Panteia
Research to Progress

Research voor Beleid | EIM | NEA | IOO | Stratus | IPM

Verkenning van mogelijkheden voor Europese specialisatie van dienstverlening van nationale meetstandaardeninstituten

Een oriëntatie op haalbaarheid

John Boog; Paul van der Zeijden; Laura de Haan

Zoetermeer, april 2016

De verantwoordelijkheid voor de inhoud berust bij Panteia. Het gebruik van cijfers en/of teksten als toelichting of ondersteuning in artikelen, scripties en boeken is toegestaan mits de bron duidelijk wordt vermeld. Vermenigvuldigen en/of openbaarmaking in welke vorm ook, alsmede opslag in een retrieval system, is uitsluitend toegestaan na schriftelijke toestemming van Panteia. Panteia aanvaardt geen aansprakelijkheid voor drukfouten en/of andere onvolkomenheden.

The responsibility for the contents of this report lies with Panteia. Quoting numbers or text in papers, essays and books is permitted only when the source is clearly mentioned. No part of this publication may be copied and/or published in any form or by any means, or stored in a retrieval system, without the prior written permission of Panteia. Panteia does not accept responsibility for printing errors and/or other imperfections.
Ver.: JB

Inhoudsopgave

Summary 5

Samenvatting 11

1 Inleiding 17
1.1 Aanleiding 17
1.2 Onderzoeksvragen en afbakening 17
1.3 Analysekader 19
1.4 Aanpak 19
1.5 Leeswijzer 21

2 Metrologie in Nederland 23
2.1 Inleiding 23
2.2 Metrologie en het belang van metrologie 23
2.3 Metrologiewet 24
2.4 Het nationaal metrologisch instituut VSL 25
2.5 Recente ontwikkelingen 28

3 Huidige Europese infrastructuur en specialisatie 33
3.1 Inleiding 33
3.2 Huidige Europese infrastructuur metrologie 33
3.3 NMI's in Duitsland, Verenigd Koninkrijk en Frankrijk 38
3.4 Huidige mate van specialisatie 42

4 Toekomstige Europese infrastructuur en specialisatie 47
4.1 Inleiding 47
4.2 Mate van noodzaak verdergaande Europese specialisatie 47
4.3 Factoren om rekening mee te houden bij verdergaande Europese specialisatie 48
4.4 Denkrichtingen bij verdergaande Europese specialisatie 52
4.5 Eerste vereisten bij verdergaande Europese specialisatie 53

5 Synthese en conclusies 57
5.1 Inleiding 57
5.2 Haalbaarheid van verdergaande Europese specialisatie 57
5.3 (Rand)voorwaarden voor verdergaande Europese specialisatie 62
5.4 Resultaten van verdergaande Europese specialisatie 63

Bijlage 65
Bijlage 1 Lijst met afkortingen 65

Summary

Background

As part of the Spring Agreement and the Coalition Agreement Rutte II, a savings target has been assigned to the Ministry of Economic Affairs (EZ). In this context, overall savings targets have also been imposed on autonomous administrative bodies and legal entities with statutory tasks from EZ, including the National Metrology Institute (NMI) of the Netherlands, VSL.

EZ wishes to perform exploratory research along two tracks, to find out how this savings target for VSL could possibly be achieved in the coming years:

1. 1st track: an exploratory study of the actual scope for further European specialisation, which could lead to lower costs for national measurement standard institutes in the development and maintenance of measurement standards.
2. 2nd track: an exploratory study of alternative sources or models for financing.

The research on which this report is based, relates to the first track. The research for the second track is to be performed by EZ itself.

Research questions

The study focuses on the following three questions:

1. To what conditional extent is further specialisation in the development and maintenance of measurement standards and further specialisation in services of standard national measurement institutes in Europe achievable?
2. What is needed to achieve this further specialisation?
3. If further specialisation is achievable, with which speed can this be achieved and what will be the possible (financial) effects for the measurement standard institutes involved and can further specialisation be used for the completion of the savings target for VSL?

In order to be able to answer these questions, the view of measurement standard institutes in several neighbouring countries is of great importance, as well as the view of those who are politically involved in ministries within these countries, such as the Dutch business community and the European Commission.

As a precondition, it is stated that further European specialisation should not lead to a decrease in the quality of services in the field of measurement standards, and should not lead to a situation in which Dutch companies are faced with unreasonably high tariffs for the services of measurement standard institutes.

In the exploratory research the facts, ideas, concerns and views are gathered on the subject through desk research. In addition, internet searches are carried out and interviews are held with representatives from VSL, foreign NMIs, foreign ministries, European Commission (EC), EURAMET, Council of Experts (Rvd), companies in the Netherlands that do business with VSL and industry associations.

Metrology in Netherlands

Metrology

Businesses, consumers and governments need to feel confident in that measurements are accurate and that the same units of measurement are used everywhere with a

sufficient degree of accuracy. This is done by making these measurements traceable (through calibration and reference materials) to measurement standards with absolute reliability (fundamental metrology). In addition, some measuring instruments placed on the market have to comply with statutory provisions (legal metrology).
Accurate measurements based on precise measurement standards are also of great importance to technical developments and innovations. In the Netherlands, metrology is established in the Metrology Law.
This exploration is limited to the measurement standards (and the traceability to these standards by calibrations and reference materials), and therefore to the fundamental metrology. Legal metrology is disregarded.

The National Metrology Institute VSL

In the Netherlands, VSL is the National Metrology Institute. VSL is a private company with a public task. Commissioned by the Dutch government, VSL maintains and develops the national measurement standards. VSL makes measurement results of companies and organisations directly traceable to international measurement standards. In the fields of technology, VSL makes a distinction between technologies in which it intends to invest (spearheads) and technologies in which they limit the investments to necessary maintenance (fit for purpose). VSL provides the following services to companies, institutions and laboratories: calibration, reference materials, interlaboratory comparisons, customisation (including the provision of experts and expertise to customers), certification and training. VSL is funded for approximately 55% by the Dutch government, 33% by the market and 12% from EU subsidies.

Recent developments

Recent policy developments have focused on the strategic direction for the maintenance of measurement standards in the Netherlands and its funding. In 2013, the Council of Experts released the "Strategic vision maintenance of measurement standards 2013-2016". The Ministry has imposed a savings target to VSL and VSL has responded to this request with a long-term plan for 2016-2019. In the long-term plan adopted by VSL, cuts in the maintenance of measurement standards are not considered feasible and additional resources are needed for the growing demand and increasing complexity. Making cuts in the maintenance of measurement standards would reduce the competitiveness of the Netherlands, and the development of the Dutch economy.

Current European infrastructure and specialisation

Current European infrastructure metrology

In Europe, each country has a national metrology institute that is tasked with developing measurement standards and the maintenance and provision of traceability. In some countries there are also designated institutes that perform subtasks. The current European metrology infrastructure is characterised by sharp differences between the NMIs in size, development, tasks, legal form, government control, competences, etc. This has grown historically and is closely related to the nature of the economies (industrial country versus commercial country), the development of these economies (high-tech country versus emerging economies) and the needs (of companies and of society). The institutes range from large, highly developed institutes with extensive research and development of measurement standards, to small institutes that restrict the activities to what is necessary within a country. In most cases, NMIs are in one way or another part of the national government or have a strong connection with it.

International cooperation

EURAMET is a European alliance with a mission to develop an integrated, efficient and competitive metrological infrastructure in Europe that involves the needs of businesses and governments. Currently, 37 NMIs and 75 Designated Institutes are members of EURAMET. EURAMET is responsible for the implementation of the European Metrology Research Programme (EMRP) and the European Metrology Programme for Innovation and Research (EMPIR). Within these programmes, research programmes in the field of metrology are implemented through European funding and the cooperation of several NMIs.

The International Bureau of Weights and Measures (BIPM) is the global coordinator for international measurement standards. Approximately 60 national metrology institutes are affiliated. BIPM attributes itself an important role in the development of a worldwide technical and organisational infrastructure of the International System of Units (SI) as the basis for the global traceability of measurement results.

NMIs in Germany, UK and France

The study paid particular attention to the NMIs of Germany (PTB), the UK (NPL) and France (LNE). These concern more prominent NMIs that are potentially relevant to the Netherlands in terms of specialisation. They differ greatly in size, structure, activities, funding, etc. and also show strong differences with VSL in the Netherlands, such as:

- The sizes of the NMI's differ because of the size of the country and the activities of the NMIs (only fundamental metrology or even legal metrology);
- PTB, LNE and NPL are government organisations, while VSL is a private company with a public task.
- The metrology activities in the United Kingdom and France are spread across laboratories over different locations, while VSL operates from a single location. Almost all activities are located at one location at PTB.
- VSL focuses almost exclusively on traceability, as well as NPL. PTB and LNE have more tasks, such as conformity assessments, which relate to legal metrology. At PTB and LNE, fundamental metrology and legal metrology are therefore, represented in a single institute.
- VSL is more market oriented than PTB, LNE and NPL.

Current degree of specialisation

The current degree of specialisation and European cooperation is still very limited. Cooperation and specialisation mainly take place on research and development within EMRP and EMPIR programmes. In addition, divestment of activities and services that are taken over by other NMIs, is very limited. This happens for example, because some NMIs do not have the highest accuracy for certain measurement standards and therefore, use other NMIs. Additionally in some cases, services to companies and institutions are transferred to another NMI. Generally this goes well, however, sometimes a decision is reversed because it was not working sufficiently, in which cases reinvestments and the rebuilding of services are needed.

Future European infrastructure and specialisation

Need further European specialisation

The interviewees from the NMIs and authorities indicate that further European specialisation is necessary and according to some, even inevitable. Important reasons are: the pressure from national governments on budgets, the growing complexity of technology and increasing demand thereof, the required efficiency and the necessary shift from a national approach towards a European approach. On the other hand, the

business community in the Netherlands sees predominant drawbacks. In the case of further specialisation and divestment of activities, companies expect bottlenecks when they need to contact foreign NMIs for metrology services (such as transport costs and risks, language and cultural differences). This is especially true for small and medium sized enterprises.

Issues to consider in further European specialisation

The interviews have yielded several issues that can hinder and delay the process of further European specialisation. These are:

- Strong national-oriented attitude of NMIs (historically grown from national public tasks with national public funds);
- Barriers to divest activities (related to public tasks, large investments, fear of abandonment of negotiation room, it must refer clients to other NMIs, the need for using multiple technology areas, loss of international reputation and some technology areas are related to national security);
- The importance of the metrology infrastructure for its own economy and innovation, the importance of proximity of NMIs for customers and the importance of NMIs as knowledge institutes in countries;
- Strong differences between countries in shaping the metrology infrastructure and NMIs;
- The fear that competitively sensitive information may end up in the hands of foreign competitors.

Preconditions for further European specialisation

The following requirements were mentioned during interviews, which are important for further European specialisation:

- Increase of the awareness of the importance of European specialisation and cooperation;
- More European thinking instead of national thinking;
- Better understanding of the strengths of NMIs;
- European co-operation and control of processes and initiating discussion;
- Bottom-up rather than top-down processes towards more specialisation and European cooperation;
- More confidence of NMIs in each other;
- Contracts to ensure long-term accessibility, quality and tariffs for customers who need to switch to foreign NMIs for metrology services;
- Maintaining an adequate number of high level NMIs.

These aspects ensure that the processes for further European cooperation and specialisation require a long lead time.

Conclusions

Feasibility of further European specialisation

1. To what conditional extent is further specialisation in the development and maintenance of measurement standards and further specialisation in services of standard national measurement institutes in Europe achievable?

In the study various directions of thought emerged on how further European specialisation and cooperation could take place. These are not exclusive options, as combinations of these can also be options for the future. A qualification in time has also been given on the feasibility of each separate direction of thought:

1. *Not all NMIs maintain and manage certain measurement standards at the highest level. Per measurement standard, there are for example, three or four NMIs that maintain them. Other NMIs link themselves to these NMIs through agreements so that they are also linked to the highest measurement standard level.*
   In practice this is already occurring to a limited extent. This could gradually expand over the years to more areas of technology and in particular, new areas of technology and new measurement standards. Forecast: gradual development is feasible within five to ten years.
2. *An NMI stops an activity (e.g. a service such as calibration or reference material in a specific technology area) and concludes an agreement with an NMI in another country who takes over this activity and the customer.*
   In practice, this is currently very limited. This direction of thought takes time because NMIs are reluctant to divest activities and to ensure adequate service provision to clients abroad, arrangements are needed for access, quality and prices. Forecast: gradual development is feasible within five to ten years.
3. *The establishment of centres of excellence where NMIs distribute the work with particular regard to R & D, as a starting point towards further (conscious) distribution. The basis for this has already been laid in EMRP and EMPIR.*
   This is a long-term viable option for new areas of technology and new measurement standards. NMIs do not need to divest activities. It involves making firm agreements on the efficient distribution of new activities, including coordination. Forecast: gradual development in the medium-term (ten to fifteen years) is feasible.

The direction of thought regarding the establishment of a central European NMI, whether or not with offices in different countries, is also in the medium-term, not considered to be realistic.

Further European specialisation and cooperation can grow over a period of five to ten years. This will take a longer period of time to reach full maturity with bottom-up processes, due to the many barriers that have to be overcome. There will be a gradual growth path where mainly the development of new areas of technology and new measurement standards will provide opportunities for agreements on the efficient allocation of activities between NMIs. Initially this will be on the development of new measurement standards, followed by the maintenance of the new measurement standards and services. Specialisation in the area of existing measurement standards is much more difficult. A consequence of this will be that activities will need to be divested and alternatives for customers at other NMIs will have to be found to guarantee accessibility, quality and prices. This has yet to be designed and will also take a longer period of time.

Preconditions for further European specialisation

2. What is needed to achieve this further specialisation?

For further specialisation and European cooperation it is important to search for solutions to overcome the barriers. This will require a change in the attitudes of NMIs and national governments (from national to European thinking). Coordination will be needed and EURAMET has been named as the party that could play an important role herein. The European Commission could also play a possible role in bringing the parties together to initiate the discussions. The feasibility of further European specialisation (including the three directions of thought in the previous section) strongly depends on the willingness of the parties to overcome the obstacles. At present, the willingness is difficult to ascertain.

To ensure that companies can access NMIs in other countries with the same accessibility, quality and prices as in their own country, it is important that NMIs conclude mutual agreements to ensure these issues in the long run. However, it is questionable whether this can be shaped sufficiently, because customers who have to switch to a foreign NMI, will be confronted with additional transportation risks and costs and could suffer from language and cultural differences, which are difficult to overcome in contracts. An increase in trust of NMIs will also be needed when activities are handed over to other NMIs.

Results of further European specialisation

3. If further specialisation is achievable, with which speed can this be achieved and what will be the possible (financial) effects for the measurement standard institutes involved and can further specialisation be used for the completion of the savings target for VSL?

As noted above, major obstacles will have to be overcome before further European specialisation and cooperation can be achieved. The current strong national metrology infrastructures and strong national interests limit the potential for a rapid increase in European specialisation. Aligning different cultures and achieving a more European attitude will take time. Specialisation needs to grow and therefore, major effects are not considered to be realistic in the short term.

It is expected on the one hand, that a process for further European specialisation and cooperation in the long-term will lead to a more efficient European metrology infrastructure. On the other hand, the demand for metrology services will increase and technologies will be more complex. Because of these opposing effects European specialisation will not ultimately lead to a substantial restriction on the use of public funds in the next five to ten years and therefore can hardly be used for the completion of the savings target of VSL in the next five to ten years.

Samenvatting

Aanleiding

In het kader van het Lenteakkoord en het Regeerakkoord Rutte-II is aan het Ministerie van Economische Zaken (EZ) een taakstelling toebedeeld. In het kader daarvan zijn ook algemene taakstellingen opgelegd aan zelfstandige bestuursorganen en rechtspersonen met een wettelijke taak ressorterend onder EZ, waaronder het Nationaal Metrologisch Instituut (NMI) van Nederland, VSL.

EZ wil aan de hand van twee sporen, verkennend onderzoek uitvoeren hoe mogelijk invulling kan worden gegeven aan de taakstelling aan VSL in de komende jaren:

- 1e spoor: een verkennend onderzoek naar de feitelijke mogelijkheden voor verdergaande Europese specialisatie, dat bij ontwikkeling en beheer van meetstandaarden zou kunnen leiden tot lagere kosten voor nationale meetstandaardeninstituten.
- 2e spoor: een verkennend onderzoek naar alternatieve bronnen of modellen voor financiering.

Het onderzoek waar deze rapportage verslag van doet heeft betrekking op het eerste spoor. Het onderzoek conform het tweede spoor voert EZ zelf uit.

Onderzoeksvragen

In het onderzoek staan de volgende drie vragen centraal:

1. In hoeverre is onder randvoorwaarden een verdergaande specialisatie in de ontwikkeling en het beheer van meetstandaarden en verdergaande specialisatie in de dienstverlening door nationale meetstandaardeninstituten in Europa haalbaar?
2. Wat is er voor nodig om deze verdergaande specialisatie te realiseren?
3. Als verdergaande specialisatie haalbaar is, in welk tempo kan zij dan worden gerealiseerd en welke (financiële) effecten kan dit opleveren bij de betrokken meetstandaardeninstituten en kan een verdergaande specialisatie worden benut voor de invulling van de bezuinigingstaakstelling voor VSL?

Bij het beantwoorden van de vragen is de mening van belang van de grote meetstandaardeninstituten in enkele omliggende landen en degenen die in die landen binnen ministeries beleidsmatig betrokken zijn, het Nederlandse bedrijfsleven en de Europese Commissie.

Als randvoorwaarden zijn gesteld dat verdergaande Europese specialisatie niet mag leiden tot een afname van de *kwaliteit* van dienstverlening op het gebied van meetstandaarden en niet mag leiden tot een situatie waarbij Nederlandse bedrijven geconfronteerd worden met onredelijk hoge *tarieven* voor de diensten van meetstandaardeninstituten.

In het oriënterende onderzoek zijn door middel van deskresearch, internetsearch en interviews met vertegenwoordigers van VSL, buitenlandse NMI's, buitenlandse ministeries, Europese Commissie (EC), EURAMET, Raad van deskundigen (Rvd), bedrijven in Nederland die zaken doen met VSL en brancheorganisaties, feiten, ideeën, overwegingen en visies over het onderwerp verzameld.

Metrologie in Nederland

Metrologie

Bedrijven, consumenten en overheden moeten erop kunnen vertrouwen dat metingen juist zijn en dat overal dezelfde meeteenheden worden gebruikt met een voldoende mate van nauwkeurigheid. Dat gebeurt door deze metingen herleidbaar te maken door middel van kalibraties en referentiematerialen (fundamentele metrologie). Daarnaast moeten sommige meetinstrumenten die op de markt gebracht worden voldoen aan de wettelijke bepalingen (wettelijke metrologie). Nauwkeurige metingen gebaseerd op nauwkeurige meetstandaarden zijn ook van groot belang voor technische ontwikkelingen en innovaties. In Nederland is een en ander hiervoor vastgelegd in de Metrologiewet.
Deze verkenning beperkt zich tot de meetstandaarden en de herleidbaarheid naar deze standaarden door middel van kalibraties en referentiematerialen en dus tot de fundamentele metrologie. De wettelijke metrologie blijft buiten beschouwing.

Het nationaal metrologisch instituut VSL

In Nederland is VSL het Nationaal Metrologisch Instituut. VSL is een privaat bedrijf met een publieke taak. In opdracht van de Nederlandse overheid beheert en ontwikkelt VSL de nationale meetstandaarden. VSL maakt meetresultaten van bedrijven en instellingen direct herleidbaar naar internationale meetstandaarden. Bij de technologiegebieden maakt VSL onderscheid tussen technologieën waarop het wil investeren (speerpunten) en technologieën waarop ze de investeringen beperken tot noodzakelijk beheer (fit for purpose). VSL levert de volgende diensten aan bedrijven, instellingen en laboratoria: kalibraties, referentiematerialen, ringvergelijkingen, maatwerk (waaronder het leveren van experts en expertise aan klanten), certificering en trainingen. VSL wordt voor circa 55% gefinancierd door de Nederlandse overheid, 33% door de markt en 12% vanuit EU-subsidie.

Recente ontwikkelingen

Recente beleidsontwikkelingen hebben vooral betrekking op de strategische richting voor het meetstandaardenbeheer in Nederland en de financiering daarvan. De Raad van deskundigen heeft in 2013 de 'Strategische visie meetstandaardenbeheer 2013-2016' uitgebracht. Het ministerie heeft VSL een taakstelling opgelegd en VSL heeft hier op verzoek op gereageerd met een meerjarenplan voor 2016-2019. In het meerjarenplan is door VSL vastgesteld dat bezuinigingen op het meetstandaardenbeheer niet haalbaar zijn en dat eigenlijk extra middelen nodig zijn voor de toenemende vraag en toenemende complexiteit. Bezuiniging op het meetstandaardenbeheer zou ten koste gaan van het concurrentievermogen van Nederland en van de ontwikkeling van de Nederlandse economie.

Huidige Europese infrastructuur en specialisatie

Huidige Europese infrastructuur metrologie

In Europa is per land een nationaal metrologisch instituut actief dat de taak heeft om meetstandaarden te ontwikkelen en te beheren en herleidbaarheid te leveren. Bij sommige landen is daarnaast sprake van aangewezen instituten die deeltaken verrichten. De huidige Europese infrastructuur voor metrologie kenmerkt zich door sterke verschillen tussen de NMI's in omvang, ontwikkeling, taken, juridische vormgeving, overheidsaansturing, bevoegdheden, etc. Dit is historisch gegroeid en hangt sterk samen met de aard van economieën (industrieel land versus handelsland), de ontwikkeling van economieën (hightech land versus opkomende economie) en de behoeften (van bedrijven en van de samenleving). De instituten variëren van grote, sterk ontwikkelde instituten met uitgebreid onderzoek en ontwikkeling van

meetstandaarden tot kleine instituten die de activiteiten beperken tot wat noodzakelijk is in een land. In de meeste gevallen zijn de NMI's op de een of andere wijze onderdeel van de landelijke overheid of hebben daar een sterke band mee.

Internationale samenwerking

EURAMET is een Europees samenwerkingsverband met als missie om een geïntegreerde, efficiënte en competitieve metrologische infrastructuur te ontwikkelen in Europa, waarbij de behoeften van bedrijfsleven en overheden worden betrokken. Momenteel zijn 37 NMI's en 75 Designated Institutes lid van EURAMET. EURAMET is verantwoordelijk voor de uitvoering van de European Metrology Research Programme (EMRP) en het European Metrology Programme for Innovation and Research (EMPIR). Binnen deze programma's worden met Europese subsidie onderzoeksprogramma's uitgevoerd op het gebied van metrologie, waarbij verschillende NMI's samenwerken.

Wereldwijd coördineert Het *Bureau International des Poids et Mesures* (BIPM) de internationale meetstandaarden. Circa 60 nationale meetinstituten zijn aangesloten. BIPM dicht zich een belangrijke rol toe in de ontwikkeling van een wereldwijde technische en organisatorische infrastructuur van het Internationaal Stelsel van Eenheden (SI) als basis voor de wereldwijde herleidbaarheid van meetresultaten naar meetstandaarden.

