

Evaluatieonderzoek organisaties voor toegepast onderzoek (TO2)

Eindrapport deevaluatie NLR

Eindrapport deevaluatie NLR

Februari, 2021

Rapport van de evaluatie subcommissie NLR.

Leden evaluatiecommissie NLR:

- Prof. Dr. Ir. Hester Bijl (voorzitter)
- Prof. Rolf Henke
- Ir. Tineke Bakker - van der Veen
- LtGen Dennis Luyt

De evaluatiecommissie werd ondersteund door:

technopolis
group 

dialogic
innovatie • interactie

seo economisch onderzoek
amsterdam economics

Inhoudsopgave

Samenvatting	6
Summary	13
1 Inleiding	19
1.1 Aanleiding en doelstelling van de evaluatie	19
1.2 Doel en de onderzoeksvragen	19
1.3 Samenstelling commissie	20
1.4 Aanpak	20
2 Missie, organisatie en strategie	21
2.1 Oprichting van het NLR	21
2.2 Missie en taken	21
2.3 Organisatie	22
2.4 Strategie	24
2.5 Opvolging aanbevelingen uit de vorige evaluatie en veranderingen sindsdien	27
3 Kwaliteit van onderzoek door het NLR	30
3.1 Relevantie en doeltreffendheid onderzoeksstrategie	30
3.2 Positionering van het onderzoek	31
3.3 Randvoorwaarden: financiering, mensen en faciliteiten	32
3.4 Waardering van de onderzoekskwaliteit	38
3.5 Kwaliteit van de (wetenschappelijke) output	41
3.6 Conclusie: score voor kwaliteit	42
4 Impact	43
4.1 Relevantie en effectiviteit van de strategie om impact te realiseren	43
4.2 Maatschappelijke impact	46
4.3 Economische impact	48
4.4 Samenwerking	49
4.5 Positionering in (inter)national kennis- and innovatie ecosystemen	53
4.6 Conclusie: score voor impact	55
5 Vitaliteit	57
5.1 Financiële positie	57
5.2 Strategische keuzes voor de toekomst	58
5.3 Inclusiviteit en diversiteit	60
5.4 Strategie voor internationalisering	60
5.5 Dient de overheidsfinanciering het publiek/industriële belang?	60

5.6 Conclusie: score voor vitaliteit	61
6 Doelmatigheid en doeltreffendheid van de Rijksbijdrage	63
6.1 Doeltreffendheid	63
6.2 Doelmatigheid	63
7 Aanbevelingen	65
7.1 Aanbevelingen voor het NLR	65
7.2 Aanbevelingen voor de overheid	68
Bijlage A Reactie NLR	69
Bijlage B Programma site visit	72
Bijlage C Onderzoeksvragen	75
Bijlage D Benchmark DLR	76
Bijlage E Benchmark ONERA	82

Tabellen

Tabel 1 Scores toegekend aan elk van de evaluatiecriteria	7
Table 2 Scores assigned to each of the evaluation criteria	14
Tabel 3 Strategische ambities NLR	26
Tabel 4 Uitvoeringsstatus aanbevelingen 2016	27
Tabel 5 Netto-omzet NLR, per inkomstenbron (2015 - 2019)	32
Tabel 6 Personeelsamenstelling NLR (2015 - 2019)	34
Tabel 7 Doelgroep/gebruikers van onderzoeksfaciliteiten van het NLR	36
Tabel 8 Aantal klanten per groep	38
Tabel 9 Resultaten van het klanttevredenheidsonderzoek	40
Tabel 10 Resultaten van het klantentevredenheidsonderzoek per divisie (2019)	41
Tabel 11 Score toegekend voor kwaliteit	42
Tabel 12 Beoordeling van projectresultaten	45
Tabel 13 Praktische toepasbaarheid van de projectresultaten	45
Tabel 14 Toepassingsgebieden van onderzoeksresultaten (2017-2019)	45
Tabel 15 Zichtbaarheid van het NLR in verschillende media	48
Tabel 16 Samenwerkingen met andere TO2 instituten	50
Tabel 17 Samenwerkingen met universiteiten en kennisinstellingen	51
Tabel 18 Strategische samenwerkingen NLR	53
Tabel 19 Score toegekend aan impact	56
Tabel 20 Score toegekend aan de vitaliteit van het NLR	62

Figuren

Figuur 1	Inkomen per bron in de periode 2015-2019 (x1.000)	23
Figuur 2	Ontwikkeling van Fte's NLR in de periode 2015-2019	24
Figuur 3	Positie van het NLR-onderzoek ten opzichte van de academische wereld, het bedrijfsleven en de overheid.	31
Figuur 4	Benuttingsgraad van de faciliteiten van het NLR (2015-2019)	37
Figuur 5	Opbrengsten minus exploitatiekosten (x € 1000) van de onderzoeksfaciliteiten van het NLR (2015-2019)	38
Figuur 6	Relatieve orderontvangst per klantengroep (2015-2019)	40
Figuur 7	Aantal (wetenschappelijke) publicaties	42
Figuur 8	Kernstatistieken van de Nederlandse lucht- en ruimtevaartindustrie en luchthavenindustrie (2017).	48
Figuur 9	Succespercentage van de H2020-projecten van de Nederlandse TO2-instellingen	54
Figuur 10	Aantal aanvragen en succespercentage van H2020-projecten per thema	55

Samenvatting

Inleiding

Het ministerie van Economische Zaken en Klimaat (EZK) is samen met andere ministeries verantwoordelijk voor vijf organisaties voor toegepast onderzoek (TO2-instellingen), waaronder het Nederlands Lucht- en Ruimtevaartcentrum (NLR). De TO2-instellingen ontvangen een structurele bekostiging van de Rijksoverheid, de zogenoemde 'Rijksbijdrage', om hun wettelijk vastgelegde hoofdtaken uit te voeren.

Het ministerie van EZK laat – als systeemverantwoordelijk departement – deze instellingen eens per vier jaar evalueren. Dit geschiedt aan de hand van het protocol voor de monitoring en evaluatie van de Toegepast Onderzoeksorganisaties (EMTO-protocol). Hoofdvragen hierbij zijn:

- Wat was de **kwaliteit** van het onderzoek van de TO2-instelling in de afgelopen evaluatieperiode?
- Wat was de **impact** van het onderzoek van de TO2-instelling in de afgelopen evaluatieperiode?
- Wat was de **vitaliteit** van de TO2-instelling? Hoe goed is de TO2-instelling toegerust en gepositioneerd voor de toekomst met oog op de ontwikkelingen in haar deelomgeving?

Ten tweede is het Rijk verplicht iedere begrotingspost periodiek te evalueren. Dit geldt dus ook voor de Rijksbijdrage die de TO2-instellingen ontvangen voor het uitvoeren van hun publieke taken. Dit gebeurt aan de hand van de Regeling Periodiek Evaluatieonderzoek (RPE).

In 2020 heeft het ministerie van EZK voor de tweede keer de opdracht gegeven voor de evaluatie van alle TO2-instellingen alsmede een synthese over het functioneren van alle TO2-instellingen als geheel. Voor de evaluatie van het NLR heeft het ministerie van EZK de volgende evaluatie subcommissie aangesteld:

- Prof. Dr. Ir. Hester Bijl (voorzitter van de evaluatie subcommissie)
- Prof. Rolf Henke
- Ir. Tineke Bakker - van der Veen
- LtGen Dennis Luyt

De commissie werd ondersteund door Technopolis Group en Dialogic, met Judith Vermeer MSc. en Jasper van Dijk MSc. als secretarissen van de commissie.

Bevindingen en conclusies van de evaluatie

Op basis van alle beschikbare gegevens, waaronder de zelfevaluatie, het strategieplan, de (financiële) jaarverslagen, de door het NLR verstrekte kwantitatieve gegevens op basis van het EMTO-protocol, en de gesprekken gevoerd tijdens de site visit, is de evaluatiecommissie van het NLR tot het volgende oordeel gekomen. Elk van deze criteria wordt in de onderstaande paragrafen verder uitgewerkt.

Tabel 1 Scores toegekend aan elk van de evaluatiecriteria

Criterion	Score 1-4	Toelichting
Kwaliteit	3-4	De kwaliteit van de output is zeer goed. Op sommige gebieden is het NLR van wereldklasse en wordt haar onderzoeksoutput door klanten hoog gewaardeerd. De bijdrage van het NLR aan Europese onderzoeksprogramma's wordt van hoge kwaliteit geacht, "punching above its weight". Het personeel wordt deskundig, gepassioneerd en energiek gevonden. Er is ruimte voor verbetering ten aanzien van de onderzoeksstrategie (meer focus) en de wetenschappelijke positionering van het onderzoek.
Impact	3	De impact van het werk van het NLR is goed. De klanttevredenheid is constant hoog en de output van projecten wordt door klanten op veelvuldig toegepast. Het NLR zou echter proactiever en transparanter met stakeholders kunnen omgaan. Bovendien zijn tot dusver slechts 8 van de 18 strategische ambities verwezenlijkt of in gang gezet. Het NLR zou haar wetenschappelijke impact (bijv. aantal peer-reviewed publicaties) kunnen verbeteren, alsook haar impact op strategisch niveau (bijv. agenda-setting).
Vitaliteit	1 - 2	De vitaliteit van het NLR is voldoende tot onvoldoende. Het NLR heeft een gezonde (financiële) positie voor de korte termijn. Op lange termijn loopt het NLR echter het risico haar concurrentiekracht te verliezen door het ontbreken van een lange termijn visie en een gebrek aan focus. Bovendien zijn veel van de eerdere aanbevelingen nog steeds een punt van aandacht en/of onvoldoende opgepakt. Dit geldt onder meer voor de verbetering van het HR-beleid op het gebied van diversiteit en inclusiviteit, en het gebrek aan financiering voor onderhoud van de infrastructuur van het NLR.

Kwaliteit

De evaluatiecommissie concludeert dat de kwaliteit van de output over het geheel genomen zeer goed is. Met name de kwaliteit van de bijdrage van het NLR aan haar verschillende projecten wordt zeer gewaardeerd. De commissie stelt dat het NLR een zeer goede, zo niet uitstekende technologie-ontwikkelaar is voor de industrie en voor de krijgsmacht. De wetenschappelijke kant van het NLR lijkt echter minder sterk te zijn. Het aantal peer-reviewed publicaties is laag. Het NLR heeft geen gezamenlijke onderzoeks- of onderwijsaanstellingen bij universiteiten, en zeer weinig promovendi. Door te zoeken naar creatievere manieren om dergelijke posities te financieren (bijv. in samenwerking met het bedrijfsleven) moet veel meer mogelijk zijn, wat de toekomst van het NLR op de lange termijn ten goede komt. Verder concludeert de evaluatiecommissie dat er veel ruimte voor verbetering is op het gebied van diversiteit en inclusiviteit: de personeelssamenstelling is wat betreft onder meer leeftijd, nationaliteit en geslacht is niet divers, en het onderwerp inclusiviteit heeft weinig prioriteit voor het managementteam van het NLR. Bovendien is er momenteel alleen voor nieuw aangeworven personeel een duidelijk persoonlijk ontwikkelingstraject, terwijl gestructureerde ontwikkelingsondersteuning voor medior en senior personeel ontbreekt.

Impact

De evaluatiecommissie concludeert dat het NLR een aanzienlijke economische en maatschappelijke impact heeft. Het NLR levert belangrijke bijdragen aan de aanpak van

maatschappelijke uitdagingen (zoals duurzame luchtvaart en vliegveiligheid) en wordt van vitaal belang geacht voor haar belangrijkste stakeholdergroepen; industrie en defensie. Het instituut biedt jaarlijks hoogwaardige oplossingen aan ongeveer 300 organisaties. Over het algemeen zijn deze organisaties zeer tevreden over de projectresultaten (4,3 op een 5-puntsschaal). Klanten, overheden en industrie roepen het NLR echter op om proactiever te worden. Op basis van deze feedback van klanten is de evaluatiecommissie van mening dat het NLR zich proactiever en transparanter moet opstellen naar haar (potentiële) klanten en andere stakeholders. Als het NLR niet voldoende investeert in deze relaties, loopt de organisatie volgens de evaluatiecommissie het risico terrein te verliezen aan anderen die proactiever zijn.

De evaluatiecommissie concludeert dat de effectiviteit van de algemene strategie van het NLR voor verbetering vatbaar is. De huidige strategie en het bijbehorende onderzoeksportfolio zijn te breed om de kwaliteit hoog te houden en versnippering in de toekomst te voorkomen. Dit betekent dat een sterkere focus nodig is. Bovendien is de evaluatiecommissie van mening dat het ontbreken van een langetermijnvisie en een duidelijke strategische richting afbreuk kan doen aan de doeltreffendheid van het NLR om op lange termijn impact te genereren voor zowel industriële als overheidspartners.

Vitaliteit

De evaluatiecommissie concludeert dat het NLR zich voor de korte termijn in een gezonde financiële positie bevindt. De commissie heeft echter een aantal punten geïdentificeerd die moeten worden aangepakt met oog op de vitaliteit van het NLR op lange termijn. Ten eerste is de evaluatiecommissie van mening dat het NLR een prominentere rol zou moeten spelen bij het 'vormgeven van de luchtvaart in de toekomst', een punt dat verband houdt met de impact van het NLR. Ten tweede concludeert de evaluatiecommissie dat verschillende onderwerpen met betrekking tot de strategie van het NLR, om haar vitaliteit voor de toekomst te waarborgen, specifieke aandacht behoeven. Zo moet er een langetermijnstrategie worden uitgestippeld met een betere focus en duidelijkere strategische keuzes, waarbij onder meer wordt ingegaan op de vraag hoe om te gaan met de gevolgen van COVID-19, het thema digitalisering en onderwerpen die verder gaan dan de traditionele lucht- en ruimtevaartindustrie. Ten derde is er een structureel tekort aan benutting van de onderzoeksinfrastructuur van het NLR. De evaluatiecommissie is van mening dat het NLR de huidige brede infrastructuurportfolio niet kan handhaven, zonder aanvullende financiering en/of duidelijker keuzes te maken in welke infrastructuur nodig is en welke niet (op basis van de vraag in het veld en de toegevoegde waarde van het NLR). Bij het toekennen van de totaalscore voor vitaliteit heeft de evaluatiecommissie meegenomen dat de meeste kwesties die tijdens deze evaluatie naar voren zijn gekomen, al uit de vorige evaluatie in 2016 bleken. De evaluatiecommissie is van mening dat er sindsdien te weinig vooruitgang is geboekt.

Aanbevelingen voor het NLR

Aanbeveling 1: Ontwikkel een algemene strategie en algemene doelstellingen voor de lange termijn.

Het NLR heeft momenteel een vierjarige strategie (wat in lijn is met de eisen van het ministerie van EZK). De evaluatiecommissie beveelt het NLR echter aan haar planningshorizon te verbreden voorbij de vierjarige cyclus en een strategie voor de langere termijn te definiëren waarin de missie, positionering en toegevoegde waarde van het NLR in het veld duidelijk worden omschreven.

Als onderdeel van de langetermijnstrategie moet het NLR een sterkere focus ontwikkelen en duidelijke strategische keuzes maken. Dit kan betekenen dat bepaalde activiteiten of infrastructuren in de toekomst moeten worden stopgezet. De langetermijnstrategie kan verder worden geoperationaliseerd in middellange- en korte termijnstrategieën en -plannen, met inbegrip van een aantal strategische doelstellingen.

Bij de ontwikkeling van de langetermijnstrategie zijn volgens de evaluatiecommissie de volgende punten van bijzonder belang:

- De langetermijnstrategie van het NLR moet een duidelijke missie bevatten over hoe het NLR zich wil positioneren en hoe het een leidende rol kan spelen bij het vormgeven van de toekomst van de lucht- en ruimtevaart. Deze strategie moet onderwerpen buiten het traditionele lucht- en ruimtevaartdomein omvatten die steeds relevanter zijn geworden, zoals batterijen, waterstof, kunstmatige intelligentie en datawetenschap.
- Om de kwaliteit van het onderzoek te handhaven, versnippering te voorkomen en voldoende capaciteit te garanderen, moet het NLR het aantal strategische ambities beperken en zich concentreren op een beperkt aantal kernthema's dat voortvloeit uit de algemene doelstellingen.
- Bij de ontwikkeling van de strategie is het van belang dat het NLR nagaat hoe het beter kan aansluiten bij partijen aan beide uitersten van de TRL-schaal en hoe het van samenwerking kan profiteren. Het NLR moet dit doen vanuit een programmeringsperspectief (in plaats van ad hoc of op basis van afzonderlijke projecten).
- Om te zorgen voor een toereikende kennisbasis in de toekomst moet het NLR een onderzoeksambitie op het gebied van wetenschappelijk onderzoek bepalen. Deze ambitie moet duidelijke doelstellingen omvatten voor gezamenlijke universitaire benoemingen, promovendi en het aantal peer-reviewed publicaties. De langetermijnstrategie moet gepaard gaan met informatie over de financieringsbehoeften op lange termijn. Op basis van deze behoeften wordt het NLR aangemoedigd proactief te zijn in het benaderen van de overheid of andere financieringsbronnen.

De evaluatiecommissie beveelt het NLR aan extern advies in te winnen bij het proces om een langetermijnstrategie te ontwikkelen.

Aanbeveling 2: Beoordeling van de onderzoeksinfrastructuur portfolio op basis van de algemene strategie.

Het NLR kampt momenteel met een structureel financieringstekort voor haar onderzoeksinfrastructuur. Bovendien lijkt het NLR geneigd te zijn te behouden wat er is, en tegelijk nieuwe infrastructuren en faciliteiten toe te voegen. Om de onderzoeksinfrastructuren financieel duurzamer te maken, beveelt de evaluatiecommissie een grondige beoordeling van het portfolio van de onderzoeksinfrastructuur van het NLR aan. Deze beoordeling moet een evaluatie omvatten van de huidige portfolio van de onderzoeksinfrastructuur van het NLR, alsmede een inventarisatie van de toekomstige behoeften (en verwachte kosten) voor infrastructuur op basis van de algemene langetermijnstrategie en afgeleide strategische keuzes en plannen¹. De beoordeling moet een basis bieden voor de evaluatie van de bijdrage van de overheid (zie ook 7.2).

Aanbeveling 3: Meer pro-activiteit in het betrekken van stakeholders.

Wat betreft de industriële stakeholders van het NLR, is de evaluatiecommissie van mening dat het NLR behoorlijk reactief (in plaats van proactief) is ten aanzien van haar relaties met klanten (met name grote OEM's). Daardoor lijkt het instituut niet goed in staat te anticiperen op de toekomstige behoeften van (potentiële) klanten en hoe de organisatie waarde kan toevoegen door haar activiteiten op deze behoeften af te stemmen. Ook zou het NLR

¹ De evaluatiecommissie beveelt het NLR dan ook aan om een onderscheid te maken tussen kleine en grote infrastructuren (bijvoorbeeld via een drempelwaarde voor operationele kosten), alsook om een onderscheid te maken tussen locaties en onderzoeksinfrastructuren (in het bijzonder met betrekking tot het drone-testcentrum).

proactiever kunnen zijn in de communicatie met klanten en hen op de hoogte kunnen houden van activiteiten en de voortgang van projecten.

De evaluatiecommissie beveelt het NLR daarom aan zich beter betrokken te tonen met andere partijen, door actiever in haar relaties te investeren, een open en voortdurende dialoog met belangrijke stakeholders en klanten te onderhouden, en transparanter te zijn tegenover industriële partners. Dit omvat een actievere betrokkenheid bij en afstemming op de technologie roadmaps van industriële partners. Hierdoor zal het NLR beter op de hoogte zijn van de lange-termijn behoeften van de stakeholders en zal de instelling beter op deze behoeften kunnen anticiperen.

Wat de overheidsstakeholders van het NLR betreft, heeft de evaluatiecommissie geconstateerd dat de perceptie van het NLR door klanten tot op zekere hoogte uiteenliep. Terwijl op Europees niveau de relaties en samenwerking van het NLR met de stakeholders hoog worden gewaardeerd, heeft de commissie vastgesteld dat de percepties van de nationale publieke stakeholders van het NLR meer uiteenlopen (waarbij sommige positiever zijn dan andere). Daarom moedigt de commissie het NLR aan haar rol en activiteiten bij het onderhouden van klantrelaties opnieuw te evalueren. Om ervoor te zorgen dat belangen en behoeften voldoende op elkaar zijn afgestemd, zou het NLR moeten nagaan hoe het nog effectiever met publieke stakeholders kan omgaan.

De evaluatiecommissie beveelt het NLR aan een meer strategische benadering te volgen ten aanzien van de samenwerking met universiteiten, naast de relaties met ministeries en de particuliere sector. Hoewel het instituut goede banden heeft met de TU Delft en Universiteit Wageningen (vooral in de context van specifieke projecten en onderwerpen), is de commissie van mening dat een meer strategische benadering van partnerschappen met universiteiten nuttig is, bijvoorbeeld door middel van gezamenlijke benoemingen (deeltijdhoogleraren) en langlopende gezamenlijke PhD-projecten. Te denken valt aan partnerschappen op het gebied van de steeds belangrijker wordende onderwerpen kunstmatige intelligentie en digital twins, waarbij de Technische Universiteit Eindhoven en de Universiteit van Amsterdam logische startpunten zouden zijn.

Aanbeveling 4: Ontwikkel en implementeer een eigentijds en inclusief personeelsbeleid.

Net als uit de vorige evaluatie is gebleken, laat ook de huidige evaluatie zien dat het NLR nog steeds achterloopt op het gebied van haar gender- en inclusiviteitsbeleid. Dit is met name zichtbaar in het gebrek aan diversiteit in de personeelssamenstelling van de instelling. Bovendien beschikt het NLR niet over een gestructureerd human resources systeem ter ondersteuning van medior en senior medewerkers.² Dit brengt verschillende risico's met zich mee, niet in de laatste plaats met betrekking tot het onderhouden van een kennisbasis bij het NLR.

De evaluatiecommissie beveelt het NLR aan een eigentijds en inclusief HR-beleid te ontwikkelen, inclusief een gestructureerd HR-systeem, dat ervoor zorgt dat alle medewerkers een eigen ontwikkelplan hebben en gedurende hun hele loopbaan bij het NLR door een mentor worden ondersteund. Dit HR-beleid en -systeem zou onderdeel moeten zijn van een HR-visie en -strategie waarin diversiteit en inclusiviteit prioriteit krijgen. De evaluatiecommissie is van mening dat het van groot belang is dat het NLR het goede voorbeeld geeft op het gebied van inclusiviteit.

² Het ontbreken van een dergelijk systeem zou (althans gedeeltelijk) kunnen verklaren waarom het erop lijkt dat werknemers bij het NLR er ofwel voor lange tijd werken (>20 jaar) ofwel al na een paar jaar vertrekken.

Aanbeveling 5: Ontwikkel en implementeer een gerichte strategie voor PR en externe communicatie.

De evaluatiecommissie is van mening dat meer focus op 'gerichte' communicatie in de media over de succesvolle projecten van het NLR de impact van het NLR zou kunnen vergroten. Om zichzelf beter te positioneren als een sterk merk, beveelt de commissie het instituut daarom aan een specifieke strategie voor PR en externe communicatie te ontwikkelen en te implementeren. In deze strategie moet worden opgenomen hoe en onder welke verschillende doelgroepen het NLR haar output wil verspreiden.

Aanbeveling 6: Evalueer de huidige organisatiestructuur van drie divisies.

De evaluatiecommissie heeft geconstateerd dat de organisatiestructuur van het NLR binnen drie divisies heeft geleid tot zeer uiteenlopende werkwijzen en culturen. Aangezien deze structuur al vele jaren ongewijzigd is, beveelt de evaluatiecommissie het NLR aan de organisatiestructuur te heroverwegen, vooral omdat 'horizontale programmatische samenwerking' tussen de divisies in de toekomst steeds belangrijker zal worden. Verder beveelt de evaluatiecommissie het NLR aan om een centraal punt van verantwoordelijkheid voor grote programma's aan te wijzen. Dit geldt zowel voor de institutionele kwaliteitscontrole als voor de onderzoeksinfrastructuur.

Aanbeveling 7: Ontwikkel een gedegen monitoringmechanisme.

Om zich als organisatie voortdurend te kunnen verbeteren, beveelt de evaluatiecommissie het NLR aan een monitoringproces in te voeren met een specifieke set van duidelijke en meetbare KPI's om zowel haar onderzoekskwaliteit als haar (maatschappelijke en economische) impact te beoordelen. Dit omvat KPI's om de prestaties van de onderzoeksinfrastructuur te beoordelen (inclusief lange- en kortetermijndoelstellingen), maar ook KPI's om de klanttevredenheid, HR (bijv. inclusiviteit en diversiteit) en financiële prestaties frequent te beoordelen. Daarnaast beveelt de evaluatiecommissie aan dat het NLR zichzelf regelmatig benchmarkt ten opzichte van andere onderzoeksinstellingen in de lucht- en ruimtevaartsector.

Aanbevelingen voor de overheid

Op basis van de bevindingen in deze evaluatie heeft de commissie de volgende aanbevelingen voor de overheid:

Aanbeveling 8: Ontwikkel een nationale innovatiestrategie voor de lucht- en ruimtevaartsector.

De evaluatiecommissie is van mening dat de positie van het NLR in het onderzoeks- en innovatienetwerk op EU-niveau relatief goed is, maar niettemin negatief wordt beïnvloed door het ontbreken van een Nederlandse nationale innovatiestrategie die specifiek gericht is op de lucht- en ruimtevaartsector. Daarom beveelt de evaluatiecommissie de overheid aan het voortouw te nemen om een dergelijke strategie te ontwikkelen. Hierdoor zou de sector meer nationale middelen ter beschikking kunnen krijgen die kunnen worden ingezet om te voldoen aan de matching-eisen voor deelname aan Europese onderzoeksprogramma's. Dit zou de mogelijkheden van het NLR om te participeren in de Europese arena vergroten en daarmee de internationale positie van het NLR versterken en haar vermogen om het Nederlandse MKB op Europees niveau (beter) te ondersteunen.

Aanbeveling 9: Meer geld voor onderhoud van infrastructuur.

Om gelijke tred te kunnen houden met toekomstige technologische ontwikkelingen en toekomstige maatschappelijke uitdagingen aan te gaan, is voldoende financiering nodig voor het onderhoud en de vernieuwing van onderzoeksinfrastructuur. Gezien de breedte van het

portfolio van het NLR, en het structurele tekort, moet de bijdrage van de overheid waarschijnlijk worden verhoogd op basis van een dialoog met het NLR over haar strategische keuzes met betrekking tot haar infrastructuur. De gedetailleerde evaluatie door het NLR van haar huidige en toekomstige portfolio (wat het NLR precies aan infrastructuur nodig heeft, waarom dit belangrijk is, en wat het zou *kosten* om dergelijke infrastructuur aan te schaffen en te onderhouden) moet worden gebruikt om de besluitvorming op dit punt te onderbouwen.

Summary

Introduction

The Ministry of Economic Affairs and Climate Policy (EZK) is, together with other Ministries, responsible for five organisations for applied research (TO2-institutes), including the Netherlands Aerospace Centre (NLR).

The TO2 institutes receive structural funding ('*Rijksbijdrage*') to carry out their three main statutory tasks. The Ministry of EZK - as the department responsible for the TO2 system - commissions the evaluations of these institutes once every four years. This should be done using the protocol for the monitoring and evaluation of Applied Research Organizations (EMTO protocol). The evaluation addresses three main evaluation questions:

- What is the **quality** of the TO2 institute's research in the previous evaluation period (from 2016 – 2019)?
- What is the **impact** of the TO2 institute's research in the past evaluation period (from 2016 – 2019)?
- What is the **vitality** of the TO2 institute? How well equipped and positioned is the TO2 institute for the future in light of developments in its sub-environment?

Additionally, the government is required to evaluate the efficiency and effectiveness of each government budget periodically. This therefore also applies to the government contribution that the TO2 institutes receive for carrying out their public tasks.

In 2020, the Ministry of EZK commissioned the evaluation of all TO2 institutes including a synthesis of the functioning of all TO2 institutes as a whole for the second time.

For the evaluation of NLR, the Ministry of EZK has appointed the following evaluation subcommission:

- Prof. Dr. Ir. Hester Bijl (chair of the evaluation subcommission)
- Prof. Rolf Henke
- Ir. Tineke Bakker - van der Veen
- LtGen Dennis Luyt

The commission was supported by Technopolis Group and Dialogic. Judith Vermeer MSc. And Jasper van Dijk MSc. were the secretaries of the NLR evaluation commission.

Evaluation findings and conclusions

Based on all the data available, among which, the self-assessment, the strategy plan, annual (financial) reports, quantitative data provided by NLR based on the EMTO-protocol, and the interviews conducted during the site visit, the NLR evaluation commission has come to the following assessment. Each of these criteria are further elaborated on in the paragraphs below.

Table 2 Scores assigned to each of the evaluation criteria

Criterion	Score 1-4	Explanation
Quality	3-4	The quality of the output is very good. In some areas NLR is world class and its research output is valued highly by customers. NLR's contribution to European research programmes is considered of a high quality, 'punching above its weight'. The staff is found to be knowledgeable, passionate and energetic. There is room for improvement with respect to its research strategy (more focus) and positioning of the research on the scientific side.
Impact	3	The impact of the work of NLR is good. Customers' satisfaction is consistently high and the project outputs are widely applied by customers. NLR could, however, engage with stakeholders more proactively and transparently. Moreover, so far, only 8 out of 18 strategic ambitions have been achieved or initiated. NLR could improve its scientific impact (e.g. number of peer-reviewed publications), as well as improve its impact at a strategic level (e.g. being agenda-setting).
Vitality	1 - 2	The vitality of NLR is sufficient to slightly below sufficient. NLR has a healthy (financial) position on the short term. However, on the long term NLR runs the risk of losing its competitiveness due to lack of a long-term vision and a lack of focus. Moreover, many of previous recommendations are still a point of attention and/or have been addressed insufficiently. This includes improving its HR policy in terms of diversity and inclusion, and a lack of funding for the maintenance of NLR's infrastructures.

Source: evaluation commission, 2021

Quality

The evaluation commission concludes that, overall, the quality of output is very good. In particular, the quality of NLR's contribution to its various projects is highly valued. The commission states that NLR is a very good, if not excellent, technology developer for industry and for the armed forces. On the scientific side, however, the NLR seems to be less strong. The number of peer-reviewed papers is low. NLR has no joint research or teaching positions with universities, and very few PhD-candidates. By seeking for more creative ways of funding of such positions (e.g. in collaboration with industry) much more should be possible, which is beneficial for the long term future of NLR. Furthermore, the evaluation commission concludes that there is much room for improvement on the topic of diversity and inclusion: the staff-composition in terms of, among others, age, nationality, and gender is not very diverse, and the topic of inclusion has little priority for the NLR Management Team. Moreover, at present, only for the newly hired there is a clear personal development path, whereas a development support structure for medior and senior staff is lacking.

Impact

The evaluation commission concludes that NLR generates a significant economic and societal impact. NLR makes important contributions to address societal challenges (such as sustainable aviation and flight safety) and is considered to be of vital importance for both its main stakeholder groups industry and defence. The institute offers high-quality solutions to

approximately 300 organisations annually. Overall, these organisations are highly satisfied with project results (4.3 on a 5-point scale). However, clients, governments and industry call for NLR to become more proactive. Based on this customer feedback, the evaluation commission feels that NLR should engage more proactively and transparently with its (potential) customers as well as other stakeholders. If NLR does not sufficiently invest in these relationships, the evaluation commission feels that NLR runs the risk of losing ground to others who are more proactive.

With respect to NLR's overall strategy, the evaluation commission concludes that its effectiveness can be improved. The current strategy and related research portfolio are too broad to uphold quality and to avoid fragmentation going forward. This means that a stronger focus is required. Moreover, the evaluation commission believes that the lack of a long-term vision and a clear strategic direction may affect the effectiveness of NLR to generate impact for both industrial and governmental partners in the long term.

