



Bedrijven en ecosysteemdiensten: een casestudie

S.W.K. van den Burg, M.J. Bogaardt, M.J. Smits, T. Selnes, E.J.M.M. Arets en C.M.A. Hendriks

Bedrijven en ecosysteemdiensten: een casestudie

S.W.K. van den Burg, M.J. Bogaardt, M.J. Smits, T. Selnes, E.J.M.M. Arets en C.M.A. Hendriks

Dit onderzoek is uitgevoerd door LEI Wageningen UR in opdracht van en gefinancierd door het ministerie van Economische Zaken, in het kader van Kennisbasis, onderzoeksthema 'Duurzame ontwikkeling van de groenblauwe ruimte' (projectnummer KB-14-003-036)

LEI Wageningen UR
Wageningen, december 2014

REPORT
LEI 2014-034
ISBN 978-90-8615-693-1

Burg, S.W.K. van den, M.J. Bogaardt, M.J. Smits, T. Selnes, E.J.M.M. Arets en C.M.A. Hendriks, 2014. *Bedrijven en ecosysteemdiensten: een casestudie*; Wageningen, LEI Wageningen UR (University & Research centre), LEI Report 2014-034. 52 blz.; 7 fig.; 11 tab.; 33 ref.

Trefwoorden: ecosysteemdiensten, biodiversiteit, bedrijven, natuurlijk kapitaal, corporate ecosystem services review

Dit rapport is gratis te downloaden op www.wageningenUR.nl/lei (onder LEI publicaties).

© 2014 LEI Wageningen UR

Postbus 29703, 2502 LS Den Haag, T 070 335 83 30, E informatie.lei@wur.nl,
www.wageningenUR.nl/lei. LEI is onderdeel van Wageningen UR (University & Research centre).



LEI hanteert voor haar rapporten een Creative Commons Naamsvermelding 3.0 Nederland licentie.

© LEI, onderdeel van Stichting Dienst Landbouwkundig Onderzoek, 2014

De gebruiker mag het werk kopiëren, verspreiden en doorgeven en afgeleide werken maken. Materiaal van derden waarvan in het werk gebruik is gemaakt en waarop intellectuele eigendomsrechten berusten, mogen niet zonder voorafgaande toestemming van derden gebruikt worden. De gebruiker dient bij het werk de door de maker of de licentiegever aangegeven naam te vermelden, maar niet zodanig dat de indruk gewekt wordt dat zij daarmee instemmen met het werk van de gebruiker of het gebruik van het werk. De gebruiker mag het werk niet voor commerciële doeleinden gebruiken.

Het LEI aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

Het LEI is ISO 9001:2008 gecertificeerd.

LEI 2014-034 | Projectcode 2272000424

Foto omslag: Shutterstock

Inhoud

	Woord vooraf	5
	Samenvatting	7
	S.1 Belangrijkste uitkomsten	7
	S.2 Overige uitkomsten	7
	S.3 Methode	7
	Summary	9
	S.1 Key findings	9
	S.2 Complementary findings	9
	S.3 Methodology	9
1	Introductie	11
	1.1 Achtergrond	11
	1.2 Probleemstelling	11
	1.3 Doelstelling	12
	1.4 Samenwerking	12
	1.5 Definities van biodiversiteit en ecosysteemdiensten	13
	1.5.1 Biodiversiteit en ESD	13
	1.5.2 Operationalisering van ecosysteemdiensten	14
2	Bedrijven en ecosysteemdiensten - de context	16
	2.1 Maatschappelijke context: van publiek goed naar ecosysteemdienst	16
	2.2 De bestuurskundige context: nieuwe relaties tussen bedrijven en overheden	17
	2.3 Beleidscontext: vergroening van de economie	18
	2.4 Ecosysteemdiensten: van concept tot toepassing	19
3	Casestudie: de Chemelotsite	20
	3.1 Beschrijving van de site	20
	3.2 Keuze voor instrument	20
	3.3 Ecosystem Services Review	24
	3.4 Stap 1: Afbakening	26
	3.5 Stap 2: Identificatie belangrijkste ecosysteemdiensten	26
	3.5.1 Kwalitatieve benadering	26
	3.5.2 Kwantitatieve benadering	27
	3.5.3 Selectie relevante ecosysteemdiensten	29
	3.6 Stap 3: Analyse van trends	29
	3.6.1 Natuurgebieden	29
	3.6.2 Landbouw	36
	3.7 Stap 4: Identificeer bedrijfsrisico's en -kansen	40
	3.8 Stap 5: Ontwikkel strategieën	41
4	Evaluatie	42
	4.1 Verkregen inzichten	42
	4.2 De afbakening beïnvloedt het resultaat	42
	4.3 Reflectie op het proces	43
	4.3.1 De eerste fase - tot april 2013	43
	4.3.2 De tweede fase - mei tot september	43
	4.3.3 Derde fase - oktober tot begin november	44