NMI's in Duitsland, VK en Frankrijk

In het onderzoek is specifieke aandacht besteed aan de NMI's van Duitsland (PTB), het Verenigd Koninkrijk (NPL) en Frankrijk (LNE). Dit betreft grotere vooraanstaande NMI's die mogelijk voor Nederland relevant zijn bij specialisatie. Ze verschillen onderling sterk qua omvang, structuur, activiteiten, financiering, etc. en vertonen ook sterke verschillen met VSL in Nederland, zoals:

- De omvang van de NMI's verschilt sterk door de grootte van de landen en de activiteiten die de NMI's uitvoeren (alleen fundamentele metrologie of ook wettelijke metrologie);
- PTB, NPL en LNE zijn overheidsorganisaties, terwijl VSL een private organisatie is met een publieke taak.
- De metrologie-activiteiten in het Verenigd Koninkrijk en in Frankrijk zijn gespreid over laboratoria op verschillende locaties terwijl VSL vanuit één locatie opereert. Bij PTB is vrijwel alles op één locatie gevestigd.
- VSL houdt zich vrijwel alleen met herleidbaarheid bezig, evenals NPL. PTB en LNE hebben meer taken, bijvoorbeeld de conformity assessments, die tot de wettelijke metrologie behoren. Bij PTB en LNE zijn daardoor fundamentele metrologie en wettelijke metrologie in één instituut vertegenwoordigd.
- VSL is zakelijker en marktgerichter dan PTB, NPL en LNE.

Huidige mate van specialisatie

De huidige mate van Europese specialisatie en samenwerking is nu nog zeer beperkt. Samenwerking en specialisatie vinden vooral plaats op het gebied van onderzoek en ontwikkeling binnen de programma's EMRP en EMPIR. Daarnaast is op zeer beperkte schaal sprake van afstoten van activiteiten en diensten, die overgenomen worden door andere NMI's. Dat gebeurt bijvoorbeeld doordat sommige NMI's niet de hoogste nauwkeurigheid voor sommige meetstandaarden hebben en daarvoor gebruik maken van andere NMI's. Daarnaast komt het in enkele gevallen voor dat ook dienstverlening aan bedrijven en instellingen wordt overgedragen aan een andere NMI. Dat gaat soms goed, maar het komt ook voor dat een beslissing is teruggedraaid omdat het niet werkte. Dan moet weer opnieuw worden geïnvesteerd en opgebouwd.

Toekomstige Europese infrastructuur en specialisatie

Mate van noodzaak verdergaande Europese specialisatie

De geïnterviewden vanuit de NMI's en overheden geven aan dat verdergaande Europese specialisatie noodzakelijk is of volgens sommigen zelfs onontkoombaar. Belangrijke redenen zijn: de druk op budgetten vanuit de nationale overheden, de toenemende complexiteit van technologieën en toenemende vraag, de benodigde efficiency en de benodigde verschuiving van een nationale insteek naar een Europese insteek. Aan de andere kant ziet het bedrijfsleven in Nederland vooral nadelen, omdat bedrijven bij verdergaande specialisatie en afstoting van activiteiten niet meer in het eigen land terecht kunnen voor metrologiediensten en knelpunten zien wanneer zij naar een buitenlandse NMI moeten (zoals transportkosten en –risico's, taal- en cultuurverschillen). Dit geldt vooral voor de kleine en middelgrote bedrijven.

Factoren om rekening mee te houden bij verdergaande Europese specialisatie

De gesprekken hebben verschillende factoren opgeleverd die het proces van verdergaande Europese specialisatie kunnen belemmeren en vertragen, namelijk:

- Sterk nationaal gerichte houding van NMI's (historisch gegroeid vanuit nationale publieke taken met nationale publieke middelen);
- Belemmeringen voor afstoten activiteiten (in verband met publieke taken, grote investeringen gedaan, angst voor het opgeven van onderhandelingsruimte, het moeten doorverwijzen van klanten naar andere NMI's, de noodzaak van het gebruik van meerdere technologiegebieden, verlies aan internationale reputatie en voor sommige technologiegebieden de nationale veiligheid);
- Het belang van de metrologie-infrastructuur voor de eigen economie en innovatie, dichtbij en in eigen land voor klanten en van NMI's als kennisinstituten in landen;
- Sterke verschillen tussen landen in vormgeving metrologie-infrastructuur en NMI's;
- De angst dat concurrentiegevoelige informatie bij buitenlandse concurrenten terecht zou kunnen komen.

Eerste vereisten bij verdergaande Europese specialisatie

In gesprekken zijn de volgende vereisten genoemde die van belang zijn voor verdergaande Europese specialisatie:

- Toename van besef van het belang van Europese specialisatie en samenwerking;
- Meer Europees denken in plaats van nationaal denken;
- Beter inzicht in de kracht van NMI's;
- Europese samenwerking en regie van processen en initiëren van discussie;
- Bottom-up in plaats van top-down processen naar meer Europese specialisatie en samenwerking;
- Meer vertrouwen van NMI's in elkaar;
- Contracten om langdurige toegankelijkheid, kwaliteit en tarieven te garanderen voor klanten die naar buitenlandse NMI's moeten voor de metrologiediensten;
- Behoud van voldoende NMI's op niveau.

Deze aspecten zorgen ervoor dat de processen naar verdergaande Europese specialisatie en samenwerking een lange doorlooptijd vereisen.

Conclusies

Haalbaarheid van verdergaande Europese specialisatie

1. In hoeverre is onder randvoorwaarden een verdergaande specialisatie in de ontwikkeling en het beheer van meetstandaarden en verdergaande specialisatie in de dienstverlening door nationale meetstandaardeninstituten in Europa haalbaar?

In het onderzoek zijn verschillende denkrichtingen naar voren gekomen over de wijze waarop verdergaande Europese specialisatie en samenwerking zou kunnen plaatsvinden. De denkrichtingen zijn daarbij geen uitsluitende opties, want ook combinaties van deze denkrichtingen kunnen opties zijn voor de toekomst. Bij elk van de denkrichtingen is een kwalificatie gegeven over de haalbaarheid, ook in de tijd:

1. *Niet alle NMI's onderhouden en beheren bepaalde meetstandaarden op het hoogste niveau. Per meetstandaard zijn er bijvoorbeeld drie of vier NMI's die deze onderhouden. Andere NMI's sluiten hier middels overeenkomsten op aan, zodat zij gelinkt zijn aan het hoogste niveau.*
   Dit gebeurt al voor een beperkt deel in de praktijk. Deze kan in de loop der jaren geleidelijk uitbreiden naar meer technologiegebieden, met name nieuwe technologiegebieden en nieuwe meetstandaarden. Verwachting: geleidelijke ontwikkeling binnen vijf tot tien jaar haalbaar.
2. *Een NMI stopt een activiteit (bijvoorbeeld een dienst als kalibratie of referentiemateriaal in een bepaald technologiegebied) en sluit een overeenkomst met een NMI uit een ander land die deze activiteit en de klanten daarvoor overneemt.*
   Dit komt nog maar in zeer beperkte mate voor. Deze denkrichting kost tijd omdat NMI's terughoudend zijn met het afstoten van activiteiten en er voor de garantie dat klanten in het buitenland adequaat worden geholpen afspraken nodig zijn over toegankelijkheid, kwaliteit en tarieven. Verwachting: geleidelijke ontwikkeling binnen vijf tot tien jaar haalbaar.
3. *Het opzetten van centres of excellence, waarbij NMI's het werk verdelen, vooral ten aanzien van Research & Development als opstapje naar een verdere (bewuste) verdeling. De basis daarvoor is al gelegd in EMRP en EMPIR.*
   Dit is op termijn een reële optie voor nieuwe technologiegebieden en nieuwe meetstandaarden. NMI's hoeven hierbij geen activiteiten af te stoten. Het gaat om het maken van goede afspraken over efficiënte verdeling van nieuwe activiteiten, waarbij ook regie van belang is. Verwachting: geleidelijke ontwikkeling op middellange termijn (tien tot vijftien jaar) haalbaar.

Denkrichtingen over het vormen van één centrale Europese NMI, al dan niet met vestigingen in verschillende landen, zijn gezien de belemmeringen ook op de middellange termijn niet realistisch om te komen tot verdergaande Europese specialisatie.

Verdergaande Europese specialisatie en samenwerking kan op een termijn van vijf tot tien jaar groeien. Gezien de vele barrières die moeten worden overwonnen zal dit langere tijd in beslag nemen voor dit tot vollere wasdom komt en de processen zullen bottom-up plaatsvinden. Er zal sprake zijn van een geleidelijk groeipad waarbij vooral de ontwikkeling van nieuwe technologiegebieden en nieuwe meetstandaarden kansen bieden voor afspraken over efficiënte verdeling van activiteiten tussen NMI's, in eerste instantie over de ontwikkeling van nieuwe meetstandaarden, gevolgd door het beheer van de nieuwe meetstandaarden en de dienstverlening. Specialisatie op bestaande

meetstandaarden is veel lastiger. Dit betekent namelijk dat activiteiten moeten worden afgestoten en voor klanten alternatieven bij andere NMI's gezocht moeten worden met garantie voor toegankelijkheid, kwaliteit en tarieven. Dit moet nog worden vormgegeven, wat ook langere tijd in beslag zal nemen.

(Rand)voorwaarden voor verdergaande Europese specialisatie

2. Wat is er voor nodig om deze verdergaande specialisatie te realiseren?

Van belang voor verdergaande Europese specialisatie en samenwerking is het overwinnen van en het zoeken naar oplossingen voor de genoemde belemmeringen. Dit vergt aanpassingen in de houdingen van NMI's en nationale overheden (van nationaal naar Europees denken). Vervolgens is regie of sturing nodig, waarbij EURAMET is genoemd als de partij die daar een belangrijk rol in kan spelen. Mogelijk kan ook de Europese Commissie een rol spelen door partijen bij elkaar te brengen en discussie op gang te helpen. De haalbaarheid hiervan en dus ook van verdergaande Europese specialisatie (waaronder de drie denkrichtingen in de voorgaande paragraaf) hangen sterk af van de bereidheid van partijen om de belemmeringen te overwinnen en de mogelijkheden om partijen daadwerkelijk in beweging te krijgen. Dit is op dit moment moeilijk in te schatten.

Om te zorgen dat bedrijven bij NMI's in andere landen terecht kunnen met dezelfde toegankelijkheid, kwaliteit en tarieven als in hun eigen land is het van belang dat NMI's onderling contracten sluiten om deze issues te garanderen voor langere tijd. Het is echter de vraag of dit in voldoende mate kan worden vormgegeven, omdat klanten die naar een buitenlandse NMI moeten overstappen extra transportrisico's en -kosten zullen hebben en last kunnen hebben van taal- en cultuurverschillen, die met contracten lastig zijn te ondervangen. Ook toenemend vertrouwen in andere NMI's is nodig wanneer activiteiten aan andere NMI's overgelaten moeten worden.

Resultaten van verdergaande Europese specialisatie

3. Als verdergaande specialisatie haalbaar is, in welk tempo kan zij dan worden gerealiseerd en welke (financiële) effecten kan dit opleveren bij de betrokken meetstandaardeninstituten en kan een verdergaande specialisatie worden benut voor de invulling van de bezuinigingstaakstelling voor VSL?

Zoals hiervoor is aangegeven moeten voor verdergaande Europese specialisatie en samenwerking belangrijke belemmeringen worden overwonnen. De huidige sterk nationale metrologie infrastructuren en sterk nationale belangen beperken de mogelijkheden voor een snelle toename van Europese specialisatie. Het tot elkaar komen van de verschillende culturen en het bewerkstelligen van een meer Europese houding kost tijd. Specialisatie moet groeien. Daardoor lijken geen grote effecten op korte termijn reëel. Het is wel te verwachten dat aan de ene kant een proces van vergaande Europese specialisatie en samenwerking op termijn leidt tot een meer efficiënte Europese metrologie-infrastructuur. Aan de andere kant zal de vraag naar metrologiediensten toenemen en zullen technologieën complexer worden. Door deze tegengestelde effecten zal Europese specialisatie de komende vijf tot tien jaar per saldo niet leiden tot een substantiële beperking van het beroep op publieke middelen en kunnen deze effecten de komende vijf tot tien jaar daarom moeilijk worden benut voor de invulling van de bezuinigingstaakstelling van VSL.

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

Metrologiewet, EZ en VSL

De Minister van Economische Zaken (EZ) heeft conform de Metrologiewet één in Nederland gevestigde instelling aangewezen die tot taak heeft zorg te dragen voor het verwezenlijken en beheren van de nationale meetstandaarden. VSL is als privaat bedrijf door de Minister aangewezen als de instantie die verantwoordelijk is voor de uitvoering van deze publieke taak. VSL is daarmee het Nationaal Metrologisch Instituut (NMI) van Nederland.

Bezuinigingstaakstelling

In het kader van het Lenteakkoord en het Regeerakkoord Rutte-II is aan het Ministerie van Economische Zaken een taakstelling toebedeeld. In het kader daarvan zijn ook algemene taakstellingen opgelegd aan zelfstandige bestuursorganen en rechtspersonen met een wettelijke taak ressorterend onder EZ.

EZ heeft ook aan VSL een bezuinigingstaakstelling opgelegd. Het ministerie wil aan de hand van twee sporen, verkennend onderzoek uitvoeren hoe mogelijk invulling kan worden gegeven aan de taakstelling aan VSL in de komende jaren, namelijk:

- 1e spoor: een verkennend onderzoek naar de feitelijke mogelijkheden voor verdergaande Europese specialisatie, dat bij ontwikkeling en beheer van meetstandaarden zou kunnen leiden tot lagere kosten voor nationale meetstandaardeninstituten.
- 2e spoor: een verkennend onderzoek naar alternatieve bronnen of modellen voor financiering.

Het onderzoek waar deze rapportage verslag van doet heeft betrekking op het eerste spoor, **verkennend onderzoek naar de feitelijke mogelijkheden voor verdergaande Europese specialisatie**. Het onderzoek conform het tweede spoor voert EZ zelf uit.

De uitkomsten van de verkenningen zal EZ gebruiken voor de besluitvorming hoe mogelijk invulling kan worden gegeven aan de taakstelling aan VSL voor de jaren na 2016 en informatie daarover aan de Tweede Kamer.

1.2 Onderzoeksvragen en afbakening

Onderzoeksvragen

In het onderzoek staan de volgende drie vragen centraal:

1. In hoeverre is onder randvoorwaarden een verdergaande specialisatie in de ontwikkeling en het beheer van meetstandaarden en verdergaande specialisatie in de dienstverlening door nationale meetstandaardeninstituten in Europa haalbaar?
2. Wat is er voor nodig om deze verdergaande specialisatie te realiseren?
3. Als verdergaande specialisatie haalbaar is, in welk tempo kan zij dan worden gerealiseerd en welke (financiële) effecten kan dit opleveren bij de betrokken meetstandaardeninstituten en kan een verdergaande specialisatie worden benut voor de invulling van de bezuinigingstaakstelling voor VSL?

Bij de eerste onderzoeksvraag heeft het ministerie de volgende twee randvoorwaarden genoemd voor verdergaande internationale specialisatie:

1. Verdergaande internationale specialisatie mag niet leiden tot een afname van de *kwaliteit* van dienstverlening op het gebied van meetstandaarden. Hierbij gaat het enerzijds om de kwaliteit in metrologische zin en anderzijds om de kwaliteit in de zin van de snelheid waarmee industriële en andere klanten worden bediend door een meetstandaardeninstituut. Buitenlandse klanten van een nationaal meetstandaardeninstituut zouden even goed moeten worden bediend als binnenlandse klanten (non-discriminatie). Daarnaast gaat het erom dat de continuïteit van de kwalitatief hoogwaardige dienstverlening ten aanzien van meetstandaarden ook naar de toekomst toe verzekerd dient te zijn.
2. Verdergaande internationale specialisatie mag niet leiden tot een situatie waarbij Nederlandse bedrijven geconfronteerd worden met onredelijk hoge *tarieven* voor de diensten van meetstandaardeninstituten.

Voor een goede beantwoording van de centrale vragen is onder andere van belang:

- in kaart te brengen in hoeverre nu sprake is van specialisatie op het gebied van meetstandaarden-ontwikkeling en -beheer in Europa;
- te verkennen wat de mogelijkheden zijn voor een verdergaande specialisatie onder Europese meetstandaardeninstituten op het gebied van dienstverlening aan bedrijven, waarbij de mening van de volgende partijen van belang is:
  a. Wat zijn de mogelijkheden voor een verdergaande specialisatie, uitgaande van wederkerigheid, onder Europese meetstandaardeninstituten op het gebied van dienstverlening aan bedrijven volgens de grote meetstandaardeninstituten in enkele omliggende landen, zoals PTB (Duitsland), NPL (Engeland) en LNE (Frankrijk) en degenen die in die landen binnen ministeries beleidsmatig betrokken zijn bij strategische keuzen ten aanzien van het meetstandaardenbeheer?
  b. Deelt het Nederlandse bedrijfsleven de mening dat een verdergaande specialisatie onder Europese meetstandaardeninstituten wenselijk is onder de hierboven genoemde randvoorwaarden of gelden volgens het bedrijfsleven andere of aanvullende randvoorwaarden?
  c. Hoe ziet de Europese Commissie de mogelijkheden voor een verdergaande specialisatie onder Europese meetstandaardeninstituten en hoe denkt de Europese Commissie dat deze het beste zou kunnen worden gerealiseerd? Ziet de Europese Commissie daarbij een rol voor zichzelf weggelegd?

Afbakening van het onderzoek

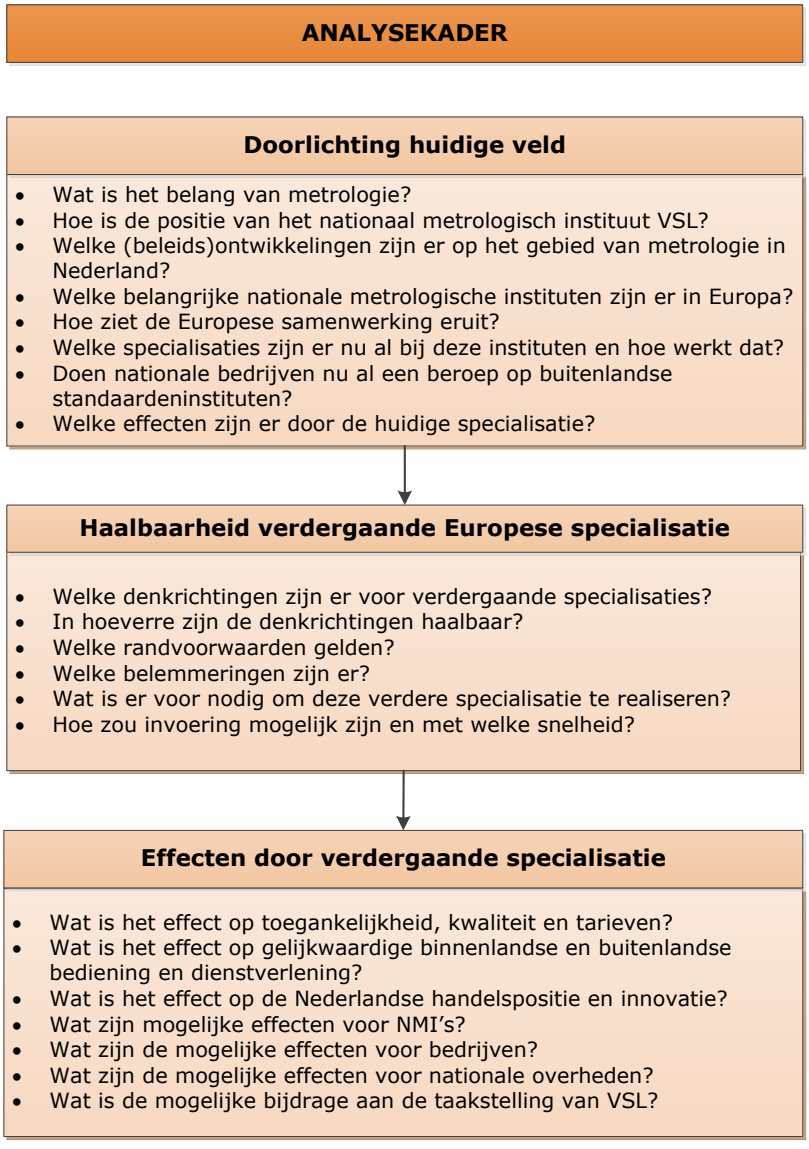
Ten aanzien van de afbakening van het onderzoek kan het volgende worden opgemerkt:

- De focus van het onderzoek ligt op de eerste twee onderzoeksvragen.
- De focus met betrekking tot specialisatie ligt in het onderzoek op dienstverlening door NMI's.
- Ten aanzien van de beantwoording van de onderzoeksvragen is het onderzoek in principe gericht op (de NMI's in) Nederland, Duitsland, Frankrijk en Verenigd Koninkrijk.
- Het onderzoek is bedoeld als een verkenning van de haalbaarheid van verdergaande internationale specialisatie. Het gaat in dit stadium niet om een uitvoerige en concrete uitwerking hoe deze specialisatie eruit zou moeten of kunnen zien.

1.3 Analysekader

Panteia heeft de onderzoeksvragen verder uitgediept en uitgebreid en weergegeven in het analysekader in figuur 1. Daarbij maken we onderscheid tussen: (1) de doorlichting van het huidige veld, (2) de haalbaarheid van verdergaande Europese specialisatie en (3) de effecten door verdergaande specialisatie. Zoals in het voorgaande is aangegeven ligt de focus op de haalbaarheid van verdergaande Europese specialisatie op het niveau van metrologiediensten. Het analysekader is vooral gebruikt om richting te geven aan de gegevensverzameling en interviews.

figuur 1 Analysekader van het onderzoek



1.4 Aanpak

In het onderzoek zijn de volgende stappen doorlopen:

1. Inventarisatie huidig veld en oriëntatie op (verdergaande) Europese specialisatie;
2. Consultatie van stakeholders over verdergaande Europese specialisatie;
3. Analyse en rapportage.

Inventarisatie huidig veld en oriëntatie op (verdergaande) Europese specialisatie

De activiteiten in de eerste onderzoeksstap waren specifiek gericht op een adequate start van het onderzoek en het verzamelen van materiaal. De activiteiten betroffen:

- Deskresearch: bestuderen van relevante documenten;
- Internetsearch: (specialisaties van) meetstandaardeninstituten;
- Oriënterende interviews met VSL en de European Association of National Metrology Institutes (EURAMET).

Consultatie van stakeholders over verdergaande Europese specialisatie

In een consultatieronde met diverse stakeholders zijn interviews gehouden om:

- de mogelijkheden te verkennen voor een verdergaande specialisatie onder Europese meetstandaardeninstituten op het gebied van dienstverlening aan bedrijven;
- dieper inzicht te verkrijgen in de werking van de reeds bestaande specialisatie:
- de verschillende criteria voor de haalbaarheid van verdergaande specialisatie en het oordeel daarover te achterhalen, alsmede de effecten voor de instituten en voor bedrijven.