Vitality

The evaluation commission concludes that NLR is in a healthy financial position in the short term. However, the commission identified several issues that need to be addressed with respect to the long-term vitality of NLR. First, related to the points made in relation to impact, the evaluation commission believes that NLR should play a more prominent role in 'shaping future aviation'. Second, the evaluation commission concludes that several topics require specific attention with respect to NLR's strategy to ensure its vitality for the future. This includes the need to define a long-term strategy with a better focus and clearer strategic choices, and including addressing, among others, how to deal with the impacts of COVID-19, the topic of digitisation and topics beyond the traditional aerospace industry. Third, there is a structural deficit of exploitation of NLR's research infrastructures. The evaluation commission is of the opinion that NLR cannot maintain the broad infrastructure portfolio they have in place right now, without additional funding and/or making clearer choices in terms of what infrastructure is needed and what not (based on demands in the field and the added value of NLR). When assigning the overall score for vitality, the evaluation commission considered that most of the issues identified during this evaluation were already raised during the previous evaluation in 2016. The evaluation commission feels that too little progress has been made since then.

Recommendations for NLR

Recommendation 1: Develop a long-term overall strategy and overall goals.

NLR currently has a four-year strategy (which is in line with the requirements of the Ministry of EZK). The evaluation commission, however, recommends NLR to broaden its planning horizon beyond the four-year cycle and to define a longer-term strategy that clearly defines NLR's mission, positioning and added value in the field.

As part of defining the long-term strategy, NLR should develop a stronger focus and make clear strategic choices. Doing so, might imply stopping certain activities or infrastructures in the future. The long-term strategy can be further operationalised in medium- and short-term strategies and plans, including a set of strategic objectives.

In developing the long-term strategy, the evaluation commission considers the following points particularly important:

- The long-term strategy of NLR should convey a clear mission on how NLR aims to position itself, and how it can play a leading role in shaping the future of aerospace. This strategy should include topics beyond the traditional aerospace domain that have become increasingly relevant, such as batteries, hydrogen, AI and data science.

- To uphold research quality, avoid fragmentation, and to ensure sufficient capacity, NLR should reduce the number of strategic ambitions and focus on a limited number of key topics that follow from the overall goals.
- In developing the strategy, it is important that NLR considers how it can better align with parties on both ends of the TRL scale and how it can benefit from cooperation. It should do so from a programming perspective (rather than ad hoc or on the basis of individual projects).
- To ensure a sufficient future knowledge base, NLR should define a research ambition with respect to scientific research. This ambition should include clear targets for joint university appointments, PhD candidates and number of peer-reviewed papers. The long-term strategy should be accompanied by information on long-term funding needs. Based on these needs, NLR is encouraged to be proactive in approaching either government or other funding sources.

The evaluation commission recommends NLR to obtain external advice in the process to develop a long-term strategy,

Recommendation 2: Assessment of the research infrastructure portfolio based on the overall strategy.

NLR currently faces a structural funding deficit for its research infrastructures. In addition, NLR seems to be inclined to maintain what is in place, while adding new infrastructures and facilities. To make the research infrastructures financially more sustainable, the evaluation commission recommends a thorough assessment of NLR's research infrastructure portfolio. This assessment should include an evaluation of NLR's current research infrastructure portfolio as well as identifying future needs (and expected costs) for infrastructures based on the long-term overall strategy and derived strategic choices and plans.³ The assessment should provide a basis for evaluating the government contribution (see also section 7.2).

Recommendation 3: More proactive stakeholder engagement.

Regarding NLR's industrial stakeholders, the evaluation commission feels that NLR is quite reactive (instead of proactive) with respect to its relations with clients (especially large OEMs). Consequently, the institute seems to lack the ability to anticipate what (potential) clients need in the future and how it can add value to gearing its activities towards these needs. NLR could also be more proactive in communicating with its clients and keeping them up to date on their activities and on progress in projects.

The evaluation commission therefore recommends NLR to become better engaged with parties, by investing more actively in its relationships, maintaining an open and continuous dialogue with key stakeholders and customers, and by being more transparent to industrial partners. This includes more active engagement and alignment with the technology roadmaps of industrial partners. Doing so will help NLR to become better informed of stakeholders' long-term needs and to be able to better anticipate these needs.

Regarding NLR's governmental stakeholders, the evaluation commission observed that client perceptions of NLR varied to some extent. While, at the European level, NLR's relations and

³ The evaluation commission thereby recommends NLR to distinguish between small and large infrastructures (e.g. via a threshold in operational costs), as well as to distinguish between a site and a research infrastructure (in particular with the respect to the drone test centre).

collaboration with stakeholders are highly valued, the commission found that the perceptions of NLR's national public stakeholders are more diverse (with some more positive than others). . Therefore, the commission encourages NLR to re-evaluate its role and activities in maintaining client relations. To make sure that interests and needs are sufficiently aligned, NLR should consider how it could engage even more effectively with its public stakeholders.

In addition to its relationships with ministries and the private sector, the evaluation commission recommends NLR to take a more strategic approach with respect to the cooperation with universities. While the institute is well-connected to TU Delft and Wageningen University (esp. in the context of specific projects and topics), the commission believes a more strategic approach towards partnerships with universities is beneficial, e.g. through joint appointments (parttime full professors) and long-term joint PhD projects. These include partnerships on the increasingly important topics of AI and digital twin, whereby TU/e and UVA would be logical starting points.

Recommendation 4: Develop and implement a contemporary and inclusive policy on human resources.

Similar to the previous evaluation, the present evaluation shows that NLR still lags behind in terms of its gender and inclusiveness policy. This is particularly visible in the lack of diversity in the institute's staff composition. Additionally, NLR does not have a structured human resources system in place to support mediator and senior employees.⁴ This holds several risks, not the least in relation to sustaining a knowledge base at NLR.

The evaluation commission recommends that NLR develops a contemporary and inclusive HR policy that includes a structured HR-system, which ensures that all employees have their own development plan and are supported by a mentor throughout their career at NLR. This HR-policy and system should be part of an HR vision and dedicated strategy, which prioritises diversity and inclusion. The evaluation commission believes that it is of key importance that NLR leads by example on the topic of inclusiveness.

Recommendation 5: Develop and implement a dedicated PR and external communications strategy.

The evaluation commission believes that more focus on 'targeted' communication in the media on the successful projects of NLR could increase the impact of NLR. To better position itself as a strong brand, the commission therefore recommends the institute to develop and implement a dedicated PR and external communications strategy. This strategy should include how NLR plans to disseminate its outputs and to various target groups.

Recommendation 6: Re-evaluate the current organisational structure of three divisions.

The evaluation commission observed that NLR's organisational structure into three divisions has led to divisions with quite different working ways and cultures. Given that this structure has remained unchanged for many years, the evaluation commission recommends NLR to re-evaluate the organisational structure, especially since 'horizontal programmatic cooperation' between the divisions will become increasingly important going forward. Furthermore, the evaluation commission recommends NLR to consider a central point of responsibility for large

⁴ The lack of such a system might (at least partly) explain why it seems that employees at NLR either work there for a lengthy period of time (>20 years) or leave after only a couple of years.

programmes. This applies to the institutional quality control as well as the research infrastructures.

Recommendation 7: Develop a thorough monitoring mechanism.

To be able to continuously improve as an organisation, the evaluation commission recommends NLR to implement a monitoring process with a dedicated set of clear and measurable KPIs to assess both its research quality and its (societal and economic) impact. This includes KPIs to assess the performance of the research infrastructures (including long- and short-term targets) but also KPIs to frequently assess customer satisfaction, HR (e.g. inclusion and diversity) and financial performance. In addition, the evaluation commission recommends that NLR regularly benchmarks itself with respect to other research institutes in the aerospace sector.

Recommendations for the government

Based on the findings presented in this evaluation, the commission has the following recommendations to the government:

Recommendation 8: Develop a national innovation strategy for the aerospace sector.

The evaluation commission believes that NLR's position in the research and innovation network at EU-level is relatively good, but nevertheless negatively affected by the lack of a Dutch national innovation strategy that is specifically dedicated to the aerospace sector. Therefore, the evaluation commission recommends the government to take the lead and develop such a strategy. Doing so, might increase the amount of national funds available to the sector that can be used to address the matching requirements for participation in European research programmes. This would increase NLR's possibilities to participate in the European arena, thereby strengthening NLR's international position and its ability to (better) support Dutch SMEs at the European level.

Recommendation 9: Increase funding for maintenance of infrastructure.

To keep up with future technological developments and the future needs to address societal challenges, sufficient funding is required for the maintenance and renewal of research infrastructures. Given the breadth of NLR's research infrastructure portfolio, and the structural deficit, the government contribution should likely be increased based on a dialogue with NLR about its strategic choices for its infrastructure. NLR's detailed assessment of its current and future research infrastructure portfolio (on what exactly NLR needs in terms of infrastructure, why this is important, and what it would cost to acquire and maintain such infrastructure) should be used to inform the decision-making on this point.

1 Inleiding

1.1 Aanleiding en doelstelling van de evaluatie

Het ministerie van Economische Zaken en Klimaat (EZK) is samen met andere ministeries verantwoordelijk voor vijf organisaties voor toegepast onderzoek (TO2-instellingen), waaronder NLR.

De TO2 instellingen ontvangen een structurele bekostiging van de Rijksoverheid, de zogenoemde 'rijksbijdrage', om hun drie wettelijk vastgelegde hoofdtaken uit te voeren:

1. Het ontwikkelen, toepassen en verspreiden van kennis ten behoeve van het oplossen van maatschappelijke vragen en ondersteuning van overheidstaken en -beleid. Een deel van dit onderzoek valt onder wettelijk verplichte taken.
2. Het ontwikkelen, toepassen en verspreiden van kennis voor het versterken van de innovatiekracht en concurrentiepositie van Nederland, in het bijzonder voor de Topsectoren.
3. Het beheren van strategische onderzoeksfaciliteiten, welke soms uniek zijn in Nederland en deels ook internationaal.

Het ministerie van Economische Zaken en Klimaat (EZK) laat – als systeemverantwoordelijk departement⁵ – deze instellingen eens per vier jaar evalueren. Ten eerste is met de Tweede Kamer afgesproken dat de doelmatigheid en kwaliteit van de instituten zullen worden bewaakt en vergeleken door deze instituten eens per vier jaar op een vergelijkbare wijze te evalueren (cf. 'Visie op het toegepaste onderzoek', 2013). Dit geschiedt aan de hand van het protocol voor de monitoring en evaluatie van de Toegepast Onderzoeksorganisaties (EMTO-protocol). Ten tweede is het Rijk verplicht iedere begrotingspost periodiek te evalueren. Dit geldt dus ook voor de rijksbijdrage die de TO2 instellingen ontvangen voor het uitvoeren van hun publieke taken. Dit gebeurt aan de hand van de Regeling Periodiek Evaluatieonderzoek (RPE).

In 2020 heeft het ministerie van EZK voor de tweede keer de opdracht gegeven voor de evaluatie van alle TO2-instellingen alsmede een synthese over het functioneren van alle TO2-instellingen als geheel.

1.2 Doel en de onderzoeksvragen

Het hoofddoel van de NLR-evaluatie is om de kwaliteit, impact en vitaliteit de organisatie in de periode 2016 – 2019 te bepalen. Daarnaast moet de evaluatie inzichtelijk maken hoe doeltreffend en doelmatig de rijksbijdrage is voor de uitvoering van de wettelijk vastgestelde hoofdtaken van de TO2 instellingen. Aanvullend dient inzicht verkregen te worden in de doelstellingen die verschillende departementen nastreven in hun (financiële) bijdragen aan de TO2 instellingen en de mate waarin deze doelstellingen zijn bereikt.

De evaluatie is hiermee opgebouwd langs drie lijnen:

- 1) Reguliere vierjaarlijkse TO2-evaluatie op basis van het **EMTO-protocol** aan de hand van drie hoofdvragen:

⁵ Het ministerie van EZK fungeert als ambtelijk aanspreekpunt voor deze organisaties en is verantwoordelijk is voor het financieren van de TO2-instellingen. Andere vertegenwoordigers van EZK-onderdelen en andere departementen kunnen verantwoordelijk zijn voor de inhoudelijke aansturing van delen van het werk van de TO2-instellingen.

- Wat is de **kwaliteit** van het onderzoek van de TO2-instelling in de afgelopen evaluatieperiode?
 - Wat is de **impact** van het onderzoek van de TO2-instelling in de afgelopen evaluatieperiode?
 - Wat is de **vitaliteit** van de TO2-instelling? Hoe goed is de TO2-instelling toegerust en gepositioneerd voor de toekomst in het licht van ontwikkelingen in haar deelomgeving?
- 2) Evaluatie van de **doelmatigheid en doeltreffendheid** van de rijksbijdrage conform de richtlijnen van de Regeling Periodiek Evaluatieonderzoek (RPE) van het Ministerie van Financiën;
 - 3) Antwoord op aanvullende evaluatievragen die in overleg met betrokkenen zijn geformuleerd.

De evaluatie helpt – conform het EMTO-protocol - TO2-instellingen verantwoording af te leggen aan de Rijksoverheid – en indirect aan de maatschappij in bredere zin – over de effectiviteit en efficiëntie van besteding van overheidsmiddelen. Daarnaast heeft de evaluatie tot doel om TO2-instellingen informatie te geven over hun functioneren op basis waarvan zij waar nodig verbeteringen kunnen doorvoeren. De evaluatie wordt ten slotte ook gebruikt voor de parlementaire besluitvorming over nieuwe doelen en begrotingen voor het toegepaste onderzoek.

1.3 Samenstelling commissie

Voor de evaluatie van NLR is door EZK de volgende sub-evaluatiecommissie benoemd:

- Prof. Dr. Ir. Hester Bijl (voorzitter evaluatie subcommissie)
- Prof. Rolf Henke
- Ir. Tineke Bakker van der Veen
- LtGen Dennis Luyt

De sub-evaluatiecommissie werd ondersteund door Technopolis Group, met Judith Vermeer MSc. en Jasper van Dijk MSc. als secretarissen van de commissie.

1.4 Aanpak

Voor het beantwoorden van deze evaluatievragen heeft de commissie geput uit diverse informatiebronnen:

- Basisinformatie aangeleverd door NLR op basis van het EMTO-protocol, onder meer met cijfers op het gebied van financiën, personeel, samenwerking, faciliteiten, output, etc.
- Een zelfevaluatie rapport op basis van het EMTO-protocol.
- Site visit waarin de commissie de mogelijkheid heeft gehad om met de verschillende betrokkenen van gedachten te wisselen. De (online) site visit vond plaats op 17 en 18 december 2020.
- Een benchmark waarbij NLR is vergeleken met ONERA (Frankrijk) en DLR (Duitsland). De resultaten hiervan zijn te vinden in Bijlage D en Bijlage E.
- Overige documenten zoals onderzoeksplannen, strategieplannen, jaarverslagen en assessmentrapporten en klanttevredenheidsonderzoeken.

In het voorliggende rapport zijn de uitkomsten van al deze bronnen gesynthetiseerd.

De inhoudelijke reactie van de Directie van NLR op deze evaluatie is te vinden in Bijlage A.

2 Missie, organisatie en strategie

Alvorens de bevindingen van deze evaluatie te presenteren, wordt in dit hoofdstuk kort ingegaan op de achtergrond van het NLR. Het beschrijft in meer detail de missie, organisatie en strategie van het NLR in de afgelopen vier jaar.

2.1 Oprichting van het NLR

Het NLR is in 1919 opgericht als Rijksstudiedienst voor de Luchtvaart (RSL), met als doel de veiligheid van de militaire luchtvaart te vergroten. In de jaren daarna is het NLR zich steeds meer gaan richten op de burgerluchtvaart, als gevolg van de snelle groei van deze sector. Sinds 1937 is het instituut een stichting die wetenschappelijk onderzoek verricht ten behoeve van de nationale vliegtuigindustrie en luchtvaartsector. Het instituut omschrijft zichzelf als *'een onafhankelijke kennisorganisatie die een breed scala aan nationale en internationale klantgroepen bedient: zowel industrie als operators; zowel defensie als burgerluchtvaart en ruimtevaart, zowel in Nederland als daarbuiten'*.⁶

2.2 Missie en taken

De **missie** van het NLR luidt als volgt:

*"Koninklijke NLR maakt lucht- en ruimtevaart duurzamer, veiliger, efficiënter en effectiever. De innovatieve oplossingen en praktische adviezen versterken de concurrentiekracht van het bedrijfsleven en dragen bij aan oplossingen voor maatschappelijke vraagstukken. NLR werkt op objectieve wijze, voor en mét het (inter)nationale bedrijfsleven en overheidsinstanties."*⁷

De strategische ambitie van het NLR is de go-to partner van de Nederlandse overheid te zijn voor zaken gerelateerd aan lucht- en ruimtevaart. Daarnaast wil het instituut uitgroeien tot het meest concurrerende kennisinstituut voor de Nederlandse lucht- en ruimtevaartindustrie.

Het NLR stelt zich ten doel een brug te slaan tussen wetenschap, industrie en overheid.⁸ Het heeft daarbij de volgende **drie hoofdtaken**:⁹

1. Het ontwikkelen, toepassen en verspreiden van kennis om maatschappelijke uitdagingen op te lossen en overheidsbeleid te ondersteunen.
2. Het ontwikkelen, toepassen en verspreiden van kennis ter versterking van de innovatiekracht en concurrentiepositie van Nederland.
3. Het beheren van strategische onderzoeksfaciliteiten die uniek zijn op nationaal en deels op internationaal niveau.

De werkzaamheden van NLR beslaan het volledige spectrum van Research, Development, Testing & Evaluation (RDT&E), inclusief validatie en verificatie, kwalificatie en simulatie. Het instituut voert **zes verschillende soorten R&D** uit:¹⁰

⁶ <https://www.NLR.org/NLR-100-years/history/>

⁷ <https://www.NLR.org/about-us/mission-and-vision/>

⁸ Ten aanzien van de wijze waarop het NLR zijn hoofdtaken heeft geformuleerd, merkt de evaluatiecommissie op dat spreken van een 'schakel' tussen wetenschap, bedrijfsleven en overheid meer op zijn plaats zou zijn dan van 'een brug slaan'.

⁹ NLR Zelfevaluatie, 2020

¹⁰ Idem

- Strategisch onderzoek: "door de overheid gefinancierd, meestal toegepast onderzoek op een lage TRL, gericht op de ontwikkeling van technologische capaciteiten die naar verwachting nodig zullen zijn voor toekomstige andere onderzoeksactiviteiten."
- Vraaggestuurd onderzoeksprogramma: "het uitvoeren van een onderzoeksprogramma dat wordt gecoördineerd samen met verschillende overheidsdepartementen, gericht op het tot stand brengen en onderhouden van een kennisbasis voor het beantwoorden van toekomstige vragen, meestal beleidsgerelateerd".
- Europese samenwerking: "deelname aan Europese kaderprogramma's, meestal in een multinationalaal consortium, gericht op precompetitieve innovatie op Europees niveau".
- Nationale PPS'en: "publiek-private samenwerkingen op basis van nationale innovatie initiatieven, gefinancierd met zowel publieke als particuliere bijdragen".
- Niet-gefinancierde onderzoekssamenwerking: "deelname aan platforms, speciale belangengroepen, werkgroepen en dergelijke, meestal internationaal, waarbij informatie en technische expertise wordt uitgewisseld. Deelname wordt niet gefinancierd, en deelname kan op uitnodiging zijn, op basis van wetenschappelijke/technologische reputatie".
- Contractonderzoek: "Onderzoek gespecificeerd door opdrachtgevers, hetzij publieke of private organisaties".

2.3 Organisatie

2.3.1 Governance

Het NLR is een onafhankelijke stichting met een Management Team en een Raad van Toezicht. Het **Management Team** bestaat uit een CEO, CFO, Hoofd Marketing & Communicatie, Hoofd HR & Organisatieontwikkeling en managers van elk van de drie onderzoeksdivisies. De **Raad van Toezicht** is belast met de benoeming van de CEO en houdt toezicht op het beleid en de activiteiten van het NLR op strategisch niveau. De leden van de raad worden benoemd door de minister van EZK. In deze raad zijn zowel het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, als het Ministerie van Defensie vertegenwoordigd.

Daarnaast heeft het NLR een **Raad van Advies** (benoemd door de CEO, inclusief drie voorzitters van adviescommissies), die dient als klankbord voor het Management Team van het NLR. De belangrijkste stakeholders¹¹ zijn vertegenwoordigd in drie domeinspecifieke **adviescommissies**. Zij hebben tot taak de kwaliteit van het toegepaste onderzoek te beoordelen, zowel wat de programmering als wat de gegenereerde resultaten betreft. Het NLR heeft haar activiteiten ondergebracht in drie onderzoeksdivisies: Aerospace Systems (AS), Aerospace Operations (AO) en Aerospace Vehicles (AV). De windtunnelactiviteiten van het NLR met DLR zijn ondergebracht in een aparte stichting: German-Dutch Wind Tunnels (DNW). Daarnaast kent het NLR een aantal corporate divisies zoals een divisie financiële en ondersteunende diensten, geleid door een financieel directeur.

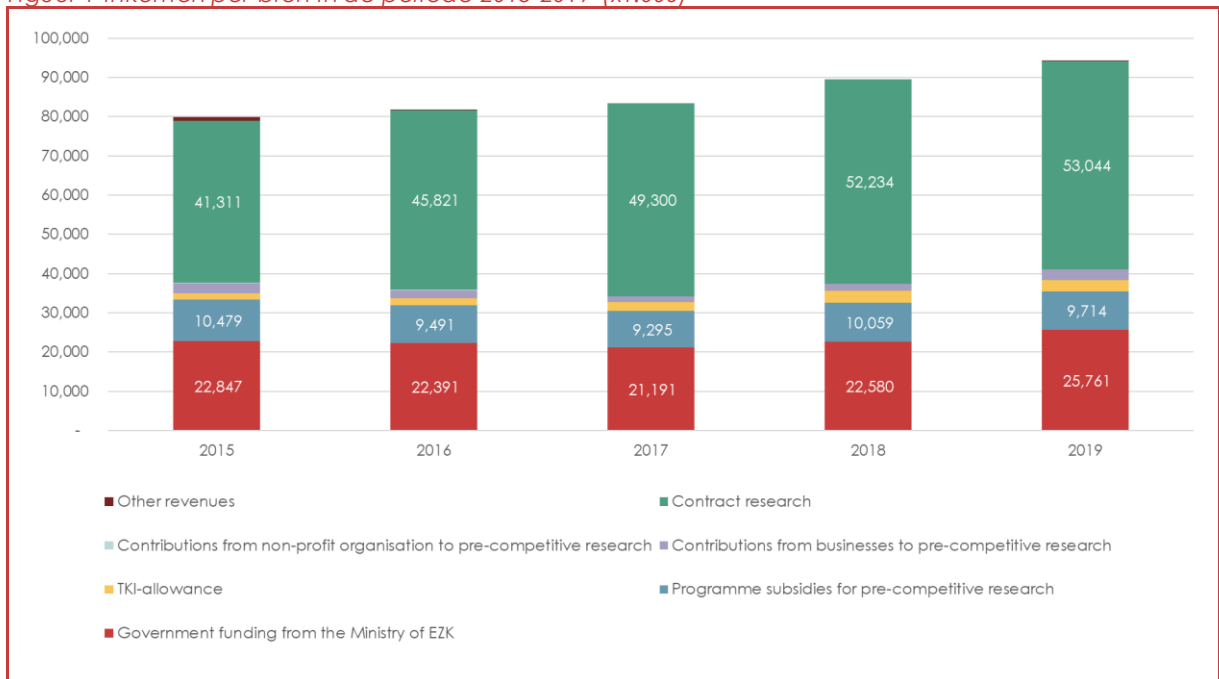
¹¹ Deze omvatten stakeholders vanuit de overheid, industrie en academia.

2.3.2 Financiën

In 2019 bedroeg de netto-omzet van het NLR € 94,2 mln. Het grootste deel van de omzet werd gegenereerd door inkomsten uit contractonderzoek (56%), directe overheidsfinanciering door het ministerie van EZK (27%) en programmasubsidies voor precompetitief onderzoek (10%).¹²

In de periode 2015-2019 is de omzet met 18% gestegen, vooral door toename van de overheidsfinanciering (Ministerie van EZK), PPS-toeslag (voorheen TKI-toeslag), en inkomsten uit contractonderzoek (grote bedrijven en overheidsinstanties). Figuur 1 toont de ontwikkeling van de inkomsten van het NLR in de periode 2015-2019 per bron.

Figuur 1 Inkomens per bron in de periode 2015-2019 (x1.000)



Bron: EMTO data, verstrekt door het NLR, 2020

De bijdrage van het ministerie van EZK is in de periode 2015-2019 met 13% gestegen tot € 25,8 mln in 2019. Het grootste deel van deze financiering is ingezet om de kennisbasis te versterken (49%), gevolgd door onderzoek op de thema's Defensie (8%), Logistiek en Mobiliteit (14%), en Hightech Systemen en Materialen (HTSM) (6%).¹³

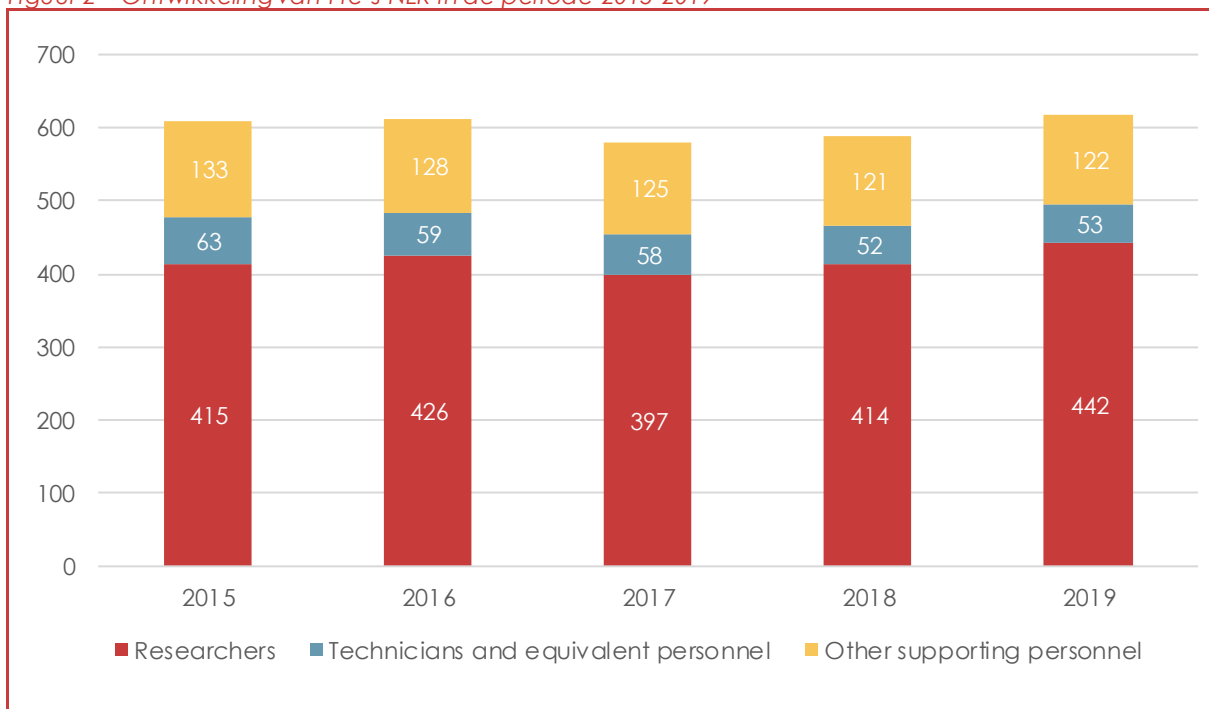
2.3.3 Personeel

Het totale aantal FTE bleef in de afgelopen periode vrij stabiel (zie figuur 2). Het aantal onderzoekers is echter gestegen.

¹² Ter vergelijking, het onderzoek van susterinstituten ONERA en DLR bestaat voor respectievelijk 55% en 52% uit contractonderzoek.

¹³ EMTO data, verstrekt door het NLR

Figuur 2 Ontwikkeling van Fte's NLR in de periode 2015-2019



Bron: EMTO data, verstrekt door het NLR, 2020

In 2019 had meer dan de helft van het personeel een masterdiploma (52%), 26% van het personeel had een bachelor diploma en 22% had een ander diploma. Ongeveer 62 van de ongeveer 600 FTE hebben een PhD.

De gemiddelde leeftijd van de onderzoekers is licht gedaald van 45,6 jaar in 2015 naar 44,4 jaar in 2019. De verhouding tussen mannelijke en vrouwelijke medewerkers is de afgelopen periode niet noemenswaardig veranderd (87,7% man en 12,3% vrouw in 2019).

Momenteel werken er zeven promovendi voor het NLR, wat ruim onder het streefcijfer van 20 ligt.¹⁴

Belangrijke opmerking: Gezien het sterke verband tussen HR en de vitaliteit van het instituut in de toekomst, zullen de bevindingen van paragraaf 2.3.3 van invloed zijn op de beoordeling en de totaalscore die de evaluatiecommissie toekent voor de vitaliteit van het NLR (zie hoofdstuk 5).

2.4 Strategie

Het huidige strategieplan van het NLR beslaat de periode 2018-2021.¹⁵ In dit plan zet het NLR haar strategische keuzes en prioriteiten uiteen op basis van de ontwikkelingen en kennisvragen uit de markt. De strategie valt uiteen in twee delen: een **strategie voor kennis- en technologieontwikkeling** en een **strategie voor klanten en stakeholders**.¹⁶

Strategie voor de ontwikkeling van kennis en technologie

¹⁴ NLR Zelfevaluatie, 2020

¹⁵ Een strategisch plan voor de periode na 2021 is momenteel in ontwikkeling.

¹⁶ NLR, Strategieplan 2018-2021

De strategie voor kennis- en technologieontwikkeling is geclusterd rond vier strategische thema's in de onderzoeksagenda van het NLR in de afgelopen jaren:

- Sustainable Aerospace: gericht op het minimaliseren van de impact op het klimaat en het milieu.
- Safe & Seamless Mobility: gericht op de ontwikkeling van betrouwbare, veilige en duurzame mobiliteit.
- Protection & Intervention: gericht op de bescherming tegen en interventie in geval van dreigingen.
- Information Supremacy: gericht op de verdere ontwikkeling van data-analyse en het delen van informatie.

Binnen deze thema's geven twaalf (sub)onderwerpen, op laag TRL (2-4), richting aan de kennisontwikkeling. Deze thema's zijn afgestemd op de toekomstvisie voor de luchtvaart die is geformuleerd binnen 'Flightpath 2050'.¹⁷

Strategie voor klanten en stakeholders

In de strategie voor klanten en stakeholders benadrukt het NLR de noodzaak om de huidige strategische samenwerkingsallianties met de industrie, universiteiten en andere TO2-instellingen in binnen- en buitenland te behouden. De strategie onderstreept ook het streven om nieuwe samenwerkingsverbanden aan te gaan. Het NLR wil actief deelnemen aan Europese onderzoeksprogramma's, zoals Horizon 2020. Daarnaast wil het NLR samen met andere (onderzoeks)instellingen open innovatieplatforms opzetten. Het NLR heeft haar strategie verder uitgewerkt voor elk van de volgende marktsegmenten: Defensie, Veiligheid en Overheid, Lucht- en Ruimtevaartindustrie, Burgerluchtvaart, en Luchtvaart. In hoofdlijnen omvat de strategie de volgende elementen:¹⁸

- Bijdragen aan de versterking van het concurrentievermogen en het innovatievermogen van de industrie
- Verbreden en verdiepen van de inbedding van het NLR in het Ministerie van Defensie
- Bijdragen aan de verlaging van de directe operationele kosten voor defensie, operators en industrie
- Versterken van de dienstverlening van het NLR op het gebied van training en simulatie bij defensie, operators en industrie
- Ondersteuning bieden bij uitdagingen op het gebied van capaciteit, veiligheid en duurzaamheid bij Air Navigation Service Providers (ANSP's), luchtvaartmaatschappijen en luchthavens
- Bijdragen aan de integratie van civiele en militaire droneoperaties in het gedeelde luchtruim

Strategie voor onderzoeksinfrastructuur

Wat de onderzoeksinfrastructuur van het NLR betreft, heeft het instituut zijn strategie bepaald op basis van twee pijlers:

¹⁷ 'Europe's vision for Aviation'. Verslag van de Groep op hoogniveau inzake luchtvaartonderzoek. Bureau voor publicaties van de Europese Unie, 2011

¹⁸ Strategieplan 2018 – 2021, NLR

1. **Het opzetten van thematische faciliteitenclusters:** het NLR heeft haar onderzoeksfaciliteiten geclusterd rond bepaalde thema's om deze af te stemmen op de behoeften van de markt.
2. **Het ontwikkelen van nieuwe businessmodellen en tarifiering** voor laagdrempelig gebruik door externe partijen (met name het MKB).

