mensen

De effecten van LFG op mensen kunnen variëren van milde hinder tot ernstige gezondheidsproblemen. Deels komt dit overeen met effecten die zich ook bij piekgeluiden voordoen, deels zijn dit ook andere effecten. De hinder betreft:

- Hinder en onbehagen: Mensen ervaren het geluid als indringend en continu (brommend, dreunend, zoemend geluid), wat leidt tot een sterk verminderd welbevinden;
- Slaapverstoring: Zelfs als het geluid niet direct wakker maakt, kan het de slaapkwaliteit negatief beïnvloeden, wat leidt tot vermoeidheid overdag;
- Concentratieproblemen;
- Druk op oren en hoofd, of trillingen in het lichaam, ook bij lage geluidniveaus;
- Psychische klachten: Langdurige blootstelling aan hinderlijk LFG kan leiden tot stress, angstgevoelens, irritatie, depressie.

Effecten van laagfrequent geluid op dieren

Dieren hebben veelal een ander frequentiebereik dan mensen. Zo zijn er diersoorten die meer gevoelig zijn voor laagfrequente geluiden. Voor de meeste effecten van laagfrequent geluid bij dieren kan verwezen worden naar het overzicht dat opgenomen is bij piekgeluiden. Het betreft met name verstoring van communicatie, beïnvloeding van navigatie en foerageren, stress en gedragsverandering, impact op voortplanting en verandering van ecologische gemeenschappen. Met als extra aandachtspunt dat laagfrequent geluid veel verder kan reiken dan midden- en hoogfrequent geluiden.

Samengevat: Er kunnen negatieve effecten optreden op mens en dier door laagfrequent geluid. De voorgenomen ontwikkeling bevat laag frequent geluid. Dit is onderbelicht in de MER.

3.5 Cumulatie

Cumulatie is de optelsom van verschillende (geluids)bronnen over een bepaalde periode. Vaak ligt de focus op individuele (geluidsbronnen), maar juist deze optelsom kan een significant effect hebben op de leefomgeving en gezondheid. Ook al is het complex de cumulatieve effecten goed te meten, er is veel al wel bekend.

Voor cumulatie maken wij onderscheid in:

1. Cumulatie van geluidbronnen van de plannen van defensie;
2. Cumulatie van geluidbronnen van de plannen van defensie + geluidbronnen van overige autonome (antropogene) ontwikkelingen;
3. Cumulatief integraal: van de bij punt 1 en 2 genoemde bronnen + andere (niet-geluid)bronnen die relevant zijn voor de beleving.

In de MER zijn alle hierboven genoemde punten van cumulatie niet (voldoende) uitgewerkt.

Cumulatief geluid van voornemen

Belangrijk is een goed beeld te krijgen van de cumulatie van de verschillende geluidbronnen. Kunnen er meerdere helikopters tegelijkertijd vliegen achter elkaar? Kan op een dag sprake zijn van de inzet van de F35 en helikopters? Speelt naast het geluidniveau ook 'rattle noise'* een rol en/of is sprake van meer laag frequent geluid? Inzicht hierin is van belang aangezien dit ervoor kan zorgen dat het aantal piekgeluiden hoger is op een dag of het geluidniveau hoger kan liggen dat aangegeven per geluidbron.

** Uit de analyses van de geluidmetingen van Chinook-helikopters en de beoordelingen van de waarnemers blijkt dat bij piekniveaus vanaf 75 dB(A) soms rattle optreedt, zie onderzoek van NLR, Rattle in woonhuizen nabij vliegbasis Gilze-Rijen, d.d. maart 2022. Tijdens het laagvliegen worden deze waardes ook verwacht bij de plannen van Defensie.*

Formule cumulatie (wettelijk gezien is de hiervoor gehanteerde optelling in dit geval gezamenlijk geluid)

$$L_{\text{totaal}} = 10 \cdot \log_{10} \left(10^{\frac{L_1}{10}} + 10^{\frac{L_2}{10}} + 10^{\frac{L_3}{10}} + \dots + 10^{\frac{L_n}{10}} \right)$$