De vertegenwoordigers van de volgende organisaties zijn (vrijwel allemaal face-to-face) geïnterviewd:

- drie grote buitenlandse meetstandaardeninstituten (PTB, NPL en LNE);
- ministeries, die beleidsmatig betrokken zijn bij strategische keuzen ten aanzien van het meetstandaardenbeheer in Duitsland, Frankrijk en Engeland;
- Raad van deskundigen;
- Europese Commissie;
- brancheorganisaties (VNO-NCW, FME, FHI);
- zes bedrijven/organisaties die zaken doen met VSL.

Analyse en rapportage

In deze fase zijn de resultaten uit de eerdere fases van het onderzoek met elkaar in verband gebracht. De kwalitatieve aspecten betroffen het beoordelen en confronteren van de visies van verschillende typen stakeholders, onder meer snelheid en inhoudelijke aspecten, gelijkwaardige binnenlandse en buitenlandse bediening in dienstverlening, wenselijkheid, toegankelijkheid, effect op de Nederlandse handelspositie en innovatie, voorwaarden voor invoering, mogelijke knelpunten e.d.

Een synthese van deskresearch en uitkomsten van interviews heeft geleid tot beantwoording van de door de opdrachtgever geformuleerde onderzoeksvragen. Op basis van deze analyse zijn conclusies geformuleerd over de mogelijkheden van verdergaande Europese specialisatie en de mogelijke effecten voor VSL en het Nederlands bedrijfsleven. De onderzoeksresultaten zijn weergegeven in deze rapportage. Een concept van deze rapportage is voorgelegd aan de opdrachtgever en vervolgens aan VSL.

1.5 Leeswijzer

Het volgende hoofdstuk gaat over metrologie in het algemeen, de metrologie-infrastructuur in Nederland (net name het Nederlandse metrologisch instituut, VSL) en de (beleids)ontwikkelingen op dit gebied in Nederland. In hoofdstuk 3 wordt ingegaan op de metrologie-infrastructuur in Europa en in enkele specifieke landen (Duitsland, Verenigd Koninkrijk en Frankrijk). Tevens wordt een beschouwing gegeven over de reeds bestaande Europese specialisatie en samenwerking op het gebied van metrologie. Hoofdstuk 4 gaat over verdergaande Europese specialisatie en samenwerking. Daarbij komen aan bod de mate van noodzaak van verdergaande specialisatie, factoren om rekening mee te houden bij verdergaande specialisatie, denkrichtingen bij verdergaande specialisatie en eerste vereisten bij verdergaande specialisatie. In het afsluitende hoofdstuk zijn de synthese en conclusies opgenomen en worden de onderzoeksvragen over haalbaarheid, randvoorwaarden en resultaten beantwoord. In Bijlage 1 is een lijst met afkortingen opgenomen.

2 Metrologie in Nederland

2.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op metrologie en het belang van metrologie in het algemeen. Daarna komt de metrologie-infrastructuur in Nederland aan bod. Daarvoor worden eerst de relevante artikelen uit de Metrologiewet kort beschouwd. Vervolgens wordt ingegaan op de kenmerken van het nationale metrologische instituut in Nederland, VSL. Tenslotte komen recente beleidsontwikkelingen aan de orde.

2.2 Metrologie en het belang van metrologie

Metrologie

Belang van metrologie

Metrologie is onder te verdelen in fundamentele metrologie (meetstandaarden en herleidbaarheid naar deze standaarden) en wettelijke metrologie (geregelde meetinstrumenten).
Bedrijven, consumenten en overheden moeten erop kunnen vertrouwen dat metingen juist zijn en dat overal dezelfde meeteenheden worden gebruikt met een voldoende mate van nauwkeurigheid. Als bedrijven in verschillende landen met elkaar zaken doen is het van belang dat de bedrijven van dezelfde nauwkeurigheid van meeteenheden kunnen uitgaan. Of als een arts een infuus gebruikt moet hij er bij de dosering van uit kunnen gaan dat deze met zekerheid nauwkeurig kan worden ingesteld. Dat gebeurt door deze metingen herleidbaar te maken door middel van kalibraties en referentiematerialen naar meetstandaarden met een absolute betrouwbaarheid (fundamentele metrologie).
Meetinstrumenten dienen een correct meetresultaat aan te geven. Als de consument ergens een kilo van koopt moet hij ook zeker weten dat het echt een kilo is. En een liter benzine dient ook een liter te zijn. Daarom zijn er voor sommige meetinstrumenten wettelijke bepalingen opgenomen in de regelgeving (wettelijke metrologie). In Nederland is een en ander hiervoor vastgelegd in de Metrologiewet, waarbij het ministerie de volgende doelen heeft geformuleerd[1]:

- consumenten beschermen;
- het vertrouwen in meetinstrumenten vergroten;
- voorwaarden stellen voor een eerlijke handel;
- zorgen voor rechtszekerheid.

Nauwkeurige metingen gebaseerd op nauwkeurige meetstandaarden zijn ook van groot belang voor technische ontwikkelingen en innovaties. Daarom zijn de ontwikkelingen op het gebied van meetstandaarden in een land ook van wezenlijk belang voor de economische ontwikkelingen van het land.

Deze verkenning beperkt zich tot de meetstandaarden en dus tot de fundamentele metrologie. De wettelijke metrologie wordt buiten beschouwing gelaten.

Meetstandaarden

Het Système international d'unités, het SI-eenhedenstelsel is een stelsel van internationale meetstandaarden, waarnaar gebruikte meeteenheden herleidbaar moeten zijn. Het eenhedenstelsel definieert zeven SI-grondeenheden, te weten:

[1] Zie: https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/certificaten-keurmerken-en-meetinstrumenten/inhoud/metrologie.

- de seconde (tijd)
- meter (lengte)
- kilogram (massa)
- Kelvin (temperatuur)
- candela (lichtsterkte)
- mol (hoeveelheid stof) en
- ampère (elektrische stroom).

Naast deze SI-grondeenheden zijn er afgeleide SI-eenheden, zoals kubieke meter per seconde, etc. Vanuit de definities van deze SI-eenheden worden meetstandaarden ontwikkeld die in de praktijk gebruikt kunnen worden. Het gaat daarbij om meetstandaarden die gebruik maken van en herleidbaar zijn naar meerdere SI-grondeenheden of afgeleide SI-eenheden door middel van kalibraties of referentiematerialen. In de loop der jaren is de complexiteit van de meetstandaarden toegenomen. De complexiteit van het realiseren en kunnen gebruiken van een samenhangend geheel aan meetstandaarden, is groter geworden. Niet alleen zijn er veel verschillende meeteenheden, elk met een eigen standaard, maar het meetbereik per eenheid is bovendien groter. Om aan de toenemende behoefte van klanten aan hoge betrouwbaarheid en grote nauwkeurigheid te voldoen, is het essentieel dat de meetonzekerheid zeer laag is (veel cijfers achter de komma).

Europese wetgeving

Het gebruik van meeteenheden in de EU is vastgelegd in Richtlijn 80/181/EEC, die is gewijzigd door Richtlijn 2009/3/EC. In deze richtlijnen staan naast de SI-eenheden overzichten van afgeleide SI-eenheden. De richtlijnen leggen de Europese lidstaten de wettelijke verplichting op deze SI-eenheden te gebruiken. Deze richtlijnen zijn geïncorporeerd in het Meeteenhedenbesluit 2006.

2.3 Metrologiewet

Wettelijk gebruik van meeteenheden

In Nederland is het gebruik, het beheer en de verwezenlijking van meetstandaarden geregeld in de Metrologiewet, namelijk in hoofdstuk 2 van de Metrologiewet (artikel 2 tot en met 4), en het Meeteenhedenbesluit 2006. Op grond van artikel 2 van de Metrologiewet en het Meeteenhedenbesluit 2006 zijn meeteenheden vastgesteld die wettelijk mogen worden gebruikt.

Aanwijzing instituut voor beheer en verwezenlijking van meetstandaarden

Artikel 3 van de Metrologiewet geeft aan dat de Minister van Economische Zaken één in Nederland gevestigde instelling aanwijst die tot taak heeft zorg te dragen voor het verwezenlijken en beheren van nationale meetstandaarden. Het aangewezen instituut dient de taken onafhankelijk te kunnen vervullen (artikel 3, lid 2b.). Artikel 3 lid 4 bepaalt dat de aangewezen instelling de meetstandaarden van aangewezen instanties en toezichthouders op hun verzoek herleidt naar de nationale meetstandaard van de betrokken grootheid. Per meetstandaard wordt een instituut aangewezen. In Nederland is VSL voor alle meetstandaarden het aangewezen instituut.

Toezicht en advies

Artikel 4 van de Metrologiewet bepaalt dat er een Raad van deskundigen is die tot taak heeft:

- toezicht uit te oefenen op de verwezenlijking en het beheer van nationale meetstandaarden en over dat toezicht jaarlijks verslag uit te brengen aan Onze Minister en hem overigens van raad te dienen;
- advies uit te brengen over aangelegenheden in verband met de meetstandaarden van grootheden.

2.4 Het nationaal metrologisch instituut VSL

VSL, privaat bedrijf met publieke taak

In Nederland is VSL het Nationaal Metrologisch Instituut. VSL is een privaat bedrijf met een publieke taak. In opdracht van de Nederlandse overheid beheert en ontwikkelt VSL de nationale meetstandaarden. VSL maakt meetresultaten van bedrijven en instellingen direct herleidbaar naar internationale meetstandaarden. Bij VSL werken circa 110 medewerkers.

De missie van VSL

De missie van VSL, zoals vermeld op de website van VSL, luidt: 'VSL maakt meetresultaten van bedrijven, laboratoria en instellingen direct herleidbaar naar internationale meetstandaarden. VSL beheert en ontwikkelt in opdracht van de Nederlandse overheid dé nationale meetstandaarden en levert een belangrijke bijdrage aan de betrouwbaarheid, kwaliteit en innovatie van producten en processen in bedrijfsleven en samenleving.'

De missie geeft beknopt de rol en de taken van VSL weer. Het bieden van herleidbaarheid naar internationale meetstandaarden en het beheer en de ontwikkeling van meetstandaarden betreffen de kerntaken (publieke taak) van VSL. In het tweede deel van de missie bevindt zich tevens het belang van VSL en zijn taken voor de Nederlandse samenleving.

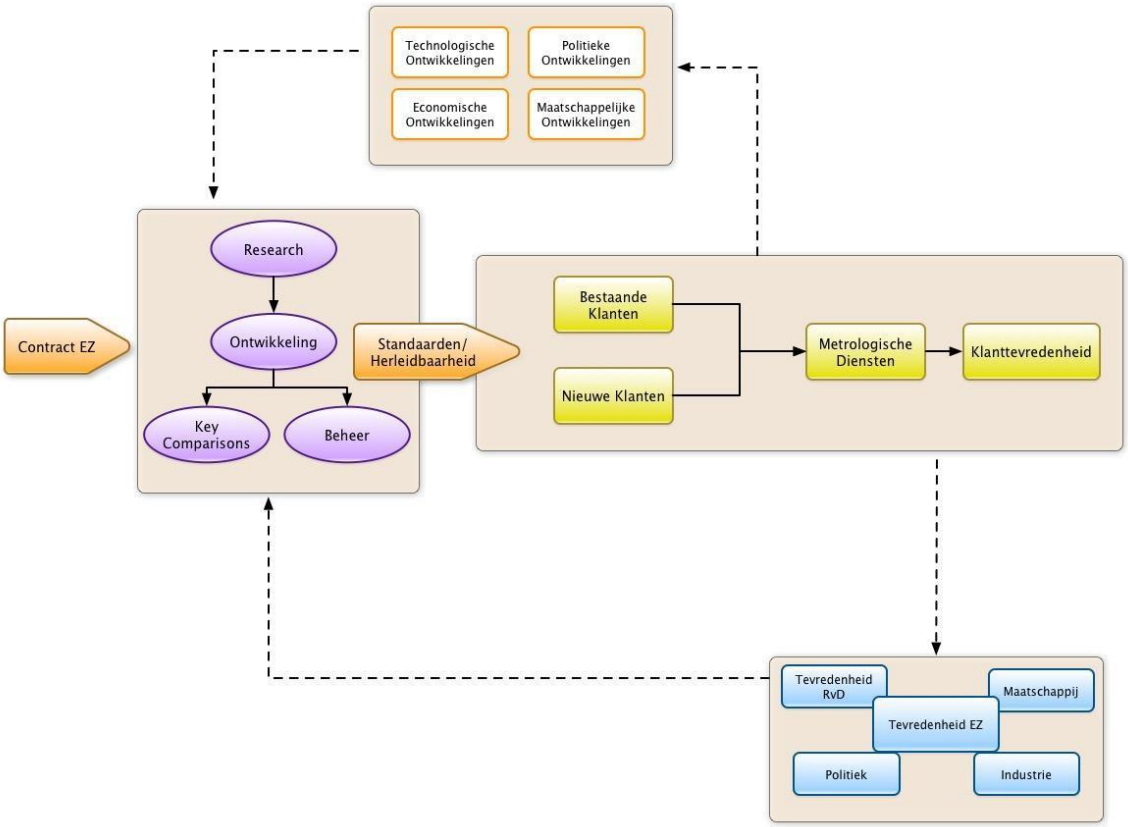
Primaire proces

In het Meerjarenplan 2016-2019 van VSL (waarop hierna nog nader wordt ingegaan) heeft VSL het primaire proces van VSL beschreven. Dit is weergegeven in figuur 2. Belangrijke elementen van het primaire proces zijn[2]:

- Ontwikkelingen in de maatschappij en opkomende behoeften van de Nederlandse industrie en samenleving staan aan de basis van het primaire proces;
- Hierop wordt gereageerd met de procesketen Research – Ontwikkeling – Beheer;
- In ontwikkelingsprojecten worden succesvolle researchresultaten uitgewerkt tot bruikbare/toepasbare meetmethodes en meetopstellingen;
- Daarnaast worden verbeteringen van bestaande meetstandaarden en meetmethodes ontwikkeld (zoals bredere meetbereiken, lagere meetonzekerheden, efficiëntere meetprocedures);
- Ontwikkelde meetstandaarden en meetmethodes worden 'in beheer genomen' (indien bewezen goed en toepasbaar);
- Met de meetstandaarden worden metrologische diensten (kalibraties, referentiematerialen, consultancy, ringvergelijkingen, training, etc.) aangeboden aan bedrijven, kalibratielaboratoria, overheden en andere partijen.

[2] Bron: VSL Meerjarenplan 2016 - 2019, Publieke versie t.b.v. EZ, 14 september 2015.

figuur 2 Het primaire proces van VSL



Bron: VSL Meerjarenplan 2016 - 2019, Publieke versie t.b.v. EZ, 14 september 2015.

Speerpunten

De middelen die VSL ter beschikking heeft zijn niet onbeperkt. VSL moet daarom keuzes maken op welke terreinen VSL investeert. Bij de keuze van deze speerpunten spelen de behoeften van het bedrijfsleven en de samenleving een essentiële rol. Ofwel: wat heeft de markt nodig? VSL maakt onderscheid tussen technologieëngebieden waarop het wil investeren (speerpunten) en technologiegebieden waarop ze de investeringen beperken tot het noodzakelijke beheer (fit for purpose). Daarnaast zijn er inmiddels reeds enkele technologiegebieden afgestoten, die minder relevant werden geacht voor Nederland.

De vijf huidige technologische speerpunten waarop VSL internationaal wil excelleren en die aansluiten op maatschappelijke of economische prioriteiten in Nederland zijn:

- Chemie (gasanalyse)
- Volumetrie (flow, zowel gas als vloeistof)
- Vermogensmetingen (onderdeel van de technologie Elektriciteit)
- Nano- en micrometrologie (onderdeel van de technologie Lengte)
- Radiometrie (onderdeel van de technologie Optica).

De ‘fit for purpose’-doelstelling betreft de volgende technologieën:

- Elektrische metrologie (DC en Laag Frequent (DCLF) en Hoog Frequent (HF))
- Ioniserende Straling
- Massa, Druk en Viscositeit
- Lengte en dimensionele metrologie

- Optische metrologie
- Temperatuur en Vocht
- Tijd en Frequentie.

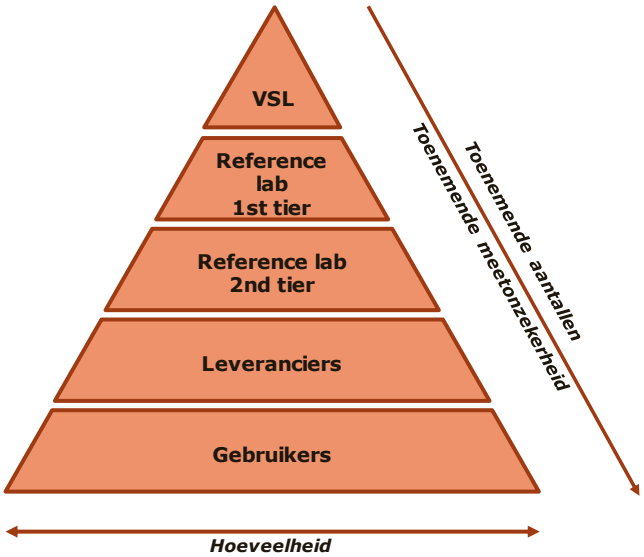
Tenslotte zijn er inmiddels reeds enkele technologiegebieden afgestoten, die minder relevant werden geacht voor Nederland, zoals pyrometrie. En er zijn technologiegebieden waarop VSL sowieso niet actief is, zoals biologische meetstandaarden.

Diensten

VSL levert de volgende diensten aan bedrijven, instellingen en laboratoria:

- Kalibraties (VSL voert kalibraties uit voor klanten waarvoor een hoge mate van nauwkeurigheid essentieel is. Andere kalibraties worden uitgevoerd door geaccrediteerde, commerciële bedrijven of instellingen. De nauwkeurigheid en de herleidbaarheid van de hoogste meetstandaard naar lagere meetstandaarden is weergegeven in de piramide in figuur 3);
- Referentiematerialen;
- Ringvergelijkingen;
- Maatwerk (waaronder het leveren van experts en expertise aan klanten);
- Certificering;
- Trainingen.

figuur 3 Herleidbaarheidspiramide



Bron: Panteia, gebaseerd op VSL Meerjarenplan 2016-2019, publieke versie, 14 september 2015.

Klanten

VSL levert elk jaar ruim 3.500 certificaten af (voornamelijk kalibraties en referentiematerialen) aan ruim 640 verschillende klanten, waarvan 46% in Nederland en 54% in het buitenland. De buitenlandse omzet bestaat voor circa driekwart uit flow en chemie (speerpunten van VSL). In Nederland behoort 44% van de klanten tot het MKB.

Financiering

VSL wordt als volgt gefinancierd:

- Financiering door het ministerie van Economische Zaken voor de procesketen Research – Ontwikkeling – Beheer;
- Private betaling door klanten voor de diensten van VSL;
- Financiële middelen van de Europese Commissie voor het uitvoeren van research in het kader van EMPIR.

Volgens opgave van VSL is sprake van een netto-omzet van € 15 miljoen, die globaal als volgt is verdeeld:

- Nederlandse overheid: 55%
- Markt: 33%
- EU-subsidie: 12%.

VSL als kennisinstituut

Door de grote mate van technologisch onderzoek bij VSL, veelal samen met innoverende bedrijven, is VSL ook van belang als kennisinstituut op het gebied van metrologie. Daarmee speelt VSL een rol bij de totstandkoming van innovaties van bedrijven. Immers, voor veel innovaties zijn betrouwbare meetresultaten van groot belang, terwijl het beschikbare instrumentarium van VSL soms nog niet is toegesneden op de herleidbaarheid van die innovaties. In dat geval ontwikkelt VSL instrumenten voor het leveren van herleidbaarheid, veelal samen met de klant, en draagt daarmee bij aan de kennisontwikkeling in Nederland en daarmee aan de innovativiteit van Nederland.

2.5 Recente ontwikkelingen

In Nederland is de afgelopen jaren sprake van verschillende (beleids)ontwikkelingen gericht op de strategie ten aanzien van de metrologie-infrastructuur in Nederland en VSL en de financiering daarvan. Hier wordt eerst ingegaan op de strategische visie standaardbeheer 2013-2016 van de Raad van deskundigen. Daarna komen de reacties van de minister van EZ daarop en Kamervragen over bezuinigingen op VSL aan bod. Tot slot wordt ingegaan op het VSL Meerjarenplan 2016-2019.

Strategische visie meetstandaardenbeheer 2013-2016[3]

De Raad van deskundigen voor de nationale meetstandaarden is een onafhankelijk adviescollege van de regering en het parlement in de zin van de Kaderwet adviescolleges. De Rvd adviseert over de metrologische infrastructuur in Nederland en in het bijzonder over aangelegenheden die verband houden met meetstandaarden en internationale herleidbaarheid. Daarnaast houdt de Rvd toezicht op het technische en wetenschappelijke niveau van de verwezenlijking van de meetstandaarden. De laatste strategische visie van de Rvd dateert van juli 2013 en betreft de strategische visie meetstandaardenbeheer 2013-2016.

De Rvd adviseert daarin onder meer de samenwerking met Europese meetinstituten, onderwijsinstellingen en bedrijfsleven te intensiveren vooral ten aanzien van de nieuwe gebieden. Het beeld van de Rvd ten aanzien van VSL is per technologie

- *Chemie*. VSL heeft een internationale toppositie op het gebied van gasanalyses. Deze positie is zeer belangrijk voor de Nederlandse economie en moet daarom

[3] Strategische visie standaardenbeheer, Advies aan de Minister van Economische Zaken door de Raad van deskundigen voor de nationale meetstandaarden, Uitgangspunten voor een strategisch vierjarenplan voor de periode 2013 – 2016, juli 2013.

behouden blijven. Het blijft noodzakelijk te investeren op het gebied van gasanalyses (lagere detectiegrenzen en hogere nauwkeurigheden) om de toppositie te behouden.

- *Elektriciteit en magnetisme*. Het blijft van belang om het uitvoeren van kalibraties voor alle gangbare elektrische grootheden in de top van de herleidbaarheidsketen te continueren. Nieuwe ontwikkelingen die plaatsvinden op het gebied van efficiency van nieuwe technologieën, intelligentie in elektriciteitsnetwerken en specifieke stroom- en spanningskenmerken van apparatuur zorgen voor nieuwe gebieden en daarom ook nieuwe kansen.
- *Tijd en frequentie*. De internationale positie op het gebied van tijd en frequentie kan als goed worden gekarakteriseerd, zonder in de breedte de technologische top te bereiken. In het veld wordt veel belang gehecht aan de blijvende beschikbaarheid van de bestaande faciliteiten op hoog niveau.
- *Ioniserende straling*. Op dit terrein is sprake van een enorme toename op speciaalgebieden waar kansen liggen.
- *Massa*. Het zwaartepunt van het internationale massagerelateerd onderzoek betreft de nieuwe definitie van de massastandaard en ligt buiten Nederland. Het huidige kalibratie- en automatiseringsniveau voor massa, druk en viscositeit is goed. De activiteiten zijn vooral gericht op service en dienen gezien het belang, de behoefte en tevredenheid vanuit de markt te worden voortgezet.
- *Lengte*. Het verkleinen van de meetonzekerheid van lengte in algemene zin behoeft niet de hoogste prioriteit. VSL heeft, mede op advies van de Raad, gekozen voor concentratie op specifieke gebieden zoals High Tech Systems en micronanotechnologie.
- *Thermometrie en vochtigheid*. De vaste temperatuurpunten worden op een goed niveau door VSL onderhouden en op sommige punten is er een leidende positie.
- *Optica*. VSL heeft een sterke positie opgebouwd op het gebied van radio- en fotometrie. Benut de expertise en verken nieuwe onderwerpen.
- *Volumetrie*. Blijf aandacht besteden aan het onderhoud van de lage druk gas meetstandaard en verdere reductie van de gerealiseerde onzekerheden van de nieuwe faciliteiten voor hoge druk gas en minerale oliën. Werk aan een verdere reductie van de onzekerheid van de primaire LNG meetstandaard. Blijf werken aan de verdere ontwikkeling van een primaire meetstandaard voor micro- en nanoflow met een lage onzekerheid. Volg nauwlettend de ontwikkelingen op het terrein van gasemissies. Zorg dat er herleidbaarheid kan worden aangeboden zodra betrouwbare industriële meetinstrumentatie op de markt beschikbaar komt.