Strategische ambities

Op basis van de geïdentificeerde kennisbehoeften van stakeholders, en aansluitend op het strategieplan 2018-2021, heeft het NLR 18 strategische ambities gedefinieerd (zie Tabel 2).¹⁹

Tabel 3 Strategische ambities NLR

#	Strategische ambitie	Gestart in
1	NLR behoort bij de wereldtop op gebied van 'smart models' en testtechnieken voor windtunnelmetingen.	
2	NLR heeft een onderscheidende rol in productie-innovatie en ondersteunt industrie in het sneller op de markt brengen van nieuwe technologie.	2018
3	NLR is de partner voor ondersteuning in ontwerp- en certificeringstrajecten voor o.a. het ontwikkelen van nieuwe platformen / configuraties en ontwerpen van structuurdelen.	
4	NLR wordt herkend en erkend als partner voor civiele en militaire onderhoudsbedrijven en OEMs voor het verlagen van terugkerende kosten, zoals onderhoud, reparatie (MRO) en training van gekwalificeerde mensen (d.m.v. o.a. MRO/Living Lab).	2018
5	Verhogen beschikbaarheid (inzetbaarheid) van (militaire) platforms.	
6	Preferred supplier van Nederlandse en enkele Europese ANSP's, voor ontwikkelen en realiseren van robuuste capaciteitsgroei en efficiencyverhoging.	
7	Het NLR stelt het bedrijfsleven en overheid in staat om innovatieve drone toepassingen, platformen en systemen veilig, duurzaam en kosteneffectief te realiseren en ondersteunt de overheid om daarvoor de juiste randvoorwaarden te creëren.	2019
8	Het NLR heeft een unieke kennispositie op het gebied van Kwaliteit van Leven en is toonaangevend in omgevingsmanagement voor airports, overheden en omwonenden.	
9	We zijn dé kennispartner van het ministerie van IenW op het gebied van duurzaamheid.	
10	We maken airlines concurrerender op het gebied van veiligheid en efficiency d.m.v. innovatie in operatie, training en onderhoud.	2018
11	Logische partner van luchthavens, luchtvaartmaatschappijen, OEM's en toeleveranciers voor innovaties en oplossingen, waarbij een verbetering van de passagiersbeleving en -comfort op de luchthaven en in het vliegtuig centraal staat.	
12	NLR is de partner voor Defensie en JenV met focus op information capabilities (benutting van satelliet data), ondersteunt bij het beschermen van kritische infrastructuur (satellieten en aardse infrastructuur) en is het expertisecentrum op het gebied van GNSS (d.m.v. o.a. GNSS test center)	
13	Ondersteunen van Nederland en Europa bij het realiseren van frequentere en goedkopere lanceermogelijkheden voor kleine satellieten (<250 kg), e.g. SMILE	
14	NLR ontwikkelt (in samenwerking met de industrie) sleuteltechnologieën voor kleine satellieten (27 - 200 kg) en eventueel in het verlengde daarvan een nieuwe gestandaardiseerde satellietbus (platform + subsystemen) voor kleine satellieten mede gericht op constellaties.	2018
15	NLR is hét Expertisecentrum voor informatiegestuurd optreden (d.m.v. o.a. Battlelab).	2018

¹⁹ Idem

16	NLR is de kennispartner op gebied van vliegveiligheid en luchtwaardigheid van de luchtmacht.	
17	Intensivering partnerschap voor training met het CLSK.	2018
18	NLR is dé kennispartner voor de Nederlandse industrie en overheid op het gebied van de elektrificatie van het vliegverkeer en de impact daarvan.	2019

Bron: NLR Activiteitenverslag 2019

In haar jaarlijks activiteitenverslag²⁰ heeft het NLR verslag uitgebracht over een aantal projecten die moeten bijdragen tot de verwezenlijking van deze ambities. Zoals uit bovenstaande tabel blijkt, is tot dusver voor slechts 8 van de 18 strategische ambities actie ondernomen (d.w.z. dat actieplannen zijn opgesteld en aanvullende financiering is toegewezen om sneller vooruitgang te boeken bij de verwezenlijking van de vastgestelde doelstellingen).

2.5 Opvolging aanbevelingen uit de vorige evaluatie en veranderingen sindsdien

De resultaten en aanbevelingen van de vorige evaluatie zijn gebruikt om de strategische prioriteiten en doelstellingen voor de huidige periode van vier jaar (2018-2021) vast te stellen. Een overzicht van de aanbevelingen uit 2016 en de uitvoeringsstatus ervan (zoals gerapporteerd door het NLR) wordt hieronder weergegeven.

Tabel 4 Uitvoeringsstatus aanbevelingen 2016

Aanbevelingen 2016	Uitvoeringsstatus gerapporteerd door NLR
Blijf onderscheidend in het internationale speelveld door op zijn minst op enkele goed gekozen terreinen de kennispositie te handhaven en uit te bouwen. Daarbij moet NLR niet alleen focussen op haar bestaande sterke punten maar ook aandacht besteden aan het opbouwen van geheel nieuwe strategische kennis. In het licht van de teruglopende Rijksbijdrage betekent dat het aanbrengen van een sterkere focus. Een optimum dient te worden gevonden tussen breedte en diepgang.	Het NLR heeft expliciet strategische prioriteiten vastgesteld om haar kennispositie te verdiepen.
Handhaaf goede relaties met stakeholders en versterk deze waar mogelijk door een meer proactieve houding (o.a. door invulling te geven aan de nationale lucht- en ruimtevaart roadmap waarvoor al initiatief is genomen, detacheringen van NLR medewerkers bij klanten en ontwikkelen risicodragende partnerships met de industrie).	Het NLR heeft diverse initiatieven genomen om haar relatie met stakeholders te versterken zoals: <ul style="list-style-type: none"> • Samenwerkingsovereenkomst met de Koninklijke Luchtmacht • Ruimtevaarttak in Noordwijk • Detachering van personeel bij ministeries (MvD, IenW)
Streef verdere internationalisering na (in samenwerkingspartners en klantenkring) om de betrokkenheid bij de internationale waardeketens beter te waarborgen. NLR heeft internationale contractresearch nodig om haar kennisbasis en vaardigheden in het aerospace	Het NLR heeft een sterke positie verworven in diverse internationale consortia die door de EU gefinancierde R&D uitvoeren (zie hoofdstuk 2). Op wereldschaal onderhoudt het NLR geformaliseerde samenwerking met bijvoorbeeld

²⁰ NLR Activiteitenverslag 2019

<p>domein te handhaven om de nationale belangen te dienen.</p>	<p>de VS (F-35 en MQ-9), Brazilië (Eembraer) en Zuid-Korea.</p>
<p>Boor andere financieringsbronnen aan of gebruik bestaande financieringsbronnen beter door de fundraising skills te vergroten, deelname in (internationale) subsidieprogramma's te versterken (matching is hier wel een issue, waarvan momenteel de commissie nog niet duidelijk is in hoeverre de recente 'matchingsregeling' dit oplost) en acties te ondernemen naar de overheid om de (maatschappelijke voordelen van) innovatie in de luchtvaart sterker voor het voetlicht te brengen (en aan te geven waarvoor de overheid specifieke middelen ter beschikking zou moeten stellen en wat die investering dan oplevert).</p>	<p>Het NLR is er niet in geslaagd toegang te krijgen tot aanvullende financieringsbronnen van de overheid. Op basis van aanbevelingen van AWTI en de vorige EMTO aan de overheid heeft het NLR (en andere TO2-instituten) sinds 2018 aanvullende subsidies van de overheid gekregen, waardoor het dilemma betreft inkomstenmatching zoals ervaren in de vorige evaluatieperiode is gedeeltelijk is opgelost.</p>
<p>Vind gezamenlijk met de overheid een oplossing voor de vernieuwing van de onderzoekinfrastructuur.</p>	<p>Er is een sterke behoefte aan een landschap van hoogwaardige, grootschalige onderzoekinfrastructuur. Deze faciliteiten zijn onmisbaar in het innovatieproces; zonder deze faciliteiten kan onderzoek niet worden gevaloriseerd tot producten en diensten. Hoewel het NLR heeft deelgenomen aan werkgroepen van de EU en de nationale regeringen die zich bezighouden met de financieringsbehoeften voor onderzoekinfrastructuur, zijn er door de regering geen financieringsregelingen op lange termijn ingesteld om belangrijke onderzoekinfrastructuur te bouwen of te vernieuwen.</p> <p>Twee succesvolle eenmalige voorbeelden zijn echter:</p> <ul style="list-style-type: none"> • (na veel overleg) werd door zowel de Duitse als de Nederlandse regering financiering beschikbaar gesteld voor een belangrijke upgrade van de Duitse-Nederlandse windtunnels Large Low-Speed Facility, LLF • aanschaf van de Directed Energy Decomposition (DED) additive manufacturing, gefinancierd uit partnerbijdragen (PPS).
<p>Breng een intensievere samenwerking met universiteiten en eventueel andere stakeholders tot stand om er zorg voor te kunnen dragen dat lagere TRL-level kennis beschikbaar komt voor NLR zodat NLR ook op langere termijn voldoende kan inspelen op veranderingen in het veld en een 'vliegwiel' kan blijven voor de Nederlandse lucht- en ruimtevaartwereld. Hierbij dient breder te worden gekeken dan Nederland. Ontwikkelen van nieuwe samenwerkingsmodellen (deeltijdfuncties van NLR-medewerkers bij de</p>	<p>Het NLR is een samenwerking aangegaan met YES!Delft. Voornemens om het aantal promovendi te vergroten, zijn deels geslaagd. Kostenoverwegingen zijn een belangrijke belemmerende factor om ambities te realiseren. Het aantal stageplaatsen is hoog.</p>

universiteiten en vice versa, onderlinge detacheringen, sterkere uitwisseling van promovendi, structureel stagebeleid, etc.) dient hiervan onderdeel te zijn.	
Investeer in een meer open, innovatiegerichte cultuur waarbinnen NLR kennismangement centraal stelt, kennis intern en extern beter deelt, proactiever opereert, klanten snellere response geeft, meer kritisch wordt over haareigen functioneren en bereid is te leren van kritiek van anderen.	Het NLR is gestart met het initiatief 'Lerende Organisatie', dat meerdere van deze elementen omvat. Dit initiatief bestaat uit meerdere activiteiten en is nog in volle gang. ²¹ Om een snelle en consistente benadering van klanten te ondersteunen, staat een uitgebreider klantenrelatiebeheer op de planning.
Versterk vanuit het oogpunt van vitaliteit en kennisvernieuwing verjonging van de personeelssamenstelling en vergroot de diversiteit van de personeelssamenstelling. Naast de reeds door NLR ingezette gesprekken met AIVD en MIVD om tot een NLR-specifieke screening van personeel te komen dient NLR te overwegen haar werk anders te organiseren zodat een scheiding ("Chinese walls") wordt gemaakt tussen gescreend personeel dat wel op militaire opdrachten kan werken en niet-gescreend personeel.	Het NLR heeft haar beleid gewijzigd en eist nu alleen nog screening voor specifieke functies waarvoor veiligheidseisen gelden. Het dilemma om enerzijds aan de veiligheidsvoorschriften te voldoen en anderzijds de interne kennisdeling te bevorderen, kan niet volledig worden opgelost. De organisatie is zich hier ten volle van bewust.

Soete et al. 2016 en data verstrekt door het NLR, 2020

De commissie is van mening dat, op basis van de bevindingen van de huidige evaluatie, eerdere aanbevelingen onvoldoende zijn opgevolgd. Veel van de in Tabel 3 genoemde onderwerpen, zoals de noodzaak tot het vergroten van de diversiteit van het personeelsbestand en de noodzaak tot het vinden van een balans tussen breedte en diepte van het onderzoek, zijn nog steeds actueel en vragen dan ook de nodige aandacht van het NLR en de overheid. Deze onderwerpen worden besproken in de hoofdstukken 3-5, door de evaluatiebevindingen uit te werken in relatie tot de kwaliteit, impact en vitaliteit van het NLR.

NB: de eerdere aanbevelingen voor de overheid zijn niet opgenomen in Tabel 3. De stand van zaken met betrekking tot de uitvoering van deze aanbevelingen zal aan de orde komen in het overkoepelende evaluatierapport van de TO2-instellingen.

²¹ Meer informatie in casus A.9. van de NLR Zelfevaluatie, 2020

3 Kwaliteit van onderzoek door het NLR

In dit hoofdstuk beschrijven we de belangrijkste bevindingen van de evaluatiecommissie met betrekking tot de kwaliteit van het door het NLR uitgevoerde onderzoek.

3.1 Relevantie en doeltreffendheid onderzoeksstrategie

3.1.1 Relevantie onderzoeksstrategie

Op basis van de documentatie en de site visit is de evaluatiecommissie van mening dat het NLR een zeer goede, zo niet excellente technologieontwikkelaar is voor de industrie en voor de krijgsmacht. Ten aanzien van de relevantie van de onderzoeksstrategie van het NLR merkt de commissie op dat het NLR de meest relevante (technologische) trends benoemt. De commissie vindt echter ook dat het NLR nogal traag is met het opnemen van een aantal technologische trends zoals kunstmatige intelligentie en data science. Een aantal van deze trends is in een later stadium in de strategie geïmplementeerd.

Verder merkt de commissie op dat een High Performance Computing (HPC)-strategie momenteel ontbreekt. Een dergelijke strategie beantwoordt vragen over hoe het NLR denkt te voorzien in voldoende HPC-kracht voor hun divisies, en of hiervoor een nationale aanpak nodig is.

3.1.2 Doeltreffendheid onderzoeksstrategie

Met betrekking tot de doeltreffendheid van de onderzoeksstrategie merkt de evaluatiecommissie op dat de huidige reeks van 18 strategische ambities een vrij breed scala aan onderwerpen bestrijkt. In de huidige strategiecycclus (2018-2021) is dan ook slechts voor 8 van de 18 strategische ambities acties ondernomen via nieuwe onderzoeksprogramma's. De commissie meent dat dit brede portfolio op een aantal onderwerpen kan leiden tot te weinig diepgang en onvoldoende capaciteit, waardoor de kwaliteit van het onderzoek mogelijk wordt aangetast.

Het NLR geeft aan dat zij haar strategie één keer per jaar monitort. Om de effectiviteit van de onderzoeksstrategie en de kwaliteit van het onderzoek te kunnen beoordelen, is een gedegen monitoring- en evaluatiemechanisme nodig, inclusief duidelijke algemene en meetbare KPI's. De evaluatiecommissie merkt op dat een dergelijk mechanisme momenteel ontbreekt.

Ten slotte merkt de evaluatiecommissie op dat er geen centraal punt lijkt te zijn dat verantwoordelijk is voor het toezicht op de kwaliteit van de onderzoeksprogramma's. Momenteel zijn de onderzoeksafdelingen verantwoordelijk voor de onderzoeksprogramma's. Voor grote programma's en voor de institutionele kwaliteitsbewaking zou het nuttig kunnen zijn om een centraal punt van verantwoordelijkheid te hebben. Dit geldt ook voor de verantwoordelijkheid voor de onderzoeksinfrastructuur.

Belangrijke opmerking: Gezien het sterke verband tussen de onderzoeksstrategie van het NLR en de vitaliteit van het NLR in de toekomst, zullen de bevindingen van paragraaf 3.1 van invloed zijn op de beoordeling en de totaalscore die de evaluatiecommissie toekent voor de vitaliteit van het NLR (zie hoofdstuk 5).

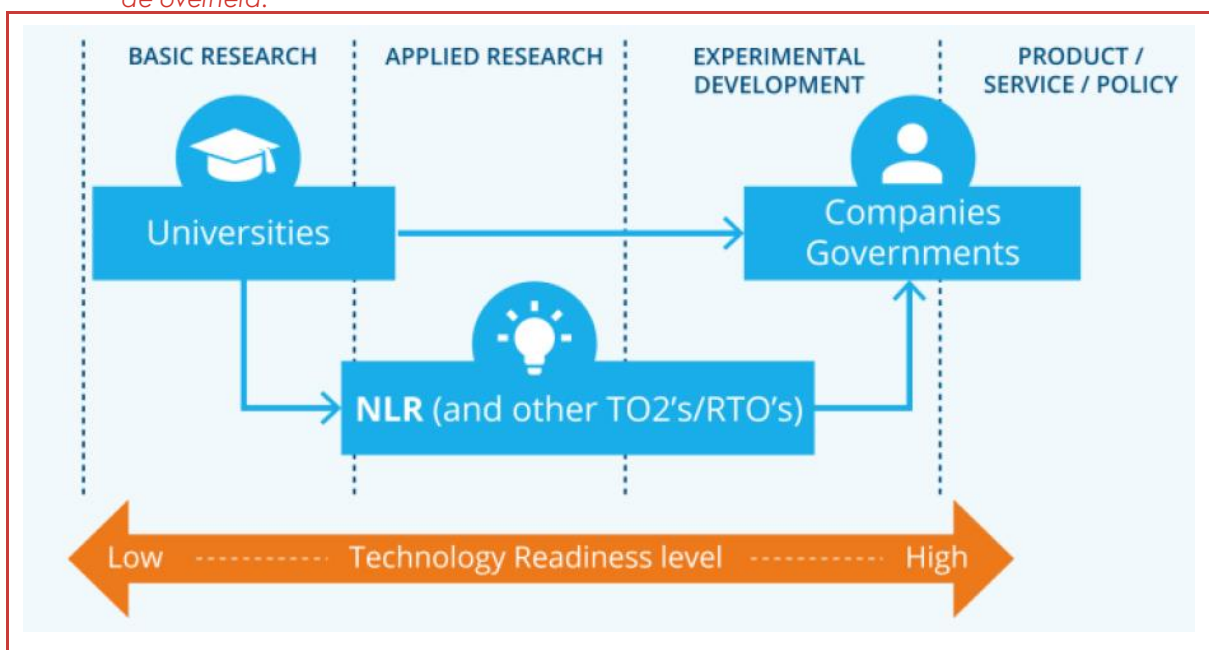
3.2 Positionering van het onderzoek

3.2.1 Positionering in het R&D landschap

Het door het NLR verrichte onderzoek bevindt zich voornamelijk in het midden van de Technology Readiness Level (TRL) schaal. Haar positie ten opzichte van de academische wereld, het bedrijfsleven en de overheid is weergegeven in Figuur 3.

Op basis van haar zelfevaluatie positioneert het NLR zich steeds meer aan de toepassingskant (hogere TRL's) in plaats van de wetenschappelijke kant (lagere TRL's). Het NLR geeft aan dat een van de redenen hiervoor is dat in de afgelopen periode de financiering van onderzoek met een hoge TRL is toegenomen, terwijl die van onderzoek met een lage TRL is afgenomen. Hierdoor lijkt het NLR soms te moeten concurreren met partijen uit het bedrijfsleven. Geïnterviewde partijen geven aan dat dit bijvoorbeeld het geval is bij de ontwikkeling van de pal-v prototype rotorbladen, waar het NLR concurreert met het MKB. Ook op lagere TRL-niveaus geeft de geïnterviewde partij aan dat het NLR soms concurreert met universiteiten. Volgens het NLR is één van de factoren die aan deze ontwikkeling ten grondslag ligt de toenemende concurrentie met universiteiten om financieringsstromen, aangezien universiteiten in toenemende mate ook een beroep doen op derde geldstromen.²² De evaluatiecommissie is van mening dat het NLR haar activiteiten beter moet afstemmen met partijen aan beide uiteinden van de TRL-schaal en meer samenwerking moet zoeken.

Figuur 3 Positie van het NLR-onderzoek ten opzichte van de academische wereld, het bedrijfsleven en de overheid.



Bron: NLR Zelfevaluatie, 2020

²² NLR Zelfevaluatie, 2020

3.2.2 Synergie tussen disciplines van het NLR

Binnen haar eigen onderzoek streeft het NLR naar synergie door haar multidisciplinaire R&D, waarbij projecten worden uitgevoerd door multidisciplinaire teams.²³ Zowel in het militaire domein als in het civiele domein zijn verschillende disciplines met elkaar verbonden. Zo geeft het NLR aan dat synergie wordt bereikt door de samenwerking met de disciplines Air Traffic Control, Safety en Vertical Flight binnen het civiele domein. In het militaire domein zijn de disciplines Defence Operations Research, Information Supremacy, Vertical Flight en Flight Test & Certification verbonden met Human Effectiveness.²³

Ten aanzien van synergie tussen divisies constateert de evaluatiecommissie dat interne samenwerking veelal op ad-hoc basis plaatsvindt en sterk afhankelijk lijkt te zijn van projecten en persoonlijke connecties. Op programmaniveau lijkt nauwe en structurele samenwerking tussen divisies te ontbreken.

3.3 Randvoorwaarden: financiering, mensen en faciliteiten

3.3.1 Financiering

In grote lijnen zijn de inkomsten van het NLR afkomstig uit drie bronnen: directe lumpsum financiering door de overheid ('Rijksbijdrage'), financiering uit zowel private als publieke bronnen via contractonderzoek, en in competitie verworven subsidies (bijv oorbeeld via Horizon 2020). De Rijksbijdrage wordt vooral besteed aan de ontwikkeling van de kennisbasis en de onderzoeksinfrastructuur. Het contractonderzoek is vooral gericht op toegepast onderzoek in de hogere TRL's.

Wat de onderzoeksinfrastructuur betreft, heeft het NLR een jaarlijks tekort van ongeveer € 6,0 mln euro.²⁴ Dit bedrag wordt gefinancierd met een deel van de jaarlijkse overheidssubsidie.²⁵ Zoals vermeld in paragraaf 2.3.2., heeft het NLR haar jaarlijkse netto-omzet in de afgelopen periode (2015-2019) met 18% zien stijgen. De stijging zit vooral in directe overheidsfinanciering (€ 4,6 mln) en in contractonderzoek, met name voor grote bedrijven en overheid (zie Tabel 4).

Tabel 5 Netto-omzet NLR, per inkomstenbron (2015 - 2019)

(x 1.000)	2015	2016	2017	2018	2019
Directe overheidsfinanciering door EZK (Rijksbijdrage)	22.847 (29%)	22.391 (27%)	21.191 (25%)	22.580 (25%)	25.761 (27%)
Programmasubsidies voor precompetitief onderzoek ²⁶	10.479 (13%)	9.491 (12%)	9.295 (11%)	10.059 (11%)	9.714 (10%)

²³ NLR Zelfevaluatie, 2020

²⁴ De inkomsten van de NLR-onderzoeksfaciliteiten bedragen € 2,5 - 3,0 mln per jaar, op basis van markttarieven in plaats van volle kostprijzen. De jaarlijkse kosten (incl. afschrijvingen) bedragen € 8,5 - € 9,0 mln. Dit is exclusief de exploitatie van DNW en ETW windtunnels. Deze hebben normaal gesproken jaarlijkse tekorten tussen 1,0 en 2,0 miljoen euro, maar in 2020 was dit € 3,7 mln.

²⁵ Tussen 2015 en 2018 werd dit tekort volledig opgevangen door de 'Instandhoudingsbijdrage'. Sinds 2019 is de Instandhoudingsbijdrage, samen met de Programmasubsidie, geïntegreerd in één Instituutssubsidie. Deze subsidie maakt geen onderscheid tussen onderzoeksinfrastructuur en onderzoeksprogramma's. Aangezien het tekort op de exploitatie van de infrastructuur sinds 2019 is toegenomen (tot € 7,6 mln in 2019 en tot ongeveer € 9,7 mln in 2020), wordt een steeds groter deel van de totale overheidssubsidie besteed aan de financiering van de onderzoeksinfrastructuren van het NLR.

²⁶ Dit is inclusief H2020-subsidies

(x 1.000)	2015	2016	2017	2018	2019
TKI-toelage	1.585 (2%)	1.817 (2%)	2.195 (3%)	2.921 (3%)	2.873 (3%)
Bijdrage van ondernemingen aan precompetitief onderzoek	2.704 (3%)	2.066 (3%)	1.429 (2%)	1.761 (2%)	2.688 (3%)
Contractonderzoek	41.311 (52%)	45.821 (56%)	49.300 (59%)	52.234 (58%)	53.044 (56%)
Andere inkomsten	888 (1%)	125 (0%)	- (0%)	- (0%)	50 (0%)
Totaal	79.851 (100%)	81.818 (100%)	83.451 (100%)	89.596 (100%)	94.176 (100%)

Bron: EMTO data, verstrekt door het NLR

In totaal kwam 49% van de inkomsten van grote bedrijven in 2019 uit het buitenland. Wat betreft overheden was dit 22%.

3.3.2 Kwaliteit onderzoekers en management

3.3.2.1 Inclusiviteit en diversiteit

Overeenkomstig met wat bij de vorige evaluatie in 2016 werd geconcludeerd, ontbreekt het in de huidige samenstelling van het personeel van het NLR aan diversiteit, bijvoorbeeld op basis van geslacht, internationaal personeel, alsook personeel met een handicap. Het aandeel vrouwen is laag; slechts 12% (zie tabel 5).

Het aandeel personeelsleden dat uit het buitenland afkomstig is, is met 3% zeer laag. Volgens de vorige evaluatie is de belangrijkste reden voor dit lage percentage dat het NLR een beleid voert dat een specifieke screening van nieuw NLR-personeel vereist, waardoor de aanwerving van buitenlands personeel wordt bemoeilijkt.²⁷ Hoewel dit beleid naar aanleiding van de aanbevelingen van de vorige evaluatie is gewijzigd en nu alleen specifieke functies een screening behoeven, heeft dit zich in de praktijk niet vertaald in een meer diverse personeelssamenstelling. Tot dusver is het aandeel van buitenlands personeel na deze beleidswijziging niet toegenomen.

De gemiddelde leeftijd van het personeel is met 46 jaar relatief hoog gebleven. Zoals vermeld in paragraaf 2.3.3 is de gemiddelde leeftijd de afgelopen twee jaar licht gedaald. Deze ontwikkelingen komen tot uiting in de in- en uitstroomratio's, die de laatste jaren beide zijn gestegen.

Wat het aantrekken van talent betreft, heeft de evaluatiecommissie vastgesteld dat het NLR ondanks de krappe arbeidsmarkt in staat is talentvolle mensen aan te trekken.²⁸ Het NLR spant zich in om personeel aan te trekken door onder andere het aanbieden van stageprogramma's bij universiteiten, haar aanwezigheid op de Bedrijvendagen in Delft en Enschede en door het sponsoren van studieverenigingen.

²⁷ Soete, L., Veenman, A., Huis in 't Veld, H., Kramer, G. J., & Moors, E. (2016). *Evaluatie TO2, eindrapport deevaluatie NLR*.

²⁸ NLR Zelfevaluatie, 2020

Eén van de aanbevelingen uit de vorige evaluatie was dat het NLR werk zou moeten maken van inclusiviteit en diversiteit en hiervoor een plan zou moeten maken. Op basis van bovenstaande gegevens betreurt de evaluatiecommissie dat er weinig tot geen verbetering is opgetreden op het gebied van inclusiviteit en diversiteit. De commissie merkt op dat dit onderwerp geen prioriteit lijkt te zijn voor het bestuur noch voor de leidinggevenden: er is geen informatie beschikbaar over (aantallen) medewerkers met een arbeidsbeperking en het allereerste diversiteitsevenement is dit jaar gehouden op initiatief van de medewerkers. Verder heeft de evaluatiecommissie geconstateerd dat de vertrouwenspersoon bij het NLR niet breed bekend is binnen de organisatie. De vertrouwenspersoon kan een belangrijke rol spelen bij het ondersteunen van medewerkers en het waarborgen van een veilige en inclusieve omgeving, omdat medewerkers zich misschien niet op hun gemak voelen om kwesties op het gebied van inclusiviteit en diversiteit met hun manager te bespreken. De evaluatiecommissie is van mening dat de managers van het NLR de organisatie dienen te inspireren en het goede voorbeeld moeten geven.

Belangrijke opmerking: Gezien het sterke verband tussen HR en de vitaliteit van het instituut in de toekomst, zullen de bevindingen van paragraaf 3.3.2.1. van invloed zijn op de beoordeling en de totaalscore die de evaluatiecommissie toekent voor de vitaliteit van het NLR (zie hoofdstuk 5).

Tabel 6 Personeelssamenstelling NLR (2015 - 2019)

	2015	2016	2017	2018	2019
Gemiddelde leeftijd	46.0	47.4	48.3	47.1	46.2
Buitenlandse nationaliteit	2%	2%	2%	3%	-
Aandeel vrouwen	12%	12%	11%	12%	12%
Netto verandering in Fte's (instroom - uitstroom)	-5.9	1.8	-31.1	5.4	30.9
Instroomratio (in verhouding tot het totale aantal Fte's)	5%	4%	2%	10%	12%
Uitstroomratio (in verhouding tot het totale aantal Fte's)	-6%	-3%	-8%	-9%	-7%

Bron: Technopolis Group 2020, gebaseerd op EMTO data verstrekt door het NLR

3.3.2.2 Ontwikkeling personeelsbestand

Om kennisontwikkeling en kennisverspreiding binnen haar organisatie te stimuleren, heeft het NLR in 2018 het concept van de Lerende Organisatie geïntroduceerd.²⁹ Het concept is onderdeel van het huidige strategieplan en richt zich voornamelijk op drie elementen:

- Faciliteren van een bedrijfscultuur die de strategie ondersteunt
- Het verbeteren van het leiderschap
- Zorgen voor een adequate mix van medewerkers, zowel kwalitatief als kwantitatief

In het kader van dit programma werden verschillende activiteiten georganiseerd. Deze omvatten:

- een leiderschapsprogramma voor managers

²⁹ NLR Zelfevaluatie, 2020

- een leerfestival om het leren van medewerkers te stimuleren
- de oprichting van een interne coachpool
- regelmatige 'speed lunches' tussen medewerkers en het Management Team.

Hoewel het NLR vooruitgang heeft geboekt door onder meer de invoering van het concept 'Lerende Organisatie', merkt de evaluatiecommissie op dat er geen gestructureerd HR-systeem bestaat dat ervoor zorgt dat alle medewerkers hun eigen ontwikkelingsplan hebben en gedurende hun hele loopbaan bij het NLR door een mentor worden ondersteund. Op dit moment is er alleen voor de nieuw aangeworven personeelsleden een duidelijk ontwikkelingstraject (inclusief een introductieprogramma) en mentor-schema, waarbij de mate van implementatie lijkt af te hangen van de divisie of manager omdat het hun verantwoordelijkheid is. Na het eerste jaar bestaat het formele HR-systeem uit tweejaarlijkse besprekingen en ontwikkelingsplannen voor werknemers (waarin doelstellingen worden vastgesteld). Meer diepgaande ondersteuning voor de ontwikkeling van werknemers is echter grotendeels afhankelijk van het eigen initiatief en de eigen verantwoordelijkheid van de werknemer. Verder is de evaluatiecommissie van mening dat het huidige aantal van twee feedbackmomenten per jaar nogal beperkt is en kan leiden tot het missen van kansen voor feedback en groei.