Waarbij:

L_{totaal} = Het totale geluidsniveau (gecumuleerd) in dB

$L_1, L_2, \dots, L_n$ = De individuele geluidsniveaus van elke bron in dB

$\log_{10}$ = De logaritme met grondtal 10

Vuistregels (voor optellen van twee geluidsniveaus):

- Als het verschil tussen twee geluidsniveaus 10 dB of meer is, wordt het totale geluidsniveau nauwelijks beïnvloed door de zachtere bron. Het totale niveau is dan ongeveer gelijk aan het luidste geluidsniveau. → *Echter, bij verschillende type bronnen kan dit anders beleefd worden.*
 - Als het verschil tussen twee geluidsniveaus ongeveer 3 dB is, dan verhoogt de optelling het totale geluidsniveau met ongeveer 2 dB.
 - Als twee geluidsniveaus exact hetzelfde zijn, verhoogt de optelling het totale geluidsniveau met precies 3 dB.
-

Cumulatief geluid van ontwikkeling en overige autonome (antropogene) ontwikkelingen

Van belang is bij de cumulatie van de geluidbronnen ook rekening te houden met mogelijke autonome (antropogene) ontwikkelingen die geluid produceren en het niveau wat reeds aanwezig is binnen een bepaald gebied.

Binnen de beoordeling in het MER is het bijvoorbeeld van belang hoe het geluid van F-35's, het laagvlieggebied van helikopters in de omgeving van Ketelmeer en een mogelijke opening van de vakantieluchthaven zich verhoudt. Aangezien dit individueel per bron hoge geluidbelastingen kan betreffen (zie paragraaf 3.3) is zeker inzicht nodig van het cumulatieve aspect indien dit voor kan komen.

Cumulatief integraal

Wanneer we het over beleving hebben wat kan leiden tot negatieve gezondheidseffecten is integraal kijken van belang. Bij het ervaren van geluid spelen ook niet-akoestische factoren een rol. In de MER zouden deze raakvlakken/factoren die mogelijk een versterkend effect kunnen hebben op z'n minst in beeld moeten worden gebracht. Voorbeelden daarvan zijn naast geluid ook de kans op lichthinder, gevoel van onveiligheid, luchtverontreiniging, straling, ongenoegen vanwege slechte communicatie, etc.

Effecten van cumulatieve geluiden op mens en dier

Hoewel individuele gebeurtenissen misschien niet direct schadelijk lijken, kan de constante of herhaalde blootstelling aan een combinatie van geluiden en andere omgevingsinvloeden op de lange termijn aanzienlijke negatieve effecten hebben op zowel mens als dier. Bij mensen betreft dit voornamelijk verhoogde risico's van hart- en vaatziekten, verminderde leerprestaties en concentratieproblemen en het algemeen welzijn. Voor dieren betreft dit met name de verstoring van de communicatie, desoriëntatie, stress, gedragsveranderingen, populatie-effecten en verlies in biodiversiteit (zie ook effecten vanwege piekgeluiden in paragraaf 3.3).

Samengevat: Er kunnen negatieve effecten optreden op mens en dier door cumulatie. De voorgenomen ontwikkeling bevat veel bronnen waar sprake kan zijn van cumulatie. Dit is onderbelicht in de MER.

3.6 Uitstralingseffecten

Nog een belangrijk aspect is als door het tijdelijk ontzien van gebieden er, als gevolg daarvan, op andere locaties meer activiteiten plaatsvinden. Dit heeft op die gebieden dan een effect op het gebied van meer geluid doordat dan daar bijvoorbeeld meer laag wordt gevlogen of meer andere geluidmakende activiteiten (waaronder ook extra verkeer) plaatsvinden.

De effecten die daarbij horen zijn niet onderzocht, maar de kans dat het gebeurt is groot. Dit had ook beschouwd moeten worden. Deze beschouwing moet dan plaatsvinden op alle aspecten die bij een MER horen.