De Rvd spreekt zijn zorg uit over de voortdurende bezuinigingen door de overheid op de budgetten voor metrologie, mede in vergelijking tot de ons omringende landen.

Reactie Minister Kamp op de Strategische visie meetstandaardenbeheer[4]

De adviezen ten aanzien van het voortzetten van de reeds ingezette ontwikkelingen en verkenningen neemt de minister van de Rvd over, maar de vraag uit de markt en de beschikbaarheid van (externe) financiering moet scherp in het oog gehouden worden.

Een verkenning van het ministerie heeft duidelijk gemaakt dat er op dit moment te weinig draagvlak is voor een platform voor metrologie en een brede hoogleraar algemene metrologie. Wel wordt de kleinschalige benadering met gastdocenten en gespecialiseerde deeltijdhoogleraren ondersteund door de minister, waarbij de financiële ruimte gevonden moet worden binnen de huidige randvoorwaarden.

[4] Brief minister EZ als reactie op de Strategische visie standaardenbeheer 2013-2016, 9 mei 2014.

Ten aanzien van de bezuinigingen op metrologiebudgetten geeft de minister aan dat het metrologiebudget de afgelopen jaren in beperktere mate geraakt is door taakstellingen dan andere terreinen. De minister vraagt VSL om de gevolgen van de bezuinigingen op het beheer en de ontwikkeling van de nationale meetstandaarden en de investering in het onderwijs inzichtelijk te maken in een VSL Meerjarenplan voor de jaren 2016-2019. Op basis daarvan kunnen dan mogelijk keuzes gemaakt worden ten aanzien van de implementatie van de adviezen van de Rvd en een eventuele verdergaande specialisatie, in samenhang met de beschikbaarheid van meetstandaarden en herleidbaarheid in de ons omringende landen.

Reactie Minister Kamp op Kamervragen voorgenomen bezuinigingen VSL[5]

In zijn reactie op Kamervragen gaat de minister onder meer in op de voorgenomen taakstelling voor VSL op een budget van 9,8 miljoen euro (zie tabel 1).

tabel 1 De taakstelling voor VSL

Jaar (cijfers in €)	*2016*	*2017*	*2018 e.v.*
Lenteakkoord	-85.000	-130.000	-407.000
Rutte II	-282.000	-642.000	-783.000
Totaal	-367.000	-772.000	-1.190.000

Bron: Beantwoording vragen over de bezuinigingen op het nationale standaardenlaboratorium, 16 juni 2015.

Op het moment van reageren had de minister al de beschikking over het concept VSL Meerjarenplan 2016-2019. De minister geeft aan dat aan de hand daarvan nader overleg zal plaatsvinden met VSL en met het bedrijfsleven en geeft de minister aan dat de Tweede Kamer in het voorjaar van 2016 over de uitkomsten daarvan zal worden geïnformeerd. Voor de korte termijn geeft hij aan het budget in 2016 gelijk aan dat van 2015 te houden, waardoor de dienstverlening van VSL aan het bedrijfsleven op het niveau van 2015 blijft.

VSL Meerjarenplan 2016-2019[6]

Op verzoek van EZ heeft VSL het Meerjarenplan 2016-2019 opgesteld. In dit plan wordt een aantal scenario's geschetst en worden de effecten van de door EZ opgelegde taakstelling (budgetreductie) geanalyseerd. In het Meerjarenplan zijn vier reductiescenario's opgenomen. Dit betreft:

1. Scenario A: alle niet-speerpunten opheffen (Elektriciteit Hoogfrequent, Ioniserende Straling, Massa, Druk, Viscositeit, Vocht, Tijd en Frequentie)
2. Scenario B: bezuinigen bij alle technologieën. Hierbij blijven alle basisfaciliteiten behouden, maar wordt er over de gehele breedte van het metrologieprogramma gekort.
3. Scenario C: combinatie van zowel invulling geven aan de Metrologiewet als rekening houden met de marktpositie, wat leidt tot het opheffen van relatief veel (sub)faciliteiten, namelijk: Elektriciteit HF, Ioniserende Straling, Druk, Viscositeit en Vocht.
4. Scenario D: het volledig opheffen van één van de technologieën die nu speerpunt is: Elektriciteit DCLF, Lengte of Optica.

VSL acht deze vier scenario's onverantwoord, omdat ze de continuïteit van VSL bedreigen, er niet meer aan de wettelijke taak kan worden voldaan, de commitering

[5] Tweede Kamer, Handelingen 2014-2015, nummer 2575. Vragen ingezonden door Kamerlid De Liefde (VVD) op 22 mei 2015 over de bezuinigingen op het nationale standaardenlaboratorium VSL en beantwoord door de Minister van Economische Zaken op 16 juni 2015.
[6] VSL Meerjarenplan 2016-2019, publieke versie, 14 september 2015.

van EZ aan de EC betreffende EMPIR niet kan worden nagekomen en vele Nederlandse klanten niet meer bediend zouden kunnen worden.

VSL wil zich liever baseren op het scenario dat gebaseerd is op de 'Strategische Visie Standaardenbeheer van de Raad van deskundigen' ('Rvd-scenario'). Dit Rvd-scenario gaat uit van vijf speerpunten en het fit-for-purpose houden van de andere technologieën op de andere metrologische gebieden. De vijf speerpunten zijn:

- Chemie: Onderzoek naar zuiverheidsanalyse en cilinderwandcoatings en nauwere samenwerking met de academische wereld.
- Elektriciteit DCLF: Ontwikkelingen richten op elektrische efficiëntiemetingen (standby power, converters, solid state lighting) en elektriciteitsnetresearch (Phase Measurement Units), power quality, HV-transformatoren, load loss).
- Lengte: Verder ontwikkelen van en onderzoek naar toepassingen van Atomic Force microscopy, inclusief medische diagnostiek, zoals op het gebied van 'microvesicles') en onderzoek naar optische karakterisering.
- Optica: Meetstandaarden (verder) ontwikkelen voor 'solid state lighting' (LEDs en OLEDs) en voor de ruimtevaart (aardobservatie, meten van klimaateffecten met behulp van satellieten).
- Volumetrie: Onderzoek richten op LNG (lagere onzekerheden), micro-flow (met name 'drug delivery') en gasemissies.

Dit houdt volgens VSL een uitbreiding van het budget in en niet een reductie. Per technologie zijn er twee nieuwe innovatieve ontwikkelingen. De jaarlijkse extra kosten per innovatie bedragen naar schatting € 100.000. In totaal zou bovenstaande volgens VSL juist een extra budget vergen van € 1.000.000 per jaar.

Een mogelijke optie is volgens VSL ook een verdergaande specialisatie binnen Europa, waarbij niet meer alle nationale instituten een volledig pakket aan diensten leveren, maar zich voornamelijk richten op hun eigen speerpunten met de daarbij behorende internationale dienstverlening. Specialisatie zou een efficiencyverbetering op kunnen leveren, omdat de noodzakelijkerwijs hoge vaste kosten 'verrekend' kunnen worden over een groter 'afzetgebied' dan alleen het eigen land.

Dit vereist volgens VSL de bereidheid om enerzijds te specialiseren op technologiegebieden die nationaal van belang zijn, maar anderzijds af te zien van technologiegebieden waarin andere metrologische instituten een grotere meerwaarde hebben. Daarnaast vereist dit dat de dienstverlening op Europees niveau uitgevoerd wordt zonder nationale voorkeuren of het 'voortrekken' van nationale instellingen. Hiervoor is volgens VSL een goede Europese afstemming noodzakelijk en het onderlinge vertrouwen dat ook onder 'moeilijke omstandigheden' toch gevolg gegeven wordt aan de afgesproken toezeggingen en verplichtingen. Deze bereidheid en dit vertrouwen zouden er momenteel nog niet zijn.

Volgens VSL is het niet verstandig om vooruitlopend op een dergelijke ontwikkeling, nu al eenzijdig bepaalde technologiegebieden, meetstandaarden of diensten te staken of af te bouwen die van belang zijn voor Nederland, omdat:

- de nationale bedrijven en instellingen op achterstand gezet zouden worden.
- de onderhandelingspositie van Nederland bij het uitwisselen van specialismen en diensten daarmee erg verzwakt zou worden.
- de eigen onafhankelijke positie op een aantal gebieden wordt opgegeven voordat duidelijk is wat de consequenties zijn.
- het afbouwen van een metrologische activiteit snel kan gaan maar de opbouw van een goede kennis- en ervaringspositie, vele (soms tientallen) jaren kost.

Indien gekozen wordt voor een Europese specialisatie, zal volgens VSL op bestuurlijk niveau gevolg gegeven moeten worden aan deze wens. Tot die tijd moet voorkomen worden dat er ongewenste onomkeerbare processen ingezet worden. De opgelegde bezuinigingen zullen volgens VSL uitgesteld moeten worden, totdat duidelijk wordt wat de consequenties zijn. Of men zal, totdat een werkelijke Europese specialisatie gestalte krijgt, een andere manier moeten vinden om de nationale kosten voor de metrologische infrastructuur te financieren.

Effecten van taakstelling volgens VSL

Een significante reductie van het metrologiebudget kan volgens VSL alleen als de ontwikkeling en het beheer van diverse meetstandaarden gestopt wordt en de bijbehorende metrologische diensten (bijvoorbeeld kalibraties) voor 'de markt' gestaakt worden. Om de genoemde budgetkortingen (EZ-opdracht en marktomzet) te verdisconteren zal het metrologisch werkprogramma dat VSL in opdracht van EZ uitvoert, zeer sterk gereduceerd moeten worden, veel meer dan bovenstaande budgetkortingen suggereren. De reductie van dit werkprogramma zal volgens VSL naar schatting minimaal 25% bedragen, omdat:

- op de vaste kosten (circa 30% van de gehele begroting) niet bezuinigd kan worden. Deze kosten zijn vanwege de aard en complexiteit van de wettelijke taak hoog en onafwendbaar. Dientengevolge zullen alle kortingen opgevangen moeten worden in de variabele kosten, voornamelijk personeel.
- EZ een deel van het metrologiebudget (1,65 M€ per jaar) gecommitteerd heeft aan de EU voor deelname in het EMPIR programma (2014-2024). De toezegging van de Minister van EZ aan de EC kan dan niet meer gestand gedaan worden.
- de kostenstijgingen (inflatie, loonontwikkeling) gecompenseerd zullen moeten worden door reducties in het werkprogramma.
- in het integrale kostprijsmodel dat EZ met VSL overeengekomen is, alle overheadkosten omgeslagen worden naar een integraal kostprijstarief per uur. Door de significante personeelsreductie zal het aantal 'uren' sterk teruglopen. De overheadkosten moeten omgeslagen worden over minder uren, waardoor het kostprijstarief stijgt. Om binnen het budget te blijven moet het werkprogramma (uren) weer verder gereduceerd worden etc. VSL geeft aan hierdoor in een neergaande spiraal met een aanzienlijk continuïteitsrisico te komen.
- budgetreductie bij VSL geen bezuiniging voor Nederland op zou leveren, maar een verlies aan concurrentievermogen en, gezien de Benefit Cost Ratio voor metrologie, een daling van het BNP.

3 Huidige Europese infrastructuur en specialisatie

3.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de huidige Europese infrastructuur voor metrologie (research & development, kalibratie, herleidbaarheid, e.d.). Eerst wordt ingegaan op de nationale NMI's in Europa, hun overeenkomsten en verschillen en de samenwerking. Daarnaast wordt ingegaan op de Europese organisatie en de Europese programma's. Vervolgens worden drie grote NMI's (in Duitsland, het Verenigd Koninkrijk en Frankrijk) kort beschreven en vergeleken met VSL in Nederland. Het hoofdstuk sluit af met een beschouwing over de huidige mate van Europese specialisatie en samenwerking.

3.2 Huidige Europese infrastructuur metrologie

Nationale metrologische instituten

Grote variëteit

In Europa is per land een nationaal metrologisch instituut actief die de taak heeft om meetstandaarden te ontwikkelen en te beheren en herleidbaarheid te leveren. Bij sommige landen is daarnaast sprake van aangewezen instituten die deeltaken verrichten. De aard en kenmerken van de verschillende NMI's verschillen sterk tussen de landen, qua omvang, ontwikkeling, taken, juridische vormgeving, aansturing vanuit de overheid, bevoegdheden, etc. Een en ander is historisch gegroeid en hangt sterk samen met de aard van economieën (bijvoorbeeld industrieel land versus handelsland), de ontwikkeling van economieën (bijvoorbeeld hightech land versus opkomende economie) en de behoeften (van bedrijven en van de samenleving). De instituten variëren van grote, sterk ontwikkelde instituten met uitgebreid onderzoek en ontwikkeling van meetstandaarden (waaronder PTB in Duitsland, NPL in het Verenigd Koninkrijk en LNE in Frankrijk) tot kleine instituten die de activiteiten beperken tot wat noodzakelijk is in een land (zoals de Baltische staten). Deze laatste groep doet (vrijwel) niet aan onderzoek en ontwikkeling. Tussen de uitersten is sprake van een breed scala aan instituten.

Rangorde NMI's

In interviews is gevraagd naar een rangorde van NMI's in Europa. Door de grote variëteit van NMI's is een echte rangorde moeilijk aan te geven. Op basis van de interviews met EURAMET, RvD, bedrijven, ministeries en de NMI's van Duitsland, VK en Frankrijk kan hier in grote lijnen het volgende over worden gezegd. De instituten van Duitsland, VK en Frankrijk behoren tot de top, gevolgd door Nederland, Finland, Zweden, Denemarken, Zwitserland, Oostenrijk en Italië. De instituten in de Balkanlanden zijn klein en doen alleen wat strikt noodzakelijk is. Bulgarije is geen hightech economie en heeft daarom maar een kleine NMI. Ook instituten in landen als Portugal en België zijn klein. Belgische bedrijven (uit Wallonië) maken bijvoorbeeld gebruik van het NMI in Frankrijk.

Meest publieke organisaties

In de meeste gevallen zijn de NMI's op de een of andere wijze onderdeel van de landelijke overheid of hebben daar een sterke band mee. VSL is een van de weinige instituten in Europa die is geprivatiseerd. NPL in het Verenigd Koninkrijk was in het

verleden geprivatiseerd, maar maakt sinds 1 januari 2015 weer deel uit van de Britse overheid.

Concurrentie, samenwerking en grensoverschrijdende dienstverlening

De NMI's zijn over het algemeen sterk nationaal gericht, omdat gewerkt wordt met nationale publieke middelen en de opgedragen taken ook over het algemeen gericht zijn op het eigen land. De sterke mate van nationale oriëntatie van de NMI's leidt er mede toe dat er nauwelijks sprake is van concurrentie tussen NMI's op het gebied van dienstverlening. Er is hooguit sprake van wetenschappelijke concurrentie tussen NMI's als kennisinstituten op het gebied van onderzoek en ontwikkeling. Ook de grensoverschrijdende dienstverlening is over het algemeen beperkt. Bedrijven geven wel aan naar NMI's in andere landen te gaan indien in het eigen land de benodigde kennis niet aanwezig is. In interviews met bedrijven en brancheorganisaties wordt opgemerkt dat NMI's in meer of mindere mate voorrang geven aan klanten uit het eigen land. De geïnterviewde NMI's geven aan daar niet in te discrimineren. Of het wel of niet het geval is, is in het onderhavige onderzoek niet vast te stellen.

Samenwerking tussen (met name de grote, sterk ontwikkelde) NMI's vindt vooral plaats op het gebied van onderzoek en kennisuitwisseling. NMI's en overheden merken daarbij op dat dit zich nog redelijk in een beginstadium bevindt. Op de Europese samenwerking wordt hierna nog nader ingegaan bij de bespreking van het EMPIR-programma. Ten aanzien van de diensten geven deze organisaties aan dat er veel minder sprake is van samenwerking.

Mutual recognition

Ter ondersteuning van de wederzijdse erkenning van certificaten is in 1999 de Mutual Recognition Arrangement (MRA) van kracht geworden. Doel van deze overeenkomst is om inzicht te geven in de mate van gelijkwaardigheid van de meetstandaarden tussen de verschillende meetstandaardeninstituten om zodoende de wederzijdse erkenning van elkaars test- en kalibratiecertificaten te faciliteren. De wederzijdse erkenning van meetresultaten en certificaten tussen nationale metrologie-instituten wordt ondersteund door deelname aan ringvergelijkingen (Key Comparisons), waarmee de meetcapaciteiten (Calibration and Measurement Capability, CMC) op een bepaald gebied worden onderbouwd. De resultaten van Key Comparisons en de CMC's van de nationale metrologie-instituten worden gepubliceerd in een door het BIPM beheerde openbare database (zie http://kcdb.bipm.org/) als onderdeel van de MRA.

Europese organisatie en Europese samenwerking

EURAMET

EURAMET is een Europees samenwerkingsverband[7] met als missie om een geïntegreerde, efficiënte en competitieve metrologische infrastructuur te ontwikkelen in Europa, waarbij de behoeften van bedrijfsleven en overheden in ogenschouw worden genomen. Momenteel zijn 37 NMI's en 75 Designated Institutes (DIs) lid van EURAMET.

Op de website geeft EURAMET aan dat zij de samenwerking van nationale NMI's in Europa coördineert op gebieden als onderzoek in de metrologie, de herleidbaarheid van metingen naar de SI-eenheden, internationale erkenning van nationale meetstandaarden en aanverwante kalibratie- en meetmogelijkheden (Calibration and Measurement Capabilities). Daarnaast geeft EURAMET aan de ontwikkeling van de

[7] Een vereniging zonder winstoogmerk volgens Duits recht, www.euramet.org.

nationale metrologie-infrastructuren te faciliteren door middel van kennisoverdracht en samenwerking tussen de NMI's.

In 2015 heeft EURAMET een strategiedocument opgesteld, EURAMET Strategy 2020[8]. Hierin wordt als grootste uitdaging benoemd dat de eisen die gesteld worden aan NMI's, vaak de capaciteit en de kunde van individuele NMI's overstijgen. Daarnaast dwingen de bezuinigingen in veel landen NMI's de laatste jaren tot meer samenwerking. In het document constateert EURAMET ook dat metrologie in de verschillende landen in verschillende fases verkeert en dat de nationale eisen sterk verschillen. EURAMET ziet een belangrijke rol voor samenwerking tussen NMI's om de uitdagingen en nieuwe ontwikkelingen het hoofd te kunnen bieden. EURAMET ziet daarbij ook een belangrijk rol voor zichzelf in de totstandkoming en coördinatie van samenwerking.

EURAMET is verantwoordelijk voor de uitvoering van de European Metrology Research Programme (EMRP) en het European Metrology Programme for Innovation and Research (EMPIR).

EMRP: European Metrology Research Programme

EMRP[9] is een programma gericht op samenwerking in onderzoeksprojecten tussen Europese metrologische instituten. Het is een Europees programma dat tot doel heeft om een nauwere integratie van nationale onderzoeksprogramma's op het gebied van R&D te bewerkstelligen. Het EMRP wordt gezamenlijk ondersteund door de Europese Commissie en de deelnemende landen binnen EURAMET. In totaal zijn in de periode 2009-2013 119 onderzoeksprojecten geselecteerd. De projecten duren ongeveer drie jaar. Het programma wordt gefinancierd door 23 landen en wordt ondersteund door de Europese Unie. Het budget voor de periode 2009-2013 bedroeg € 400 miljoen, waarvan € 200 miljoen gefinancierd door de participerende landen en € 200 miljoen door de Europese Commissie.

EMPIR: European Metrology Programme for Innovation and Research

EMPIR[10] is de opvolger van EMRP. EMPIR heeft een bredere thematische omvang, in lijn met de EUROPA 2020 strategie en naar aanleiding van de EMRP tussentijdse evaluatie[11]. Het budget voor de periode 2014-2020 bedraagt € 600 miljoen, waarvan € 300 miljoen gefinancierd door de participerende landen en € 300 miljoen door de Europese Commissie. Een doelstelling binnen EMPIR is het gat tussen landen met een sterk ontwikkeld metrologisch systeem en landen met een minder sterk ontwikkeld systeem te overbruggen[12].

De algemene doelstellingen van het EMPIR luiden als volgt[13]:

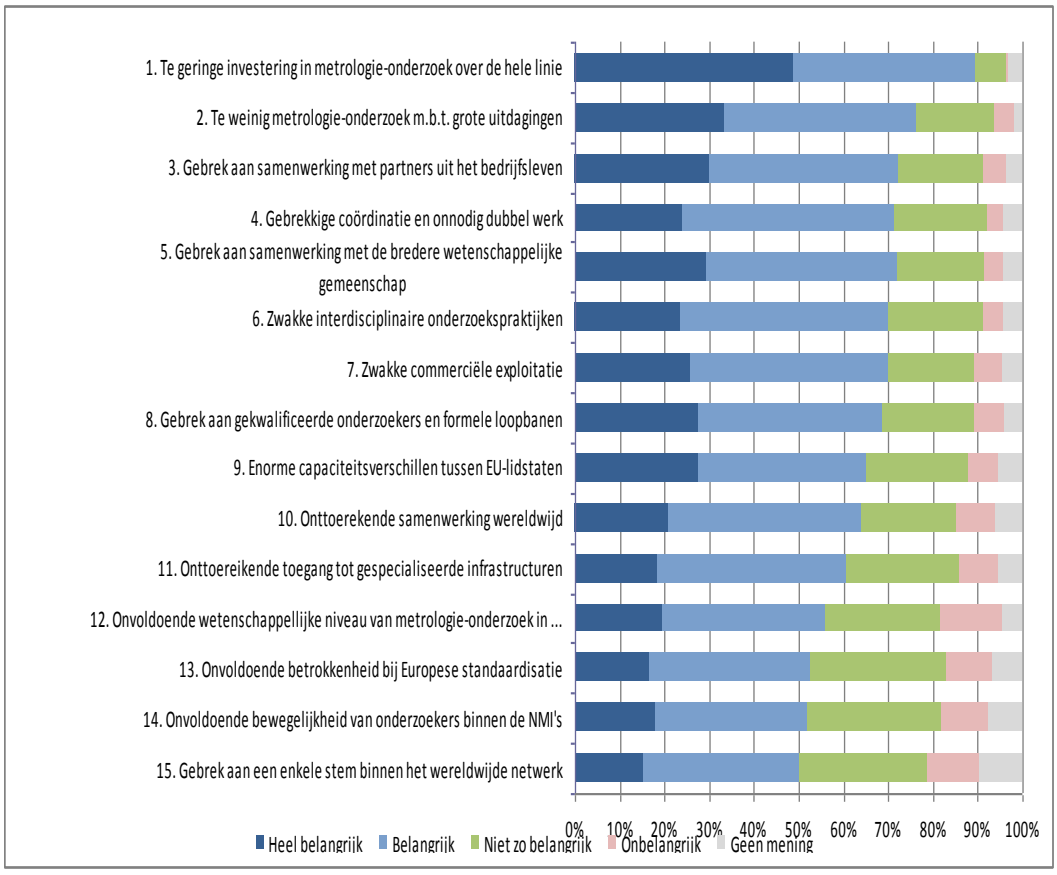
> *"(1) het leveren van geschikte, geïntegreerde metrologische maatoplossingen ter ondersteuning van innovatie en industrieel concurrentievermogen alsook van meettechnologieën voor het aanpakken van maatschappelijke uitdagingen zoals gezondheid, milieu en energie, met inbegrip van de ondersteuning van beleidsontwikkeling en -uitvoering.*

[8] EURAMET Strategy 2020, Version 1.1(2015-05) (http://www.euramet.org/publications-media-centre/documents-and-publications/).
[9] www.euramet.org/research-innovation/emrp.
[10] http://www.euramet.org/research-innovation/empir.
[11] Strategic Research Agenda for Metrology in Europe. Draft version for consultation. Draft version 2.0 (08/2015). Beschikbaar: http://www.euramet.org/research-innovation/strategic-research-agenda/
[12] http://www.euramet.org/research-innovation/empir/
[13] BESLUIT VAN HET EUROPEES PARLEMENT EN DE RAAD betreffende de deelneming van de Unie aan een door verscheidene lidstaten gezamenlijk opgezet Europees programma voor innovatie en onderzoek op het gebied van de metrologie. Brussel, 10.7.2013; COM(2013) 497 final

(2) het opzetten van een geïntegreerd Europees systeem voor metrologisch onderzoek met kritische massa en actieve betrokkenheid op regionaal, nationaal, Europees en internationaal niveau."