Belangrijke opmerking: *Gezien het sterke verband tussen HR en de vitaliteit van het instituut in de toekomst, zullen de bevindingen van paragraaf 3.3.2.2 van invloed zijn op de beoordeling en de totaalscore die de evaluatiecommissie toekent voor de vitaliteit van het NLR (zie hoofdstuk 5).*

3.3.2.3 Tevredenheid van de werknemers

De resultaten van het tevredenheidsonderzoek onder medewerkers zijn verbeterd. De algemene waardering die medewerkers voor het NLR hebben, is gestegen van 6,5 (onder de benchmark) in 2017 naar 7,2 (op de benchmark) in 2019.²⁹ Uit de verschillende interviews met medewerkers is de commissie duidelijk geworden dat het personeel over het algemeen enthousiast is over het NLR als werkgever. Op een aantal gebieden, zoals inclusiviteit en ondersteuning bij ontwikkeling, geven medewerkers echter aan dat er ruimte is voor verbetering (zie bovenstaande paragrafen).

3.3.2.4 Kwaliteit van het personeel

Op basis van de gesprekken met medewerkers is de evaluatiecommissie van mening dat de medewerkers van het NLR energiek en gepassioneerd zijn over het werk dat het NLR doet. Bovendien wordt het personeel van het NLR door externe partners zeer gewaardeerd: zij worden beschreven als slim, deskundig en betrokken. Momenteel zijn ongeveer 62 van de ongeveer 600 medewerkers gepromoveerd, wat volgens de commissie een vrij klein aandeel is (zie ook paragraaf 3.2).

De evaluatiecommissie is van mening dat het NLR een meer inspirerende rol kan spelen voor studenten en promovendi (d.w.z. hen uitdagen en inspireren). Hoewel dit in stages per persoon gebeurt, zou een meer maatschappelijke uitdaging voor grotere groepen kunnen worden opgepakt. Het NLR kan deze rol bijvoorbeeld vervullen door ervoor te zorgen dat zowel stagiaires als promovendi een plek hebben binnen de organisatie en de relatie met de universiteiten en hogescholen goed wordt op- en uitgebouwd (zie ook paragraaf 3.2).

3.3.3 Onderzoeksfaciliteiten

Op basis van de door het NLR verstrekte gegevens constateert de evaluatiecommissie dat de onderzoeksinfrastructuur van het NLR is afgestemd op de behoeften van de stakeholders uit

het bedrijfsleven, waaronder de krijgsmacht. De infrastructuur is aangepast om de volgende doelstellingen te vervullen:

- Een excellente technologieontwikkelaar zijn voor de overheid, de luchtvaartsector, de industrie en voor de krijgsmacht
- Zich aanpassen aan trends binnen het onderzoeksportfolio van het NLR in de nabije toekomst

3.3.3.1 Onderzoeksinfrastructuur portfolio

De onderzoeksinfrastructuur portfolio van het NLR omvat ultramoderne faciliteiten die een groot deel van het lucht- en ruimtevaartspectrum bestrijken. Het behelst simulatoren voor het luchtverkeerssysteem, vluchtsimulatoren, testvliegtuigen, testfaciliteiten voor luchtvaartsystemen, faciliteiten voor de vervaardiging en het testen van prototypen, testfaciliteiten voor vliegtuig- en machinebouw, en vier windtunnels. Tabel 6 geeft een overzicht van de onderzoeksfaciliteiten van het NLR, en van de gebruikers en de doelgroep.

Tabel 7 Doelgroep/gebruikers van onderzoeksfaciliteiten van het NLR

Onderzoeksfaciliteit	Doelgroep / gebruikers
Air Traffic Systems simulatoren	DLR, EUROCONTROL; LFV, Airtopsoft, KDC, LVNL, Schiphol, 42 Solutions
Vluchtnabootsers en missie simulatiefaciliteiten	Defensie, Fokker Services, Eurocontrol, CIE, en gebruikers in het buitenland: Qinetiq, KAI, CAA, Pilatus
Laboratoriumvliegtuig(en)	Defensie, Luchtverkeersleiding NL
Aerospace Systems faciliteiten: 1) faciliteiten voor RDT&E van vliegtuigsystemen; 2) faciliteiten voor navigatie, ISR en aardobservatie	Defensie, TNO, ESA, DLR, SAFRAN, Fokker Elmo, ISIS, TUD.
Prototype fabricage- en testfaciliteiten	EZK, Fokker Aerostructures, Fokker Landing Gear, Defensie, SME in NL en het buitenland
Aero- en engineering testfaciliteiten	(Nederlandse) dronegebruikers en -ontwikkelaars, overheid, klanten van windtunneloperatoren; vliegtuigexploitanten, TU-D, DNW
Duits-Nederlandse windtunnel	OEM's van vliegtuigen, rotorvliegtuigen en motoren

Bron: NLR Zelfevaluatie 2020

De onderzoekinfrastructuur omvat een aantal ultramoderne installaties, aangepast aan recente technologische ontwikkelingen. Deze omvatten:³⁰

- X-lab: een speciale ruimte waar augmented en virtual reality experimenten kunnen worden uitgevoerd om veiligheidsuitdagingen aan te pakken, bijvoorbeeld binnen het militaire domein.
- NLR Drone Test Centre (NRTC): het centrum is gevestigd op het vliegveld van NLR op de Marknesse locatie, waar militaire en civiele drone-tests kunnen worden uitgevoerd onder operationele omstandigheden, in een geautoriseerd luchtruim.
- Faciliteiten voor de beheersing van het elektromagnetisch spectrum: een aantal faciliteiten voor de evaluatie van nieuwe ontwikkelingen op het gebied van cyberoperaties en

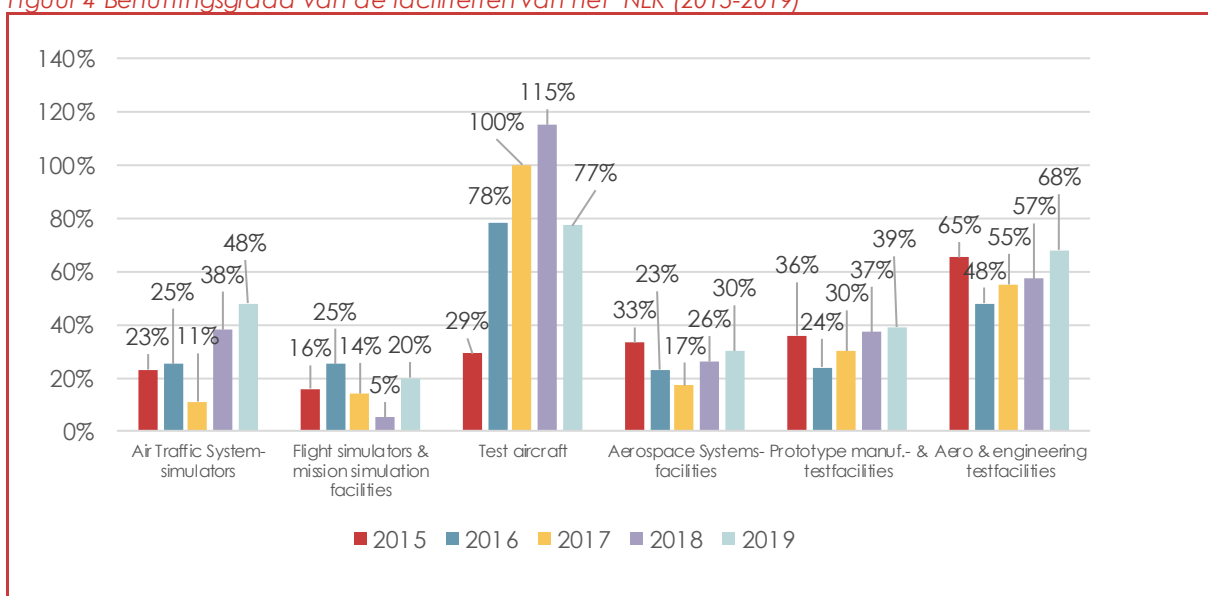
³⁰ NLR Zelfevaluatie, 2020

elektronische oorlogsvoering (EOV) (onder meer op KI gebaseerde gegevensverwerking en slimme instrumenten voor het plannen van missies).

3.3.3.2 Benuttingsgraad faciliteiten

Figuur 4 toont de benuttingsgraad van de onderzoeksfaciliteiten³¹. Zoals in deze Figuur te zien is, heeft het NLR sinds 2015 voor de meeste van haar faciliteiten de benuttingsgraad weten te verhogen. Toch hebben drie van haar zes onderzoeksfaciliteiten een benuttingsgraad van minder dan 40%. De evaluatiecommissie merkt op dat deze gegevens erop wijzen dat de faciliteiten vrij weinig benut worden. Er moet echter worden opgemerkt dat het ontbreken van een duidelijke definitie van de benuttingsgraad de evaluatie bemoeilijkt.

Figuur 4 Benuttingsgraad van de faciliteiten van het NLR (2015-2019)

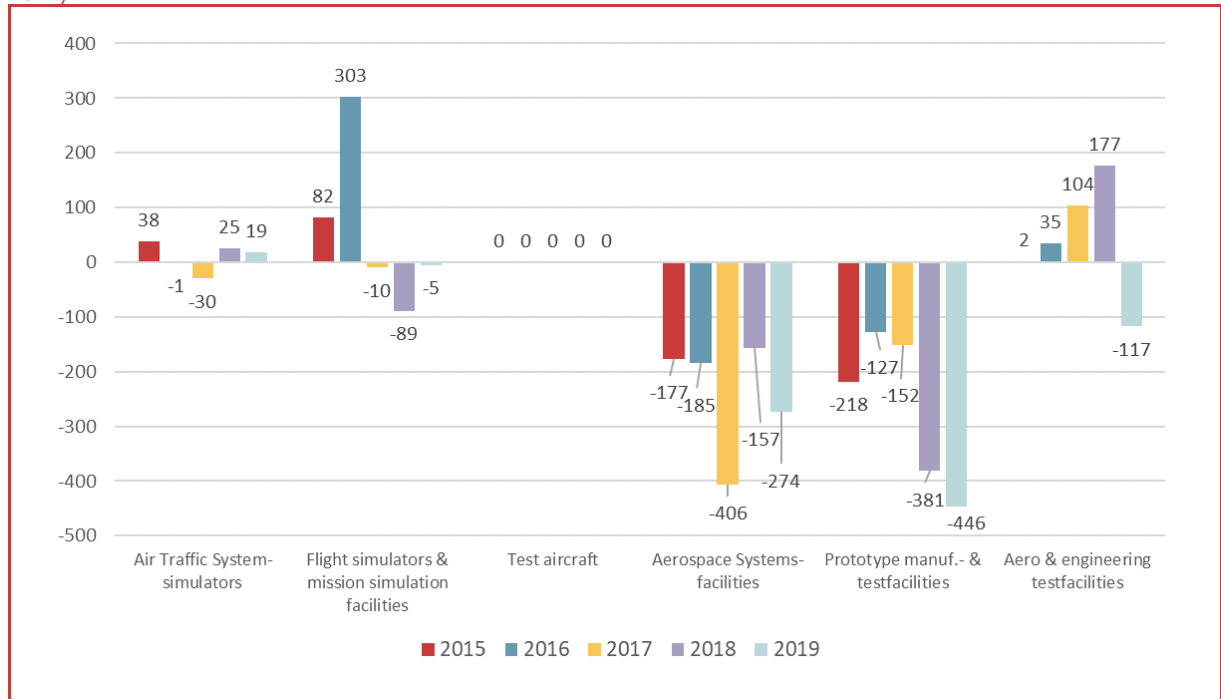


Bron: Technopolis Group 2020, gebaseerd op EMTO data 2015-2019

Wanneer wordt gekeken naar de kostendekking van de onderzoeksfaciliteiten, laten twee faciliteiten een structureel negatief resultaat zien (zie figuur 5). De evaluatiecommissie stelt dat het ontbreken van gedetailleerde gegevens (bijv. streefcijfers voor gebruik en budgetten) de beoordeling van de afzonderlijke infrastructuren bemoeilijkt. Zowel in de documentatie als tijdens het (online) site visit werd echter de indruk gewekt dat het NLR in haar huidige bedrijfsvoering haar infrastructuur en kosten goed in de gaten houdt.

³¹ De commissie merkt op dat het moeilijk is om op basis van de door het NLR verstrekte gegevens de doelmatigheid van de exploitatie van de infrastructuur te beoordelen. Het is bijvoorbeeld niet duidelijk hoe het gebruikspercentage wordt bepaald en of de afschrijvingen deel uitmaken van de exploitatiekosten.

Figuur 5 Opbrengsten minus exploitatiekosten (x € 1000) van de onderzoeksfaciliteiten van het NLR (2015-2019)



Bron: Technopolis Group 2020, gebaseerd op EMTO data 2015-2019

3.4 Waardering van de onderzoekskwaliteit

3.4.1 Klantportfolio

De klantportefeuille van het NLR bestaat uit ongeveer 300 organisaties per jaar. In totaal zijn ongeveer 30 van deze organisaties verantwoordelijk voor 95% van de orders in de relevante periode.³² De belangrijkste klant van het NLR is het Nederlandse Ministerie van Defensie (46%), gevolgd door financieringsinstanties van de overheid (29%) en lucht- en ruimtevaartbedrijven (11%).³³ Nog eens 10% bestaat uit verleners van luchtvaartnavigatiediensten, luchtwaardigheidsautoriteiten, windtunneldienstverleners en het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat.

Tabel 7 geeft een overzicht van de klantportefeuille van het NLR. Opvallend is dat minder dan 40% van de klanten uit de industrie tot het MKB behoort. Ter vergelijking: bij ONERA behoort meer dan de helft van de klanten uit de industrie tot het MKB.

Tabel 8 Aantal klanten per groep

	2015	2016	2017	2018	2019
Totaal	251	260	280	260	243
Grote bedrijven	103	117	130	119	108
Waarvan internationaal (%)	68%	68%	70%	68%	75%
Waarvan nieuw (%)	24%	30%	22%	19%	6%

³² NLR Zelfevaluatie, 2020

³³ NLR Zelfevaluatie, 2020, p.15

	2015	2016	2017	2018	2019
MKB	77	71	86	78	78
Waarvan internationaal (%)	8%	0%	0%	0%	0%
Waarvan nieuw (%)	31%	25%	31%	32%	0%
Overheid	54	52	50	50	45
Waarvan internationaal (%)	46%	44%	40%	34%	33%
Waarvan nieuw (%)	9%	15%	8%	20%	9%
Andere (zonder winstoogmerk)	17	20	15	11	15
Waarvan internationaal (%)	12%	30%	27%	27%	13%
Waarvan nieuw (%)	41%	25%	20%	18%	7%

Bron: EMTO data 2020

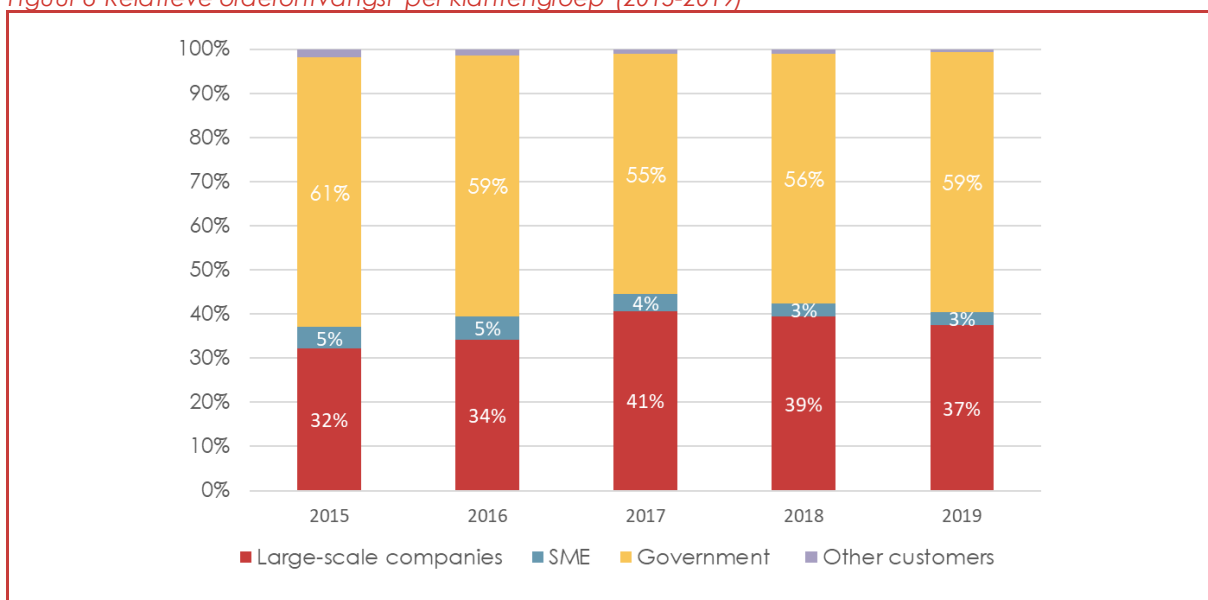
Het totale aantal klanten is gedurende de evaluatieperiode relatief stabiel gebleven. In totaal wordt meer dan 90% van de jaarlijkse orderontvangst gerealiseerd door bestaande klanten die het NLR vervolgoedragen.³⁴

In aantallen klanten schommelt het aandeel van nieuwe particuliere klanten jaarlijks tussen de 20% en 30%. Een uitzondering is 2019, waarin dit aandeel daalde tot onder de 10%. In de categorie overheid schommelt het aandeel nieuwe klanten tussen de 10% en 20%. Ongeveer 70% van de grootzakelijke klanten van het NLR komt uit het buitenland. Meer dan een derde van de overheidsklanten is internationaal.

Kijkend naar de orderontvangst van het NLR is meer dan de helft van de inkomsten van het NLR afkomstig van overheidsorganisaties (zie Figuur 6). Het aandeel van orders uit het MKB is daarentegen relatief klein (<5%), ook al behoort ongeveer minder dan een derde van de klanten tot het MKB. Dit wijst erop dat de orders van het MKB vrij klein zijn in vergelijking met die van andere klantgroepen.

³⁴ Idem

Figuur 6 Relatieve orderontvangst per klantengroep (2015-2019)



Bron: Technopolis Group 2020, gebaseerd op EMTO data

3.4.2 Klanttevredenheid

De resultaten van het klanttevredenheidsonderzoek zijn over het algemeen zeer goed, met een algemene klanttevredenheid van 4,3 op een 5-puntenschaal (zie Tabel 8). Met name de benuttingsgraad van de kennis en de geleverde diensten of producten die aan de verwachtingen voldoen of die overtreffen, scoren boven de 85%. Verbeterpunten die door de klanten worden genoemd, zijn vooral de tijdige levering van projectresultaten en de communicatie daarover. De evaluatiecommissie constateert echter dat het aandeel 'zeer tevreden' en 'tevreden' klanten geleidelijk afneemt ten opzichte van het aandeel 'niet ontevreden' en 'ontevreden' klanten (zie Tabel 8). Dit behoeft aandacht van het NLR Management Team.

Klanten van het NLR geven aan over het algemeen zeer tevreden te zijn over de kwaliteit van het onderzoek. Specifiek de relaties met Schiphol en het Ministerie van Defensie worden door het NLR goed opgebouwd en onderhouden. Op die gebieden (o.a. defensie en ATM) wordt de kwaliteit van kennis goed ontvangen en gewaardeerd, en was het commentaar dat het NLR boven verwachting presteert; 'punching above its weight'. Wel merkt de commissie op dat er een neiging is om 'voor de 100% te gaan', wat leidt tot langere doorlooptijden en hogere kosten dan nodig.

Tabel 9 Resultaten van het klanttevredenheidsonderzoek

Algemene tevredenheid	2016 (n = 211)	2017 (n = 197)	2018 (n = 197)	2019 (n = 191)
Zeer tevreden (5)	43%	44%	48%	46%
Tevreden (4)	52%	49%	44%	43%
Niet ontevreden (3)	4%	6%	5%	9%
Ontevreden (2)	1%	1%	3%	2%
Zeer ontevreden (1)	0%	0%	0%	0%

Totale score	4.36	4.36	4.37	4.34
---------------------	-------------	-------------	-------------	-------------

Bron: Data verstrekt door NLR, 2020

Als wordt ingezoomd op de klanttevredenheid betreffende projecten die door elk van de drie divisies zijn opgeleverd, is er weinig verschil (zie Tabel 9). Aerospace Vehicles scoort het best (score = 4,43), gevolgd door Aerospace Systems (score = 4,36) en Aerospace Operations (4,24).

Tabel 10 Resultaten van het klanttevredenheidsonderzoek per divisie (2019)

Algemene tevredenheid	Aerospace Operations (n=72)	Aerospace Systems (n=44)	Aerospace Vehicles (n=75)
Zeer tevreden (5)	42%	48%	49%
Tevreden (4)	43%	43%	44%
Niet ontevreden (3)	13%	7%	7%
Ontevreden (2)	3%	2%	0%
Zeer ontevreden (1)	0%	0%	0%
Totale score	4.24	4.36	4.43

Bron: Data verstrekt door NLR, 2020

3.5 Kwaliteit van de (wetenschappelijke) output

Zoals in de bovenstaande paragraaf is besproken, beoordelen de klanten van het NLR de kwaliteit van het onderzoek van het NLR met 'zeer hoog'. De output van het NLR betreft peer-reviewed publicaties is echter relatief laag, namelijk beperkt tot ongeveer vijf publicaties per jaar (zie figuur 7). Ook het aantal publicaties in vaktijdschriften is laag in vergelijking met andere kennisinstellingen. Het NLR geeft aan dat een belangrijk deel van het onderzoek wordt uitgevoerd voor het Ministerie van Defensie, wat geen ruimte biedt voor het openbaar maken van onderzoeksresultaten.³⁵ Ondanks deze beperking is de commissie van mening dat de wetenschappelijke output van het NLR aanzienlijk kan worden verbeterd.

Ter vergelijking: DLR heeft een veel groter aandeel in wetenschappelijke publicaties (0,26 publicaties per werknemer tegenover 0,09 publicaties per werknemer voor het NLR). Dit hoge aandeel is deels te danken aan het grote aantal gezamenlijke aanstellingen: 9% van alle onderzoekers bij DLR heeft ten minste een deeltijdhooglerschap. Bovendien is het onderzoek van DLR minder op defensie gericht dan dat van het NLR.

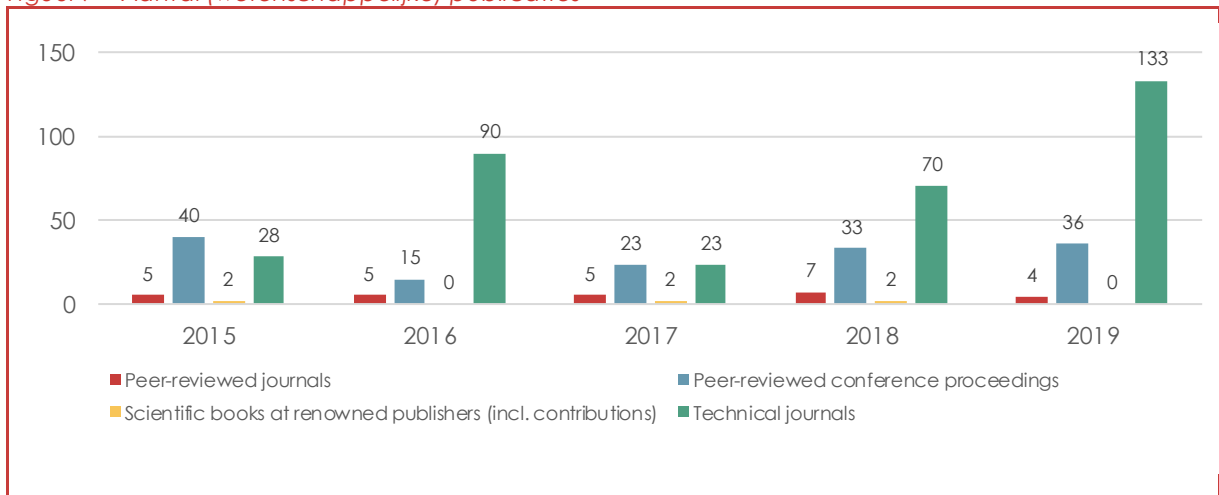
Op basis van deze gegevens komt de evaluatiecommissie tot de conclusie dat het NLR minder sterk lijkt te zijn aan de wetenschappelijke kant. Hoewel er geen duidelijke doelstelling is met betrekking tot publicaties, is het aantal 'peer-reviewed' publicaties laag. Bovendien heeft het NLR geen gezamenlijke aanstellingen met universiteiten (bijv. deeltijd-hooglerschappen) en een laag aantal PhD-projecten. Op Europees niveau is de commissie van mening dat het NLR kwaliteit levert, goed gepositioneerd is in het onderzoeksnetwerk en boven verwachting presteert.

Belangrijke opmerking: Gezien het verband tussen de wetenschappelijke output van het NLR en de wetenschappelijke impact van het instituut, zullen de bevindingen van paragraaf 3.5

³⁵ NLR Zelfevaluatie, 2020

van invloed zijn op de beoordeling en de totaalscore die de evaluatiecommissie toekent voor de impact van het NLR (zie hoofdstuk 4).

Figuur 7 Aantal (wetenschappelijke) publicaties



Bron: Technopolis Group 2020, gebaseerd op EMTO data

3.6 Conclusie: score voor kwaliteit

Op basis van alle beschikbare gegevens en de tijdens de site visit gevoerde gesprekken concludeert de evaluatiecommissie dat de kwaliteit van de output over het geheel genomen zeer goed is. Met name de kwaliteit van de bijdrage van het NLR aan haar verschillende projecten wordt zeer gewaardeerd. De commissie stelt dat het NLR een zeer goede, zo niet uitstekende technologie-ontwikkelaar is voor de industrie en voor de krijgsmacht. De wetenschappelijke kant van het NLR lijkt echter minder sterk te zijn. Het aantal peer-reviewed publicaties is laag. Het NLR heeft geen gezamenlijke onderzoeks- of onderwijsaanstellingen bij universiteiten, en zeer weinig promovendi. Door te zoeken naar creatievere manieren om dergelijke posten te financieren (bijv. in samenwerking met het bedrijfsleven) moet veel meer mogelijk zijn, wat de toekomst van het NLR op de lange termijn ten goede komt. Verder concludeert de evaluatiecommissie dat er veel ruimte voor verbetering is op het gebied van diversiteit en inclusiviteit: de personeelssamenstelling is wat betreft onder meer leeftijd, nationaliteit en geslacht is niet divers, en het onderwerp inclusiviteit heeft weinig prioriteit voor het managementteam van het NLR. Bovendien is er momenteel alleen voor nieuw aangeworven personeel een duidelijk persoonlijk ontwikkelingstraject, terwijl gestructureerde ontwikkelingsondersteuning voor medior en senior personeel ontbreekt.

Tabel 11 Score toegekend voor kwaliteit

Criterion	Score 1-4	Toelichting
Kwaliteit	3-4	De kwaliteit van de output is zeer goed. Op sommige gebieden is het NLR van wereldklasse en wordt zijn onderzoeksoutput door klanten hoog gewaardeerd. De bijdrage van het NLR aan Europese onderzoeksprogramma's wordt van hoge kwaliteit geacht, "punching above its weight". Het personeel wordt deskundig, gepassioneerd en energiek gevonden. Er is ruimte voor verbetering ten aanzien van de onderzoeksstrategie (meer focus) en de wetenschappelijke positionering van het onderzoek.

Bron: evaluatiecommissie, 2021

4 Impact

In dit hoofdstuk bespreken we de impact van het onderzoek dat het NLR in de afgelopen periode heeft uitgevoerd.

4.1 Relevantie en effectiviteit van de strategie om impact te realiseren

4.1.1 *Relevantie van de strategie om impact te realiseren*

In hoofdstuk 3.1 is ingegaan op de relevantie en doeltreffendheid van de onderzoeksstrategie van het NLR. In dit hoofdstuk werd geconcludeerd dat het NLR een aantal relevante onderwerpen mist - of traag opneemt - in haar strategie, zoals kunstmatige intelligentie en data science. Dit heeft niet alleen gevolgen voor de kwaliteit van het onderzoek, maar ook voor het vermogen van het NLR om impact te hebben. De evaluatiecommissie meent dat het NLR kansen om impact te genereren dreigt te laten liggen, met name op de langere termijn. De commissie ziet daarom ruimte voor verbetering ten aanzien van de toekomst verkennende functie van het strategische proces van het NLR.

4.1.2 *Doeltreffendheid van de strategie om impact te realiseren*

In lijn met het oordeel van de evaluatiecommissie in hoofdstuk 3.2 vraagt de commissie zich af of de breedte van de strategische prioriteiten van het NLR (18 in totaal) effectief is om zowel maatschappelijke als economische impact te genereren. In lijn met de aanbevelingen uit de vorige evaluatie zou het NLR moeten overwegen zich te beperken tot minder en beter haalbare strategische ambities. Door de breedte van haar kennisportfolio en strategische ambities te beperken, zou het NLR kunnen zorgen voor voldoende capaciteit op die gebieden waar het NLR een aantoonbare meerwaarde heeft voor haar klantenbasis en op de gebieden waar het NLR 'van wereldklasse' kan en wil zijn.

Voorts merkt de evaluatiecommissie op dat de strategie van het NLR niet de logica volgt van een visie en doelstellingen voor de lange termijn (d.w.z. er is geen roadmap voor een strategie met doelstellingen voor de lange termijn en een strategie om die doelstellingen te vervullen door middel van te behalen mijlpalen op lange en korte termijn). Verder is de evaluatiecommissie van mening dat de strategische aanpak voor kennis- en technologieontwikkeling en voor de betrokkenheid van stakeholders en klanten in één strategie moet worden geïntegreerd. De opsplitsing van deze onderwerpen in het huidige strategieplan wordt inefficiënt geacht, aangezien deze twee onderwerpen inherent met elkaar verweven zijn en elkaar in hoge mate overlappen.

Ten slotte lijkt het NLR, in lijn met de monitoring van zijn kwaliteit, geen uitgebreide set KPI's te gebruiken om haar impact en toegevoegde waarde voor stakeholders te meten. Momenteel beoordeelt het NLR de impact van onderzoeksprojecten alleen aan de hand van een klanttevredenheidsonderzoek en een raadpleging van stakeholders (zie hieronder).

4.1.3 *Aanpak*

Om de door het NLR gegenereerde impact te beoordelen, heeft het instituut de volgende drie maatregelen ingevoerd:³⁶

1. Stakeholders worden betrokken bij en geven feedback over de planning en rapportage van strategische plannen via de adviesraden adviescommissies. Dit zorgt

³⁶ NLR Zelfevaluatie, 2020

ervoor dat bij strategisch onderzoek rekening wordt gehouden met de belangen van de stakeholders (gezien als impactbehoeften).

2. Er worden strategische relaties nagestreefd met grote stakeholders, zodat de impactbehoeften in een vroeg stadium worden vastgesteld.
3. Na elk relevant onderzoeksproject wordt een telefonisch klanttevredenheidsonderzoek uitgevoerd dat zich ook richt op de vraag of en hoe de resultaten worden gebruikt om impact te verkrijgen, waardoor gegevens worden verkregen over de feitelijke intenties voor impact bij de klant/gebruiker.

Het NLR geeft aan dat het de stakeholders uit het bedrijfsleven, de academische wereld en de overheid bij het strategieplanningsproces betreft door bovengenoemde maatregelen uit te voeren. Uit de interviews met verschillende belanghebbenden blijkt echter dat het NLR actiever met haar belangrijke klanten uit de overheid en het bedrijfsleven zou kunnen engageren om inzicht te krijgen in hun behoeften. Dit omvat een actievere betrokkenheid bij hun technologische roadmaps. Klanten, overheden en het bedrijfsleven vragen het NLR dan ook proactiever te worden. Momenteel is het personeel in veel gevallen reactief binnen projecten. Klanten zouden het echter op prijs stellen als het NLR niet wacht tot hen wordt gevraagd bepaalde activiteiten te ondernemen, maar een meer proactieve rol op zich neemt. Dit betekent investeren in relaties en het voortouw nemen in samenwerkingsprojecten. Dit gebeurt op sommige terreinen (zoals defensie) maar kan veel breder worden toegepast. Het ministerie van EZK zou daarbij een faciliterende rol kunnen spelen. Concreet zou het NLR zichtbaarder kunnen zijn voor het MKB, zodat deze op de hoogte is van de kennisbasis van het NLR en de mogelijke oplossingen die het NLR kan bieden.