3.7 Ruimte binnen geluidszone

Een belangrijke vraag is of het geluid van de F35 wel past binnen de geluidszone van Vliegveld Lelystad. De huidige contour van vliegveld Lelystad is een contour in de dosismaat L_{den} . Een bestaande contour van een vliegveld waar F35 opstijgen en landen is Vliegbasis Leeuwarden. Uit de overgelegde onderzoeken bij dit MER blijkt dat de geluidruimte bij Lelystad behoorlijk groter wordt dan in het verleden bij alleen civiel gebruik is bepaald. Ook in het bij dit MER gevoegde onderzoeken geven slechts een beeld van het jaargemiddelde geluidniveau. Terwijl de maximaal 2.300 sorties van een F35 tijdens een start, doorstart of landing veel geluid op dat specifieke moment geven. Dit is niet onderzocht en ook het effect hiervan is niet beschouwd.

3.8 Definities

Verschillende definities, vanuit verschillende invalshoeken (zoals bijvoorbeeld vanuit de wetgeving), kunnen gevolgen hebben voor de aanpak van een onderzoek, de omvang van onderzoeken, resultaten en conclusies. Daardoor kan het zijn dat niet alle onderzoeken een compleet beeld geven. Dit is ook te zien in de MER. Om goed effecten in beeld te krijgen, is belangrijk dat de definities niet teveel (wettelijk) afgekaderd zijn en meer naar de praktijk wordt gekeken. Enkele voorbeelden:

Wat is de definitie van verstoring?

Het enkel opvliegen van een nest of de instandhouding van de soort?

Wat is de definitie van natuur voor mens en dier en van belang voor de instandhouding van een soort?

Daarbij is verder kijken van de effecten in stiltegebieden van belang, zoals de effecten in:

- Natura 2000
- NNN-gebieden
- Natuurgebieden buiten NNN
- Agrarisch cultuurlandschap
- Sportterreinen
- Parken
- Verstedelijkt gebied

Wie valt onder natuur?

Onze mening is dat als we het over de natuur hebben, dit inclusief de mens is. Dat dit op dit moment vaak niet samengaat met planten en dieren is het gevolg dat de mens teveel afgedreven is van het denken vanuit (hun eigen) natuur.

Op korte termijn kan het werken dat de mens uit een bepaald gebied wordt gehaald om planten en dieren weer een kans te geven. Maar op lange termijn zorgt dit voor nog minder begrip voor de natuur, minder gebieden waar de mens zijn rust kan vinden, geen lering van hoe je met de natuur moet omgaan. Opleiding en kennisdeling over hoe de samenhang is tussen mens, plant en dier en hoe je met elkaar om gaat voor een goede balans is op lange termijn meer zinvol.

Om deze reden zien wij opslag van munitie in natuurgebieden niet als positief beoordeeld worden in het kader van 'kansen voor natuurontwikkeling'.

Wat wordt er verstaan onder Oefendorpen?

Uit de rapporten wordt niet duidelijk benoemd wat een 'oefendorp' precies is en welke geluidseffecten daarin te verwachten zijn. Ons inziens kan ervan uit worden gegaan dat sprake kan zijn van onder andere verkeersbewegingen en schietgeluiden. Van belang is dat dit duidelijk omschreven staat, zeker als nu wordt aangegeven dat dit bijvoorbeeld binnen een Vogelrichtlijngebied (Limburg) kan plaatsvinden.

Wat verstaan we onder recreatiegebieden?

Nu wordt een gebied beschreven waar meer in de weekenden gerecreëerd wordt. Gezien de samenstelling van de bevolking (percentage ouderen), lijkt dit niet meer van deze tijd en zal het beter onderbouwd/ bekeken moeten worden dat het inderdaad door de week minder kans op hinder is.

4. Aanbevelingen en conclusie

4.1 Voorzorgsprincipe

De effecten van geluid op mens en dier zijn complex vanwege de vele factoren die meespelen (zie paragraaf 3.3), maar er is al wel veel bekend, o.a.:

- Er kunnen negatieve effecten optreden op mens en dier door piekgeluiden en laagfrequent geluid;
- Antropogeen geluid neemt toe en kan niet als positief gezien worden;
- Cumulatie van geluid en andere aspecten kan een negatief versterkende werking hebben op de gezondheid;
- Mensen/dieren hebben in dit specifieke geval minder tot geen hinder van een jaargemiddelde geluidbelasting, maar van het geluidniveau en de pieken op het moment dat het optreedt.