Als onderdeel van de effectanalyse die voorafging aan het besluit tot EMPIR, heeft een openbare raadpleging plaatsgevonden. De resultaten van deze raadpleging bevestigen de uitkomsten van de EMRP tussentijdse evaluatie. 97% van de respondenten ziet het belang van metrologisch onderzoek voor het aanpakken van grote uitdagingen op het gebied van bijvoorbeeld gezondheidszorg en klimaatverandering. Daarnaast was de meerderheid het eens over 15 specifieke fundamentele problemen (zie figuur 4). De resultaten van de consultatie laten zien dat capaciteitsverschillen, samenwerking en toegang tot infrastructuur door een aanzienlijk deel van de respondenten als (erg) belangrijk probleem worden aangemerkt en dat het Europees bestel voor onderzoek en innovatie op het gebied van de metrologie versnipperd is.

figuur 4 Uitkomsten van de openbare raadpleging: probleemstellingen voor het Europees bestel voor metrologisch onderzoek in afnemende volgorde van belangrijkheid



Bron: Europese Commissie (2013). WERKDOCUMENT VAN DE DIENSTEN VAN DE COMMISSIE, Samenvatting van de effectbeoordeling, Begeleidend document bij het Voorstel voor een BESLUIT VAN HET EUROPEES PARLEMENT EN VAN DE RAAD betreffende de deelneming van de Unie aan een door verscheidene lidstaten gezamenlijk opgezet Europees programma voor innovatie en onderzoek op het gebied van de metrologie. Brussel, 10.7.2013, SWD(2013) 250 final.

BIPM en internationale vergelijkingen

Wereldwijd is de vergelijkbaarheid en herleidbaarheid van meetstandaarden relevant. Het *Bureau International des Poids et Mesures* (BIPM)[14] coördineert de internationale meetstandaarden. Het bureau is in 1875 opgericht en is uitvoeringsorgaan van de Meterconventie. Ongeveer zestig nationale meetinstituten zijn bij het BIPM aangesloten. BIPM heeft als missie het verzorgen en het bevorderen van de internationale vergelijkbaarheid van metingen, waaronder het realiseren van een coherent internationaal systeem van eenheden ten behoeve van:

- wetenschappelijk onderzoek en innovatie,
- industriële productie en de internationale handel,
- het behoud van de kwaliteit van leven en het mondiale milieu.

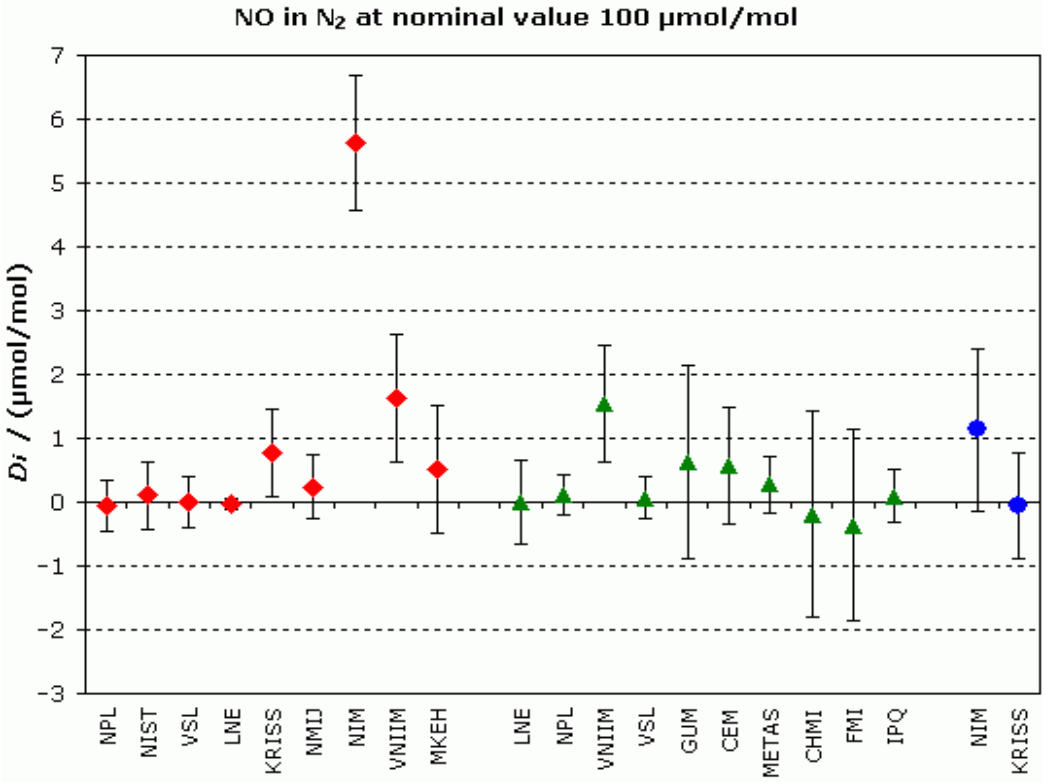
BIPM dicht zich een belangrijke rol toe in de ontwikkeling van een wereldwijde technische en organisatorische infrastructuur van het Internationaal Stelsel van Eenheden (SI) als basis voor de wereldwijde herleidbaarheid van meetresultaten naar meetstandaarden.

Een belangrijk element van de activiteiten van BIPM betreft de internationale ringvergelijkingen (Key Comparisons), waarbij de meetresultaten van de kalibraties van de verschillende NMI's met elkaar worden vergeleken qua meetnauwkeurigheid. Deze ringvergelijkingen zijn nodig voor de vergelijkbaarheid en herleidbaarheid van meetresultaten. De resultaten van de ringvergelijkingen publiceert BIPM op zijn website. Met de resultaten van de ringvergelijkingen kunnen NMI's van de verschillende landen per meetstandaard worden vergeleken. Er wordt gekeken hoe ver een meting van een NMI afwijkt. In figuur 5 is een willekeurig voorbeeld van een internationale ringvergelijking gegeven. Het geeft aan hoe nauwkeurig de meetresultaten van de verschillende nationale NMI's zijn voor bepaalde meetstandaarden.

[14] www.bipm.org

figuur 5 Key Comparison Nitrogen monoxide in Nitrogen

CCQM-K1.c, EUROMET.QM-K1.c and APMP.QM-K1.c
MEASURAND : Amount-of-substance fraction of Nitrogen monoxide in Nitrogen
NOMINAL VALUE : 100 µmol/mol
Degrees of equivalence D_i and expanded uncertainty U_i (k = 2) expressed in µmol/mol



Bron:http://kcdb.bipm.org/AppendixB/KCDB_ApB_result_dtl.asp?cmp_idy=187&cmp_cod=EUROMET%2EQM%2DK1%2Ec&search=1&cmp_cod_search=&page=1&met_idy=2&bra_idy=5&epo_idy=1&cmt_idy=1&ett_idy_org=2&lab_idy=&rta_idy=543&rta=ge

3.3 NMI's in Duitsland, Verenigd Koninkrijk en Frankrijk

In het onderzoek is specifieke aandacht besteed aan de NMI's van Duitsland, het Verenigd Koninkrijk en Frankrijk. Dit betreft grotere vooraanstaande NMI's die mogelijk voor Nederland relevant zijn bij specialisatie. De instituten van deze landen worden hierna kort besproken.

Duitsland: PTB

Het Duitse NMI

Het NMI van Duitsland is PTB, de *Physikalisch-Technische Bundesanstalt*[15]. PTB is het oudste en grootste NMI in Europa. PTB is een overheidsinstelling.

[15] https://www.ptb.de

Bij PTB werken ongeveer 1.500 werknemers. PTB is georganiseerd naar technologiegebieden, waarbinnen zowel R&D, ontwikkeling en beheer van meetstandaarden, metrologiediensten, conformity assessments, etc. plaatsvinden. In de gepubliceerde cijfers van PTB zijn geen aparte cijfers voor meetstandaarden beschikbaar.

Activiteiten

In Duitsland is wettelijk bepaald dat PTB metrologiediensten moet verlenen en daarvoor een infrastructuur in stand moeten houden. PTB is actief op vrijwel alle technologiegebieden. Op chemie zit PTB wat minder. Daarnaast zijn er gebieden waarbij PTB voor de herleidbaarheid gebruik maakt van NMI's in andere landen (bijvoorbeeld op het gebied van neutron technologie bij NPL).

PTB houdt zich niet alleen bezig met meetstandaarden. PTB verzorgt ook tot de wettelijke metrologie behorende conformity assessments van meetinstrumenten (Europese richtlijnen: MID, NAWI) voor bedrijven die meetinstrumenten op de markt willen brengen. Daarbij richt PTB zich op de complexere instrumenten.

Financiering en besteding van middelen

PTB krijgt jaarlijks € 150 miljoen van de Duitse overheid. Dit wordt jaarlijks door het Duitse parlement goedgekeurd. Daarnaast ontvangt PTB nog ongeveer € 30 miljoen uit andere bronnen (zoals EMPIR). Voor de diensten van PTB moeten klanten betalen. Daarvoor zijn calculatieschema's opgesteld om de tarieven vast te stellen. Deze tarieven zijn niet kostendekkend. De inkomsten die PTB voor de diensten ontvangt van klanten gaan naar de Duitse staatskas. PTB heeft dus geen commerciële prikkels. Volgens het jaarverslag van PTB 2014 gaat 60% van de middelen naar research en development en 40% naar andere publieke taken. Echter, het gaat hier niet alleen om meetstandaarden. PTB is georganiseerd naar technologiegebieden. In de gepubliceerde cijfers van PTB zijn geen aparte cijfers voor activiteiten op het gebied van meetstandaarden beschikbaar.

Verenigd Koninkrijk: NPL

Het Britse NMI

Het Verenigd Koninkrijk kent het National Measurement System[16] (NMS). Dit is een netwerk van laboratoria en processen. In het Verenigd Koninkrijk is het National Physical Laboratory[17] (NPL) het NMI, waarbij ongeveer 500 wetenschappers werkzaam zijn. Sinds begin januari 2015 zijn de aandelen in NPL van een privaat bedrijf overgedragen aan het Department for Business, Innovation en Sciences (BIS). In de praktijk betekent dit dat NPL sinds die tijd weer tot de overheid behoort. Naast NPL bestaat het NMS uit:

- het National Measurement & Regulation Office (NMRO), dat onderdeel uitmaakt van BIS. Het doel is het vereenvoudigen van regelgeving voor het Britse bedrijfsleven. NMRO voert ook wettelijke metrologie uit. NMRO heeft 90 werknemers. Budget: onderdeel van BIS.
- het LGC, dat gespecialiseerd is in life sciences. Het budget bedraagt: £ 5-6 miljoen.
- Het NEL Glasgow een onafhankelijk bureau dat metingen, testen en kalibraties, onderzoek en ontwikkeling, training services uitvoert op het gebied van olie en gas. Zij zijn de houders van Britse National Standards voor flow measurement. Het budget is £ 2-3 miljoen.

[16] https://www.gov.uk/guidance/national-measurement-system--2
[17] http://www.npl.co.uk/

- het National Gear Metrology Laboratory (NGML) in Newcastle (University). Budget: £ 0,1 miljoen.
- het National Institute for Biological Standards and Control (NIBSC). Budget op basis van WHO-gelden.

Activiteiten

NMS is een netwerk van laboratoria en processen die voorzien in meetstandaarden en die kalibratiefaciliteiten bieden. De instellingen binnen het NMS onderhouden de meetinfrastructuur, vertegenwoordigen de positie van het Verenigd Koninkrijk internationaal en beïnvloeden de ontwikkeling van normen. NPL houdt zich alleen met meetstandaarden en herleidbaarheid bezig.

Financiering en besteding van middelen

Het NMS wordt gefinancierd door BIS en ondersteunt innovatie in het bedrijfsleven door het aantonen van de compliance van nieuwe producten en processen en maakt verbeteringen aan bestaande producten mogelijk. BIS investeert £ 60 miljoen per jaar in het NMS. Dit budget wordt besteed aan: metrologie infrastructuur (39%), onderzoek en ontwikkeling (19%), strategisch vermogen (10%), op lange termijn SI (8%), kennisoverdracht (7%), wettelijke en politieke verplichtingen (6%), internationale verplichtingen (6%) en beheer en formulering (5%).

Het budget van NPL vanuit de overheid bedraagt £ 50 miljoen. De andere instellingen die met NPL het NMS vormen ontvangen samen £ 10 miljoen. NPL heeft daarnaast nog £ 30 miljoen aan inkomsten uit dienstverlening. Het is niet bekend of de andere instellingen ook nog inkomsten uit dienstverlening hebben.

Frankrijk: LNE

Het Franse NMI

De Franse metrologie-infrastructuur bestaat uit het Franse NMI, LNE [18], Laboratoire National de Métrologie et d'Essais en een aantal aangewezen instituten. Het gaat om aparte juridische eenheden met verschillende laboratoria die elk hun eigen technologiegebied hebben. LNE is zelf verantwoordelijk voor meetstandaarden in relatie tot elektriciteit-magnetisme, dimensionele metrologie, massa en aanverwante (druk, kracht, torsie, akoestiek, accelerometrie, viscositeit, dichtheid), optische straling, chemie, temperatuur en warmte.

De werkzaamheden van de negen aangewezen instituten liggen op specifieke terreinen en zijn complementair aan die van LNE. De aangewezen instituten zijn in te delen in twee categorieën, namelijk naast LNE, de drie andere nationale metrologie laboratoria en de zes geassocieerde laboratoria.

De drie andere nationale metrologie laboratoria, naast LNE zijn:

- The National Institute of Metrology at the Conservatoire National des Arts et Métiers, the LNE-INM/CNAM, houdt zicht bezig met de metrologievelden: lengte, massa, optische straling en temperatuur.
- The Laboratoire National Henri Becquerel at the French Atomic Agency (Commissariat à l'Energie Atomique), the LNE-LNHB/CEA, is verantwoordelijk voor referenties met betrekking tot ioniserende straling, in het bijzonder dosimetrie en radioactiviteit.

[18] www.lne.eu.

- The laboratory of Time-Space Reference Systems at the Observatoire de Paris (Paris Observatory) the LNE-SYRTE/OP, is verantwoordelijk voor referenties op het gebied van tijd en frequentie.

De geassocieerde laboratoria zijn:
- The Ecole Nationale Supérieure d'Arts et Métiers of Paris, the LNE-ENSAM voor dynamische druk.
- The Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire, the LNE-IRSN voor neutronendosimetrie.
- The Centre Technique des Industries Aérauliques et Thermiques, the LNE-CETIAT voor (lucht)vochtigheid, waterstroommetingen en anemometrie.
- The laboratory of Temps Fréquences de Besançon LNE-LTFB op het gebied van tijd en frequentie bij spectrale dichtheidsmetingen.
- The Laboratoire Associé de Débitmétrie Gazeuse, the LNE-LADG voor gas flowmetingen.
- The laboratory of the Trapil company, the LNE-TRAPIL voor vloeibare koolwaterstofstroommetingen.

LNE is een overheidsbedrijf dat valt onder het ministerie van Industrie. LNE heeft 800 werknemers. LNE heeft circa 8.000 klanten, waarvan tweederde tot het midden- en kleinbedrijf behoort.

Activiteiten

Activiteiten van LNE zijn: onderzoek en technologieoverdracht, kalibratie, testen en analyseren, technische ondersteuning, certificering, opleiding en voorlichting. LNE voert kalibraties uit voor bedrijven, instituten en andere NMI's (indien specifieke nauwkeurigheid elders niet beschikbaar is). LNE houdt zich niet alleen bezig met fundamentele metrologie, kalibratie en herleidbaarheid, maar is ook een geaccrediteerde instelling voor het uitvoeren van conformity assessments behorend tot de wettelijke metrologie (Europese richtlijnen) en een certificeringsinstelling voor ISO-certificering. Op het gebied van metrologie is LNE vooral sterk op tijd, frequentie en ioniserende straling.

LNE heeft zowel publieke taken (nationale meetstandaarden en research) als commerciële activiteiten.

Financiering en besteding van middelen

LNE ontvangt subsidie van de overheid waarvoor elke vier jaar een vierjarenplan wordt opgesteld. LNE heeft daarnaast commerciële activiteiten. Voor de commerciële activiteiten ontvangt LNE € 59,4 mln., waarvan 17 mln. voor kalibratiediensten. Het totale budget van publieke middelen ten behoeve van metrologie onderzoek en ontwikkeling bedraagt voor de gehele Franse metrologie-infrastructuur (LNE en de aangewezen instituten) € 27 mln.

Vergelijking

Uit de korte beschrijvingen van PTB, NPL en LNE blijkt dat ze qua omvang, structuur, activiteiten, financiering, etc. onderling sterk verschillen en ook sterke verschillen vertonen met VSL in Nederland. De verschillen leiden ertoe dat de beschikbare cijfers van de verschillende NMI's ook moeilijk vergelijkbaar zijn. Enkele belangrijke verschillen tussen de NMI's zijn de volgende:

- De groottes van de NMI's verschillen sterk vanwege verschillen in grootte van de landen en de activiteiten die de NMI's uitvoeren (alleen herleidbaarheid of ook andere activiteiten);
- PTB, NPL en LNE zijn overheidsorganisaties, terwijl VSL een private organisatie is met een publieke taak.
- De metrologie-activiteiten in het Verenigd Koninkrijk en in Frankrijk zijn gespreid over laboratoria op verschillende locaties terwijl VSL vanuit één locatie opereert. Bij PTB is vrijwel alles op één locatie in Braunschweig gevestigd, maar PTB heeft daarnaast nog een vestiging in Berlijn.
- VSL houdt zich vrijwel alleen met herleidbaarheid bezig. PTB heeft meer taken, bijvoorbeeld de conformity assessments. LNE houdt zich naast herleidbaarheid ook bezig met conformity assessments en met ISO-certificering. NPL is weer vooral gericht op herleidbaarheid. Conformity assessments behoren tot de wettelijke metrologie. Bij PTB en LNE zijn daardoor fundamentele metrologie en wettelijke metrologie in één instituut vertegenwoordigd.
- VSL is zakelijker en marktgerichter dan PTB, NPL en LNE.

3.4 Huidige mate van specialisatie

Mate van specialisatie en samenwerking

Europese specialisatie en samenwerking in meetstandaarden vindt momenteel nog maar in beperkte mate plaats. NMI's en overheden hebben daar vrijwel dezelfde beelden bij. Het geraadpleegde bedrijfsleven en brancheorganisaties geven vooral aan dat men tevreden is over VSL en dat er geen aanwijzingen zijn dat de huidige specialisatie tot grote problemen leidt bij bedrijven[19].

Europese Commissie

De Europese Commissie is sterk betrokken bij het EMPIR-programma. De Europese Commissie is van mening dat overheidsoptreden op EU-niveau noodzakelijk is om de versnipperde nationale onderzoeksprogramma's samen te smeden, om gemeenschappelijke, transnationale onderzoeks- en financieringsstrategieën te helpen uitstippelen en om de kritische massa van actoren en investeringen te bereiken die noodzakelijk is voor het aanpakken van belangrijke uitdagingen inzake metrologie, en om op die manier de kosteneffectiviteit en het effect van de Europese activiteiten en investeringen op dit gebied te verhogen[20].

Het EMPIR-comité bestaat uit vertegenwoordigers van EURAMET-leden uit de deelnemende staten. Het gewicht der stemmen wordt berekend op basis van de bijdragen van de verschillende landen. Het EMPIR-comité neemt in het bijzonder beslissingen over de strategische agenda voor onderzoek en ontwikkeling, de planning van uitnodigingen tot het indienen van voorstellen, de procedure voor de toetsing van

[19] Hierbij zij opgemerkt dat in het kader van dit onderzoek niet is gesproken met bedrijven die technieken gebruiken die door VSL inmiddels zijn afgestoten.
[20] WERKDOCUMENT VAN DE DIENSTEN VAN DE COMMISSIE Samenvatting van de effectbeoordeling Begeleidend document bij het Voorstel voor een BESLUIT VAN HET EUROPEES PARLEMENT EN VAN DE RAAD betreffende de deelneming van de Unie aan een door verscheidene lidstaten gezamenlijk opgezet Europees programma voor innovatie en onderzoek op het gebied van de metrologie {COM(2013) 497 final}{SWD(2013).

evaluaties, de selectie van de volgens de ranglijsten te financieren projecten en het toezicht op de vorderingen van de gefinancierde projecten. Het stelt na goedkeuring van de Europese Commissie het jaarlijkse werkplan vast. De Europese Commissie heeft de status van waarnemer bij de vergaderingen van het EMPIR-comité. Voor het vaststellen van het jaarlijkse werkplan door het EMPIR-comité is echter voorafgaande goedkeuring door de Commissie vereist. Het EMPIR- comité nodigt de Commissie uit voor zijn vergaderingen en zendt de Commissie de relevante documenten toe. De Commissie kan deelnemen aan de besprekingen van het EMPIR-comité[21].
Een nieuw aspect in EMPIR is dat er geld beschikbaar is voor capaciteitsopbouw. Voornamelijk voor nieuw opkomende NMI's. Zij kunnen daarbij zelf kiezen op welke metrologieterreinen zij hun capaciteit willen opbouwen. Daarbij is vereist dat dit voldoende is afgestemd met het nationale bedrijfsleven. Het is moeilijk te zeggen wat de effecten van EMPIR zijn op specialisatie, omdat het programma pas een jaar loopt. Daarover is meer te zeggen na de Midterm Review volgend jaar. De website van EURAMET geeft alleen een algemene indruk welke NMI's zich op welke metrologieterreinen richten binnen EMPIR, maar dit zegt minder over de huidige specialisatie.