De reactieve benadering richting stakeholders komt ook op een hoger strategieniveau tot uiting: de algemene strategie is eerder 'reactief' (d.w.z. een strategie gebaseerd op de huidige en nabije toekomstige behoeften van de klant) dan 'proactief' (d.w.z. een strategie gebaseerd op de eigen sterke punten van het NLR en een langetermijnvisie). Door reactief te zijn, loopt het NLR het risico om op lange termijn terrein te verliezen aan anderen die proactiever zijn. Daarom is de evaluatiecommissie van mening dat het NLR in het algemeen proactiever kan worden als het gaat over strategieplanning.

Tot slot merkt de evaluatiecommissie op dat het onduidelijk is op welke wijze de Raad van Commissarissen betrokken is om het Management Team te helpen bij het aanscherpen van de visie van het NLR op impact op de verschillende divisieoverstijgende gebieden. Aangezien deze divisies in het Management Team vertegenwoordigd zijn, zou de dialoog tussen het Management Team en de Raad van Commissarissen over impact verbeterd kunnen worden.

Belangrijke opmerking: *Gezien het sterke verband tussen de strategie van het NLR en de vitaliteit van het instituut in de toekomst, zullen de bevindingen van paragraaf 4.1 van invloed zijn op de beoordeling en de totaalscore die de evaluatiecommissie toekent op het gebied van vitaliteit (zie hoofdstuk 5).*

4.1.4 Kennisbenutting

Als onderdeel van het jaarlijkse klanttevredenheidsonderzoek van het NLR wordt klanten gevraagd naar de benutting van kennis. Tussen 2016 en 2019 gaf 91% van de klanten aan dat de resultaten van hun projecten bruikbaar waren en de resultaten opleverden zoals zij voor ogen hadden bij het afsluiten van het contract (zie Tabel 11). Verder gaf in deze periode 91% van de klanten aan dat de praktische toepasbaarheid van de projectresultaten goed of zeer goed was (zie Tabel 12).

Tabel 12 Beoordeling van projectresultaten

	2016 (n = 211)	2017 (n = 197)	2018 (n = 197)	2019 (n = 191)
Bruikbaar, zoals bedoeld	93%	88%	92%	91%
Bruikbaar, maar niet zoals bedoeld	6%	9%	4%	7%
Niet bruikbaar	0%	1%	3%	1%
Onbekend	0%	2%	2%	2%

Bron: Data verstrekt door NLR, 2020

Tabel 13 Praktische toepasbaarheid van de projectresultaten

	2016 (n = 210)	2017 (n = 196)	2018 (n = 197)	2019 (n = 190)
Zeer goed	36%	39%	40%	48%
Goed	60%	49%	53%	44%
Redelijk	4%	9%	4%	6%
Slecht	0%	2%	1%	1%
Zeer slecht	0%	0%	1%	0%
Anders	0%	2%	2%	2%

Bron: Data verstrekt door NLR, 2020

Uit tabel 13 blijkt dat de projectresultaten voor veel verschillende doeleinden zijn gebruikt.

Tabel 14 Toepassingsgebieden van onderzoeksresultaten (2017-2019)

Doel	Aandeel (N = 578)
Kwalificatie/validatie	14.7%
Beleidsondersteuning	10.9%
Naleving van wetgeving	9.9%
Procesinnovatie	9.6%
Input productontwikkeling	9.0%
Productinnovatie	8.5%
Vervolgonderzoek starten	6.9%
Strategische beslissingen	6.4%
Opleiding/scholing	6.2%
Vergroten kennisbasis	5.9%
Testen	2.8%
Communicatie	2.4%
Andere	1.6%
Reparatie en onderhoud	1.0%

Bronnen: NLR Zelfevaluatie, 2020

4.2 Maatschappelijke impact

4.2.1 Bijdragen aan duurzame luchtvaart

In het licht van de opwarming van de aarde staat de lucht- en ruimtevaartsector onder zware druk om duurzamer te worden. Om de impact op het milieu te verminderen, worden duurzame innovaties binnen de lucht- en ruimtevaartsector essentieel geacht. De commissie is van mening dat het NLR een belangrijke bijdrage levert en zal blijven leveren aan deze inspanningen. Voorbeelden van deze bijdragen zijn de publicatie van diverse rapporten over duurzame luchtvaart en duurzame luchthavens³⁷, onderzoeks- en ontwikkelingsactiviteiten op het gebied van elektrisch vliegen,³⁸ en de ontwikkeling en toepassing van lichtgewicht composietmaterialen om het brandstofverbruik te verminderen. Op Europees niveau genereert het NLR impact door haar deelname aan meerdere projecten binnen het Clean Sky 2 programma. Zo neemt het NLR samen met de TU Delft deel aan het Clean Sky 2 NOVAIR project waarin hybride elektrische voortstuwing (Hybrid Electric Propulsion, HEP) wordt onderzocht. De rol van het NLR omvat onderzoek naar vliegtuigontwerp, voortstuwingsconcepten, en de evaluatie van nieuwe testmethoden van deze concepten. Uit de SDG-analyse³⁹ blijkt bovendien dat het NLR een belangrijke bijdrage levert aan SDG 11 'Duurzame steden en gemeenschappen' (57% van de projecten). De bijdragen kunnen worden gerelateerd aan het onderzoek van het NLR gericht op het terugdringen van geluidsoverlast en luchtvervuiling door vlieggreizen.

De evaluatiecommissie merkt op dat uit deze voorbeelden weliswaar blijkt dat het NLR actief betrokken is bij het onderwerp duurzaam vliegen, maar dat tijdens de site visit niet duidelijk is geworden hoe het NLR investeert op het gebied van energie voor duurzaam vliegen (bijv. batterijtechnologie en aandrijftechnologie op basis van waterstof). Ook heeft de evaluatiecommissie op basis van de interviews met klanten geconstateerd dat het NLR zich kan verbeteren op het gebied van elektrificatie (met name voor toepassing in civiele gebieden). In lijn met deze bevindingen suggereert de SDG-analyse dat de bijdrage van het NLR in het energiedomein beperkt is: slechts 8% van de Horizon-projecten waaraan het NLR deelneemt draagt bij aan SDG 7 'Betaalbare en duurzame energie'.

4.2.2 Bijdragen aan defensie en vliegveiligheid

Binnen andere domeinen levert het NLR belangrijke bijdragen, bijvoorbeeld aan de ondersteuning van de strijdkrachten en aan de verhoging van de vliegveiligheid. Verwante projectresultaten zijn:⁴⁰

- Een analyse om oorzaak en onderhoudsimplicaties van vermoeiingsscheuren in de verticale stabilisator van de KLu Apache Helikopter vast te stellen. De resultaten werden gebruikt om onderhoudsprocedures te verbeteren en het bewustzijn in de wereldwijde AH-64 gebruikersgemeenschap te vergroten.
- Productie van 3D-geprinte onderdelen van een helikopter die door de CLSK wordt gebruikt.
- Bijdrage aan het Air Data Reference Aircraft (ADRA) voor de Bundeswehr.

³⁷ Bijvoorbeeld roadmaps naar klimaatneutraliteit, scenarioanalyses, milieueffectbeoordelingen en een whitepaper over duurzame luchtvaart.

³⁸ Dit zijn RDT&E-activiteiten die gericht zijn op het opbouwen en uitbreiden van een kennisbasis betreft elektrificatie en de ontwikkeling van experimentele onderzoeksfaciliteiten.

³⁹ SDG-analyse, uitgevoerd door Dialogic als onderdeel van de TO2-evaluaties.

⁴⁰ Data verstrekt door NLR tijdens de site visit.

- Onafhankelijk advies aan overheden door het uitvoeren van veiligheidsanalyses, onderzoek naar omgevingslawaai, en herontwerp van het luchtruim.
- Bijdrage aan de ontwikkeling van BRIK-II (Payload Design, Assembly, Integration & Test)
- Significante bijdrage aan het MH17-onderzoek voor het JIT (Joint Investigation Team) van het openbaar ministerie

4.2.3 Bijdrage aan (nationale) beleidsagenda's

In relatie tot de nationale beleidsagenda runt het NLR een onderzoeksprogramma voor de middellange termijn (Kennis voor Beleid) om maatschappelijke uitdagingen aan te pakken die van belang zijn voor de beleidsbehoeften van de overheid. Het programma richt zich op drie thema's:

- High Tech Systems and Materials⁴¹ (onder toezicht van het ministerie van EZK)
- Logistiek en mobiliteit (in nauwe afstemming met het ministerie van IenW)
- Defensie (in nauwe afstemming met het ministerie van Defensie)

Het NLR geeft aan rekening te houden met de kennisbehoefte die voortkomt uit verschillende beleidsagenda's van de ministeries van IenW en Defensie, alsmede de Nationale Wetenschapsagenda. Het gaat hierbij om de Luchtvaartnota, de Defensienota en Slim en Duurzaam, gericht op 35% CO₂-reductie in 2030.

Op het gebied van defensie werken het NLR en het Ministerie van Defensie samen in verschillende onderzoeksprogramma's. Deze programma's spelen in op een aantal kennisvragen bij Defensie (bijvoorbeeld over composietmaterialen en 3D-printen). Een punt van zorg dat tijdens de site visit naar voren kwam is de breedte van het onderzoeksportfolio van het NLR met betrekking tot defensie. Het NLR zou kunnen overwegen haar portfolio meer te richten op specifieke onderwerpen die niet enkel relevant zijn voor het ministerie van Defensie, maar ook voor andere ministeries.

Op het gebied van logistiek en mobiliteit werkt het NLR via verschillende onderzoeksprogramma's samen met het ministerie van IenW. Dit zijn onder andere programma's om geluid te meten en om besmettingsrisico's van COVID-19 in vliegtuigen te beoordelen.⁴²

4.2.4 Zichtbaarheid in de media

Het NLR is in de periode 2015 - 2019 steeds zichtbaarder geworden in diverse media (zie Tabel 14). Terwijl het aantal paginabezoeken constant bleef, zijn de volgers van het NLR op Twitter en LinkedIn, en de views op YouTube de laatste jaren sterk toegenomen. Dit geldt ook voor het aantal artikelen waarin het NLR wordt genoemd, dat sinds 2015 meer dan verdrievoudigd is.

Hoewel de zichtbaarheid van het NLR in de afgelopen periode is gegroeid, merkten verschillende medior medewerkers op dat de zichtbaarheid van de unieke output en kwaliteit in de media te beperkt was. De evaluatiecommissie is van mening dat meer focus op 'gerichte' communicatie in de media over de succesverhalen van het NLR de impact van NLR bij het publiek zou kunnen vergroten.

⁴¹ Dit deelprogramma is gedefinieerd op basis van een tweejaarlijks overleg tussen stakeholders in de roadmap Aeronautics Manufacturing and Maintenance voor de Topsector High Tech Systemen en Materialen (HTSM) (NLR Activiteitenverslag, 2019).

⁴² Bron: Interviews met gouvernementele stakeholders

Tabel 15 Zichtbaarheid van het NLR in verschillende media

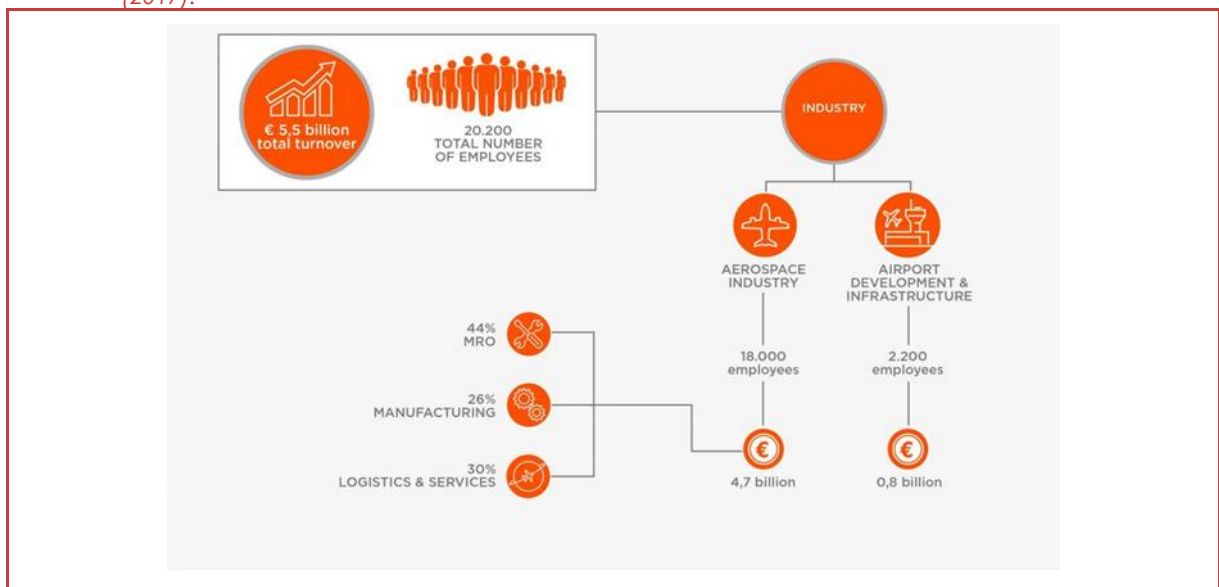
	2015	2016	2017	2018	2019
Artikelen waarin het NLR wordt genoemd	242	415	480	936	825
Bekeken pagina's website	416.500	578.000	439.000	428.128	448.814
Volgers op Twitter	2.282	2.750	3.107	3.362	3,632
Volgers op LinkedIn	4.305	5.258	6.240	9.956	13,166
Youtube views	62.000	22.541	53.700	117.980	98.342

Bron: EMTO data, 2020

4.3 Economische impact

In relatie tot de economische impact van het NLR zijn in figuur 8 de belangrijkste statistieken van de Nederlandse lucht- en ruimtevaartsector opgenomen. Met een jaaromzet van 5,5 miljard euro is de sector de op 5 na grootste van Europa. De totale investeringen van de sector in R&D bedragen € 440 mln, wat 8% van de jaarlijkse omzet vertegenwoordigt, en waaraan meer dan 100 bedrijven, wetenschappelijke en andere onderzoekinstellingen bijdragen. De sector biedt werkgelegenheid aan 20.200 mensen.

Figuur 8 Kernstatistieken van de Nederlandse lucht- en ruimtevaartindustrie en luchthavenindustrie (2017).



Bron: Netherlands Aerospace Group, 2017

Zoals in de interviews met stakeholders duidelijk werd, wordt het NLR van vitaal belang geacht voor de sector, zowel voor grote ondernemingen als voor het MKB. Het NLR biedt haar diensten

jaarlijks aan ongeveer 250 organisaties aan.⁴³ Zoals in hoofdstuk 3.4 is besproken, is de gemiddelde klanttevredenheid onder die organisaties hoog: 4,3 op een 5-puntsschaal.

Partijen gaven aan dat de aanwezigheid van het NLR van belang is voor het MKB, omdat het instituut apparatuur en infrastructuur biedt die essentieel zijn voor de productontwikkeling, maar die het MKB zich niet zelf kan veroorloven. Bovendien verklaarden de geïnterviewden dat het NLR de deelname van het MKB aan Europese onderzoekprogramma's vergemakkelijkt, aangezien het instituut het MKB kan ontlasten van de administratieve taken die aan deelname aan deze programma's zijn verbonden. Verder wordt het NLR gezien als een waardevolle partner voor grote OEM's binnen de lucht- en ruimtevaartindustrie. Het instituut biedt deze partijen oplossingen op uiteenlopende gebieden en maakt belangrijke infrastructuur voor hen toegankelijk.

Voorbeelden van de gegenereerde impact zijn de ontwikkeling van nieuwe composietmaterialen voor OEM's en de kennisontwikkeling op het gebied van embedded training. Met name op het gebied van composieten wordt het NLR van vitaal belang geacht voor OEM's als Airbus Defence and Space. Bovendien merkt de evaluatiecommissie op dat de positie van het NLR op het gebied van rotorvliegtuigtechnologie in het algemeen als uniek en zeer sterk wordt beschouwd. Op dat gebied biedt het NLR hoogwaardige kennis en aantrekkelijke oplossingen voor haar klanten.

Bovenstaande bevindingen zijn in lijn met de hoge bijdrage van het NLR (86% van de Horizon 2020-projecten van het NLR) aan SDG 9 'Industrie, Innovatie, Infrastructuur'. Deze grote bijdrage duidt op een sterke focus van het NLR op het bevorderen van industriële innovatie binnen de lucht- en ruimtevaart en aanverwante infrastructuur.

4.4 Samenwerking

4.4.1 Samenwerking TO2 Federatie en andere onderzoeksinstituten

Als lid van de TO2 Federatie werkt het NLR samen en deelt het kennis met TNO Defensie en Veiligheid (trainingsconcepten), MARIN (luchtbelasting off-shore constructies/superstructuur van schepen/simulatie/CFD) en Wageningen Research (gebruik van drones in smart farming).⁴⁴ Andere specifieke voorbeelden van samenwerkingen met de TO2-instellingen zijn een samenwerking met MARIN en TNO in diverse projecten voor onderzoek naar autonoom varen, en met TNO om nieuwe drone toepassingen te ontwikkelen voor het onderhoud van windturbines.⁴⁵ Daarnaast werkt het NLR in diverse projecten samen met andere (niet-TO2) onderzoeksinstituten, zoals het KNMI en het RIVM. Stakeholders geven aan dat bij sommige van deze gezamenlijke projecten (bijvoorbeeld voor de overheid) het NLR vaker de leiding kan nemen.

Op Europees niveau werkt het NLR incidenteel samen met TO2-instellingen in Horizon-projecten. In de afgelopen periode zijn negen projectaanvragen ingediend, waarvan zeven samen met TNO.⁴⁶ Dit omvat slechts 3% van het totaal aantal projectaanvragen van het NLR, wat relatief laag is in vergelijking met de andere TO2-instellingen (zie Tabel 15).

De evaluatiecommissie is van mening dat de afstemming met TNO niet altijd even duidelijk was bij de geïnterviewde overheidsklanten. Er lijkt overlap te zijn op bepaalde gebieden

⁴³ EMTO data, verstrekt door het NLR

⁴⁴ NLR Zelfevaluatie, 2020

⁴⁵ TO2 Federatie, 2019. TO2MORROW

⁴⁶ H2020 analyse Dialogic, 2020

(bijvoorbeeld op het gebied van simulatie, ruimtevaart, informatiedominantie, cyber en klimaatonderzoek). Hoewel de directie van het NLR aangeeft dat op TO2-bestuursniveau deze overlap wordt besproken, is de commissie van mening dat de afstemming tussen het NLR en TNO verbeterd kan worden.

Tabel 16 Samenwerkingen met andere TO2 instituten

	Aantal projectaanvragen met andere TO2's	Totaal aantal projectaanvragen	%
MARIN	14	54	26%
Deltares	18	176	10%
NLR	9	288	3%
ECN	22	149	15%
TNO	63	1051	6%
WR	50	811	6%

Bron: H2020 analyse Dialogic (2020)

4.4.2 Aansluiting met fundamenteel onderzoek

Het NLR geeft aan de verbinding met fundamenteel onderzoek te willen versterken via diverse samenwerkingsverbanden met technische universiteiten (zie Tabel 14). Onderdeel van deze samenwerkingsverbanden is de deelname van het NLR aan Nederlandse en Europese projecten waarin zowel fundamenteel als toegepast onderzoek wordt uitgevoerd. In dergelijke projecten is het NLR vaak de verbindende partij tussen universiteiten en industrieën. In het bijzonder heeft het instituut een sterke samenwerking met de faculteit Luchtvaart- en Ruimtevaarttechniek van de TU Delft.⁴⁷ Binnen het Fibre Metal Laminates Centre of Competence (FMLC) werkt het NLR samen met de TU Delft en Fokker om onderzoek te doen op het gebied van lucht- en ruimtevaartmaterialen. Daarnaast exploiteert het NLR gezamenlijk met de TU Delft onderzoeksfaciliteiten, waarbij het NLR haar faciliteiten ter beschikking stelt aan externe promovendi, en stimulansen biedt voor stages, afstudeerplaatsen en promovendi op het NLR.

De commissie constateert echter dat het succes van deze stimuleringsmaatregelen tot nu toe beperkt is gebleven: het aantal samenwerkingsverbanden met universiteiten en kennisinstellingen is in de afgelopen periode constant gebleven (zie Tabel 16). Bovendien is het NLR er niet in geslaagd om het aantal promovendi uit te breiden, in navolging van de aanbevelingen uit de vorige evaluatie.⁴⁸ Het huidige aantal promovendi is zeven, wat ruim onder de doelstelling van het NLR ligt om 20 promovendi in dienst te hebben. Ook in vergelijking met zusterinstellingen ONERA en DLR is dit aantal laag. Bij ONERA bijvoorbeeld bestaat ongeveer 20% van de R&D-werknemers uit promovendi. Tegelijkertijd is het aantal

⁴⁷ Cessna Citation II Onderzoeksvliegtuig

⁴⁸ Een van de aanbevelingen uit de vorige evaluatie was de samenwerking van het NLR met universiteiten te vergroten om toegang te krijgen tot TRL-kennis op de niveaus 2-4. In de vorige evaluatie werd gesteld dat het NLR nieuwe samenwerkingsmodellen zou moeten ontwikkelen (bijv. deeltijdfuncties van NLR-medewerkers bij universiteiten en vice versa, meer uitwisseling van promovendi zou moeten faciliteren en een meer gestructureerd stagebeleid zou moeten ontwikkelen).

stageplaatsen en afstudeerplaatsen bij het NLR de afgelopen periode gegroeid, van 103 in 2016 naar 131 in 2019.⁴⁹ Deze aantallen verschillen echter sterk per divisie.

De evaluatiecommissie is van mening dat er ruimte is voor verbetering om de verbinding met fundamenteel onderzoek te versterken, gezien het lage aantal PhDs en het gebrek aan gezamenlijke aanstellingen met universiteiten. Ondanks het gebrek aan financiering voor PhD's is de evaluatiecommissie van mening dat het NLR actief op zoek moet gaan naar alternatieve en creatieve manieren om de banden met universiteiten aan te halen. Zo kan het NLR een hoog aantal promovendi mogelijk maken door een voorbeeld nemen aan instituten in het buitenland waar samenwerking met de industrie wordt gezocht. Door cofinanciering van de industrie van deze studenten zou het NLR hun aantal aanzienlijk kunnen vergroten. Dit is bijvoorbeeld ook gebruikelijk bij zusterinstelling ONERA, waar een aanzienlijk deel van de promovendi wordt gefinancierd door partijen uit de industrie (en via overheidsprogramma's).

Bovendien zou de verbinding met fundamenteel onderzoek verder kunnen worden versterkt door gezamenlijke aanstellingen van medewerkers van het NLR bij universiteiten. Het NLR kan daarbij een voorbeeld nemen aan haar zusterinstellingen. Zo benoemt het DLR zijn divisie-managers en -directeuren in samenwerking met universiteiten. Daarnaast is de evaluatiecommissie van mening dat, in lijn met de gedeelde exploitatie van het Citation toestel met de TU Delft, gedeelde onderzoeksinfrastructuren een interessant businessmodel zijn. Dergelijke strategische samenwerkingen kunnen ook mogelijkheden bieden voor gezamenlijke aanstellingen van medewerkers van het NLR bij universiteiten. (Zie bijvoorbeeld de samenwerking tussen ONERA en de National University of Singapore)⁵⁰

Tabel 17 Samenwerkingen met universiteiten en kennisinstellingen

	2015	2016	2017	2018	2019
Met universiteiten	35	45	30	33	33
Waarvan internationaal	14%	84%	63%	73%	38%
Met instellingen voor hoger beroepsonderwijs	1	3	5	5	9
Waarvan internationaal	0%	0%	0%	0%	10%
Met andere kennisinstellingen	46	34	30	18	44
Waarvan internationaal	59%	88%	90	11%	51%
Totaal	82	82	65	56	86

Bron: EMTO data, 2020

4.4.3 Internationale samenwerking

Internationaal werkt het NLR nauw samen met een breed scala aan onderzoeksorganisaties, die in 26 landen actief zijn. Deze samenwerking vindt vaak plaats via de deelname van het NLR aan onderzoeks- en ontwikkelingsprogramma's en netwerkorganisaties. Daartoe behoren de gezamenlijke technologie-initiatieven Clean Sky (Horizon 2020),⁵¹ en Single European Sky

⁴⁹ Ongeveer de helft van de stagiaires is afkomstig van academische universiteiten. De andere helft is afkomstig van hogescholen (gegevens verstrekt door het NLR, 2020).

⁵⁰ Zie benchmark ONERA, Bijlage E.

⁵¹ Het EU-programma Clean Sky is een Europees onderzoeksprogramma voor de luchtvaart en een publiek-privaat partnerschap tussen de Europese Commissie en de Europese lucht- en ruimtevaartindustrie, dat gericht is op de ontwikkeling van innovatieve technologieën om de CO₂-uitstoot en de geluidsoverlast van vliegtuigen te verminderen.

ATM Research (SESAR),⁵² en de netwerken Association of European Research Establishments in Aeronautics (EREA),⁵³ European Space Research Establishments (ESRE),⁵⁴ en het International Forum for Aviation Research (IFAR).⁵⁵ Binnen deze samenwerkingsverbanden werkt het NLR rechtstreeks samen met een reeks onderzoeksinstituten en universiteiten, waaronder:

- Zusterinstellingen en agentschappen: DLR (Duitsland), ONERA (Frankrijk), CIRA (Italië), ILOT (Polen), INTA (Spanje), AFRL (VS), ESA (Europa), EASA (Europa) en EUROCONTROL (Europa)
- Universiteiten: University of Southampton, University of Cambridge, Universidad Politécnica de Madrid, Linköping University, Technische Universität München, Cranfield, Trinity College Dublin, Institut Polytechnique de Bordeaux, Politecnico di Milano, Roma TRE University en TU Braunschweig
- Industrie: Airbus, Rolls Royce, Leonardo, Thales en Arianespace

Op globaal niveau onderhoudt het NLR geformaliseerde samenwerkingsverbanden met de Verenigde Staten (F-35 en MQ-9),⁵⁶ Brazilië (Embraer),⁵⁷ en Zuid-Korea.⁵⁸

4.4.4 Strategische samenwerkingen

Het NLR is een aantal strategische samenwerkingsverbanden aangegaan met kennisinstellingen en andere kennisgebruikers, waaronder strategische partnerschappen met de TU Delft en de Koninklijke Luchtmacht (KLu) (zie Tabel 17).

De evaluatiecommissie heeft geconstateerd dat de samenwerking met bijvoorbeeld universiteiten op dit moment grotendeels gebaseerd lijkt te zijn op ad-hoc projectwerk. De commissie is van mening dat het NLR een meer strategische aanpak zou kunnen hanteren, met name ten aanzien van haar samenwerking op lage TRL's. Zo zou het NLR samenwerkingsverbanden op basis van bepaalde expertisegebieden (bijv. kunstmatige intelligentie en digital twin) moeten verkennen, die verder gaan dan een samenwerking op projectbasis.

Met betrekking tot de deelname van het NLR aan de Europese Transonische Windtunnel (ETW) en de stichting DNW merkt de evaluatiecommissie op dat de rol van het NLR niet geheel

⁵² SESAR is het mechanisme dat alle onderzoeks- en ontwikkelingsactiviteiten (O&O) van de EU op het gebied van ATM coördineert en concentreert, waarbij een schat aan deskundigen wordt samengebracht om de nieuwe generatie van ATM te ontwikkelen. Via de strategische samenwerking met DLR, AT-One, neemt het NLR deel aan 21 projecten (NLR Zelfevaluatie).

⁵³ EREA is een non-profitorganisatie waarin de belangrijkste nationale luchtvaartonderzoeksinstituten van Europa coördineren en samenwerken en die een platform biedt voor deskundigen op verschillende gebieden. Het NLR is een van de oprichters van EREA (NLR Zelfevaluatie 2020)

⁵⁴ ESRE is een non-profitorganisatie die tot doel heeft de Europese samenwerking op het gebied van ruimteonderzoek te versterken en tegelijkertijd voordelen te creëren voor de internationale ruimtevaartsector. Het NLR speelde een leidende rol bij de oprichting van ESRE en leverde de eerste voorzitter (NLR Zelfevaluatie 2020).

⁵⁵ EFAR is 's werelds enige netwerk van instellingen voor luchtvaartonderzoek. Het NLR is lid en organiseerde de 10e IFAR-top 'Zero-emission in 2050' (NLR Zelfevaluatie 2020).

⁵⁶ Samenwerking met organisaties in de Verenigde Staten bij de ontwikkeling en ondersteuning van de operationele introductie van de F-35 en mogelijk de MQ-9, ter ondersteuning van de introductie en exploitatie van deze systemen in de KLu (NLR Zelfevaluatie 2020).

⁵⁷ Ondersteuning van de ontwikkeling van het Braziliaanse EMBRAER-vliegtuig KLu (NLR Zelfevaluatie 2020).

⁵⁸ Samenwerking met Korea Aerospace Industries op verschillende onderwerpen KLu (NLR Zelfevaluatie 2020).

duidelijk is.⁵⁹ Het zou duidelijker moeten worden wat het NLR met deze samenwerkingsverbanden beoogt (bijv. het vervullen van digitaliseringsbehoeften en de waarde van de windtunnels voor onderzoek van het NLR, met name de Large Low-Speed Facility (LLF) en de High-Speed Tunnel (HST)).