Aangezien er veel factoren meespelen bij de effecten van geluid op mens en dier is niet altijd kwantitatief een goed getal te noemen of een exacte contour te genereren. Er is weinig specifiek onderzoek gedaan naar piekgeluiden, laagfrequent geluid en cumulatie. Echter, dit wil niet zeggen dat deze onderdelen buiten beschouwing moeten worden gelaten of een mindere rol toebedeeld moeten krijgen. Met de informatie die wel beschikbaar is kan veel gezegd worden over de lijn waar het op lange termijn naar toe kan gaan, ook al is het wetenschappelijk nog niet bewezen of niet in wetgeving en beleid opgenomen. Aan te bevelen is het voorzorgsprincipe toe te passen. De bestaande kennis benadrukt de noodzaak om piekgeluiden, laagfrequente geluiden en cumulatieve effecten zoveel mogelijk te beperken om de gezondheid te beschermen van mens en dier. Indien toepassing van het voorzorgsprincipe niet mogelijk is, is aan te raden bij gebrek aan kennis een goed monitorings- en/of meetplan te bedenken en uit te voeren *en* aanpassingen door te voeren indien de praktijk (op basis van de monitoring) laat zien dat dit nodig is.

4.2 Breder beoordelen (integrale kijk)

Aangezien niets op zich staat en alles met elkaar te maken heeft en invloed op elkaar heeft, is een brede integrale aanpak en afweging nodig om een meer realistische weergave te geven van de beoogde ontwikkelingen. Die dwarsverbanden zouden meer in de MER naar voren moeten komen, in plaats van alle aspecten (waaronder geluid) naast elkaar. Ook de piekgeluiden en laagfrequente geluiden zouden een rol moeten krijgen vanwege hun grotere bereik dan gemiddelde geluidniveaus van midden- en hoge frequentie bronnen die nu meer in beeld zijn gebracht. Dit alles betekent breder en integraler kijken naar effecten maar daarin (voor wat betreft een MER) niet teveel verstranden in details.

4.3 Conclusie

Wat ons betreft dient de MER uitgebreid te worden met (meer) inzicht in en beoordeling van piekgeluiden, laagfrequent geluid, (integrale) cumulatie en uitstralingseffecten. Dit om een realistischer beeld te schetsen, voor een betere beoordeling van geluid op mens en dier, er meer bekend is wat er met de voorgenomen ontwikkeling verwacht kan worden en ook daarop beter (met betrekking tot maatregelen) op kan worden geanticipeerd.

Dit rapport is tot stand gekomen vanuit een samenwerking met de Nederlandse Stichting Geluidshinder





MILIEU GELUID PLANOLOGIE

n4o B.V. is een landelijk opererend adviesbureau voor ruimtelijke ordening dat zich onderscheidt door een positieve benadering: niet wat niet kan, maar waar de kansen liggen.

We investeren continue in de ontwikkeling van kennis en ervaring om op de best mogelijke manier bij te dragen aan onze projecten. Met aandacht voor duurzaamheid, innovatie en kwaliteit van de leefomgeving.

Een toekomstbestendige omgeving.

n4o B.V. is werkzaam voor verschillende opdrachtgevers zoals overheden, bedrijven, adviesbureaus, projectontwikkelaars, architecten, aannemers (bouw en infra), woningbouwcorporaties en particulieren.

n4o B.V.

Hoofdkantoor: Zijpendaalseweg 53 | 6814 CD Arnhem

Nevenvestiging: IJsseldijk 4 | 8194 LD Veessen

W | www.n4o.nl

T | 085-044 1600

E | info@n4o.nl

*Niets uit deze uitgave mag worden
verveelvoudigd en/of openbaar worden
gemaakt door middel van druk, fotokopie,
elektronisch of op welke wijze dan ook, zonder
schriftelijke toestemming van de auteurs.*