EURAMET

EURAMET belicht dat de huidige specialisatie vooral op het niveau van research en development plaats heeft binnen EMRP en EMPIR en momenteel vrijwel niet op het gebied van dienstverlening ligt. Bij EMRP en EMPIR speelt EURAMET een coördinerende rol in het verdelen van het geld en het programmabeheer. De keuze van landen om deel te nemen in bepaalde research programma's wordt daarbij wel ingegeven door wat voor de eigen economie van belang is. De programma's zijn er uiteindelijk op gericht om nieuwe diensten aan te kunnen bieden. EURAMET kan de nationale beslissingen niet beïnvloeden, maar wil zich wel meer ontwikkelen in de richting van meer coördinatie en strategie. EURAMET laat momenteel dan ook een studie uitvoeren naar onder meer de huidige specialisatie van NMI's in de aangesloten landen. De resultaten van deze studie worden in december 2016 verwacht[22].

NMI's in Duitsland, VK en Frankrijk

Ook de NMI's in Duitsland, VK en Frankrijk geven aan dat er regelmatig samengewerkt wordt op gespecialiseerde terreinen binnen de Europese projecten EMRP en EMPIR. Deze grote NMI's beheren en exploiteren op vrijwel alle technologiegebieden meetstandaarden. Zij hebben slechts bij hoge uitzondering niet het hoogst mogelijke nauwkeurigheidsniveau in huis en maken daarom nauwelijks gebruik van andere NMI's. Het komt overigens wel voor. PTB maakt bijvoorbeeld voor herleidbaarheid van bepaalde meetstandaarden gebruik van NPL. Bijvoorbeeld op het gebied van neutron metrologie[23]. NPL kalibreert voor PTB.
LNE heeft als enige in Europa nog het hoogste niveau van zekerheid voor wat betreft optische klokken, dus herleidbaarheid door andere NMI's daarmee vindt in Frankrijk plaats.

Ook op andere gebieden vindt specialisatie plaats. Bijvoorbeeld op het gebied van vloeibaar aardgas. Enkele jaren geleden was er al de verwachting, dat er gehandeld zou gaan worden in vloeibaar aardgas, maar er was geen meetstandaard voor. Deze

[21] BESLUIT Nr. 555/2014/EU VAN HET EUROPEES PARLEMENT EN DE RAAD van 15 mei 2014 betreffende de deelname van de Unie aan een door verscheidene lidstaten gezamenlijk opgezet Europees programma voor innovatie en onderzoek op het gebied van de metrologie (EMPIR). HET EUROPEES PARLEMENT EN DE RAAD VAN DE EUROPESE UNIE,249 final}
[22] http://www.euramet.org/about-euramet/calls-for-tender/
[23] http://www.bipm.org/cc/CCRI(III)/Allowed/18/CCRI(III)09-09.pdf.

meetstandaard is ontwikkeld door VSL[24]. VSL heeft met PTB afgesproken dat Duitsland meekijkt met Nederland en niet zal dupliceren.

Het Zweedse NMI, SP Technical Research Institute (SP), voert voor NPL vacuümmetingen uit[25]. Bij de overdracht van de vacuümmeetstandaarden door NPL aan SP is afgesproken dat SP de financiering en primaire meetstandaard voor vacuüm verzorgt en zorgt voor de kalibratiediensten voor bedrijven uit het Verenigd Koninkrijk, Zweden en andere landen. Bij deze overdracht hebben SP en NPL afspraken gemaakt over een hoogwaardig niveau van de diensten, een gemakkelijke toegankelijkheid en een hoge snelheid van levering van diensten. De afspraak is dat dit in ieder geval gelijk is aan wat voor de overdracht gebruikelijk was. Dit werk wordt naar tevredenheid van NPL door SP uitgevoerd. Maar ook hier is overigens weleens sprake van taalproblemen en heeft men last van hogere transportkosten.

Er zijn overigens ook voorbeelden van mislukte specialisatie. Ongeveer twaalf jaar geleden is binnen het technologiegebied massa het onderdeel Hardheid door NPL afgestoten richting het Italiaanse NMI[26]. Bij Hardheid wordt de mate van een indruk gemeten op een monster uitgeoefend door een voorwerp van bepaalde omvang en samenstelling bij een bepaalde kracht gedurende een bepaalde tijd. Bij de afstoting van Hardheid zijn slechte ervaringen opgedaan. Niet zo zeer dat de Italianen slecht werk leverden, maar alle dienstverlenende opdrachten werden slechts in batches verwerkt, waardoor voor iedereen langere wachttijden ontstonden. Uiteindelijk heeft NPL besloten om Hardheid toch weer in eigen beheer te nemen. Omdat dit eerst helemaal afgebouwd was heeft dat jaren gekost om dit weer helemaal op te bouwen.

Ministeries in Duitsland, VK en Frankrijk

De ministeries in Duitsland, VK en Frankrijk geven ook aan dat er momenteel nog weinig sprake is van specialisatie en dat de NMI's in Duitsland, VK en Frankrijk op vrijwel alle technologiegebieden meetstandaarden beheren en exploiteren en dat er door NMI's regelmatig samengewerkt is en wordt op gespecialiseerde terreinen binnen de Europese projecten EMRP en EMPIR op het gebied van research and development.

Voor bijvoorbeeld het Verenigd Koninkrijk worden dezelfde voorbeelden genoemd rond "vacuum measurement" (geslaagd met Zweden) en "hardness measurement" (mislukt met Italië). Verder wordt in het VK aangegeven dat men aan dat herleidbaarheid op het gebied van "Gear" in samenwerking met PTB plaatsvindt[27]. In het VK komen veel bedrijven uit andere landen om bijvoorbeeld "weight standard equipment" te ijken[28].. Specialisatie wordt door het ministerie sterk gekoppeld aan de behoefte van het bedrijfsleven. Voorlopig is nog de lijn "to use capability on all technologies".

De ministeries geven aan dat er momenteel geen sprake is van een sterke specialisatie. Wel zijn er de EMRP- en EMPIR-projecten waar samenwerking is op met name het gebied van research and development. De Europese coördinatie van research werkt volgens hen goed en efficiënt. Europese coördinatie en specialisatie van diensten is echter complexer. De noodzaak van specialisatie groeit wel door de vermindering van subsidie aan NMI's in Europa, maar het bevindt zich nog aan het

[24] http://lngmetrology.info/partners/vsl/
[25] http://www.npl.co.uk/science-+-technology/mass,-force,-pressure/pressure-+-vacuum/vacuum-(provided-through-sp-technical-research-institute-of-sweden)
[26] http://www.npl.co.uk/publications/provision-of-hardness-standards-final-report via Google Search.
[27] https://www.euramet.org/technical-committees/search-tc-projects/details/?page%5BeurametCtcp_project_listTc%5D=8&eurametCtcp_project_show%5Bproject%5D=56&eurametCtcp_project%5Bback%5D=482&cHash=4308ea125cd76f65a757927dd68831c8
[28] http://www.npl.co.uk/science-technology/mass-and-force/services/calibration-of-weights-all-oiml-classes

begin. Ook wereldwijd is specialisatie een opkomend onderwerp in het kader van BIPM. Het is wel zo dat sommige NMI's vanuit de historie beter zijn op bepaalde gebieden. Daarom is een discussie nodig op welk terrein NMI's activiteiten verrichten op een lager of hoger nauwkeurigheidsniveau. Op bilateraal niveau is er al sprake van enige samenwerking tussen NMi's en specialisatie, met name de NMi's die groot zijn en al lang bestaan, zoals Frankrijk, Duitsland en VK. Doordat ze lang bestaan en groot zijn is er sprake van vertrouwen tussen de NMi's en kan samenwerking en specialisatie vorm gegeven worden.

Raad van deskundigen

In het meerjarenplan 2010-2013 is gekozen voor een specialisatie in vijf speerpunten. Deze zijn: Chemie, Volumetrie, HV vermogen, Radiometrie en Nano- en micrometrologie[29]. Vergeleken met het meerjarenplan 2016-2019[30] zijn dat dezelfde speerpunten. In het meerjarenplan 2016-2019 zijn deze omschreven als: chemie (gasanalyse), volumetrie (flow, zowel gas als vloeistof), vermogensmetingen (onderdeel van de technologie Elektriciteit), nano- en micrometrologie (onderdeel van de technologie Lengte) en radiometrie (onderdeel van de technologie Optica). Daarnaast zijn er de fit-for-purposeterreinen. Fit-for-purpose betekent dat VSL op deze vakgebieden de kwaliteit levert die in Nederland wordt vereist, waaronder voldoende brede meetbereiken en lage meetonzekerheden, waardoor betrouwbare metingen verkregen worden.

VSL heeft op het gebied van gasanalyses al geruime tijd een vooraanstaande positie in de wereld, mede door de zelfgekozen specialisatie (speerpuntenbeleid). Sinds 1994 heeft de afdeling chemie van VSL ook een "declaration of equivalence" met het NIST in de VS. Hierdoor kunnen klanten ook een specifieke range van primaire referentiematerialen van VSL gebruiken als bron voor herleidbaarheid in de VS[31].

VSL is sterk betrokken bij de ontwikkeling van nieuwe meetstandaarden in relatie tot het Europees GPS-systeem en verder op het gebied van glasvezel en LNG[32].

Bedrijfsleven

De geïnterviewde bedrijven focussen zich met name op de huidige business en de technologieën en meetstandaarden waarvoor ze momenteel VSL raadplegen en inschakelen[33]. De terreinen waarop de geïnterviewde bedrijven focussen zijn momenteel ook de terreinen waar VSL sterk op is. Het bedrijfsleven en brancheorganisaties willen dat deze terreinen graag behouden blijven voor VSL. Vier van de zes geïnterviewde bedrijven heeft wel ervaring met buitenlandse NMI's, maar in vrijwel alle gevallen bleek dat toch niet efficiënt en heeft men dat niet verder doorgezet. VSL is dichtbij, men kent de specialisten goed, de taal is een voordeel, er zijn geen cultuurverschillen, de kwaliteit is hoogwaardig, de tarieven zijn marktconform, de doorlooptijd is kort en de risico's bij transport zijn beperkt.

[29] https://www.rijksoverheid.nl/documenten/jaarplannen/2014/05/12/strategische-visie-standaardenbeheer-2013-2016
[30] VSL Meerjarenplan 2016-2019.
[31] http://www.vsl.nl/diensten/diensten/referentiematerialen
[32] http://www.vsl.nl/diensten/technologie%C3%ABn/tijd-en-frequentie en http://www.vsl.nl/over-vsl/actueel/vsl-ontwikkelt-meetstandaard-voor-lng
[33] Hierbij zij opgemerkt dat in het kader van dit onderzoek niet gesproken is met Nederlandse bedrijven die structureel samenwerken met buitenlandse NMI's.

4 Toekomstige Europese infrastructuur en specialisatie

4.1 Inleiding

Centraal in het onderzoek staat de vraag in hoeverre verdergaande Europese specialisatie in met name de diensten van nationale metrologie-instituten haalbaar is en wat daar voor nodig is. In dit hoofdstuk wordt nader ingegaan op de noodzaak van verdergaande Europese specialisatie en samenwerking, de factoren waar rekening mee gehouden dient te worden, de mogelijke denkrichtingen en de eerste vereisten bij verdergaande Europese specialisatie. Dit hoofdstuk bevat de resultaten van gesprekken met de verschillende stakeholders.

4.2 Mate van noodzaak verdergaande Europese specialisatie

Vanuit de hoek van NMI's en overheden wordt zonder uitzondering aangegeven dat verdergaande specialisatie noodzakelijk is of volgens sommigen onontkoombaar. Daarbij geven zij ook aan dat er belangrijke belemmeringen zijn om dat snel te kunnen realiseren. Verder wordt samenwerking veelal in één adem genoemd met specialisatie. Bedrijfsleven en brancheorganisaties zien geen noodzaak om tot verdergaande specialisatie te komen en willen het liefst dat de huidige metrologie-infrastructuur behouden blijft.

Belangrijke redenen van NMI's en overheden, die in de interviews naar voren zijn gekomen voor verdergaande specialisatie zijn:

- Druk op budgetten vanuit de nationale overheden: veel NMI's hebben te maken met budgetrestricties vanuit de overheid waar zij onder vallen en/of van waaruit zij worden aangestuurd. Druk op de budgetten dwingt NMI's om keuzes te maken waarin meer dan wel minder geïnvesteerd wordt, welke nieuwe technologieën wel of niet worden opgepakt en welke activiteiten of technologiegebieden worden gestaakt.
- Toenemende complexiteit van technologieën: Steeds meer verlangen nieuwe technologische ontwikkelingen complexere meetstandaarden, waarbij meerdere technologiegebieden nodig zijn en waarvoor grote investeringen nodig zijn. Daarnaast groeit de behoefte aan metrologische diensten.
- Efficiency: Tussen landen is sprake van overlap in de behoeften van bedrijven en instellingen ten aanzien van nieuwe technologiegebieden en nieuwe meetstandaarden. Samenwerking kan de efficiency verbeteren zodat niet door alle NMI's hetzelfde gedaan wordt. Investeringen kunnen worden gedeeld.
- Benodigde verschuiving van een nationale insteek naar een Europese insteek: NMI's werken sterk vanuit de nationale behoeften. Geleidelijk komt het besef dat een meer Europese oriëntatie van belang is, mede gegeven de druk op nationale budgetten en de efficiencyvoordelen.

Belangrijke redenen waarom het bedrijfsleven en de brancheorganisaties verdergaande specialisatie niet noodzakelijk vinden is sterk ingegeven door de nadelen die men daarvan zegt te gaan ondervinden. Men geeft daarbij aan dat verdergaande Europese specialisatie en samenwerking voor bedrijven kan betekenen, dat zij niet meer voor alle technologiegebieden bij het nationale metrologisch instituut terecht kunnen, en dus naar NMI's in andere landen moeten. Zij geven aan dat het

hen onduidelijk is of zij tegen gelijke toegankelijkheid, kwaliteit en tarieven bij de buitenlandse NMI's terecht kunnen. Vier van de zes geraadpleegde bedrijven heeft ervaringen dat buitenlandse klanten door NMI's niet op dezelfde wijze behandeld worden als binnenlandse klanten. Dat lijkt alleen gewaarborgd te kunnen worden wanneer in contracten tussen NMI's de toegankelijkheid, kwaliteit en tarieven voor langere termijn kunnen worden vastgelegd. Buiten dat geven bedrijven en brancheorganisaties aan toch nadelen te ondervinden van de verschuiving naar andere NMI's, zoals hogere transportkosten, meer transportrisico's, minder efficiënte contacten (door taal- en cultuurverschillen), e.d. Dit geldt met name voor kleine en middelgrote bedrijven.
Daarbij wordt aangegeven dat de genoemde knelpunten ertoe kunnen leiden dat bedrijven minder goed in staat zijn om te innoveren. Ook kan het zijn dat bedrijven gaan verhuizen naar landen waar ze wel in de nabijheid van een metrologisch instituut gevestigd kunnen zijn. Bedrijven geven ook aan bevreesd te zijn dat een concentratie van metrologiediensten als gevolg van specialisatie (regionale) monopolies met zich mee zou kunnen brengen, die kunnen leiden tot hogere tarieven voor bedrijven.

De Raad van deskundigen is van mening dat als verdergaande Europese specialisatie door bezuinigingen zou leiden tot het afstoten van technologiegebieden, VSL ook de dienstverlening niet meer kan verzorgen en uiteindelijk in een vicieuze krimpcirkel terecht zou kunnen komen waardoor VSL uiteindelijk in zijn bestaansrecht bedreigd zal worden. De Nederlandse metrologie infrastructuur is belangrijk voor het Nederlandse bedrijfsleven. Daarom zou volgens de RvD de garantie moeten blijven bestaan dat Nederlandse bedrijven hun apparatuur bij VSL kunnen blijven ijken op nauwkeurigheid en betrouwbaarheid.

4.3 Factoren om rekening mee te houden bij verdergaande Europese specialisatie

Samenhang specialisatie diensten, research & ontwikkeling meetstandaarden
In grote lijnen begint het proces hoe *nieuwe* meetstandaarden en *nieuwe* diensten tot stand komen bij de behoefte van de klanten (bedrijven en instellingen) aan bepaalde diensten (zoals kalibratie op nieuwe technologiegebieden of nieuwe referentiematerialen). Voordat nieuwe diensten kunnen worden aangeboden moeten veelal eerst nieuwe meetstandaarden worden ontwikkeld, waarvoor eerst onderzoek nodig is. Dergelijke processen vinden vaak plaats samen met de klant die de diensten nodig heeft.

De relevantie van deze redenering van het proces zit hem in de vraag 'waar begint specialisatie', ook wanneer we het hebben over specialisatie op het gebied van diensten. Vanuit de hoek van NMI's is aangegeven dat onderzoek, ontwikkeling, beheer en diensten met elkaar samenhangen en dat specialisatie altijd start bij de behoeften van klanten aan specifieke diensten. De keuze voor specialisatie komt vervolgens tot uiting in het traject van onderzoek naar ontwikkeling van nieuwe meetstandaarden naar beheer naar diensten, gericht op het voorzien in de behoeften van de klanten. Het gaat hierbij om specialisatie op nieuwe meetstandaarden en nieuwe diensten.

Vanuit de hoek van NMI's en overheden wordt aangegeven dat het makkelijker is om afspraken te maken tussen NMI's over samenwerking met betrekking tot nieuwe technologieën dan over bestaande technologieën. NMI's kunnen dan gezamenlijk iets opbouwen en kunnen op elkaar bouwen.

Nationaal gerichte houding

Vanuit de hoek van NMI's wordt aangegeven dat de publieke taken van een NMI met name gericht zijn op het eigen land. In hun doelstellingen staat veelal dat ze zich moeten richten op ondersteuning van de nationale bedrijven en moeten bijdragen aan de nationale economie en de ontwikkeling en vernieuwing daarvan. Vanuit de hoek van NMI's wordt aangegeven dat NMI's veelal niet open zijn over de eigen strategieën voor investeringen en specialisatie.

Bedrijven en brancheorganisaties geven aan dat bedrijven die gebruik (willen) maken van buitenlandse NMI's vaak het idee hebben dat bedrijven uit eigen land voorrang krijgen en dat zij daardoor een 'mindere' of minder snelle behandeling krijgen.

Belemmeringen voor afstoten activiteiten

Bij specialisatie gaat het niet alleen om de focus op specifieke technologiegebieden, maar ook om het afstoten c.q. stopzetten van activiteiten (research, ontwikkeling, beheer en/of diensten), mede om ruimte te geven voor specialisatie. Zeker in gevallen waarin de middelen beperkt zijn of worden. Vanuit de hoek van NMI's en ook het bedrijfsleven, de brancheorganisaties en de Raad van deskundigen is een sterke weerstand tegen het stoppen van activiteiten. Dat neemt niet weg dat NMI's in beperkte mate al activiteiten hebben gestopt en gedwongen door mogelijk teruglopende en/of gelijkblijvende budgetten daar mogelijk in de toekomst ook niet aan ontkomen. Overigens geeft een enkele NMI ook aan dat het afstoten van activiteiten ook ruimte kan bieden om te investeren in andere gebieden.

De terughoudendheid van NMI's ten aanzien van het stoppen van activiteiten wordt door hen als volgt verklaard:

- NMI's hebben veelal de publieke taak om meetstandaarden te ontwikkelen en te beheren. Afstoten van activiteiten zou dan ingaan tegen de opgelegde publieke taken.
- Voor het ontwikkelen en beheren van meetstandaarden zijn vaak grote investeringen gedaan. Dit verschilt per meetstandaard. Het stoppen van het beheer van bepaalde meetstandaarden zou vernietiging van kapitaal (apparatuur) en kennis betekenen. Wanneer het op een later tijdstip nodig zou zijn om de betreffende meetstandaarden toch weer te ontwikkelen en beheren, dan gaat dat met grote investeringen gepaard.
- NMI's gaan er vanuit dat wanneer ze moeten gaan specialiseren er een soort verdeling plaatsvindt tussen NMI's. Wanneer ze dan activiteiten reeds stopzetten zien zij dit als het opgeven van onderhandelingsruimte met andere NMI's over wie wat gaat doen in de toekomst.
- Het stoppen van activiteiten kan betekenen dat het NMI klanten kwijtraakt. Mogelijk moeten de klanten dan worden doorverwezen naar NMI's in het buitenland. Daarnaast is ook een garantie nodig dat andere NMI's de klanten zullen helpen onder gelijke voorwaarden (kwaliteit en prijs) en voor langere tijd. Dat is makkelijker bij grotere, sterk ontwikkelde NMI's dan bij de kleinere NMI's. Wanneer grote NMI's een activiteit stoppen kan het zelfs om dermate grote aantallen klanten gaan, dat het voor buitenlandse NMI's niet eens mogelijk is om die over te nemen. Ten slotte kan het vertrouwen in andere NMI's dat de meetstandaarden blijven bestaan verstoord worden wanneer bij die NMI's bezuinigd wordt op de budgetten. De angst dat bij die NMI's activiteiten worden gestopt is immers groter. Een enkele NMI geeft ook aan dat dit ook geldt ten aanzien van NMI's die commerciëler zijn.
- Het in huis hebben van meerdere technologiegebieden is voor NMI's van belang zodat de verschillende gebieden elkaar kunnen beïnvloeden (kruisbestuiving). Veel

activiteiten maken gebruik van meerdere technologiegebieden. Dit maakt het schrappen van bepaalde technologiegebieden lastig omdat dit ook ten koste gaat van andere activiteiten waar die gebieden nodig zijn. Ofwel, NMI's geven aan een brede range aan technologiegebieden nodig te hebben, maar niet altijd voor alle gebieden op het hoogste niveau van nauwkeurigheid.
- Het afstoten van technologiegebieden kan leiden tot verlies aan internationale reputatie.
- Er zijn technologiegebieden die voor de nationale veiligheid van landen van belang zijn. Deze kunnen ze niet afstoten. Dit geldt met name voor technologieën met nucleaire aspecten.

Voor het bedrijfsleven, brancheorganisaties en de Raad van deskundigen gelden ten aanzien van het eventueel stoppen van activiteiten door NMI's dezelfde argumenten, zoals ook al weergegeven in paragraaf 4.2 ten aanzien van de mate van noodzaak van verdergaande specialisatie.

Belang metrologie-infrastructuur voor economie en innovatie

Alle gesprekspartners hebben in meer of mindere mate aangegeven dat een goede metrologie-infrastructuur van essentieel belang is voor de economie en voor het tot stand komen van innovaties. Bedrijven hebben geavanceerde metrologiediensten nodig voor hun innovaties. In gesprekken met bedrijven, die klant zijn bij VSL, is ook aangegeven dat hun bedrijf in sterke mate afhankelijk is van de diensten en kennis van VSL. Zonder de kalibraties van VSL komt bij sommige bedrijven de continuïteit van hun bedrijf of delen daarvan in gevaar. Een bedrijf gaf aan dat de door hem benodigde kennis niet elders is te vinden.