Tabel 18 Strategische samenwerkingen NLR

Naam	Doel	Scope
AT-One	Europese ATM-onderzoeksalliantie tussen NLR & DLR	Verlenen van innovatieve en onafhankelijke ondersteuning bij onderzoek en implementatie op het gebied van Air Traffic Management
Foundation Test Aircraft NLR/TU Delft	Gedeeld gebruik van het laboratoriumvliegtuig voor onderzoeksdoeleinden	Onderzoek
Stichting DNW	DNW exploiteert zijn eigen grote faciliteit voor lage snelheid en de luchtvaartwindtunnels van DLR en NLR	DNW levert oplossingen voor de experimentele simulatie-eisen van aerodynamische onderzoeks- en ontwikkelingsprojecten.
ETW GmbH		Windtunneltesten voor vliegtuigen onder reële vluchtomstandigheden.
NERO	Partnerschap met de Europese Transonische Windtunnel (ETW), die de modernste infrastructuur voor luchtvaartwindtunnels ter wereld exploiteert; ETW GmbH is opgericht onder de paraplu van een intergouvernementele regeling	De doelstellingen van het NERO zijn het versterken van de zichtbaarheid en de implementatie van de bijzonderheden en behoeften van RTO in de wettelijke en administratieve context van ESA.
Ultimaker	NERO is een netwerk van onderzoeksorganisaties en universiteiten die zich bezighouden met ESA-kwesties	Printen van hoogwaardige (vezel)versterkte polymeren
Luffartsverket (Zweden), DLR (Duitsland), Nanyang Technological University (NTU, Singapore)		NARSIM ontwikkeling

Bron: EMTO data, 2020

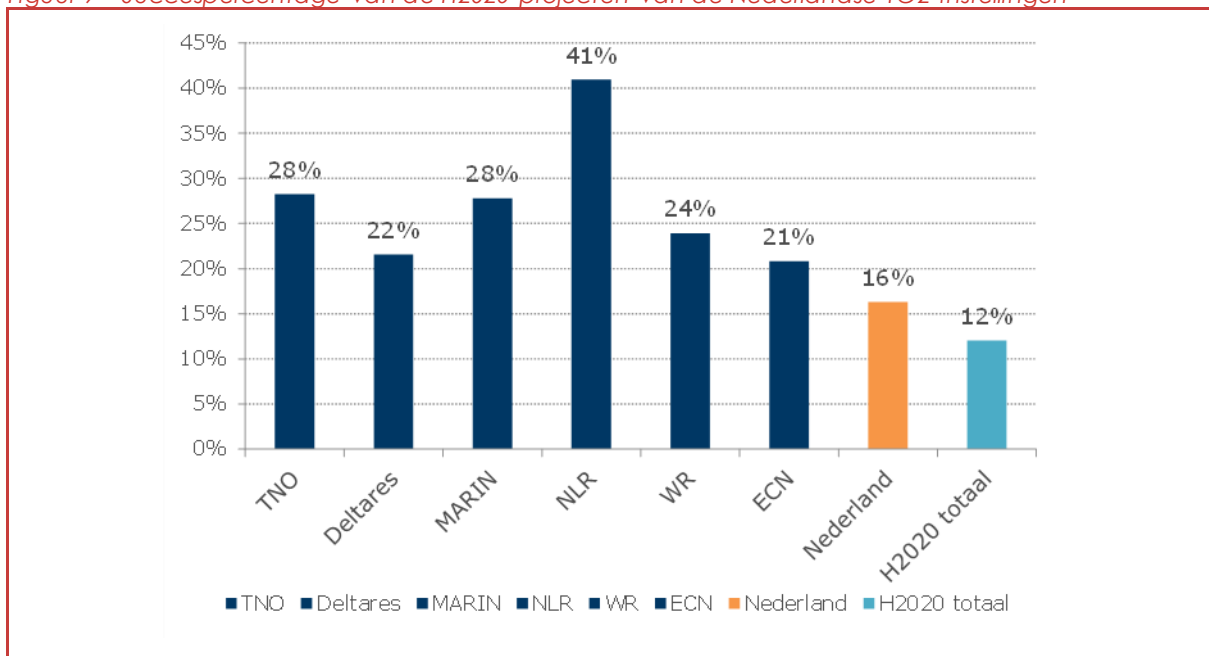
4.5 Positionering in (inter)national kennis- and innovatie ecosystemen

De positie van het NLR in (inter)nationale kennis- en innovatie-ecosystemen kan worden geïllustreerd aan de hand van haar deelname en succes in Horizon-projecten. Het succespercentage van het NLR bij deze projecten is met 41% (118 van de 288) relatief hoog. Dit is het hoogste succespercentage van alle TO2-instellingen en meer dan twee keer het Nederlandse gemiddelde (zie figuur 9). Dit hoge succespercentage hangt nauw samen met de actieve rol van het NLR binnen de Europese Joint Technology Initiatives (JTI's) Clean Sky 2 en SESAR. In het Clean Sky programma participeert het NLR als grootste Nederlandse

⁵⁹ Het NLR verklaart dat het gemandateerd is om op te treden als vertegenwoordiger van de regering in de regeringssamenwerking inzake de bouw en exploitatie van de ETW.

begunstigde in 40 Horizon projecten en binnen SESAR participeert het NLR in 21 projecten.⁶⁰ In vergelijking met zusterinstelling DLR presteert het NLR slechter wat het aantal projecten betreft: het DLR participeert ongeveer vier keer zoveel als NLR in Horizon 2020 (aangepast op schaal). Bovendien was het NLR in 21% van haar voorstellen de coördinator, wat het hoogste percentage is van de TO2-instellingen.

Figuur 9 Succespercentage van de H2020-projecten van de Nederlandse TO2-instellingen



Bron: H2020 analyse Dialogic, 2020

Als we inzoomen op het aantal aanvragen en de slaagkans per specifiek thema⁶¹, dan blijkt dat het NLR een sterke positie heeft op het gebied van slim, groen en geïntegreerd vervoer (zie Figuur 10). Het aantal aanvragen op het gebied van ruimtevaart is relatief laag, met 20 aanvragen en een slagingspercentage van slechts 10%. Deltares en TNO hebben een vergelijkbaar aantal aanvragen op dit gebied, maar behalen hogere slagingspercentages in vergelijking met het NLR (respectievelijk 19% en 22%).

⁶⁰ Door de strategische samenwerking met DLR, AT-One

⁶¹ De thema's sluiten aan bij de drie pijlers van Horizon 2020 en de twee specifieke doelstellingen 'Spreading excellence & widening participation' en 'Science with and for society' (https://ec.europa.eu/research/participants/docs/h2020-funding-guide/grants/applying-for-funding/find-a-call/h2020-structure-and-budaet_en.htm)

Figuur 10 Aantal aanvragen en succespercentage van H2020-projecten per thema

Thema's	Aantal aanvragen	Succesratio
Societal Challenges	217	52%
Smart, green and integrated transport	212	52%
Secure societies - protecting freedom and security of Europe and its citizens.	5	20%
Excellent science	33	3%
Marie Skłodowska-Curie actions	18	6%
Future and Emerging Technologies	10	0%
Research Infrastructures	5	0%
Industrial Leadership	29	14%
Space	20	10%
Information and Communications Technology	7	14%
Advanced Manufacturing and Processing	2	50%
Cross-theme	5	0%
Spreading Excellence and Widening Participation	2	50%
Science with and for Society	2	0%

Bron: H2020 analyse Dialogic, 2020

Het NLR stelt dat het "(zeer) goed participeert in Europese onderzoeksprogramma's"⁶². Deze sterke positie wordt bevestigd door Clean Sky klanten die de positie van het NLR in het Europese ecosysteem zeer hoog inschatten. Het NLR wordt beschouwd als een bindende factor in het kennis- en innovatienetwerk.

Een positief effect van haar betrokkenheid bij de Europese programma's is dat NLR goede relaties onderhoudt met partnerinstellingen en relevante universiteiten, en dat zij een groot aantal internationale klanten heeft. Veel Europese onderzoeksprogramma's vereisen echter een matching van middelen. Het NLR merkt in haar zelfevaluatie op dat haar rol in deze Europese programma's groter zou kunnen zijn, als zij niet gehinderd zou worden door beperkte middelen voor deze matching-eisen.⁶³ Het NLR dekt deze middelen uit overheidssubsidies, wat betekent dat als het instituut haar deelname aan Europese samenwerkingsverbanden vergroot, er minder middelen beschikbaar zouden zijn voor nationale onderzoeksprojecten. Deze kwestie kwam ook aan de orde bij de vorige evaluatie in 2016. Het NLR merkt op dat de extra overheidssubsidie die hiervoor is uitgetrokken, dit dilemma slechts gedeeltelijk heeft opgelost.⁶⁴

Naast de matching-kwestie constateerde de evaluatiecommissie dat de effectiviteit van de betrokkenheid op Europees niveau wordt verminderd door het ontbreken van een Nederlandse 'Nationale Innovatiestrategie'. Zonder het gewicht en de massa van zo'n overkoepelende nationale strategie hebben de inspanningen van het NLR minder slagkracht in de Europese arena, mede vanwege de beperkte nationale middelen die naar de Europese tafel kunnen worden gebracht.

4.6 Conclusie: score voor impact

De evaluatiecommissie concludeert dat het NLR een aanzienlijke economische en maatschappelijke impact heeft. Het NLR levert belangrijke bijdragen aan de aanpak van maatschappelijke uitdagingen (zoals duurzame luchtvaart en vliegveiligheid) en wordt van vitaal belang geacht voor haar belangrijkste stakeholdergroepen; industrie en defensie. Het instituut biedt jaarlijks hoogwaardige oplossingen aan ongeveer 300 organisaties. Over het

⁶² NLR Zelfevaluatie, 2020

⁶³ Het matchen van de financiële bijdrage in Europese projecten is belangrijk omdat dit toegang geeft tot kennis en technologie van partners, wat een multiplicatoreffect kan hebben op de kennispositie van het NLR.

⁶⁴ NLR Zelfevaluatie, 2020

algemeen zijn deze organisaties zeer tevreden over de projectresultaten (4,3 op een 5-puntsschaal). Klanten, overheden en industrie roepen het NLR echter op om proactiever te worden. Op basis van deze feedback van klanten is de evaluatiecommissie van mening dat het NLR zich proactiever en transparanter moet opstellen naar haar (potentiële) klanten en andere stakeholders. Als het NLR niet voldoende investeert in deze relaties, loopt de organisatie volgens de evaluatiecommissie het risico terrein te verliezen aan anderen die proactiever zijn.

De evaluatiecommissie concludeert dat de effectiviteit van de algemene strategie van het NLR voor verbetering vatbaar is. De huidige strategie en het bijbehorende onderzoeksportfolio zijn te breed om de kwaliteit hoog te houden en versnippering in de toekomst te voorkomen. Dit betekent dat een sterkere focus nodig is. Bovendien is de evaluatiecommissie van mening dat het ontbreken van een langetermijnvisie en een duidelijke strategische richting afbreuk kan doen aan de doeltreffendheid van het NLR om op lange termijn impact te genereren voor zowel industriële als overheidspartners.

Tabel 19 Score toegekend aan impact

Criterium	Score 1-4	Toelichting
Impact	3	De impact van het werk van het NLR is goed. De klanttevredenheid constant hoog en de output van projecten wordt door klanten op grote schaal toegepast. Het NLR zou echter proactiever en transparanter met stakeholders kunnen omgaan. Bovendien zijn tot dusver slechts 8 van de 18 strategische ambities verwezenlijkt of in gang gezet. Het NLR zou zijn wetenschappelijke impact (bijv. aantal peer-reviewed publicaties) kunnen verbeteren, alsook haar impact op strategisch niveau (bijv. agenda-setting).

Bron: evaluatiecommissie, 2021

5 Vitaliteit

In dit hoofdstuk wordt de vitaliteit van het NLR beoordeeld. Daartoe heeft de evaluatiecommissie twee belangrijke onderwerpen bekeken, namelijk (1) de financiële positie van het NLR en (2) haar strategische prioriteiten voor de toekomst. Andere onderwerpen die de evaluatiecommissie heeft meegenomen bij de beoordeling van de vitaliteit van het NLR voor de toekomst zijn het strategieproces van het NLR (besproken in paragrafen 3.1 en 4.1) en het HR-beleid van het NLR (besproken in paragrafen 2.3.3 en 3.3.2).

5.1 Financiële positie

De inkomsten uit opdrachten van het NLR zijn ten opzichte van 2015 bijna 16% gestegen. Tegelijkertijd is de van de overheid ontvangen programmafianciering na een daling in 2016 nu met 15% gestegen ten opzichte van 2015. In combinatie met een gestegen Rijksbijdrage heeft dit het NLR een stijging van inkomsten/budget opgeleverd.

Wat de toekomstige financiële resultaten op korte termijn betreft, verwacht het NLR ondanks de impact van COVID-19 een nulbegroting te kunnen bereiken. Dit zal echter afhangen van de vraag hoe lang het COVID-19 virus de wereld in zijn greep zal houden. Verwacht wordt dat het netto financieel resultaat zal groeien ten opzichte van vorig jaar, aangezien de impact van COVID-19 op de orders voor het NLR tot dusver beperkt is gebleven. Voor 2021 is het nettoresultaat break-even begroot vanwege een verwachte omzetzdaling als gevolg van de impact van COVID-19 op de sector.

Het NLR heeft de afgelopen jaren fors geïnvesteerd in haar onderzoeksinfrastructuur. Het instituut investeert jaarlijks in de vernieuwing en instandhouding van de onderzoeksinfrastructuur. Daarnaast heeft het NLR aanzienlijke investeringen gedaan om de huisvesting en haar faciliteiten in Amsterdam te moderniseren, door de bouw van een nieuw complex van 18.000 m² in Marknesse, en door de opening van nieuwe kantoren in Noordwijk. Verder investeert het instituut extra middelen die door zowel de Duitse als de Nederlandse regering beschikbaar zijn gesteld voor een belangrijke upgrade van de Large Low-speed Facility (LLF), en door partnerbijdragen (PPS) voor de aanschaf van Directed Energy Decomposition (DED) productie.

Het NLR constateert echter ook dat de inkomsten uit de onderzoeksinfrastructuur niet voldoende zijn om deze op langere termijn in stand te houden. Het gebruik van de onderzoeksfaciliteiten bevindt zich niet op een stabiel niveau. Voor sommige van de onderzoeksfaciliteiten is het gebruikpercentage laag. Zo is het gebruik van het laboratoriumvliegtuig sterk gedaald en kosten de windtunnels meer dan ze aan inkomsten opleveren. Er worden minder uren verkocht, en door de veroudering van de installaties zijn upgrades en onderhoud nodig om ze marktconform te houden. Hierdoor ontstaat een oplopend tekort. Het NLR compenseert een deel van deze kosten (inclusief afschrijvingen) door een Instandhoudingsbijdrage van de nationale overheid. Uit de door het NLR verstrekte informatie bleek dat het instituut een jaarlijks gecombineerd tekort van € 6,0 mln had op de exploitatie van zijn grote faciliteiten. Het NLR stelt dat dit tekort in 2019 is opgelopen tot € 7,8 mln en naar verwachting verder zal oplopen tot € 9,7 mln in 2020.⁶⁵ De commissie merkt op dat dit voor de toekomst niet houdbaar is.

⁶⁵ Tussen 2015 en 2018 werd dit tekort volledig gedekt door de 'Instandhoudingsbijdrage'. Sinds 2019 is de Instandhoudingsbijdrage, samen met de Programmasubsidie, geïntegreerd in één Instituutssubsidie. Deze subsidie maakt geen onderscheid tussen onderzoeksinfrastructuur en onderzoeksprogramma's. Aangezien het tekort op de

Bovendien stelt het NLR dat er in de toekomst grote extra investeringen⁶⁶ in nieuwe onderzoeksinfrastructuur nodig zullen zijn om aan de toekomstige behoeften en de huidige door de markt gevraagde ontwikkelingen te kunnen voldoen. Daartoe behoren faciliteiten voor vliegproeven (inclusief elektrisch en onbemand), geautomatiseerde productie, informatica, ontwikkelings- en productie-instrumenten en tactische simulatie.⁶⁷ Het NLR stelt dat de financiële capaciteit om te investeren in onderzoeksfaciliteiten voor de komende strategiecycclus (2022-2025) ongeveer €9 mln bedraagt. Om deze extra investeringen te dekken, wil het NLR op zoek gaan naar mogelijkheden voor Europese financiering. Daarnaast wil het NLR zijn onderzoeksfaciliteiten die voornamelijk voor defensie worden gebruikt, financieren met financiële steun van het Ministerie van Defensie. Tot dusverre is het NLR er echter niet in geslaagd extra financiering te verkrijgen. Om zowel het huidige tekort als de extra investeringsbehoefte op te vangen, is volgens het NLR dan ook een structurele verhoging van de jaarlijkse overheidsfinanciering voor haar onderzoeksinfrastructuur nodig.⁶⁸

Gezien het structurele tekort in de exploitatie van de NLR-infrastructuren en de afhankelijkheid van de overheidsfinanciering, is de evaluatiecommissie van mening dat het NLR in de toekomst zonder extra budget niet kan blijven investeren in het brede infrastructuurportfolio die het nu heeft. Daarom moet met de stakeholders worden besproken welke infrastructuur voor het NLR van essentieel belang is om de sector te ondersteunen en wat er vervolgens vanuit infrastructuurperspectief moet worden opgezet. Op die manier kan het NLR haar infrastructuurportfolio toespitsen op cruciale onderwerpen die relevant zijn voor zijn stakeholders.

5.2 Strategische keuzes voor de toekomst

In de hoofdstukken 3.1 en 4.1 is nader ingegaan op de beoordeling van de onderzoeksstrategie van het NLR en haar strategie om impact te realiseren. In deze hoofdstukken werd geconcludeerd dat de strategie van het NLR weliswaar veel relevante elementen bevat, maar over het algemeen te breed is en verschillende relevante technologische trends mist, zoals kunstmatige intelligentie, data science, en High Performance Computing. De evaluatiecommissie was ook van mening dat het NLR momenteel niet beschikt over een degelijk monitoring- en evaluatiemechanisme (inclusief KPI's) om de vooruitgang ten opzichte van de strategie te volgen, en evenmin over een duidelijk en centraal punt van verantwoordelijkheid voor de uitvoering van de strategie. Ten slotte merkte de evaluatiecommissie op dat het NLR achterloopt en nogal reactief (in plaats van proactief) handelt binnen haar strategieproces.

Deze bevindingen over de strategie zijn van groot belang bij de beoordeling van de vitaliteit van het instituut in de toekomst. Er zijn verschillende gebieden waarop het NLR zich volgens de evaluatiecommissie zou moeten richten in haar strategie voor de toekomst.

exploitatie van de infrastructuren sinds 2019 is toegenomen, wordt een steeds groter deel van de totale overheidssubsidie besteed aan de financiering van de onderzoeksinfrastructuren van het NLR.

⁶⁶ Het NLR geeft aan dat haar behoefte aan extra investeringen in de komende vier jaar € 34 mln bedraagt. Deze investeringen omvatten faciliteiten voor de ontwikkeling van digital twins, upgrades van de huidige productiefaciliteiten, investeringen in een droneport voor stedelijke gebieden, de ontwikkeling van een geïntegreerde simulatieomgeving voor ATM, de ontwikkeling van een simulatie- en trainingsomgeving, en het digitaliseren van de cockpit van het Cessna Citation NLR-testvliegtuig (Data verstrekt door NLR).

⁶⁷ Data verstrekt door NLR en NLR Zelfevaluatie, 2020

⁶⁸ Idem

Ten eerste heeft het NLR, gezien zijn financiële positie, behoefte aan een **sterkere strategische focus en duidelijkere strategische keuzes**. Bovendien volgt het NLR in haar huidige strategische proces een vierjarige strategische cyclus (in lijn met de eisen van het ministerie van Economische Zaken en Klimaatbeleid). De evaluatiecommissie is echter stellig van mening dat het de voorkeur verdient een strategie voor de langere termijn te ontwikkelen (die kan worden geoperationaliseerd in strategieën en plannen voor de middellange en kortere termijn). Deze langetermijnstrategie moet duidelijk zijn over de missie, de doelstellingen, de positionering en de toegevoegde waarde van het NLR in het veld, en meetbare KPI's bevatten om prestaties en vooruitgang te volgen. De evaluatiecommissie merkt op dat het ontbreken van een dergelijke langetermijnstrategie en implementatieplan de kwaliteit en impact van het NLR in de toekomst kan schaden.

Ten tweede is de commissie van mening dat **het NLR veel proactiever zou moeten worden** en een veel prominentere rol zou moeten spelen in het 'vormgeven van de toekomst van de luchtvaart', in plaats van enkel te reageren op ontwikkelingen in het veld.

Ten derde is de evaluatiecommissie van mening dat een **aantal belangrijke onderwerpen** meer specifieke aandacht behoeven in de strategie van het instituut:

- Onderzoeksinfrastructuur: er moet een duidelijke visie zijn op het soort infrastructuur dat in de toekomst nodig is. Dit moet leiden tot een antwoord op de vraag welke infrastructuur in de toekomst moet worden gesloten, onderhouden of nieuw moet worden gebouwd.⁶⁹
- Covid-19: Door de gevolgen van COVID-19 staat de luchtvaartsector op een keerpunt. De evaluatiecommissie is van mening dat het NLR een duidelijke visie moet hebben op wat de (mogelijke) gevolgen kunnen zijn, en hoe zij hier in de toekomst mee om zal gaan. Dit kan op zijn beurt ook weer gevolgen hebben voor de benodigde toekomstige infrastructuur.
- Digitalisering: De evaluatiecommissie constateert dat het NLR op dit moment een digitaliseringsstrategie lijkt te ontberen (in het algemeen maar ook specifiek voor haar infrastructuren). Elementen die in de toekomstige strategie aan bod moeten komen, zijn onder meer de rol van het NLR bij vliegtuigontwerp tussen ROM en hifi, virtuele certificering, digital twins, en digital thread inclusief datastructuur, datarechten, enz. Het NLR moet ook specifiekere zijn in de manier waarop het cyberaspecten zal aanpakken (per onderwerp, per project, of in een bredere en meer algemene aanpak). Daarnaast zal supercomputing een steeds grotere rol gaan spelen binnen de meeste kennisthema's. Het NLR zou actiever kunnen zijn in haar relatie met TU Delft (die op dit gebied een zeer sterke kennispositie heeft).
- Onderwerpen buiten de traditionele lucht- en ruimtevaart: De laatste jaren zijn er verschillende onderwerpen aan de oppervlakte gekomen die buiten de traditionele lucht- en ruimtevaart vallen. Het gaat hierbij met name om batterijen en brandstofcellen. De evaluatiecommissie merkt op dat het NLR na moet gaan of en hoe dergelijke onderwerpen in haar onderzoeksportfolio kunnen worden opgenomen, en hoe zij op deze gebieden kan samenwerken met anderen in het veld.

⁶⁹ Een duidelijke strategie met betrekking tot de infrastructuren helpt het NLR ook bij het verkrijgen van toekomstige Europese financiering via het RINGO-project (dat een duidelijke positionering van de infrastructuren ten opzichte van de doelstellingen van Flightpath 2050 vereist).

5.3 Inclusiviteit en diversiteit

In paragrafen 2.3.3 en 3.3.2 is nader ingegaan op de personeelssamenstelling en het personeelsbeleid van het NLR met betrekking tot inclusiviteit, diversiteit en personeelsontwikkeling. In deze hoofdstukken werd geconcludeerd dat de personeelssamenstelling nogal eenzijdig is en dat de diversiteit van het personeel (bijv. leeftijd, geslacht en nationaliteit) in de afgelopen evaluatieperiode grotendeels ongewijzigd is gebleven. Daarnaast constateerde de evaluatiecommissie dat het NLR - ondanks eerdere aanbevelingen - onvoldoende prioriteit lijkt te geven aan het thema inclusiviteit en diversiteit. Op basis van deze bevindingen is de commissie van mening dat er ten aanzien van dit onderwerp nog veel ruimte voor verbetering is. In de toekomst moet het Management Team van het NLR prioriteit geven aan inclusiviteit en diversiteit en daarbij haar rol nemen om de organisatie te inspireren en het goede voorbeeld te geven.

5.4 Strategie voor internationalisering

Gezien de toegenomen aandacht voor defensie en ruimtevaart op Europees niveau, zal de deelname van het NLR aan Europese samenwerkingsverbanden en onderzoeksprogramma's zoals Horizon Europe en het nieuwe Europese Defensiefonds (EDF) naar verwachting steeds belangrijker worden. Het NLR participeert actief in diverse Europese programma's en platforms. Zo heeft het bijgedragen aan de totstandkoming van de werkprogramma's van het ruimtevaartwerkprogramma Horizon 2020.

In dit verband merkt de evaluatiecommissie echter op dat het ontbreken van een duidelijke overheidsstrategie voor de Nederlandse lucht- en ruimtevaart (met een budget dat deze strategie ondersteunt) negatieve gevolgen heeft voor het NLR, omdat hierdoor haar positie op Europees niveau onder druk komt te staan (zie paragraaf 4.5). Hier is actie vanuit het ministerie aan te raden, maar dit mag het NLR er niet van weerhouden om meer ondernemend te zijn. Proberen met nieuwe financieringsmogelijkheden te komen en creatief te zijn. Door meer tijd en moeite te investeren in de relatie met het bedrijfsleven, zou er ook meer bereidheid van die kant beschikbaar kunnen komen. Maar daarvoor moet het NLR ook bereid zijn transparanter te zijn naar haar industriële partners en zich niet in directe concurrentie met hen plaatsen. De evaluatiecommissie stelt pro-activiteit in plaats van reactiviteit voor in de aanpak van het NLR.

5.5 Dient de overheidsfinanciering het publiek/industriële belang?

Op basis van de in de voorgaande hoofdstukken beschreven bevindingen kan de besteding van overheidsmiddelen aan het NLR als passend worden beschouwd.

Ten eerste speelt het NLR in relatie tot het beleid een belangrijke rol in de ondersteuning van het Ministerie van Defensie bij het leveren van kennis die slechts door een beperkt aantal partners geleverd kan worden, waarvan het NLR er één is (vanwege het feit dat Defensie geen eigen kenniscentrum heeft). Naast de ondersteuning van het defensiebeleid draagt de capaciteit en kennis van het NLR op het gebied van lucht- en ruimtevaart ook bij aan de ondersteuning van andere ministeries, onder andere het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (IenW) en het ministerie van Economische Zaken en Klimaatbeleid (EZK). Men kan stellen dat de beschikking over een unieke nationale capaciteit op het gebied van lucht- en ruimtevaart een legitieme (extra) reden is om het NLR te financieren.

Ten tweede speelt het NLR in op marktbehoeften die ofwel door de industrie, ofwel door het onderzoek van het NLR naar voren worden gebracht. Het is onwaarschijnlijk dat andere spelers op dit gebied nieuwe kennis ontwikkelen en kennis overdragen. Universiteiten zoals de TU Delft beschikken weliswaar over belangrijk onderzoek en kennis op het gebied van lucht- en ruimtevaart, maar dit is grotendeels fundamenteel van aard. Specifiek toegepast en praktisch

lucht- en ruimtevaartonderzoek is momenteel slechts voor een beperkt deel aanwezig in de andere bestaande kennisinstellingen of de industrie in Nederland.

Grote internationale bedrijven hebben belang bij verschillende kennisgebieden die door het NLR worden ontwikkeld. Dit zijn belangrijke klanten die het NLR verkiezen boven andere onderzoeksorganisaties (of het alternatief om het zelf te doen). In interviews benadrukken de grotere industrieën (voornamelijk Nederlandse dochterbedrijven van grote internationale industrieën) het belang van het NLR voor hun onderzoeksagenda's. De rol van het NLR kan hier verder worden vergroot wanneer zij de aanbeveling opvolgt om proactief met haar klantenkring in gesprek te gaan om te anticiperen op hun toekomstige wensen (zie paragraaf 7.1 voor meer informatie over deze aanbeveling).

De impact van het NLR met betrekking tot het MKB is er ook. Voor de individuele Mkb's waarmee het NLR samenwerkt, is de relatie met het NLR van cruciaal belang. Vooral de onderzoeksinfrastructuur van het NLR biedt een duidelijke toegevoegde waarde voor het MKB, dat zich een dergelijke dure infrastructuur niet zou kunnen veroorloven. Bovendien speelt het NLR een belangrijke rol voor het MKB in H2020/Horizon Europe-projecten door het MKB mee te nemen.

Verder versterkt de investering van de overheid in het NLR de kennisindustrie in Nederland. Door te investeren in de NLR-subsidie worden kansen gecreëerd die leiden tot extra financiering voor zowel het NLR als haar Nederlandse (industriële) partners. Denk hierbij aan subsidies vanuit H2020/Horizon Europe, wat leidt tot directe en indirecte banengroei in Nederland en belastingteruggave (inkomstenbelasting, BTW). Daarnaast versterkt dit de positie van Nederland als marktleider in de lucht- en ruimtevaartindustrie.

Ten slotte kan de besteding van overheidsmiddelen aan het NLR worden gelegitimeerd door de belangrijke bijdrage van het NLR aan de aanpak van specifieke maatschappelijke uitdagingen. Daartoe behoren de inspanningen van het NLR om de lucht- en ruimtevaart duurzamer te maken (bijv. door oplossingen te ontwikkelen voor lichtgewichtmaterialen en de elektrificatie van het luchtvervoer), de vliegveiligheid te vergroten (bijv. door veiligheidstests en -analyses uit te voeren) en de geluidshinder voor de gemeenschap te verminderen (bijv. door methoden voor milieueffectbeoordeling te verbeteren). Hoofdstuk 4.2 bevat meer gedetailleerde informatie over de maatschappelijke impact van het NLR.

Al met al kan het ondersteunen van de Nederlandse lucht- en ruimtevaartindustrie om ervoor te zorgen dat zij marktleider in de sector kan blijven en daarmee de Nederlandse nationale industriële reputatie ook voor de toekomst kan ondersteunen, door de overheid worden beschouwd als een legitieme zaak om in te investeren.

5.6 Conclusie: score voor vitaliteit

De evaluatiecommissie concludeert dat het NLR zich voor de korte termijn in een gezonde financiële positie bevindt. De commissie heeft echter een aantal punten geïdentificeerd die moeten worden aangepakt met oog op de vitaliteit van het NLR op lange termijn. Ten eerste is de evaluatiecommissie van mening dat het NLR een prominentere rol zou moeten spelen bij het 'vormgeven van de luchtvaart in de toekomst', een punt dat verband houdt met de impact van het NLR. Ten tweede concludeert de evaluatiecommissie dat verschillende onderwerpen met betrekking tot de strategie van het NLR, om haar vitaliteit voor de toekomst te waarborgen, specifieke aandacht behoeven. Zo moet er een langetermijnstrategie worden uitgestippeld met een betere focus en duidelijkere strategische keuzes, waarbij onder meer wordt ingegaan op de vraag hoe om te gaan met de gevolgen van COVID-19, het thema digitalisering en onderwerpen die verder gaan dan de traditionele lucht- en ruimtevaartindustrie. Ten derde is er een structureel tekort aan benutting van de onderzoeksinfrastructuur van het NLR. De evaluatiecommissie is van mening dat het NLR de

huidige brede infrastructuurportfolio niet kan handhaven, zonder aanvullende financiering en/of duidelijker keuzes te maken in welke infrastructuur nodig is en welke niet (op basis van de vraag in het veld en de toegevoegde waarde van het NLR).

Bij het toekennen van de totaalscore voor vitaliteit heeft de evaluatiecommissie meegenomen dat de meeste kwesties die tijdens deze evaluatie naar voren zijn gekomen, al uit de vorige evaluatie in 2016 bleken. De evaluatiecommissie is van mening dat er sindsdien te weinig vooruitgang is geboekt.

Tabel 20 Score toegekend aan de vitaliteit van het NLR

Criterium	Score 1-4	Toelichting
Vitaliteit	1 - 2	De vitaliteit van het NLR is voldoende tot iets onder voldoende. Het NLR heeft een gezonde (financiële) positie voor de korte termijn. Op lange termijn loopt het NLR echter het risico haar concurrentiekracht te verliezen door het ontbreken van een lange termijn visie en een gebrek aan focus. Bovendien zijn veel van de eerdere aanbevelingen nog steeds een punt van aandacht en/of onvoldoende opgepakt. Dit geldt onder meer voor de verbetering van het HR-beleid op het gebied van diversiteit en inclusiviteit, en het gebrek aan financiering voor onderhoud van de infrastructuur van het NLR.

Bron: evaluatiecommissie, 2021

6 Doelmatigheid en doeltreffendheid van de Rijksbijdrage

De evaluatie moet duidelijk maken in hoeverre de Rijksbijdrage aan het NLR doelmatig en doeltreffend is geweest. Daarbij is de belangrijkste vraag of de Rijksbijdrage is besteed aan het realiseren van de (maatschappelijke en economische) doelstellingen van de overheid, en wat de toegevoegde waarde van het NLR aan deze doelstellingen is geweest (doelmatigheid). De overheid zal de aanbevelingen van de commissie ter harte nemen om het beleid op dit terrein te verbeteren, zodat de toegekende rijksbijdrage optimaal kan worden ingezet voor het bereiken van deze doelstellingen. Dit hoofdstuk zal daarbij input leveren voor de volledige TO2-evaluatie.

6.1 Doeltreffendheid

De Rijksbijdrage aan het NLR bedroeg in 2019 ruwweg € 26 mln.

Hoewel het lastig is om onderscheid te maken tussen de doeltreffendheid van de besteding van de Rijksbijdrage en de algemene doeltreffendheid van het NLR, is uit de analyse in de voorgaande hoofdstukken gebleken dat het NLR haar Rijksbijdrage over het geheel genomen op een effectieve manier heeft besteed. Ten eerste is het NLR doeltreffend geweest in het opbouwen van nationale capaciteit op het gebied van lucht- en ruimtevaart, en in het bijdragen aan beleidsdoelstellingen op dit gebied. Dit is met name gebeurd door ondersteuning van het ministerie van Defensie, maar ook door ondersteuning van andere ministeries (zoals IenW en EZK).

Ook heeft het NLR een belangrijke bijdrage geleverd aan de industrie en daarmee aan de concurrentiepositie van de Nederlandse lucht- en ruimtevaart. De toegevoegde waarde van het NLR komt vooral tot uiting in het leveren van toegepast onderzoek voor grote bedrijven en het aanbieden van onderzoeksinfrastructuur aan een reeks bedrijven (waaronder het MKB) die zich een dergelijke infrastructuur alleen niet zouden kunnen veroorloven. In dit verband moet worden opgemerkt dat de doeltreffendheid van het NLR in de toekomst verder kan worden verbeterd door haar inspanningen op te voeren om proactief een dialoog aan te gaan met haar (publieke en particuliere) klanten.

Het NLR heeft een aanzienlijke maatschappelijke (met name op het gebied van duurzaamheid) en economische impact gehad, waarvan een deel is gerealiseerd met behulp van de Rijksbijdrage.

Al met al kan het ondersteunen van de Nederlandse lucht- en ruimtevaartindustrie en daarmee het hooghouden van de Nederlandse nationale reputatie en capaciteit om de lucht- en ruimtevaart in de toekomst vorm te geven, door de overheid worden beschouwd als een legitieme zaak om in te investeren.

6.2 Doelmatigheid

Op basis van de voor deze evaluatie beschikbare gegevens en de tijdens de site visit gevoerde gesprekken zijn er geen aanwijzingen dat zich bij de besteding van de Rijksbijdrage grote inefficiënties hebben voorgedaan. In het algemeen laten de bevindingen zien dat het NLR een instituut is dat kwalitatief hoogwaardig onderzoek produceert, dat een meerwaarde heeft in het veld, en niet in de laatste plaats, zoals beschreven in paragraaf 6.1, dat belangrijke bijdragen levert aan beleidsdoelstellingen van de overheid.

Dit gezegd hebbende, wijzen de bevindingen van de evaluatie op een aantal gebieden die niet specifiek gerelateerd zijn aan de Rijksbijdrage, maar waar het NLR zijn doelmatigheid meer in het algemeen zou kunnen verbeteren. Het aanpakken van deze kwesties zou niet alleen de

werking van het instituut als geheel helpen verbeteren, maar zou inherent ook bijdragen tot een meer doelmatige en doeltreffende besteding van de Rijksbijdrage.

Ten eerste is de organisatiestructuur van het NLR al zeer lang ongewijzigd. Haar structuur van drie divisies vereist volgens de evaluatiecommissie dan ook een herevaluatie om na te gaan of zij nog steeds geschikt is om de kwaliteit te handhaven, dan wel levensvatbaar te zijn en toekomstige uitdagingen aan te kunnen. Bovendien zal het gebrek aan eenheid waarschijnlijk ten koste gaan van de efficiëntie van de interne coördinatie en samenwerking tussen divisies.

Ten tweede speelt er een kwestie die door verschillende geïnterviewden tijdens de site visit werd genoemd en die betrekking had op de interactie en samenwerking tussen het NLR en haar klanten. Verschillende klanten (zowel ministeries als spelers uit het bedrijfsleven) vonden dat het NLR transparanter en proactiever zou kunnen zijn, zowel wat betreft het informeren van klanten over de voortgang van projecten als, meer in het algemeen, wat betreft het onderhouden van relaties.

Een derde kwestie heeft betrekking op de afbakening en samenwerking tussen TNO en het NLR op het gebied van lucht- en ruimtevaart. Uit de evaluatie is gebleken dat, hoewel het NLR zelf van mening is dat dit geen groot probleem is, er ruimte is voor verbetering (bijvoorbeeld door overlappings te voorkomen en beter gebruik te maken van elkaars kennis en ervaring). Een concreet voorbeeld waar het NLR van TNO zou kunnen leren heeft betrekking op de certificering van internationaal personeel om veiligheidsredenen (vooral omdat deze kwestie een belangrijk obstakel lijkt te zijn bij het aantrekken van meer internationaal personeel bij het NLR).

De doelmatigheid van het NLR (in het algemeen, maar ook van de Rijksbijdrage in het bijzonder) zou wellicht nauwkeuriger kunnen worden gemonitord, door een monitoringsysteem te ontwikkelen (bestaande uit specifieke en meetbare KPI's die rechtstreeks verband houden met de algemene strategie) dat het instituut in staat stelt een continu en geactualiseerd overzicht bij te houden van haar uitgaven en de vooruitgang die op diverse gebieden wordt geboekt.

7 Aanbevelingen

In dit hoofdstuk worden de aanbevelingen van de commissie aan het NLR en aan de regering gepresenteerd. De aanbevelingen zijn gebaseerd op de bevindingen die in de voorgaande hoofdstukken zijn besproken.

7.1 Aanbevelingen voor het NLR

Aanbeveling 1: Ontwikkel een algemene strategie en algemene doelstellingen voor de lange termijn.

Het NLR heeft momenteel een vierjarige strategie (wat in lijn is met de eisen van het ministerie van EZK). De evaluatiecommissie beveelt het NLR echter aan haar planningshorizon te verbreden voorbij de vierjarige cyclus en een strategie voor de langere termijn te definiëren waarin de missie, positionering en toegevoegde waarde van het NLR in het veld duidelijk worden omschreven.

Als onderdeel van de langetermijnstrategie moet het NLR een sterkere focus ontwikkelen en duidelijke strategische keuzes maken. Dit kan betekenen dat bepaalde activiteiten of infrastructuren in de toekomst moeten worden stopgezet. De langetermijnstrategie kan verder worden geoperationaliseerd in strategieën en plannen voor de middellange en korte termijn. Hiertoe behoort ook een reeks strategische doelstellingen.

Bij de ontwikkeling van de langetermijnstrategie zijn volgens de evaluatiecommissie de volgende punten van bijzonder belang:

- De langetermijnstrategie van het NLR moet een duidelijke missie bevatten over hoe het NLR zich wil positioneren en hoe het een leidende rol kan spelen bij het vormgeven van de toekomst van de lucht- en ruimtevaart. Deze strategie moet onderwerpen buiten het traditionele lucht- en ruimtevaartdomein omvatten die steeds relevanter zijn geworden, zoals batterijen, waterstof, kunstmatige intelligentie en datawetenschap.
- Om de kwaliteit van het onderzoek te handhaven, versnippering te voorkomen en voldoende capaciteit te garanderen, moet het NLR het aantal strategische ambities beperken en zich concentreren op een beperkt aantal kernthema's dat voortvloeit uit de algemene doelstellingen.
- Bij de ontwikkeling van de strategie is het van belang dat het NLR nagaat hoe het beter kan aansluiten bij partijen aan beide uitersten van de TRL-schaal en hoe het van samenwerking kan profiteren. Het NLR moet dit doen vanuit een programmeringsperspectief (in plaats van ad hoc of op basis van afzonderlijke projecten).
- Om te zorgen voor een toereikende kennisbasis in de toekomst moet het NLR een onderzoeksambitie op het gebied van wetenschappelijk onderzoek bepalen. Deze ambitie moet duidelijke doelstellingen omvatten voor gezamenlijke universitaire aanstellingen, promovendi en het aantal peer-reviewed publicaties. De langetermijnstrategie moet gepaard gaan met informatie over de financieringsbehoeften op lange termijn. Op basis van deze behoeften wordt het NLR aangemoedigd proactief te zijn in het benaderen van de overheid of andere financieringsbronnen.

De evaluatiecommissie beveelt het NLR aan extern advies in te winnen bij het proces om een langetermijnstrategie te ontwikkelen.

Aanbeveling 2: Beoordeling van het onderzoeksinfrastructuur-portfolio op basis van de algemene strategie.

Het NLR kampt momenteel met een structureel financieringstekort voor haar onderzoeksinfrastructuur. Bovendien lijkt het NLR geneigd te zijn te behouden wat er is, en tegelijk nieuwe infrastructuren en faciliteiten toe te voegen. Om de onderzoeksinfrastructuren financieel duurzamer te maken, beveelt de evaluatiecommissie een grondige beoordeling van het portfolio van onderzoeksinfrastructuur van het NLR aan. Deze beoordeling moet een evaluatie omvatten van de huidige portfolio van de onderzoeksinfrastructuur van het NLR, alsmede een inventarisatie van de toekomstige behoeften (en verwachte kosten) voor infrastructuur op basis van de algemene langetermijnstrategie en afgeleide strategische keuzes en plannen.⁷⁰ De beoordeling moet een basis bieden voor de evaluatie van de bijdrage van de overheid (zie ook 7.2).

Aanbeveling 3: Meer pro-activiteit in het betrekken van stakeholders.

Wat betreft de industriële stakeholders van het NLR, is de evaluatiecommissie van mening dat het NLR behoorlijk reactief (in plaats van proactief) is ten aanzien van haar relaties met klanten (met name grote OEM's). Daardoor lijkt het instituut niet goed in staat te anticiperen op de toekomstige behoeften van (potentiële) klanten en hoe de organisatie waarde kan toevoegen door haar activiteiten op deze behoeften af te stemmen. Ook zou het NLR proactiever kunnen zijn in de communicatie met klanten en hen op de hoogte kunnen houden van activiteiten en de voortgang van projecten.

De evaluatiecommissie beveelt het NLR daarom aan zich beter betrokken te tonen met andere partijen, door actiever in haar relaties te investeren, een open en voortdurende dialoog met belangrijke stakeholders en klanten te onderhouden, en transparanter te zijn tegenover industriële partners. Dit omvat een actievere betrokkenheid bij en afstemming op de technologie roadmaps van industriële partners. Hierdoor zal het NLR beter op de hoogte zijn van de langetermijnbehoeften van de stakeholders en zal de instelling beter op deze behoeften kunnen anticiperen.

Wat de overheidsstakeholders van het NLR betreft, heeft de evaluatiecommissie geconstateerd dat de perceptie van het NLR door klanten tot op zekere hoogte uiteenliep. Terwijl op Europees niveau de relaties en samenwerking van het NLR met de stakeholders hoog worden gewaardeerd, heeft de commissie vastgesteld dat de percepties van de nationale publieke stakeholders van het NLR meer uiteenlopen (waarbij sommige positiever zijn dan andere). Daarom moedigt de commissie het NLR aan haar rol en activiteiten bij het onderhouden van klantrelaties opnieuw te evalueren. Om ervoor te zorgen dat belangen en behoeften voldoende op elkaar zijn afgestemd, zou het NLR moeten nagaan hoe het nog effectiever met haar publieke stakeholders kan omgaan.

De evaluatiecommissie beveelt het NLR aan een meer strategische benadering te volgen ten aanzien van de samenwerking met universiteiten, naast de relaties met ministeries en de particuliere sector. Hoewel het instituut goede banden heeft met de TU Delft en Universiteit Wageningen (vooral in de context van specifieke projecten en onderwerpen), is de commissie van mening dat een meer strategische benadering van partnerschappen met universiteiten nuttig is, bijvoorbeeld door middel van gezamenlijke aanstellingen (deeltijd hoogleraren) en

⁷⁰ De evaluatiecommissie beveelt het NLR dan ook aan om een onderscheid te maken tussen kleine en grote infrastructuren (bijvoorbeeld via een drempelwaarde voor operationele kosten), alsook om een onderscheid te maken tussen locaties en onderzoeksinfrastructuren (in het bijzonder met betrekking tot het drone-testcentrum).

langlopende gezamenlijke PhD-projecten. Te denken valt aan partnerschappen op het gebied van de steeds belangrijker wordende onderwerpen kunstmatige intelligentie en digital twins, waarbij de Technische Universiteit Eindhoven en de Universiteit van Amsterdam logische startpunten zouden zijn.

Aanbeveling 4: Ontwikkel en implementeer een eigentijds en inclusief personeelsbeleid.

Net als uit de vorige evaluatie is gebleken, laat ook de huidige evaluatie zien dat het NLR nog steeds achterloopt op het gebied van haar gender- en inclusiviteitsbeleid. Dit is met name zichtbaar in het gebrek aan diversiteit in de personeelssamenstelling van de instelling. Bovendien beschikt het NLR niet over een gestructureerd human resources systeem ter ondersteuning van medior en senior medewerkers.⁷¹ Dit brengt verschillende risico's met zich mee, niet in de laatste plaats met betrekking tot het onderhouden van een kennisbasis bij het NLR.

De evaluatiecommissie beveelt het NLR aan een eigentijds en inclusief HR-beleid te ontwikkelen, inclusief een gestructureerd HR-systeem, dat ervoor zorgt dat alle medewerkers een eigen ontwikkelplan hebben en gedurende hun hele loopbaan bij het NLR door een mentor worden ondersteund. Dit HR-beleid en -systeem zou onderdeel moeten zijn van een HR-visie en -strategie waarin diversiteit en inclusiviteit prioriteit krijgen. De evaluatiecommissie is van mening dat het van groot belang is dat het NLR het goede voorbeeld geeft op het gebied van inclusiviteit.

Aanbeveling 5: Ontwikkel en implementeer een gerichte strategie voor PR en externe communicatie.

De evaluatiecommissie is van mening dat meer focus op 'gerichte' communicatie in de media over de succesvolle projecten van het NLR de impact van het NLR zou kunnen vergroten. Om zichzelf beter te positioneren als een sterk merk, beveelt de commissie het instituut daarom aan een specifieke strategie voor PR en externe communicatie te ontwikkelen en uit te implementeren. In deze strategie moet worden opgenomen hoe en onder welke verschillende doelgroepen het NLR haar output wil verspreiden.

Aanbeveling 6: Evalueer de huidige organisatiestructuur van drie divisies.

De evaluatiecommissie heeft geconstateerd dat de organisatiestructuur van het NLR binnen drie divisies heeft geleid tot zeer uiteenlopende werkwijzen en culturen. Aangezien deze structuur al vele jaren ongewijzigd is, beveelt de evaluatiecommissie het NLR aan de organisatiestructuur te heroverwegen, vooral omdat 'horizontale programmatische samenwerking' tussen de divisies in de toekomst steeds belangrijker zal worden. Verder beveelt de evaluatiecommissie het NLR aan om een centraal punt van verantwoordelijkheid voor grote programma's aan te wijzen. Dit geldt zowel voor de institutionele kwaliteitscontrole als voor de onderzoeksinfrastructuur.

Aanbeveling 7: Ontwikkel een gedegen monitoringmechanisme.

Om zich als organisatie voortdurend te kunnen verbeteren, beveelt de evaluatiecommissie het NLR aan een monitoringproces in te voeren met een specifieke set van duidelijke en meetbare KPI's om zowel haar onderzoekskwaliteit als haar (maatschappelijke en economische) impact te beoordelen. Dit omvat KPI's om de prestaties van de onderzoeksinfrastructuur te beoordelen

⁷¹ Het ontbreken van een dergelijk systeem zou (althans gedeeltelijk) kunnen verklaren waarom het erop lijkt dat werknemers bij het NLR er ofwel voor lange tijd werken (>20 jaar) ofwel al na een paar jaar vertrekken.

(inclusief lange- en kortetermijndoelstellingen), maar ook KPI's om de klanttevredenheid, HR (bijv. inclusiviteit en diversiteit) en financiële prestaties frequent te beoordelen. Daarnaast beveelt de evaluatiecommissie aan dat het NLR zichzelf regelmatig benchmarkt ten opzichte van andere onderzoeksinstellingen in de lucht- en ruimtevaartsector.

7.2 Aanbevelingen voor de overheid

Op basis van de bevindingen in deze evaluatie heeft de commissie de volgende aanbevelingen voor de overheid:

Aanbeveling 8: Ontwikkel een nationale innovatiestrategie voor de lucht- en ruimtevaartsector.

De evaluatiecommissie is van mening dat de positie van het NLR in het onderzoeks- en innovatienetwerk op EU-niveau relatief goed is, maar niettemin negatief wordt beïnvloed door het ontbreken van een Nederlandse nationale innovatiestrategie die specifiek gericht is op de lucht- en ruimtevaartsector. Daarom beveelt de evaluatiecommissie de overheid aan het voortouw te nemen om een dergelijke strategie te ontwikkelen. Hierdoor zou de sector meer nationale middelen ter beschikking kunnen krijgen die kunnen worden ingezet om te voldoen aan de matching-eisen voor deelname aan Europese onderzoeksprogramma's. Dit zou de mogelijkheden van het NLR om te participeren in de Europese arena vergroten en daarmee de internationale positie van het NLR versterken en haar vermogen om het Nederlandse MKB op Europees niveau (beter) te ondersteunen.

Aanbeveling 9: Meer geld voor onderhoud van infrastructuur.

Om gelijke tred te kunnen houden met toekomstige technologische ontwikkelingen en toekomstige maatschappelijke uitdagingen aan te gaan, is voldoende financiering nodig voor het onderhoud en de vernieuwing van onderzoeksinfrastructuur. Gezien de breedte van het portfolio van het NLR, en het structurele tekort, moet de bijdrage van de overheid waarschijnlijk worden verhoogd op basis van een dialoog met het NLR over haar strategische keuzes met betrekking tot haar infrastructuur. De gedetailleerde evaluatie door het NLR van haar huidige en toekomstige portfolio (wat het NLR precies aan infrastructuur nodig heeft, waarom dit belangrijk is, en wat het zou kosten om dergelijke infrastructuur aan te schaffen en te onderhouden) moet worden gebruikt om de besluitvorming op dit punt te onderbouwen.



Dedicated to innovation in aerospace

Prof. dr. ir. Hester Bijl
p.a. Technopolis
Spuistraat 283
1012 VR Amsterdam

Behandeld door:
M. Brouwer/es
Telefoon:
+31 88 5113057
E-mail:
Michel.Brouwer@nlr.nl
Ons ordernummer:

Ons kenmerk:
DSDS/339

Bij beantwoording svp ons kenmerk vermelden

Datum

19 MAART 2021

Onderwerp:

Reactie op Eindrapport deevaluatie NLR 2021

Geachte Professor Bijl,

best Hester,

NLR heeft met veel belangstelling en waardering het eindrapport van de evaluatiecommissie gelezen. NLR is verheugd en ook trots, dat de evaluatiecommissie oordeelt dat de kwaliteit van onze output 'zeer goed' is en de impact van ons werk 'goed'. Dat de vitaliteit 'voldoende tot onvoldoende' wordt gekenmerkt, is een knelpunt dat door NLR wordt her- en onderkend.

De nieuwe strategieperiode zal door ons worden gebruikt om een aantal, ook door de evaluatiecommissie benoemde, verbeterpunten op te pakken:

- Door met programma's te werken die rondom waarde-/impactproposities zijn gedefinieerd, ontstaat focus in strategische visie en wordt de essentiële synergie tussen markt- en kennis-oriëntatie verkregen. De horizon voor deze programma's ligt - zoals ook de uitdagingen waar ze een antwoord op vormen - verder in toekomst, tot 2050, met telkens concrete doelstellingen voor 2025, in de vorm van o.a. prototypes en demonstraties.
- Als enige jaren met de programma's ervaring is opgedaan, zal - ongeveer halverwege de strategieperiode - de organisatiestructuur worden geëvalueerd.
- De versterking van structurele samenwerking met het hoger onderwijs staat inmiddels op de agenda. Dat is van belang voor de complementaire en elkaar versterkende plaatsen in het kennisecosysteem. Het helpt ook om effectieve en efficiënte werkprocessen en kennisdeling te realiseren rondom stagiairs, afstudeerders, promovendi, deeltijdhoogleraren en projectmatige en andere samenwerking. Daardoor wordt ook een positief effect op het aantal publicaties voorzien.
- Op gebied van diversiteit en inclusiviteit zullen maatregelen worden versterkt die het aandeel vrouwen zullen vergroten en de barrières voor medewerkers met verschillende culturele

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



Quality - Environment - Safety
ISO 9001
ISO 14001
OHSAS 18001
ISO 27001
www.dekra.nl



Ons kenmerk:

DSDS/339

Pagina:

2 / 2

achtergronden - zover als mogelijk binnen de extern opgelegde randvoorwaarden - zullen wegnemen.

- Ten aanzien van onze stakeholders (zowel marktpartijen, overheden als andere partners in het aerospace kennisecosysteem) zal NLR strategisch relatie management invoeren, op een manier dat gewaarborgd wordt dat stakeholders structureel en goed worden betrokken.
- Het NLR zal in de nieuwe strategieperiode gebruik maken van een monitoringsysteem, gebaseerd op de Balanced Score Card (reeds in ontwikkeling).

Op het gebied van financiering van onderzoeksinfrastructuur zijn de mogelijkheden binnen NLR beperkt. Waar voor de kennisopbouw in de afgelopen kabinetsperiode extra middelen zijn verkregen, zijn de extra middelen voor financiering van toegepaste onderzoeksinfrastructuur niet bij TO2 terecht gekomen. Een evaluatie van onze onderzoeksinfrastructuur (zoals in de afgelopen decennia overigens vaker gedaan) kan mogelijk nieuwe informatie geven. NLR tekent hierbij aan dat de experimentele beproevingen van de snelle technologische ontwikkelingen een opwaartse druk zullen uitoefenen op de maatschappelijke behoefte aan dergelijk infrastructuur. NLR vindt in dit licht Aanbeveling 9 (meer geld voor onderhoud van infrastructuur) essentieel, waarbij NLR aantekent dat financiering van de investering zélf (zoals in het buitenland) ook mogelijk moet zijn.

Een nationale innovatiestrategie voor lucht- en ruimtevaart is in onze ogen een *must*. NLR is volledig bereid de overheid bij de ontwikkeling hiervan van harte en effectief ondersteunen. In feite is dit al in gang gezet met het initiatief voor een Nationaal Onderzoek en OntwikkelingsProgramma voor de luchtvaartsector.

Hoogachtend,



Ir. Michel A.G. Peters
Algemeen Directeur

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



Quality - Environment - Safety
ISO 9001
ISO 14001
OHSAS 18001
ISO 27001
www.dekra.nl

Bijlage B Programma site visit

17 december 2020

Tijd	Activiteit	Deelnemers
12.30	Vorbereiding commissie	<ul style="list-style-type: none"> NLR subcommissie & secretaris
12.45	Welkom en voorstellen van de deelnemers	<ul style="list-style-type: none"> NLR evaluatiecommissie & secretaris NLR EMTO team: <ul style="list-style-type: none"> Christophe Hermans Michel Brouwer Aad van Dorp NLR management team: <ul style="list-style-type: none"> Michel Peters Leo Esselman Collin Beers Paul Eijssen Mark van Venrooij Carla Hart Johanneke ter Hennepe
13.00	Presentatie over het NLR - inleiding, voortgang (30 min. presentatie, 60 min. discussie) <ul style="list-style-type: none"> Algemene strategie Positie in O&I-ecosysteem HR / mensen (talent) Financiën Implementatiestatus eerdere aanbevelingen 	<ul style="list-style-type: none"> NLR evaluatiecommissie & secretaris NLR management team
14.30	Pauze	
14.45	Presentatie Aerospace Systems (15 min. presentatie, 45 min. discussie) <ul style="list-style-type: none"> Kwaliteit Impact Vitaliteit 	<ul style="list-style-type: none"> NLR evaluatiecommissie & secretaris Manager Aerospace Systems <ul style="list-style-type: none"> Mark van Venrooij Senior onderzoekers <ul style="list-style-type: none"> Arnoud van Kleef Jacco Dominicus Jesper Lansink Rotgerink
15.45	Pauze	
16.00	Presentatie Aerospace Operations (15 min. presentatie, 45 min. discussie) <ul style="list-style-type: none"> Kwaliteit Impact Vitaliteit 	<ul style="list-style-type: none"> NLR evaluatiecommissie & secretaris Manager Aerospace Operations <ul style="list-style-type: none"> Paul Eijssen Senior onderzoekers <ul style="list-style-type: none"> Jürgen Teutsch Manfred Roza Job Smeltink

17.00	Pauze	
17.15	Presentation Aerospace Vehicles (15 min. presentatie, 45 min. discussie) <ul style="list-style-type: none"> • Kwaliteit • Impact • Vitaliteit 	<ul style="list-style-type: none"> • NLR evaluatiecommissie & secretaris • Manager Aerospace Vehicles <ul style="list-style-type: none"> - Collin Beers • Senior onderzoekers <ul style="list-style-type: none"> - John Dominicus - Johan Kos - Marthijn Tuinstra - Ruben Nahuis
18.15	Pauze	
18.30 -19.00	Wrap up	<ul style="list-style-type: none"> • NLR evaluatiecommissie & secretaris

18 December 2020

Tijd	Activiteit	Deelnemers	
8.45	Vorbereiding commissie	<ul style="list-style-type: none"> • NLR evaluatiecommissie & secretaris 	
9.00	Discussie met Raad van Toezicht	<ul style="list-style-type: none"> • NLR evaluatiecommissie & secretaris • Voorzitter Raad van Toezicht (Jac Jansen) 	
9.45	Interviews met medewerkers	<ul style="list-style-type: none"> • NLR evaluatiecommissie & secretaris <ul style="list-style-type: none"> - Dennis Luyt - Rolf Henke • Medewerkers 	<ul style="list-style-type: none"> • NLR evaluatiecommissie & secretaris <ul style="list-style-type: none"> - Hester Bijl - Tineke Bakker-van der Veen • Jonge onderzoekers
10.45	Pauze		
Industrie (3 losse sessies): 11.00 – 13.00 Ministeries en Clean Sky (1 sessie): 11.00 – 12.00	Interviews met klanten/stakeholders	<ul style="list-style-type: none"> • NLR evaluatiecommissie & secretaris <ul style="list-style-type: none"> - Tineke Bakker-van der Veen - Rolf Henke • Industrie: <ul style="list-style-type: none"> - KVE Composites (Harm van Engelen) (11.00 – 11.30) - Airbus Defence and Space (Ubo Termote) (11.40 – 12.15) - GKN Aerospace (Kostas Soumilas) (12.25 – 13.00) 	<ul style="list-style-type: none"> • NLR evaluatiecommissie & secretaris <ul style="list-style-type: none"> - Hester Bijl - Dennis Luyt • Ministeries en Europese organisaties: <ul style="list-style-type: none"> - Ministerie van EZK (Jan Christiaan Dicke) - Ministerie van Defensie (KTZ Chris van den Berg) - Ministerie van I&W (Hans IJsselstijn) - Clean Sky (Ron van Manen)
13.00	Pauze		

13.30 – 14.00	Sessie met Michel Peters	<ul style="list-style-type: none"> • NLR evaluatiecommissie & secretaris • Michel Peters
14.00	Verificatie SWOT-analyse, voorlopige conclusies en aanbevelingen	<ul style="list-style-type: none"> • NLR evaluatiecommissie & secretaris
16.45 – 17.30	Terugkoppeling van de commissie aan het managementteam van het NLR	<ul style="list-style-type: none"> • NLR evaluatiecommissie & secretaris • NLR EMTO team • NLR management • Voorzitter TO2 commissie (Wim van Saarloos)

Bijlage C Onderzoeksvragen

Kwaliteit

- Hoe relevant en doeltreffend is de gevolgde onderzoeksstrategie in de afgelopen periode?
- Hoe waarderen klanten, opdrachtgevers en gebruikers de kwaliteit van het onderzoek?
- Hoe waarderen kennispartners de kwaliteit van het onderzoek?
- Is er in de afgelopen periode synergie bereikt in het onderzoek?
- Wordt voldaan aan de voorwaarden voor het leveren van kwaliteit in onderzoek (in termen van geld, mensen, management en faciliteiten)?
- Wat is de kwaliteit van de onderzoeksoutput?
- Hoe presteert de TO2-organisatie in vergelijking met buitenlandse organisaties?
- Welke kwalitatieve cases zijn geschikt ter ondersteuning, duiding en aanvulling van de kwantitatieve analyses?

Impact

- Wat is de relevantie en doeltreffendheid van de gevolgde aanpak om impact te realiseren?
- Wat is de kennisbenutting door bedrijven, overheden en non-profit organisaties in binnen- en buitenland?
- Welke impact is er gerealiseerd die gerelateerd is aan het belang van sectoren / thema's / agenda's voor Nederland?
- Welke verbindingen met klanten, opdrachtgevers en gebruikers in private en publieke sector zijn gelegd om impact te realiseren?
- Welke verbindingen zijn er met (toonaangevende) kennisinstellingen in binnen- en buitenland gelegd?
- Wat is de functie van de TO2-instelling in kennis-ecosystemen?
- Wat is de zichtbaarheid van de TO2-organisatie in de relevante media?
- Welke kwalitatieve cases zijn geschikt ter ondersteuning, duiding en aanvulling van de kwantitatieve analyses?

Vitaliteit

- Wat is de relevantie van het strategisch plan voor de komende periode, in het bijzonder de externe analyse (kansen en bedreigingen in de deelomgevingen) en de interne analyse (sterktes en zwaktes en ontwikkelingen daarin)?
- Wat is de kwaliteit van de strategische keuzes die in het strategisch plan worden gemaakt?
- Wat is de financiële robuustheid van het strategisch plan?
- Onderbouwt het strategisch plan de legitimatie van de Rijksbijdrage?
- Zijn de voorwaarden vervuld ten aanzien van de strategische positionering van TO2-instellingen?

Bijlage D Benchmark DLR

Het Duitse Lucht- en Ruimtevaartcentrum (DLR) wil de aarde en ruimte verkennen en technologieën ontwikkelen voor een duurzame toekomst. Als zodanig voert zij onderzoeks- en ontwikkelingsactiviteiten uit op het gebied van luchtvaart, ruimtevaart, energie, vervoer, veiligheid en digitalisering. Met 8.960 medewerkers (4.845 werken in een wetenschappelijke functie) in 55 onderzoeksinstituten en een jaarlijks budget van €527,6 miljoen, is het centrum de grootste organisatie onder de paraplu van de Helmholtz Society en heeft kantoren in Brussel, Parijs, Tokio en Washington D.C. De *DLR Space Administration* plant en implementeert het nationale ruimtevaartprogramma namens de federale overheid. Daarnaast houden twee DLR projectmanagementbureaus (DLR Projektträger) toezicht op financieringsprogramma's en ondersteunen kennisoverdracht (10.665 projecten met een totaal budget van € 1,54 miljard in 2019).

Werking van DLR

Afhankelijk van het onderzoeksgebied bestrijkt het werk van DLR alles tussen fundamenteel onderzoek en het maken van prototypes van producten en diensten ('systeemcapaciteit'). Het DLR-onderzoek is gebaseerd op de volgende drie richtlijnen:

- Uitstekende wetenschap
- Bijdragen aan het overwinnen van maatschappelijke uitdagingen
- Een partner zijn van de economie

DLR heeft een Raad van Bestuur, met vertegenwoordigers van de DLR onderzoeksgebieden luchtvaart, ruimteonderzoek en -technologie, energie- en transport- en ruimtevaartbeheer. Het bestuur is verantwoordelijk voor de strategie in samenwerking met de Helmholtz Society (wat betreft de inhoudelijke strategie) en het Federale Ministerie van Economische Zaken en Energie (BMWi). De besprekingen met de BMWi gaan over de betrokkenheid van DLR bij de planning en uitvoering van het nationale ruimtevaartprogramma namens de federale overheid.

De DLR Strategie 2030 bevat strategische doelstellingen voor onderzoek, tien nieuwe transversale projecten en het nieuwe transversale gebied van digitalisering. Met deze strategie heeft DLR de ambitie om economische en maatschappelijke doelen te bevorderen op het gebied van luchtvaart, ruimte, energie, transport, veiligheid en digitalisering.

Om toezicht te houden op het onderzoek bij DLR, bestaat administratief en technisch management uit zeven organisatie-eenheden: communicatie, politieke en economische betrekkingen, strategie en internationale betrekkingen, administratie, informatie- en communicatietechnologiemanagement, kwaliteits- en productborging, auditing en bedrijfsinvesteringen. Daarnaast werkt het projectmanagementbureau op het gebied van Europese en internationale samenwerking, gezondheid, maatschappij, innovatie en technologie, onderwijs en gender, milieu en duurzaamheid.

Programmering en inzet voor maatschappelijke en economische doelen

In 2018 bedroeg het DLR-budget voor onderzoek €527,6 miljoen. Hiervan was 48% programmafinanciering en 52% contractfinanciering. De programmafinanciering komt voor 90% uit middelen van de federale overheid, terwijl de overige 10% afkomstig is van de deelstaten (*Länder*). Ongeveer 80% van deze financiering wordt gebruikt voor lucht- en ruimtevaartonderzoek.