De Raad van deskundigen, brancheorganisaties en een enkele NMI hebben aangegeven dat de economische waarde van metrologie en meetstandaarden positief is. Dit wordt onderschreven door diverse internationale studies[34]. In het algemeen meten deze studies de impact op de productiviteit en het bruto binnenlands product. Door middel van een Benefit Cost Ratio (BCR) kunnen de economische opbrengsten afgezet worden tegen elke geïnvesteerde euro. Recente studies geven de volgende effecten weer:
- Een aanvullende overheidssubsidie van £ 6 miljoen in het National Measurement System in het Verenigd Koninkrijk levert £ 300 tot 400 miljoen op voor de economie (een BCR van circa 50 tot 65)[35].
- Over een periode van elf jaar zijn een aantal impact studies uitgevoerd die een groot deel van de technologieën en bedrijven afdekken met een gemiddelde BCR van 47[36].

Onvoldoende zicht op de kracht van verschillende NMI's

Vanuit de hoek van NMI's wordt aangegeven dat Europese specialisatie en samenwerking inzicht vereist in en overzicht over de kracht van de verschillende NMI's. Dit inzicht en overzicht zijn momenteel onvoldoende voorhanden door de sterk nationale oriëntatie en beperkte openheid van NMI's. Inzicht is nodig waar NMI's sterk in zijn, waar in hun land behoefte aan is en waar de prioriteiten van de NMI's liggen. Dit inzicht en overzicht acht men een belangrijke basis voor het vormgeven van Europese specialisatie en samenwerking.

[34] In de volgende research paper van de Australische overheid wordt een overzicht gegeven van verschillende studies naar economische effecten van metrologie: K. Robertson en J.A. Swanepoel, The economics of metrology, Australian Government, Department of Industry, Innovation and Science, Research paper, 6/2015.
[35] Swann G.M.P., The Economics of metrology and Measurement, Report for National Measurement Office, Department for Business, Innovation and Skills, October 2009.
[36] http://www.nist.gov/director/planning/summary-studies.cfm.

Volgens een enkele NMI kan overzicht worden verkregen via de Key Comparisons van BIPM. Met de resultaten van deze ringvergelijkingen kunnen NMI's van de verschillende landen qua meetnauwkeurigheid met elkaar vergeleken worden. De resultaten van de ringvergelijkingen publiceert BIPM op zijn website. Nadeel van deze vergelijkingen is dat het er honderden zijn, op een zeer gedetailleerd niveau, waarbij onderling gewicht en verhouding per key comparison onduidelijk is en dat niet ieder NMI daarin opgenomen is.

Verschillen tussen landen in vormgeving metrologie-infrastructuur

In het voorgaande hoofdstuk is reeds aangegeven dat, ook volgens gesprekspartners, de verschillen tussen landen groot zijn qua omvang en ontwikkeling van de metrologie-infrastructuur en de NMI's. Daardoor verschillen ook de uitgangspunten voor Europese specialisatie en samenwerking. Voor landen waar de activiteiten van het NMI zich beperken tot het hoogst noodzakelijke en niet of nauwelijks onderzoek en ontwikkeling doen is het lastig om een rol te spelen in specialisatie, anders dan het aanhaken bij andere NMI's voor zover dat al niet gebeurt. Verder hebben niet alle NMI's bevoegdheden om zaken te doen met NMI's in andere landen. In sommige landen moet dat eerst worden voorgelegd aan het parlement geeft een enkel NMI aan.

Ook de belangen bij specialisatie verschillen sterk tussen landen. Dit hangt sterk af van wat een land en een economie nodig heeft. Specialisatie betekent ook het afstoten van activiteiten/diensten door NMI's die vervolgens overgenomen zouden moeten worden door andere NMI's. Er moeten dan wel NMI's zijn die voldoende expertise in huis hebben en voldoende vertrouwen genieten om deze activiteiten/diensten over te nemen. Dat lukt alleen met NMI's die sterk ontwikkeld zijn en een sterke reputatie genieten geeft een enkel NMI aan. Met name de diensten (en certificaten) van de grotere, sterk ontwikkelde NMI's (zoals PTB, NPL, LNE en VSL) hebben een bepaalde status in de markt. Ook nu al worden de diensten van verschillende NMI's beduidend hoger ingeschat dan de diensten van andere NMI's. Voor bedrijven is een certificaat van een gerenommeerd NMI van groot belang in de markt.

Belang metrologie dichtbij en in eigen land voor klanten

Geïnterviewde bedrijven, die zaken doen met VSL, willen de metrologische diensten afnemen op korte afstand en in eigen land. De belangrijkste redenen hiervoor zijn de volgende:

- Klanten van NMI's werken veelal samen aan de ontwikkeling van nieuwe meetstandaarden met nauwkeurige zekerheden. Daarvoor is sprake van intensief contact tussen de betreffende bedrijven en het NMI. Nabijheid van een NMI vinden bedrijven daarbij van groot belang. Daarnaast wordt de eigen taal en cultuur in de samenwerking van belang geacht. Bedrijven geven aan dat taal- en cultuurverschillen tussen landen een belemmering vormen voor efficiënte samenwerking. Dit geldt nog sterker voor de kleine en middelgrote bedrijven. Veelal kennen de klanten van het NMI de medewerkers van het NMI al jaren, zodat ze weten wat ze aan elkaar hebben en de lijnen kort zijn. Het zal vele jaren duren voor dergelijke contacten met een 'nieuw' NMI zullen zijn opgebouwd.
- Voor het laten kalibreren van meetinstrumenten voor een NMI moeten de meetinstrumenten vervoerd worden van het bedrijf naar het NMI en vice versa. Voor sommige meetinstrumenten kan dit per koerier verstuurd worden. Echter, in veel gevallen gaat het om geavanceerde, kwetsbare meetapparatuur, waarbij ook nog eens speelt dat het transport een risico vormt voor meetresultaten. Het risico wordt nog groter wanneer men met de meetinstrumenten voor kalibratie van bijvoorbeeld Nederland over zee of met het vliegtuig naar andere

meetstandaardeninstituten moet transporteren. Heftige golfbewegingen en turbulentie kunnen kwetsbare meetapparatuur verstoren. Voor bedrijven is de nabijheid van het NMI van belang om de transportrisico's en transportkosten zo veel mogelijk te beperken. Door enkele bedrijven is een maximum afstand van 200 à 300 km genoemd.

Concurrentiegevoelige informatie

Een enkele NMI heeft gewezen op de angst dat concurrentiegevoelige informatie bij buitenlandse concurrenten terecht zou kunnen komen, wanneer een bedrijf zaken doet met een NMI over de grens. Zeker met de ontwikkeling van nieuwe meetstandaarden samen met de klant wordt er technologisch kennis ontwikkeld en krijgt het NMI nieuwe technologische kennis. De klant ontwikkelt vaak samen met het NMI prototypes en er wordt gebruik gemaakt van elkaars apparatuur. De angst is dan dat de concurrentiegevoelige informatie vervolgens via het NMI ook bij de buitenlandse concurrent terecht komt. Dit aspect zou hightech bedrijven kunnen weerhouden van het zakendoen met buitenlandse NMI's. Als voorbeeld is genoemd de Duitse auto-industrie die de metrologische diensten in eigen land willen afnemen en dit niet willen overlaten aan buitenlandse NMI's.

NMI's als kennisinstituten

NMI's geven aan dat door NMI's veel kennis wordt ontwikkeld, vaak samen met klanten. De NMI's zijn dan ook een belangrijke bron voor bedrijven met betrekking tot technologische kennis. Veel NMI's gaan in hun dienstverlening dan ook verder dan diensten gericht op herleidbaarheid (kalibratie en referentiematerialen). De geïnterviewde NMI's bieden als diensten ook hun expertise en experts aan in de vorm van consultancy en kennisoverdracht. Volgens de NMI's en EURAMET fungeren sterk ontwikkelde NMI's dan ook als belangrijk kennisinstituut in een land en beschikken over netwerken met andere kennisinstituten. Zij spelen daarom ook een rol in de kennisinfrastructuur van een land.

4.4 Denkrichtingen bij verdergaande Europese specialisatie

Op basis van de gesprekken met EURAMET, NMI's en ministeries kunnen enkele denkrichtingen worden geformuleerd voor verdergaande Europese specialisatie en samenwerking. De denkrichtingen hoeven daarbij geen uitsluitende optie te zijn, maar ook combinaties van deze denkrichtingen kunnen opties zijn voor de toekomst. De denkrichtingen luiden als volgt:

1. Niet alle NMI's onderhouden en beheren bepaalde meetstandaarden op het hoogste niveau. Per meetstandaard zijn er bijvoorbeeld drie of vier NMI's die deze onderhouden. Andere NMI's sluiten hier middels overeenkomsten op aan, zodat zij gelinkt zijn aan het hoogste niveau.
2. Een NMI stopt een activiteit (bijvoorbeeld een dienst als kalibratie of referentiemateriaal in een bepaald technologiegebied) en sluit een overeenkomst met een NMI uit een ander land die deze activiteit en de klanten daarvoor overneemt.
3. Het opzetten van centres of excellence, waarbij NMI's het werk verdelen, vooral ten aanzien van Research & Development als opstapje naar een verdere verdeling. De basis daarvoor is al gelegd in EMRP en EMPIR.
4. Het vormen van één centrale Europese NMI met vestigingen in de verschillende landen.
5. Het vormen van één Europese NMI.

De eerste drie denkrichtingen zijn in de gesprekken naar voren gekomen als reële opties. Het vormen van één Europese NMI is wel genoemd in gesprekken maar wordt over het algemeen niet als reële optie beschouwd. Sowieso zijn er meerdere instituten nodig om meetstandaarden te kunnen vergelijken. Maar daarnaast zijn de verschillen in de nationale metrologie-infrastructuren, in de NMI's en in nationale belangen dermate groot dat een weg naar één Europese NMI vooralsnog niet realistisch wordt gevonden.

4.5 Eerste vereisten bij verdergaande Europese specialisatie

In deze paragraaf is een aantal eerste vereisten opgenomen alvorens verdergaande Europese specialisatie kan plaatsvinden.

Besef van het belang van specialisatie en samenwerking

Op zich wordt vanuit de hoek van NMI's en overheden aangegeven dat specialisatie en samenwerking in Europa nodig is op het gebied van metrologie. De vraag neemt toe, technologiegebieden worden complexer en budgetten worden kleiner. Echter, dit besef moet verder toenemen en omgezet worden in stappen om Europese specialisatie en samenwerking echt van de grond te laten komen. Het bedrijfsleven en de brancheorganisaties zijn echter voor handhaving of uitbreiding van de huidige Nederlandse infrastructuur van metrologie.

Meer Europees denken

Vanuit de hoek van NMI's geeft men aan dat NMI's sterk nationaal denken. Dat is historisch zo gegroeid en hangt sterk samen met de nationale publieke taken en de financiering met nationale publieke middelen. De NMI's zijn ook vooral gericht op de eigen nationale economie en het nationale bedrijfsleven. Voor Europese specialisatie en samenwerking is volgens hen echter meer Europees denken nodig.

Kennis van de kracht van NMI's

Om de activiteiten van NMI's in Europa te kunnen coördineren is inzicht nodig in de kracht van NMI's en de mogelijkheden van NMI's. Dat is momenteel onvoldoende aanwezig. EURAMET is momenteel bezig met een inventarisatie van het Europese metrologielandschap. De planning is dat deze in september 2016 gereed is en gepresenteerd gaat worden aan de NMI's. Deze inventarisatie gaat gebruikt worden voor de strategie van EURAMET, en kan ook een stap vormen op weg naar verdergaande Europese specialisatie en samenwerking.

Europese samenwerking en regie

Vanuit de hoek van NMI's is aangegeven dat veel samenwerking tussen NMI's momenteel bilateraal plaatsvindt, met name tussen NMI's waarin het vertrouwen groot is. Er is nog nauwelijks sprake van Europese samenwerking. Alleen binnen EMRP en EMPIR is sprake van Europese samenwerking die ook leidt tot Europese specialisatie. Bij deze programma's is niet alleen sprake van nationale belangen maar ook van Europese belangen.

Een van de geïnterviewde ministeries geeft aan dat samenwerking voor alle partijen een win win gevoel moet geven. Laboratoria moeten de voordelen van samenwerking voelen. Een van de ministeries geeft aan dat een realistische roadmap nodig is met stappen en dat gebruik kan worden gemaakt van de huidige bilaterale samenwerking om volgende stappen te zetten.

Bij één van de ministeries kwam aan de orde dat de wijze van Europese samenwerking sterk af hangt van de technologiegebieden. Bij chemie is sprake van veel velden, veel regelgevende kaders, veel technieken, veel kleine diensten, etc. Dat is lastig te coördineren binnen Europa. Bij tijd is het makkelijker. Er zijn bij tijd wel verschillende technieken, maar niet zo veel. Het is wel duur en gecompliceerd, maar het is makkelijker centraal voor heel Europa te organiseren.

Vanuit de hoek van NMI's en overheden is aangegeven dat een discussie op gang zou moeten komen over een eerlijke verdeling van technologievelden en meetstandaarden. Meerdere ministeries geven aan dat voorkomen moet worden dat NMI's alleen de meest lucratieve gebieden en meetstandaarden willen behouden en minder lucratieve gebieden en meetstandaarden aan andere NMI's willen overlaten. In onderling overleg moeten er afspraken komen voor een verdeling van technologievelden en meetstandaarden.

Bottom-up i.p.v. top-down

Geconsulteerde NMI's en overheden hebben aangegeven dat specialisatie en samenwerking vooral bottom-up dient plaats te vinden en niet top-down. Een top-downbenadering met 37 landen met sterk verschillende metrologie-infrastructuren en NMI's is niet haalbaar. Bottom-up ideeën gaan meer in de richting van het starten met 3, 4 of 5 NMI's, waarna anderen kunnen volgen. Of overeenkomsten tussen 10 NMI's, waarbij 3 NMI's meetstandaarden ontwikkelen en de andere 7 NMI's deze vervolgens overnemen. Specialisatie en samenwerking moeten groeien. Verder is geopperd om te beginnen met een makkelijk veld en dan stap voor stap verder te gaan.

Vertrouwen in andere instituten

Vertrouwen in andere NMI's is volgens de ministeries en NMI's nodig om tot meer specialisatie en samenwerking te komen. Immers, meer Europese specialisatie en samenwerking leiden ertoe dat NMI's niet alle activiteiten zelf in huis hebben, maar voor een deel van de activiteiten afhankelijk zijn van NMI's in andere landen. Daarvoor moeten NMI's wel voldoende vertrouwen in elkaar hebben. Dat vertrouwen is er vaak nog onvoldoende.

Contracten

Vanuit de hoek van NMI's en overheden wordt aangegeven dat verdergaande specialisatie afhangt van nationale vereisten en behoeften en hoe dat geregeld is in contracten tussen NMI's en nationale overheden. Wanneer NMI's activiteiten afstoten, met name diensten, moeten de klanten (bedrijven en instellingen) bij andere NMI's terecht kunnen om diensten af te kunnen nemen. Daarvoor is het van belang dat NMI's overeenkomsten kunnen afsluiten zodat zekerheid ontstaat over de kwaliteit, betrouwbaarheid en onafhankelijkheid van de dienstverlening door een buitenlandse NMI over een langere termijn. Daarbij is ook de mogelijkheid genoemd van gedeelde (kalibratie)faciliteiten, waarbij het NMI die de activiteit zelf heeft gestopt voor het bedienen van zijn klanten gebruik kan maken van de faciliteiten van het NMI waarmee de faciliteiten worden gedeeld. Verder zou gelijke behandeling van binnen- en buitenlandse klanten moeten worden vastgelegd. Het NMI dat een activiteit stopt moet vaak kunnen garanderen dat bedrijven en instellingen in het eigen land toch adequaat terecht kunnen bij een andere NMI (vaak ook een publieke taak). Het creëren van vertrouwen is hier essentieel en ook is politiek draagvlak en consensus nodig om tot samenwerking te komen en afspraken te formaliseren.

Voldoende NMI's op niveau

Geraadpleegde ministeries en NMI's geven duidelijk aan dat er voldoende NMI's op niveau nodig zijn. Per meetstandaard zijn meerdere NMI's nodig om te kunnen vergelijken (key comparisons). Een van de ministeries noemde minimaal drie NMI's op hetzelfde niveau voor vergelijking.

Daarnaast geven ministeries, maar ook enkele bedrijven aan dat het bestaan van een zekere concurrentie tussen NMI's van belang is. Daarbij wordt dan vooral gesproken over wetenschappelijke concurrentie. Dit zou de NMI's scherp houden en vernieuwing stimuleren.

Tenslotte is vooral door enkele bedrijven aangegeven dat er voldoende geografische spreiding nodig is van technologiegebieden en meetstandaarden over verschillende NMI's mocht men tot Europese specialisatie overgaan. Het zou bijvoorbeeld niet zo moeten zijn dat een bedrijf in het Verenigd Koninkrijk alleen maar terecht kan in een land in Zuidoost Europa.

Benodigde tijd voor verdergaande Europese specialisatie

Op de vraag naar de benodigde tijd die nodig is om verdergaande specialisatie tot stand te laten komen, blijken veel gesprekspartners (NMI's, EURAMET, Ministerie, EC) geen duidelijk antwoord te hebben. Antwoorden zitten vooral in de lijn van:

- Het proces heeft tijd nodig,
- Het is een complex proces met veel vragen,
- Specialisatie moet groeien met de technologische ontwikkelingen en gegeven de beperkte middelen.
- Het proces kost veel tijd, discussie en goodwill.
- Een ontwikkelcyclus van nieuwe meetstandaarden duurt ongeveer tien jaar. En juist met de nieuwe ontwikkelingen kan specialisatie worden bereikt.

Rollen EURAMET en EC

Op de vraag wie een rol kan vervullen in Europese specialisatie en samenwerking is vanuit de hoek van NMI's en overheden, EURAMET genoemd. EURAMET coördineert nu vooral op het gebied van research en development (vooral binnen EMRP en EMPIR), niet op beheer en diensten. Echter, research leidt uiteindelijk naar nieuwe meetstandaarden, beheer en diensten. EURAMET heeft contacten met NMI's en met nationale overheden. EURAMET kan een sturende rol vervullen, kan NMI's ondersteunen, kan met modelcontracten komen, etc.

Een van de NMI's gaf aan dat het voor de Europese Commissie lastiger is een regierol te vervullen, omdat de EC geen mandaat heeft op het gebied van meetstandaarden. Dat is in handen van nationale overheden (nationale wetgeving). De EC heeft wel belang bij goede Europese samenwerking, gezien het geld dat zij erin steken met EMRP en EMPIR. Volgens de betreffende NMI kan de EC mogelijk wel een bijdrage in de regie leveren door partijen bij elkaar te brengen en discussies op gang te helpen. De EC kan daar sturend in zijn. EURAMET kan daar net als bij EMRP en EMPIR uitvoerder van het programma zijn.

De Europese Commissie is sterk betrokken bij het EMPIR-programma. Overeenkomstig de strategie Europa 2020, het flagship "Innovation Union" en de Europese Onderzoeksruimte en Horizon 2020 is het algemene doel van dit initiatief het aanpakken van de uitdagingen waarmee het Europese systeem voor metrologisch onderzoek wordt geconfronteerd en het maximaliseren van de voordelen van

verbeterde meetoplossingen voor Europa. De Europese Commissie is van mening dat overheidsoptreden op EU-niveau noodzakelijk is om de versnipperde nationale onderzoeksprogramma's samen te smeden, om gemeenschappelijke, transnationale onderzoeks- en financieringsstrategieën te helpen uitstippelen en om de kritische massa van actoren en investeringen te bereiken die noodzakelijk is voor het aanpakken van belangrijke uitdagingen inzake metrologie, en om op die manier de kosteneffectiviteit en het effect van de Europese activiteiten en investeringen op dit gebied te verhogen.

5 Synthese en conclusies

5.1 Inleiding

Panteia heeft een verkenning uitgevoerd naar de haalbaarheid van verdergaande Europese specialisatie, waarbij de volgende drie vragen centraal staan:

1. In hoeverre is onder randvoorwaarden een verdergaande specialisatie in de ontwikkeling en het beheer van meetstandaarden en verdergaande specialisatie in de dienstverlening door nationale meetstandaardeninstituten in Europa haalbaar?
2. Wat is er voor nodig om deze verdergaande specialisatie te realiseren?
3. Als verdergaande specialisatie haalbaar is, in welk tempo kan zij dan worden gerealiseerd en welke (financiële) effecten kan dit opleveren bij de betrokken meetstandaardeninstituten en kan een verdergaande specialisatie worden benut voor de invulling van de bezuinigingstaakstelling voor VSL?

Op basis van deskresearch en interviews zijn ideeën en visies over het onderwerp verzameld, waarvan de resultaten in de voorgaande hoofdstukken zijn beschreven. In de volgende paragrafen geven wij per onderzoeksvraag door middel van een synthese van het verzamelde materiaal ons oordeel over de haalbaarheid van verdergaande Europese specialisatie, de randvoorwaarden en de mogelijke bijdrage van specialisatie aan de invulling van bezuinigingstaakstellingen voor VSL. Elke paragraaf wordt afgesloten met een conclusie.

5.2 Haalbaarheid van verdergaande Europese specialisatie

1. In hoeverre is onder randvoorwaarden een verdergaande specialisatie in de ontwikkeling en het beheer van meetstandaarden en verdergaande specialisatie in de dienstverlening door nationale meetstandaardeninstituten in Europa haalbaar?

Noodzaak voor verdergaande Europese specialisatie en samenwerking wordt gevoeld

De druk op de budgetten van NMI's enerzijds en de toenemende vraag naar metrologiediensten en toenemende complexiteit van nieuwe meetstandaarden anderzijds geven een impuls aan verdergaande Europese specialisatie en samenwerking. Druk op de budgetten dwingt NMI's om keuzes te maken waarin meer dan wel minder geïnvesteerd wordt, welke nieuwe technologieën wel en niet worden opgepakt en welke activiteiten of technologiegebieden worden gestaakt. De druk op budgetten verschilt tussen landen, waardoor wederkerigheid tussen NMI's bij verdergaande Europese specialisatie in gevaar komt. Toenemende vraag en complexiteit vragen om samenwerking om kennis en investeringen te delen.

Voordeel: efficiency

Een belangrijk voordeel van meer Europese specialisatie en samenwerking zou in principe meer efficiency zijn en een efficiëntere besteding van budgetten op Europees en nationaal niveau, omdat investeringen in kapitaal en kennis kunnen worden gedeeld.

Nadeel: extra kosten, knelpunten en onzekerheden voor bedrijven die naar buitenlandse NMI's moeten

Een belangrijk nadeel van verdergaande Europese specialisatie is er voor de klanten van de NMI's, die bij specialisatie en daarbij ook het afstoten van activiteiten door NMI's, gedwongen worden om naar andere NMI's uit te wijken. Het gaat hierbij om extra transportkosten en extra transportrisico's, het moeten opbouwen van nieuwe relaties (taal- en cultuurbarrières) en de vraag of bedrijven bij andere NMI's dezelfde toegang, kwaliteit en tarieven krijgen. Deze knelpunten gelden vooral voor de middelgrote en kleinere bedrijven.

Er zijn aanzienlijke belemmeringen voor verdergaande Europese specialisatie en samenwerking

Dat verdergaande Europese specialisatie en samenwerking plaats gaat vinden lijkt op zich wel vrij zeker. De vraag is vervolgens hoe reëel het is dat verdergaande Europese specialisatie en samenwerking ook daadwerkelijk snel van de grond komt. De volgende belemmeringen staan een snel proces duidelijk in de weg:

- *Grote verschillen tussen landen qua vormgeving metrologie-infrastructuur*: De verschillen tussen landen zijn groot qua omvang en ontwikkeling van de metrologie-infrastructuur en de NMI's. Ook de belangen bij specialisatie verschillen sterk tussen landen. Dit hangt sterk af van wat een land en een economie nodig heeft. Verder hebben niet alle NMI's bevoegdheden om zaken te doen met NMI's in andere landen. In sommige landen moet dat eerst worden voorgelegd aan het parlement. Door deze factoren verschillen de uitgangspunten voor Europese specialisatie en samenwerking sterk.
- *Weerstand voor afstoten activiteiten*: Specialisatie betekent het afstoten van activiteiten/diensten door NMI's die vervolgens overgenomen zouden moeten worden door andere NMI's. Er zijn diverse redenen waarom NMI's terughoudend zijn in het afstoten van activiteiten, zoals de publieke taken, de grote investeringen die zijn gedaan (met als gevolg kapitaalvernietiging), beperking van onderhandelingsruimte, het verlies van klanten, het verlies van reputatie, etc.
- *Nationalistische houding*: De houding van NMI's is over het algemeen sterk nationaal gericht. Dat is ook niet vreemd omdat zij uit nationale publieke middelen worden gefinancierd en nationale publieke taken hebben. Daarnaast hebben NMI's zich in de loop der jaren ontwikkeld op basis van de opgelegde taken en de nationale behoeften. Dit verschilt sterk tussen de verschillende NMI's, omdat dit vaak afgestemd is met het nationale bedrijfsleven in de betreffende landen. Er is ook gebleken dat NMI's niet erg open zijn over de eigen strategieën voor investeringen en specialisatie. De nationalistische houding zit diep geworteld bij de NMI's, wat historisch zo is gegroeid.
- *Belang metrologie voor economie en innovatie*: Metrologie in landen is van belang voor de ontwikkeling van de economie en voor het tot stand komen van innovaties. Voor sommige bedrijven is de hoogwaardige kennis van NMI's van wezenlijk belang voor de continuïteit en de innovativiteit.

Mogelijkheden verdergaande Europese specialisatie volgens partijen

Vervolgens is de vraag hoe de verschillende partijen vanuit hun perspectief aankijken tegen de mogelijkheden voor verdergaande Europese specialisatie, met name ten aanzien van de dienstverlening aan bedrijven:

- *NMI's: Mogelijkheden voor verdergaande specialisatie bij NMI's zijn beperkt, vooral bij de diensten*

  Momenteel is in Europa nog slechts in beperkte mate sprake van specialisatie op het gebied van meetstandaarden. Het gaat daarbij met name om bilaterale

samenwerking. De grote standaardinstituten in de omringende landen (PTB, NPL en LNE) voelen wel de noodzaak voor meer specialisatie en samenwerking. Dit betreft vooral onderzoek en ontwikkeling van nieuwe technologieën en nieuwe meetstandaarden, waarbij de programma's EMRP en EMPIR een faciliterende rol spelen.

Gezien de houding van de verschillende NMI's waarmee gesproken is en de huidige nationale infrastructuren op het gebied van meetstandaarden, is de conclusie gerechtvaardigd dat de mogelijkheden voor specialisatie op het gebied van diensten slechts in beperkte mate reëel is. Weliswaar geven de NMI's aan bereid te zijn om iets van de activiteiten af te staan, maar rigoureuze aanpassingen in de dienstverlening lijken dit niet zijn. De indruk, die in de interviews met NMI's in Duitsland, VK en Frankrijk is verkregen, is dat zij als het even kan geen activiteiten af zullen stoten.

- *Overheden: Nationale overheden zijn vooral gericht op de nationale infrastructuur voor meetstandaarden*

  De ministeries in de omringende landen met grote standaardinstituten zijn vooral gericht op de infrastructuur voor meetstandaarden in het eigen land. Het gaat om nationale publieke middelen die worden ingezet, waarvan de inzet politiek bepaald wordt. Zij kijken vooral wat nodig is voor het eigen bedrijfsleven. Ook bij de ministeries is een terughoudendheid ten aanzien van het afstoten van diensten, zolang het nationale bedrijfsleven daar behoefte aan heeft. De ministeries zien wel dat meer samenwerking tussen landen nodig en mogelijk is, vooral op het gebied van onderzoek en ontwikkeling, maar laten dit toch vooral leiden door de EMRP en EMPIR programma's.
- *Nederlandse bedrijfsleven: Het Nederlandse bedrijfsleven wil de infrastructuur van meetstandaarden in Nederland behouden*

  Het Nederlandse bedrijfsleven is gebaat bij een goede nationale infrastructuur voor meetstandaarden. Bedrijven vinden Europese specialisatie niet wenselijk als dat betekent dat zij voor de dienstverlening op het gebied van meetstandaarden naar NMI's in het buitenland moeten. Dat brengt immers extra (transport)kosten en extra (transport)risico's met zich mee. Daarnaast kunnen cultuur- en taalproblemen een knelpunt opleveren. Dat geldt vooral voor het MKB. Dit kan leiden tot risico's voor de continuïteit, de ontwikkeling en de innovativiteit van bedrijven in Nederland.
- *Europese Commissie: Europese Commissie is met EMRP en EMPIR vooral gericht op technologische ontwikkeling en samenwerking*

  De Europese Commissie is in het kader van de EMRP en EMPIR vooral gericht op het stimuleren van technologische ontwikkeling en samenwerking op het gebied van onderzoek en ontwikkeling en is niet expliciet bezig met Europese specialisatie op het gebied van meetstandaarden. In het EMPIR programma is behalve geld voor samenwerking ook geld beschikbaar voor capaciteitsopbouw in landen met een achterblijvende infrastructuur op het gebied van meetstandaarden. Dat staat op gespannen voet met Europese specialisatie.

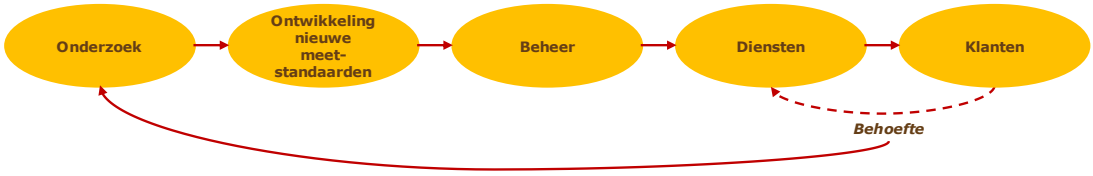
Verdergaande Europese specialisatie en samenwerking kosten tijd

Weliswaar wordt de noodzaak van verdergaande Europese specialisatie en samenwerking door de geïnterviewde NMI's, overheden en EURAMET gedeeld, maar duidelijk is dat we nog aan het begin staan van het proces en dat de gegeven belemmeringen ervoor zorgen dat het proces veel tijd in beslag zal nemen. Het gaat om veel overleg, kweken van onderling vertrouwen, aanpassen van nationale houdingen (zowel bij de NMI's als bij overheden), etc. Het zal niet eenvoudig zijn om de diep gewortelde structuren te doorbreken.

Samenhang specialisatie van diensten met research en ontwikkeling van meetstandaarden: specialisatie start bij de behoeften in de markt

In figuur 6 is in grote lijnen het proces weergegeven hoe *nieuwe* meetstandaarden en *nieuwe* diensten tot stand komen. Het proces begint bij de behoefte van de klanten (bedrijven en instellingen) aan bepaalde diensten (zoals kalibratie op nieuwe technologiegebieden of nieuwe referentiematerialen). Voordat nieuwe diensten kunnen worden aangeboden moeten veelal eerst nieuwe meetstandaarden worden ontwikkeld, waarvoor eerst onderzoek nodig is. Dergelijke processen vinden vaak plaats samen met de klant die de diensten nodig heeft. Specialisatie start dus steeds bij de behoeften van klanten aan specifieke diensten.

figuur 6 Proces van de ontwikkeling van meetstandaarden en diensten voor klanten van NMI's



Bron: Panteia, 2016.

Een bijkomend aspect is dat de subsidie van overheden (publieke middelen) aan NMI's over het algemeen gericht is op onderzoek, ontwikkeling en beheer en niet of minder op dienstverlening. Dat betekent dat budgetbeperkingen vanuit overheden in eerste instantie ingrijpen op keuzes met betrekking tot onderzoek, ontwikkeling en beheer, en niet direct op diensten. Deze keuzes zijn wel weer gebaseerd op de behoeften aan diensten.

Verwachte verloop van het proces van verdergaande Europese specialisatie en samenwerking: bottom-up geleidelijk groeiproces van vooral nieuwe meetstandaarden

Duidelijk is dat een volledig Europees georganiseerde verdeling van activiteiten van NMI's absoluut ondenkbaar is op dit moment. De vraag is dan hoe we een proces van verdergaande Europese specialisatie en samenwerking moeten zien. Kernwoorden zijn daarbij bottom-up, klein beginnen en uitbouwen en vooral vanuit nieuw te ontwikkelen meetstandaarden. Door de grote verschillen in uitgangspunten tussen landen en de huidige beperkte mogelijkheden van Europese coördinatie is een (volledig) centraal Europees proces voorlopig niet haalbaar. Verdergaande Europese specialisatie en samenwerking zijn haalbaar wanneer op kleinere schaal overleg wordt gevoerd over mogelijkheden en afspraken worden gemaakt tussen een beperkt aantal NMI's. Het proces zal bottom-up gaan plaatsvinden via een groeimodel, met name op nieuwe technologiegebieden en op de ontwikkeling van nieuwe meetstandaarden. Op die gebieden kan dat dan ook leiden tot specialisatie op het niveau van beheer en dienstverlening van die meetstandaarden.

Met bestaande technologieën en meetstandaarden is het proces om te komen tot specialisatie veel moeizamer. Zoals aangegeven stoten NMI's namelijk niet makkelijk activiteiten af. Zolang ze voldoende budget hebben zullen ze bestaande activiteiten behouden, zolang daar behoefte aan is in hun land. Budgetbeperking zal wel leiden tot 'gedwongen' specialisatie met alle risico's van dien voor klanten en bedrijfsleven van het betreffende land. Echter, doordat budgetten en budgetbeperkingen tussen NMI's

sterk verschillen, zal dit veel meer leiden tot eenzijdige specialisatie in plaats van echte Europese specialisatie door uitwisseling.

Reële denkrichtingen sluiten aan bij geleidelijke groei van specialisatie

De volgende drie denkrichtingen voor verdergaande Europese specialisatie en samenwerking worden reëel geacht:

1. *Niet alle NMI's onderhouden en beheren bepaalde meetstandaarden op het hoogste niveau. Per meetstandaard zijn er bijvoorbeeld drie of vier NMI's die deze onderhouden. Andere NMI's sluiten hier middels overeenkomsten op aan, zodat zij gelinkt zijn aan het hoogste niveau.*
   Dit gebeurt al voor een beperkt deel in de praktijk. Deze kan in de loop der jaren geleidelijk uitbreiden naar meer technologiegebieden, met name nieuwe technologiegebieden en nieuwe meetstandaarden. Verwachting: geleidelijke ontwikkeling binnen vijf tot tien jaar haalbaar.

2. *Een NMI stopt een activiteit (bijvoorbeeld een dienst als kalibratie of referentiemateriaal in een bepaald technologiegebied) en sluit een overeenkomst met een NMI uit een ander land die deze activiteit en de klanten daarvoor overneemt.*
   Dit komt nog maar in zeer beperkte mate voor. Deze denkrichting kost tijd omdat NMI's terughoudend zijn met het afstoten van activiteiten en er voor de garantie dat klanten in het buitenland adequaat worden geholpen afspraken nodig zijn over toegankelijkheid, kwaliteit en tarieven. Verwachting: geleidelijke ontwikkeling binnen vijf tot tien jaar haalbaar.

3. *Het opzetten van centres of excellence, waarbij NMI's het werk verdelen, vooral ten aanzien van Research & Development als opstapje naar een verdere (bewuste) verdeling. De basis daarvoor is al gelegd in EMRP en EMPIR.*
   Dit is op termijn een reële optie voor nieuwe technologiegebieden en nieuwe meetstandaarden. NMI's hoeven hierbij geen activiteiten af te stoten. Het gaat om het maken van goede afspraken over efficiënte verdeling van nieuwe activiteiten, waarbij ook regie van belang is. Verwachting: geleidelijke ontwikkeling op middellange termijn (tien tot vijftien jaar) haalbaar.

Denkrichtingen met betrekking tot het vormen van één centrale Europese NMI, al dan niet met vestigingen in de verschillende landen, zijn gezien de belemmeringen ook op de middellange termijn niet realistisch om te komen tot verdergaande Europese specialisatie.

Conclusie

Verdergaande Europese specialisatie en samenwerking kan op een termijn van vijf tot tien jaar groeien. Gezien de vele barrières die moeten worden overwonnen zal dit langere tijd in beslag nemen voor dit tot vollere wasdom komt en de processen zullen bottom-up plaatsvinden. Er zal sprake zijn van een geleidelijk groeipad waarbij vooral de ontwikkeling van nieuwe technologiegebieden en nieuwe meetstandaarden kansen bieden voor afspraken over efficiënte verdeling van activiteiten tussen NMI's, in eerste instantie over de ontwikkeling van nieuwe meetstandaarden, gevolgd door het beheer van de nieuwe meetstandaarden en de dienstverlening. Specialisatie op bestaande meetstandaarden is veel lastiger. Dit betekent namelijk dat activiteiten moeten worden afgestoten en voor klanten alternatieven bij andere NMI's gezocht moeten worden met garantie voor toegankelijkheid, kwaliteit en tarieven. Dit moet nog worden vormgegeven, wat ook langere tijd in beslag zal nemen.

5.3 (Rand)voorwaarden voor verdergaande Europese specialisatie

2. Wat is er voor nodig om deze verdergaande specialisatie te realiseren?

Veel overleg en regie over processen

Het feit, dat de uitgangspunten voor verdergaande specialisatie en samenwerking sterk verschillen tussen landen en NMI's sterk nationaal gericht zijn, betekent dat veel overleg en regie nodig is om processen op gang te brengen en te stroomlijnen. Partijen die de processen kunnen initiëren en faciliteren en discussies op gang kunnen brengen zijn NMI's, EURAMET, Europese Commissie of nationale overheden.

Vertrouwen, garanties en contracten

Europese specialisatie en samenwerking leiden er uiteindelijk toe dat bedrijven voor bepaalde diensten en bepaalde technologiegebieden niet meer bij het NMI in het eigen land terecht kunnen. Bedrijven moeten dan kunnen aankloppen bij NMI's in het buitenland. Van belang is dat de toegankelijkheid, kwaliteit en tarieven voor die bedrijven gegarandeerd worden en dat bedrijven niet geconfronteerd worden met hogere kosten of belemmeringen in hun ontwikkeling en innovativiteit. Hiervoor zijn contracten nodig tussen NMI's. Aangezien NMI's met publieke middelen werken is ook overeenstemming tussen overheden op politiek niveau nodig.

Conclusie

Van belang voor verdergaande Europese specialisatie en samenwerking is het overwinnen van en het zoeken naar oplossingen voor de genoemde belemmeringen. Dit vergt aanpassingen in de houdingen van NMI's en nationale overheden (van nationaal naar Europees denken). Vervolgens is regie of sturing nodig, waarbij EURAMET is genoemd als de partij die daar een belangrijk rol in kan spelen. Mogelijk kan ook de Europese Commissie een rol spelen door partijen bij elkaar te brengen en discussie op gang te helpen. De haalbaarheid hiervan en dus ook van verdergaande Europese specialisatie (waaronder de drie denkrichtingen in de voorgaande paragraaf) hangen sterk af van de bereidheid van partijen om de belemmeringen te overwinnen en de mogelijkheden om partijen daadwerkelijk in beweging te krijgen. Dit is op dit moment moeilijk in te schatten.

Om te zorgen dat bedrijven bij NMI's in andere landen terecht kunnen met dezelfde toegankelijkheid, kwaliteit en tarieven als in hun eigen land is het van belang dat NMI's onderling contracten sluiten om deze issues te garanderen voor langere tijd. Het is echter de vraag of dit in voldoende mate kan worden vormgegeven, omdat klanten

die naar een buitenlandse NMI moeten overstappen extra transportrisico's en -kosten zullen hebben en last kunnen hebben van taal- en cultuurverschillen, die met contracten lastig zijn te ondervangen. Ook toenemend vertrouwen in andere NMI's is nodig wanneer activiteiten aan andere NMI's overgelaten moeten worden.

5.4 Resultaten van verdergaande Europese specialisatie

3. Als verdergaande specialisatie haalbaar is, in welk tempo kan zij dan worden gerealiseerd en welke (financiële) effecten kan dit opleveren bij de betrokken meetstandaardeninstituten en kan een verdergaande specialisatie worden benut voor de invulling van de bezuinigingstaakstelling voor VSL?

Verdergaande Europese specialisatie kost tijd

Zoals in het voorgaande is aangegeven moet verdergaande Europese specialisatie en samenwerking als een geleidelijk groeiproces worden gezien, dat bottom-up zal moeten worden ingestoken. Gezien de diepgewortelde verschillen tussen NMI's en hun sterk nationale oriëntatie (mede door hun nationale publieke taken en nationale publieke middelen) zal veel overleg en sturing nodig zijn en zal verdergaande Europese specialisatie en samenwerking met kleine stapjes kunnen worden gerealiseerd. Dat geldt zeker voor de eerste vijf tot tien jaar. De stapjes zullen vooral plaatsvinden vanuit nieuwe technologiegebieden en nieuw te ontwikkelen meetstandaarden.

Indicatieve richtingen over mogelijke gevolgen

Op dit moment is de mate van Europese specialisatie en samenwerking nog beperkt, waardoor ook nog geen zicht bestaat op daadwerkelijke effecten. Dat geldt zeker voor de effecten van specialisatie in de dienstverlening. Gevolgen hangen ook af van de wijze waarop verdergaande Europese specialisatie en samenwerking worden vormgegeven. Het effect van specialisatie op bijvoorbeeld de kwaliteit en de prijs van grensoverschrijdende dienstverlening hangt sterk af van de vraag of de kwaliteit, de prijs en de toegankelijkheid in voldoende mate kunnen worden gegarandeerd en vastgelegd.

Mogelijke gevolgen voor NMI's

Voor NMI's betekent meer Europese specialisatie en samenwerking dat zij op de langere termijn efficiënter met de middelen om kunnen gaan. Grote investeringen en kosten kunnen dan immers worden gedeeld, in eerste instantie bij research en ontwikkeling en vervolgens bij de ontwikkeling en het beheer van nieuwe meetstandaarden en de dienstverlening. Bij gelijk blijvende budgetten zou dit ruimte kunnen bieden om beter te kunnen voldoen aan de toenemende vraag en complexiteit.

Specialisatie waarbij activiteiten of technologiegebieden worden afgestoten kan verder leiden tot frictiekosten voor NMI's. Het afstoten van gebieden kan betekenen dat specifieke apparatuur en specifiek personeel niet meer nodig is.

Mogelijke gevolgen voor nationale overheden

Vanuit het onderhavige onderzoek is niet direct duidelijk of verdergaande Europese specialisatie en samenwerking op termijn leidt tot een minder groot beroep op publieke middelen van de nationale overheid. Verdergaande Europese specialisatie en samenwerking zullen op termijn weliswaar leiden tot meer efficiency in onderzoek, ontwikkeling en beheer van meetstandaarden en het verlenen van diensten. Echter, aan de andere kant neemt ook de vraag naar metrologiediensten en de complexiteit

toe, die juist meer vraag naar publieke middelen tot gevolg zal hebben. Het is dus sterk de vraag of sprake is van daadwerkelijke besparing op publieke middelen of dat de efficiencyverbetering de benodigde ruimte geeft voor de toenemende vraag naar metrologiediensten en de toenemende complexiteit.

Conclusie

Zoals hiervoor is aangegeven moeten voor verdergaande Europese specialisatie en samenwerking belangrijke belemmeringen worden overwonnen. De huidige sterk nationale metrologie infrastructuren en sterk nationale belangen beperken de mogelijkheden voor een snelle toename van Europese specialisatie. Het tot elkaar komen van de verschillende culturen en het bewerkstelligen van een meer Europese houding kost tijd. Specialisatie moet groeien. Daardoor lijken geen grote effecten op korte termijn reëel.

Het is wel te verwachten dat aan de ene kant een proces van vergaande Europese specialisatie en samenwerking op termijn leidt tot een meer efficiënte Europese metrologie-infrastructuur. Aan de andere kant zal de vraag naar metrologiediensten toenemen en zullen technologieën complexer worden. Door deze tegengestelde effecten zal Europese specialisatie de komende vijf tot tien jaar per saldo niet leiden tot een substantiële beperking van het beroep op publieke middelen en kunnen deze effecten de komende vijf tot tien jaar daarom moeilijk worden benut voor de invulling van de bezuinigingstaakstelling van VSL.

Bijlage

Bijlage 1 Lijst met afkortingen

BIPM	Bureau International des Poids et Mesures
BNP	Bruto Nationaal Product
CMC	Calibration and Measurement Capability
EURAMET	European Association of National Metrology Institutes
DC	Direct Current
DCLF	Direct Current and Low Frequency
DI	Designated Institutes (aangewezen instituten)
EMRP	European Metrology Research Programme
EMPIR	European Metrology Programme for Innovation and Research
EC	Europese Commissie
EU	Europese Unie
EZ	Ministerie van Economische Zaken
FHI	Federatie van technologiebranches
FME	Ondernemersorganisatie voor de technologische industrie
HF	High Frequency
ISO	Internationale Organisatie voor Standaardisatie
LGC	Laboratory of the Government Chemist
LNE	Laboratoire National de métrologie et d'Essais
LNG	Liquid Natural Gas
MID	Measuring Instruments Directive
MKB	Midden- en kleinbedrijf
MRA	Mutual Recognition Arrangement
NAWI	Niet-Automatische WeegInstrumenten
NEL	National Measurement Institute for Flow Measurement.
NIBSC	National Institute for Biological Standards and Control
NGML	National Gear Metrology Laboratory
NMI	Nationaal Metrologisch Instituut
NPL	National Physical Laboratory
NMRO	National Measurement & Regulation Office
PTB	Physikalisch-Technische Bundesanstalt
R&D	Research and Development
Rvd	Raad van deskundigen
SI	Système International d'unités
TNO	Nederlandse Organisatie voor toegepast-natuurwetenschappelijk onderzoek
VNO-NCW	Verbond van Nederlandse Ondernemingen - Nederlands Christelijk Werkgeversverbond
VSL	Nationaal Metrologisch Instituut van Nederland
WHO	World Health Organization