De institutionele financiering volgt het proces van programmagerichte financiering (PoF) van de Helmholtz Association. In een tweedelige procedure beoordeelt de Helmholtz Association

eerst de huidige programma's van hun onderzoekscentra (bijvoorbeeld DLR) en vervolgens het strategische potentieel van toekomstige programma's. Het resultaat vormt de basis voor aanbevelingen aan federale en staatsregeringen (door de Helmholtz Association) over hoeveel financiering elk programma en, als gevolg daarvan, elk centrum wordt toegewezen. Deze programmafinanciering van de federale overheid en de staat voor DLR is geormerkt en kan alleen worden gebruikt om de uitgaven te financieren in overeenstemming met het DLR business plan.

Het beheer van de institutionele financiering is onderworpen aan subsidiebepalingen van de subsidieverstrekkers (federale en staatsregeringen), het financieel statuut voor onderzoeksinstituten van de Helmholtz Association en de algemene bijkomende bepalingen voor bijdragen aan institutionele claims (ANBest-I). Volgens de overeenkomst is 20% van de financiering voor vrij gebruik en 80% verbonden aan mijlpalen.

Terwijl programmafinanciering wordt toegekend aan de DLR en vervolgens wordt uitgedeeld aan de DLR-instituten, gaat de contractfinanciering rechtstreeks naar de instellingen. De strategische beslissing werd genomen om de verhouding tussen de financiering door derden en overheidssubsidies gelijk te houden. Deze 50:50 ratio geeft DLR over het algemeen voldoende 'ademruimte' voor fundamenteel onderzoek, terwijl connecties met de industrie en toegepast onderzoek behouden blijven. Deze verhouding varieert wel per instituut en gebied. Airbus en Rolls Royce zijn voorbeelden van grote bedrijven die gebruik maken van diensten van DLR.

Maatschappelijke doelen

Als onderzoekscentrum, projectmanagementbureau en ruimtevaartorganisatie beschikt DLR over een unieke en brede expertise die belangrijke maatschappelijke vraagstukken omvat. Als grootste instituut van de Helmholtz Association streeft DLR ernaar om bij te dragen aan maatschappelijke uitdagingen door te bouwen aan synergie-effecten tussen haar instituten. Naast vijf strategische doelstellingen op het gebied van lucht- en ruimtevaart, energie, vervoer en defensie is DLR een transversaal initiatief omtrent digitalisering gestart. Het initiatief omvat acht projecten gericht op onderwerpen zoals data science, cybersecurity en de digitalisering van de economie. Vertegenwoordigers van wetenschap, bedrijfsleven en politiek zijn dan ook betrokken bij de toezichthoudende organen.

Economische doelen

De huidige Strategie 2030 richt zich op investeringen in innovatieprojecten in alle economische sectoren. Deze projecten moeten worden uitgevoerd met zowel het bedrijfsleven als onderzoeksorganisaties. De strategie richt zich met name op het midden- en kleinbedrijf (mkb). De strategie van het *space management agency* richt zich in het bijzonder op minstens 20% van de industriële contracten afkomstig van het mkb en een informatieprogramma van bestaande programma's via catalogi en workshops voor het mkb.

Daarnaast wil DLR de mogelijkheden voor bedrijven om deel te nemen aan DLR-spin-offs uitbreiden en meer samenwerking met het bedrijfsleven opbouwen in het kader van bestaande en nieuwe strategische innovatiepartnerschappen.

Samenwerking

Samenwerking met universiteiten

Met als doel verbonden te blijven met fundamenteel onderzoek benoemt DLR samen met universiteiten groepsleiders (junior professor, W1), afdelingshoofden (W2-hoogleraarschap) en directies (W3-hoogleraarschap). Bij de benoeming van nieuwe instituutdirecteuren geeft DLR

prioriteit aan aanvragers uit het bedrijfsleven in plaats van de academische wereld. Over het geheel genomen vormen contracten met de partneruniversiteiten de basis voor alle samenwerking. De contracten omvatten onder meer de verordening voor het gebruik van bijvoorbeeld laboratoria. Naast de benoemingen is er ook toezicht op BSc. en MSc. werk en voor doctoraten (~ 1800 papers per jaar). De instituten zijn een toonaangevende werkgever in de MINT gebied in Duitsland met 350 nieuwe werknemers in onderzoek en ontwikkeling, 700 scripties en 400 stagiaires per jaar.

Samenwerkingen met bedrijven

Als onderzoeksinstituten vertrouwt DLR op partners om onderzoeksresultaten op de markt te brengen. Dit doet DLR op dit moment op drie manieren:

- DLR InnovationHub: De oprichting van een Innovation *front-end* voor de toepassing van gezamenlijke netwerk- en co-creatieprocessen met industriële partners om disruptieve innovaties te initiëren en te ontwerpen.
- Science2Business: DLR breidt strategische bilaterale partnerschappen uit met als doel gezamenlijke voorbereiding en implementatie van toekomstige toepassingen en toekomstige technologieën die vervolgens door bedrijven op de markt kunnen worden gebracht als producten, diensten of processen.
- InnovationLabs: Een samenwerkingsplatform met de industrie op het thema innovatie die in de toekomst strategisch worden versterkt.

Internationale samenwerking

In het kader van internationalisering heeft DLR twee strategieën: een externe strategie (samenwerking met internationale partners) en een interne strategie (internationalisering van personeel, processen en diensten). Beide strategieën zijn afgestemd op de drie richtlijnen van de strategie 2030. De internationaliseringsstrategie van de DLR heeft vier strategische doelstellingen die daaruit voortvloeien:

- Wetenschappelijke excellentie (gerichte partnerschappen met toonaangevende wereldwijde onderzoeksorganisaties)
- Internationale toename (internationale werving en internationale opdrachten, DAAD gastonderzoekers)
- Uitvoering van de VN-agenda 2030 (samenwerking met landen in het zuiden van de wereld, SDG's)
- Zakenpartner (ondersteuning voor projectinitiatie en -implementatie tussen Duitse zakenpartners en internationale partners)

Vandaag de dag zijn Japan, de VS, Frankrijk, Nederland en Rusland de meest relevante partnerlanden voor DLR. De strategische ontwikkeling van de internationale activiteiten van DLR wordt uitgevoerd middels 21 maatregelen die zijn onderverdeeld in twaalf doel-specifieke maatregelen en negen transversale maatregelen. De belangrijkste samenwerkingsactiviteiten voor DLR zijn:

- De uitbreiding van de samenwerkingsmogelijkheden in het onderzoeksgebied ruimte met NLR op Horizon Europe (bijv. ontwikkeling/gebruik van VR in astronautentraining voor de Luna Analoge Faciliteit; satellietbouw)
- Handhaving van de succesvolle samenwerking in ATOne, met name met betrekking tot SESAR 3.
- Handhaving van de succesvolle samenwerking van de Duits-Nederlandse windtunnel.

- De activiteiten van de organisatie-eenheid 'Internationale betrekkingen' met het hoofdkantoor in Keulen en externe vertegenwoordigers in Parijs, Tokio en Washington D.C.

Vanwege de omvang ziet DLR het als haar verplichting om aanwezig te zijn in kennis- en bedrijfsnetwerken, verenigingen en consortia. Prominente voorbeelden zijn: de Europese Transsone Windtunnel (in samenwerking met het NLR en DTI); DNW, de Duits-Nederlandse windtunnel of de verenigingen BDL (*Bundesverband der Deutschen Luftverkehrswirtschaft*) en BDI.

Vergelijking DLR en NLR

Financiering

In 2019 had DLR ongeveer 5,5 keer meer budget beschikbaar (€527,6 miljoen) dan NLR (€94 miljoen). NLR heeft echter ongeveer hetzelfde financieringsniveau per hoofd van de bevolking als DLR. In tegenstelling tot NLR, dat 27% basisfinanciering ontvangt, is alle financiering van de overheid voor DLR programmagedreven. Beide instituten vertonen vergelijkbare percentages als het gaat om contractonderzoek (DLR op 52% vergeleken met het NLR op 59%). Voor DLR is contractonderzoek toe te schrijven aan:

- Overheden in het buitenland (€15,1 miljoen)
- Industrie in het buitenland (€34,2 miljoen)
- Internationale overheidsorganisaties (€110 miljoen)
- Diverse donateurs (€21,8 miljoen)
- Nationale industrie (€71,8 miljoen)
- Overige R&D-financiering (€23,5 miljoen)

Daarnaast is het internationale aandeel van de inkomsten vergelijkbaar tussen beide instituten met een verschil van 3%.

Tabel 1 Vergelijking DLR en NLR op financiering (2019)

	DLR	NLR
Basisfinanciering	€ 0	€ 25 mln (27%)
Doel/programmafinanciering	€ 251 mln (48%)	€ 13 mln (13%)
Overige financiering ⁷²	€ 275,6 mln (52%)	€ 56 mln (59%)
Omzet uit het buitenland - totaal	30%	27%
Omzet uit het buitenland – H2020	€ 45,5 miljoen (2019)	€ 2,6 miljoen (2019)

Bron: Financiële rapporten DLR en NLR, 2019

Samenwerking

DLR heeft een intensieve relatie met universiteiten. Als mandaat hebben de directeurs van het instituut volledig hoogleraarschap aan nabijgelegen universiteiten en in totaal is 9% van alle onderzoekers ten minste deeltijdhoogleraar. Dit blijkt uit het aantal wetenschappelijke publicaties, met 0,26 publicaties per werknemer voor DLR tegenover 0,09 voor NLR. Hoewel

⁷² Concurrerende subsidies, overheidscontracten, zakelijke opdrachten

beide organisaties zeer verschillend zijn in omvang nam DLR, aangepast voor schaal, in 2019 in ongeveer 4 keer meer Horizon 2020-projecten deel in vergelijking met NLR.

Wat betreft samenwerking met bedrijven legt NLR de focus op de samenwerking met en het voordeel voor het mkb. Een dergelijke focus is voor DLR niet zichtbaar. In tegenstelling tot NLR bezit DLR echter octrooien en exploiteert intellectueel eigendom in de vorm van licentieverlening. Als het gaat om samenwerking in consortia en netwerken zijn beide organisaties actief in een veelheid aan initiatieven, waarvan velen overlappen. In sommige gevallen, zoals de Duits-Nederlandse Windtunnel Stichting (DNW), werken beide organisaties rechtstreeks met elkaar samen.

Tabel 2 Vergelijking DLR en NLR op samenwerking

	DLR	NLR
Succesvolle KP/H2020 aanvragen als projectleider (2019)	15 projecten	9 projecten (geen onderscheid tussen projectleider- en partner)
Succesvolle KP/H2020 aanvragen als partner (2019)	84 projecten	
Wetenschappelijke publicaties per werknemer	0,26	0,09
Wetenschappelijke publicaties per € mln omzet	10,2	0,43
Octrooien per werknemer	0,045	0
Octrooien totaal	4147 (407 nieuw in 2019)	6

Bron: EC Financial Transparency System, financiële rapporten, Scopus

Conclusies

- Een gelijk percentage aan overheidssubsidies en bijdragen van derden is nuttig gebleken voor DLR. Het biedt voldoende 'ademruimte' om fundamenteel onderzoek uit te voeren via basis- en programmafinanciering, terwijl het tegelijkertijd dicht bij de markt blijft.
- De directe band met universiteiten via structurele overeenkomsten zoals gezamenlijke personeelsaanstellingen zorgt voor een nauwe band met en kennis van nieuw fundamenteel onderzoek om op de markt te brengen.
- DLR speelt een belangrijke rol in het nationale ecosysteem met meer verantwoordelijkheden dan alleen onderzoek doen voor nationale organisaties en private klanten. Zij houdt ook toezicht op het nationale ruimtevaartprogramma voor de federale overheid en de werkzaamheden op het gebied van de energietransitie.
- In tegenstelling tot andere Europese agentschappen die actief zijn in de sector lucht- en ruimtevaart, speelt defensie een kleinere rol voor DLR, dat actief is op een breder spectrum van onderwerpen zoals energie en transport.
- Als een van de grootste onderzoeksorganisaties in de sector, komen samenwerking en ondersteuning van stakeholders in de sector als een verplichting voor DLR.

Bronnen

- DLR. (2017). *DLR Strategie 2030*. https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Downloads/C-D/dlr-strategie-2030-kurzfassung.pdf?__blob=publicationFile&v=6

- DLR. (2019). *Das DLR im Überblick*.
https://www.dlr.de/content/de/downloads/publikationen/broschueren/2019/das-dlr-im-ueberblick.pdf?__blob=publicationFile&v=4
- DLR. (2020). *Grundzuege der Internationalisierungsstrategie 2030*.
https://www.dlr.de/content/de/downloads/2020/dlr-grundzuege-der-internationalisierungsstrategie-2030.pdf?__blob=publicationFile&v=2
- DLR Projektträger. (2020). *DLR Projektträger Geschäftsbericht 2019*.
2019.https://www.dlr.de/pt/Portaldata/45/Resources/a_dokumente/service/GB_2019.pdf
- Interview met lid van de Raad van Bestuur van DLR (2020, 2 november).
- DLR. (n.d.). *DLR - Raumfahrtmanagement—Maßnahmen zur Unterstützung der KMU in der Raumfahrt*. Opgehaald op 25 november 2020, uit https://www.dlr.de/rd/desktopdefault.aspx/tabid-2103/3068_read-5006/
- Helmholtz Gesellschaft. (n.d.). *Programmorientierte Förderung*. Opgehaald op 25 november 2020, uit <https://www.helmholtz.de/forschung/programmorientierte-foerderung/>

Bijlage E Benchmark ONERA

Het Franse nationale onderzoekscentrum voor lucht- en ruimtevaart (Office National d'Etudes et de Recherches Aéropatiales, ONERA) is opgericht in 1946 met als doel Frankrijk te voorzien van militair lucht- en ruimtevaartonderzoek. ONERA's missie is het ontwikkelen en begeleiden van onderzoek op het gebied van lucht- en ruimtevaart, inclusief de organisatie van de benodigde middelen en - in samenwerking met autoriteiten en andere organisaties - de verspreiding en toepassing van de resultaten binnen en buiten het lucht- en ruimtevaartveld. Hiervoor heeft het centrum een jaarlijks budget van €240 miljoen euro en 1.968 medewerkers, waarvan 1.504 onderzoekspersoneel.

Deze werknemers werken in acht verschillende centra, drie in de regio Ile-de-France, twee in de midi-Pyreneeën en drie in andere gebieden van Frankrijk. Ongeveer 70% van het totale onderzoek uitgevoerd bij ONERA is defensie-georiënteerd, verbonden aan het ministerie van Defensie (MinARM) in plaats van het ministerie van Onderzoek. Met een dusdanig groot deel van de werkzaamheden gericht op nationale defensieoperaties, zijn in dit verslag verschillende details (waaronder omtrent faciliteiten) niet beschikbaar vanwege geheimhoudingsovereenkomsten.

Werking van ONERA

ONERA is georganiseerd in vier wetenschappelijke branches: *Fluid Mechanics en Energetics*, Materialen en Structuren, Natuurkunde en Informatieverwerking en -Systemen. Toegepaste onderzoeksgebieden omvatten vliegtuigen, helikopters, vliegtuigvoortstuwing, ruimtetransport, orbitale systemen, raketten, drones, defensiesystemen en beveiliging. Doorgaans zijn de instellingen van ONERA echter niet gespecialiseerd in onderzoeksgebieden, maar omvatten zij alle activiteiten van ONERA die mogelijk zijn in hun faciliteiten. Het management vindt het belangrijk om verschillende expertise aanwezig te hebben op dezelfde locaties, zodat deze direct kunnen communiceren. Volgens hen is het voor deskundigen op hetzelfde gebied gemakkelijker om over lange afstanden in contact te komen, terwijl multidisciplinaire probleemoplossende benaderingen nauwere interactie vereisen.

ONERA heeft een Raad van Bestuur bestaande uit zeven personen, waaronder vertegenwoordigers van de staat, CNES (het Franse Nationale Centrum voor Ruimtestudies), CNRS (het Frans Nationaal Centrum voor Wetenschappelijk Onderzoek) en CEO's uit de industrie (incl. Air France, Airbus en Thales). Alleen de voorzitter van ONERA is aanwezig bij bestuursvergaderingen om het instituut te vertegenwoordigen.

De activiteiten van ONERA worden begeleid door de directie Technische zaken en programma's (DTP), die toezicht houdt op zeven wetenschappelijke afdelingen, waarvan sommige zijn verdeeld in onderzoekseenheden. Het DTP heeft tot doel de technische expertise in de 7 wetenschappelijke afdelingen te waarborgen:

- Aerodynamica Aeroelasticiteit Akoestiek
- Elektromagnetisme en Radar
- Materialen en Structuren
- Afdeling multifysica voor energie
- Optica en bijbehorende technieken
- Natuurkunde, Instrumentatie, Milieu en Ruimte
- Informatieverwerking en systemen

Activiteiten zijn het uitvoeren van onderzoek vereist door de lucht- en ruimtevaartindustrie, de ontwikkeling van test- en berekeningsfaciliteiten, netwerken met Franse en internationale actoren op het gebied van de lucht- en ruimtevaart, de verspreiding van resultaten, het ondersteunen van autoriteiten en advies aan stakeholders. Dit is exclusief windtunnelbeheer dat onder de windtunneldirectie valt en de windtunnels Modane-Avrieux en Fauga-Mauzac in het zuiden van Frankrijk en Saclay in de buurt van Parijs omvat.⁷³

Programmering en inzet voor maatschappelijke en economische doelen

In 2019 had ONERA een budget van €237 miljoen, waarvan 45% (€110 miljoen) via een overheidssubsidie (programmafinanciering) door het ministerie van Defensie. 55% was afkomstig van contractonderzoek van het bedrijfsleven of nationale en internationale overheidsinstanties. Contractonderzoek bestond voor het grootste deel uit de financiering door derden, met 52% defensiegerelateerde contracten, 36% luchtvaart en 8% ruimtevaart.

Belangrijke publieke klanten zijn CNES en DGAC (de Franse burgerluchtvaartautoriteit). Informatie over klanten uit de industrie is onderworpen aan geheimhouding. In 2018 maakten internationale klanten – inclusief projecten van de Europese Commissie – ongeveer een kwart van alle orders uit en aanvragen voor experimenten met windtunnels ook ongeveer 28%.

De Raad van Bestuur beslist over en houdt toezicht op alle grote investeringen. Voor de kleinere investeringen en operationele kosten wordt geld van het algemene budget rechtstreeks verstrekt aan de wetenschappelijke afdelingen die dit vrij kunnen uitgeven. Sommige specifieke acties komen ook in aanmerking voor aanvullende subsidies van het Ministerie van Defensie. Zo heeft het ministerie in 2016 €20 miljoen euro extra beschikbaar gesteld om één van de windtunnels op het terrein van Modane te versterken. Verdere specifieke details over openbare financieringsbronnen worden niet bekend gemaakt.

De institutionele uitgaven van ONERA worden geleid door een eind 2016 door de minister van Defensie ondertekende presentatieovereenkomst (COP) waarin de doelstellingen van ONERA voor de periode 2017-2021 zijn vastgelegd. De COP is niet bindend, maar is een richtlijn die kan worden aangepast wanneer dat nodig is. In de huidige COP wordt gesteld dat:

- ONERA de rol van incubator en integrator van lucht- en ruimtevaarttechnologieën dient te vervullen
- Het gebruik van subsidie voor openbare lasten moet worden gebruikt om voorbereidend onderzoek voor de toekomst uit te voeren
- ONERA moet zorgen voor complementariteit tussen de onderzoekswerkzaamheden van de industrie en die van ONERA
- ONERA de verantwoordelijkheid draagt voor de innovatieve capaciteit van de Franse lucht- en ruimtevaartsector (met name het beheer van de windtunnels voor onderzoek).

In het contract wordt ook een doelstelling voor het contractonderzoek voor industrie opgegeven (€114 miljoen in 2016 met een jaarlijkse groei-doelstelling van 10%). Ook wordt de onderzoeksproductie in het contract geformaliseerd met een verwachte toename van 10 tot 15% van het jaarlijkse aantal publicaties in peer-reviewed tijdschriften en een toename van 50% in het cumulatieve aantal registraties van bijdragen aan de ontwikkeling van innovatie (octrooien, exploitatie licenties, etc.).

⁷³ Voor een gedetailleerde organisatiestructuur zie: <https://www.onera.fr/en/organizational-chart>

Een deel van de financiering van ONERA door het ministerie van Defensie is programmagedreven. Het budget hiervoor is de laatste jaren toegenomen.

Elk jaar wordt een langdurig proces uitgevoerd om nieuwe onderzoeksmogelijkheden voor het komende jaar te bepalen. Ten eerste wordt stakeholders gevraagd om hun expertise en ideeën voor de komende periode bij te dragen. Traditioneel ging het alleen om wetenschappers, maar meer recentelijk worden ook overheidsinstanties gevraagd om voorstellen te doen. Vervolgens maakt ONERA een selectie aan de hand van het advies van partners zoals DGAC. Uiteindelijk wordt het programma voor het jaar goedgekeurd door de Raad van Bestuur. Afgezien van dit programmabudget heeft het instituut relatieve vrijheid als het gaat om uitgaven, zolang de Raad van Bestuur prioriteiten goedkeurt.

Maatschappelijke doelen

Er is zeer weinig informatie beschikbaar over de maatschappelijke doelstellingen van ONERA. De organisatie houdt zich bezig met Europese initiatieven zoals CleanSky en Future Sky die werken aan maatschappelijke ontwikkelingsdoelen. In het kader van Horizon 2020 heeft ONERA het iMoTHEP-project (*investigation and Maturation of Technologies for Hybrid Electric Propulsion*) omtrent hybride elektrische voortstuwing in de lucht- en ruimtevaart ingediend, met als doel de emissies voor vliegvluchten te verminderen. Daarnaast maakt ONERA deel uit van projecten gericht op ruisonderdrukking (IDEA project) en ergonomie voor piloten en crew (EFaiCTS). Op grotere schaal ondersteunt de organisatie de oplossingen voor grootschalige maatschappelijke problemen zoals klimaatverandering via hun ruimtevaartprogramma. In 2019 deed ONERA onderzoek naar groene drijfgassen voor satellieten en coördineerde het LEMON-project, met als doel om broeikasgassen uit de ruimte te meten.

Economische doelen

ONERA wil onderzoekspartner zijn voor de Franse lucht- en ruimtevaart en defensie-industrie, waarbij er zorg gedragen wordt voor de Franse positie in de sectoren. Als zodanig is zij verantwoordelijk voor:

- Het ontwikkelen en begeleiden van onderzoek op het gebied van de lucht- en ruimtevaart
- Het ontwerpen, realiseren en implementeren van middelen om dit onderzoek uit te voeren
- Het zorg dragen voor de nationale en internationale verspreiding van de resultaten van dit onderzoek in samenwerking met organisaties verantwoordelijk voor wetenschappelijk en technisch onderzoek
- Het promoten van de verdere ontwikkeling van onderzoeksresultaten door de lucht- en ruimtevaartindustrie en het eventueel vergemakkelijken van de toepassing ervan buiten de lucht- en ruimtevaart industrie

ONERA ondersteunt de ontwikkeling van de Franse lucht- en ruimtevaartindustrie. Daarom stelt zij haar kennisbasis en testfaciliteiten open voor alle sectoren van de industrie, met het doel om bedrijven in staat te stellen te profiteren van kennisoverdracht en voor deelnemende bedrijven om nieuwe producten en diensten te ontwikkelen. Zoals hierboven beschreven worden de economische doelstellingen geformaliseerd in de COP. In het bijzonder wordt ONERA geacht zich aan te passen aan veranderingen en uitdagingen in haar omgeving, waarbij de belangrijkste doelstellingen voor 2021 een adequate positionering binnen het lucht- en ruimtevaartecosysteem en een hersteld en duurzaam economisch evenwicht zijn.

Samenwerking

Samenwerking met universiteiten

Bij ONERA is er geen mandaat op het gebied van universitaire samenwerking. ONERA werft echter actief bij universiteiten. Dit resulteert in een groot aantal promovendi ten opzichte van andere medewerkers (1 promovendus tegenover 4/5 vaste R&D-medewerkers). De financiële verantwoordelijkheid voor deze rekruten varieert. In sommige gevallen worden ze betaald door ONERA, terwijl voor anderen de industrie of de overheid programma's de kosten kunnen dekken. In tegenstelling tot andere Europese instellingen is het ongebruikelijk dat ONERA werknemers als universitair hoofddocenten laat werken. De meeste samenwerking met universiteiten komt via PhDs, gezamenlijke overeenkomsten en ingenieurs en onderzoekers die lesgeven aan de universiteit zonder een faculteitsfunctie te hebben (7.700 uur in 2019). ONERA heeft 11 gezamenlijke overeenkomsten met universiteiten en het Nationaal Centrum voor Wetenschappelijk Onderzoek (CNRS). Deze overeenkomsten hebben betrekking op gezamenlijke laboratoria en ander gemeenschappelijk onderzoek. ONERA heeft bijvoorbeeld een internationaal laboratorium met de Singapore University (SONDRA) dat ook, hoewel niet verplicht, gezamenlijke benoeming van het personeel biedt. Daarnaast is ONERA een samenwerking aangegaan met DLR in de vorm van een virtueel lab omtrent kunstmatige intelligentie voor de lucht- en ruimtevaart.

Samenwerking met bedrijven

De samenwerking tussen bedrijven en ONERA wordt vooral gedreven door wederzijds belang. Omdat programma's zoals Clean Sky en Clean Aviation voornamelijk bestuurd worden door de industrie, komt samenwerking veel voor. Bovendien heeft ONERA, met steun van de staat, ook als doel om de windtunnel te promoten bij Europese en internationale partners/klanten. Tijdens samenwerkingen worden vragen over intellectuele eigendomsrechten per geval opgelost, waarbij licenties aan de industrie een kleine bron van inkomsten zijn. Vanwege haar belangrijkste publieke missie wordt van ONERA verwacht dat zij haar partnerschappen diversifieert en kan ze geen exclusieve samenwerking met een partner aanvaarden op een te groot onderwerp. Meer dan 50% van de 'zakelijke' aanbestedingen is afkomstig van het mkb, waarvan een derde innovatieve mkb's zijn. Als gevolg hiervan werken meer dan 1500 mkb's met ONERA.

Internationale samenwerking

ONERA is betrokken bij een groot aantal internationale samenwerkingen. Dit gebeurt door middel van bilaterale samenwerkingsovereenkomsten of door deelname aan verschillende Europese of internationale netwerken. Tussen ONERA en DLR (German Aerospace Center) is een gezamenlijk onderzoeksbeursprogramma (PhD, postdocs) met mogelijkheden voor mobiliteit opgezet. Het gaat daarbij specifiek om onderzoek op het gebied van Kunstmatige Intelligentie voor Lucht- en Ruimtevaart. Daarnaast zijn er internationale gezamenlijke laboratoria opgericht met de Nationale Universiteit van Singapore (zie hierboven). ONERA is ook betrokken bij meerdere organisaties en consortia zoals EREA, ESRE, IFAR, ACARE. Op nationaal niveau is ONERA lid van GIFAS (het Cluster van de Franse lucht- en ruimtevaartindustrie), ANRT (Nationaal agentschap voor onderzoek en technologie), regionale concurrentieclusters en Europese gezamenlijke initiatieven (bijvoorbeeld Future Sky).

Vergelijking ONERA en NLR

Financiering

Wat financiering betreft opereren ONERA en NLR op een andere schaal, waarbij het Franse instituut ongeveer 2,5 keer het budget (€237 miljoen) ontvangt van NLR (€94 miljoen). Aangepast naar de verschillende grootte van het land, ontvangt NLR ongeveer het dubbele van de financiering per hoofd van de bevolking in vergelijking met ONERA. Terwijl ONERA voor 45% wordt gefinancierd door de overheid, bedragen de basisfinanciering en programmafinanciering van het NLR samen 40%. Naast de basis- en programmafinanciering is contractonderzoek goed voor 55% van de inkomsten van ONERA en 59% van het NLR. De inkomsten uit het buitenland dragen echter aanzienlijk meer bij aan het budget van NLR dan ONERA (44% tegenover 17%). Een verklaring voor dit verschil zou kunnen zijn dat 70% van het onderzoek bij ONERA uitgevoerd wordt voor het Franse Ministerie van Defensie.

Tabel 1 Vergelijking ONERA en NLR op financiering (2019)

	ONERA	NLR
Basisfinanciering	€ 0	€ 25 mln (27%)
Doel/programmafinanciering	€ 110 mln (45%)	€ 13 mln (13%)
Overige financiering ⁷⁴	€ 127 mln (55%)	€ 56 mln (59%)
Omzet uit het buitenland - totaal	17%	27%
Omzet uit het buitenland – H2020	€ 6,3 mln	€ 2,6 mln

Bron: EC Financial Transparency System, financiële rapporten en webpagina's van ONERA en NLR

Samenwerking

Zowel ONERA als het NLR hebben gezamenlijke activiteiten met universiteiten, ook al is samenwerking door middel van gezamenlijke personeelsovereenkomsten bij geen van beide instituten verplicht.

ONERA heeft een groot aantal promovendi in dienst om banden te vormen met de meer fundamentele onderzoeksgerichte academische wereld. Wat aanvragen voor Horizon 2020 betreft, bevinden beide instellingen zich op een vergelijkbaar niveau (0,06 succesvolle aanvragen per miljoen euro voor ONERA tegenover 0,09 voor het NLR). Ook publiceerde ONERA een vergelijkbaar aantal wetenschappelijke artikelen per werknemer in 2019 in als het NLR (0,11 t.o.v. 0,09). Interessant is dat de onderzoeksoutput in de vorm van publicaties bij ONERA niet bijzonder wordt benadrukt vanwege de focus op industrie en defensie.

De vergelijking op het gebied van samenwerking met bedrijven is lastig te maken, als gevolg van de geheimhouding omtrent de defensiesector. Gegevens van ONERA omtrent samenwerking met het mkb of specifieke sectoren zijn slechts in beperkte mate beschikbaar. Door de aanwezigheid van de industrie in het bestuur van ONERA (via de Raad van Bestuur) wordt verondersteld in dat ONERA nauw contact heeft met de industrie. Dit wordt ook duidelijk bij het onderzoeken van betrokkenheid bij verenigingen, netwerken en consortia, waar zowel het NLR als ONERA actief zijn.

⁷⁴ Concurrerende subsidies, overheidscontracten, zakelijke opdrachten

Tabel 2 Vergelijking ONERA en NLR op samenwerking

	ONERA	NLR
Succesvolle KP/H2020 aanvragen als projectleider/partner (2019)	14 projecten	9 projecten
Wetenschappelijke publicaties per werknemer (2019)	0,11	0,09
Wetenschappelijke publicaties per € mln omzet	0,92	0,43
Octrooien per werknemer	Onbekend	0
Octrooien totaal	Onbekend	6

Bron: EC Financial Transparency System, financiële rapporten, Scopus

Conclusies

- ONERA kiest ervoor om instituten niet in te richten op onderzoeksonderwerp vanuit de gedachte dat ze multidisciplinariteit gemakkelijker face-to-face kunnen bereiken, terwijl onderzoekers binnen dezelfde discipline ook op afstand kunnen werken.
- In tegenstelling tot andere nationale agentschappen in de sector hanteert ONERA een kortere cyclus voor de programmering. In plaats van meerdere jaren doorloopt ONERA jaarlijks een proces van programmabepaling.
- Tijdens de jaarlijkse programmeringsoefening van het instituut worden ideeën verzameld bij meerdere stakeholders, waaronder wetenschappers en vertegenwoordigers van overheidsinstanties.
- In plaats van formele banden met universiteiten, zoals gezamenlijke benoemingen tot hoogleraarschap, heeft ONERA een groot aantal promovendi in dienst die op verschillende manieren gefinancierd worden om de banden met universiteiten te versterken.

Bronnen

- ONERA (2020a). *ONERA Jaarverslag 2019*. <https://www.calameo.com/read/00450206899e709a9cab3>
- ONERA (2020b). Wetenschappelijk Strategisch Plan 2015-2025.
- ONERA's Roadmap voor wetenschap en technologie
- ONERA (2020) *ONERA's missies en doelstellingen*. Opgehaald op 25 november 2020, uit <https://www.onera.fr/fr/missions-et-objectifs>
- Interview met President en CEO van ONERA (2020, 4 november).
- Aanvullende documentatie ontvangen via e-mail