	4.3.4 Vierde fase – mid-november tot eind december [moet nog gebeuren]	44
	4.4 Organisatie en draagvlak	45
	4.5 Verschillende interpretaties van ecosysteemdiensten	45
	4.6 Databeschikbaarheid	46
5	Conclusies	47
	Referenties	49

Woord vooraf

Het Nederlandse natuurbeleid is volop in beweging, zoals ook de nieuwe Rijksnatuurvisies van het ministerie van Economische Zaken laat zien. Het Rijk trekt zich terug en maatschappelijke actoren krijgen een grotere rol. Daarbij wordt nadrukkelijk naar het Nederlandse bedrijfsleven gekeken: kunnen zij een rol spelen in het duurzaam beheer van natuur?

Het nut van de natuur voor de mens wordt gevat in het begrip ecosysteemdiensten. Door overheden, maatschappelijke organisaties en publiek-private partnerschappen zijn instrumenten ontwikkeld waarmee bedrijven in kaart kunnen brengen welke impact zij hebben op ecosysteemdiensten, en in hoeverre zij afhankelijk zijn van ecosysteemdiensten. In de praktijk worden deze instrumenten niet vaak gebruikt.

Dit project wijst op een aantal redenen waarom de toepassing van deze instrumenten in de praktijk lastiger is dan het op het eerste gezicht doet voorkomen. Het project is uitgevoerd in het kader van de Kennisbasis, KB-2014.

In het project is nauw samengewerkt met DSM en Sitech Services. Onze dank gaat uit naar Patrick van Bael en Leo Keybeck voor hun constructieve opstelling en bereidheid tot het delen van informatie.

Ir. L.C. van Staalduinen
Algemeen Directeur LEI Wageningen UR

Samenvatting

S.1 Belangrijkste uitkomsten

Het onderzoek laat zien dat door gebruik van het concept ecosysteemdiensten een andere blik wordt geboden op de impact van ondernemingen op de leefomgeving. [Zie Conclusies / pagina 40](#) In de casestudie Chemelot wordt geconcludeerd dat dit bedrijventerrein weinig gebruik maakt van ecosysteemdiensten maar wel impact heeft. De belangrijkste impact - en dat is onveranderd in de nieuwe benadering - komt door emissies naar lucht van Chemelot, in het bijzonder de N-emissies. [Zie Conclusies / pagina 40](#)

Instrumenten als de Corporate Ecosystem Services Review worden gepresenteerd als 'bovenwettelijke' instrumenten. In deze casestudie blijkt dat de instrumenten niet los zijn te zien van wet- en regelgeving. Het lijkt misschien zo dat de overheid een stap terugneemt en bedrijven hun maatschappelijke verantwoordelijk (moeten) nemen, in de praktijk heeft traditionele wet- en regelgeving met betrekking tot natuur een niet te onderschatten invloed op de ruimte die bedrijven krijgen en nemen om hun impact op natuur te reduceren. [Zie Conclusies / pagina 40](#)

S.2 Overige uitkomsten

Toepassing van het concept ecosysteemdiensten vraagt om voldoende draagvlak bij alle betrokkenen. Dit draagvlak is niet vanzelfsprekend en een potentieel knelpunt voor onderzoek naar relaties tussen bedrijf en ecosysteemdiensten. Bij het creëren van draagvlak is het belangrijk om de verhoudingen op een terrein (eigendom, aansturen) vroegtijdig in kaart te brengen. [Zie Organisatie en draagvlak / pagina 45](#)

De keuze om een bedrijventerrein centraal te stellen, en niet de keten van productie, heeft tot gevolg dat effecten van productie van grondstoffen op ecosystemen niet meegenomen worden, evenals de effecten bij gebruik van de geproduceerde producten. [Zie De afbakening beïnvloedt het resultaat / pagina 42](#)

De keuze voor schaal is belangrijk. In deze casus is gekozen voor een straal van 25 km. Een grotere schaal betekent dat impact van site op meer (natuur)gebieden in de omgeving bekeken moet worden. Tegelijkertijd betekent het dat de emissies van Chemelot steeds moeilijker apart zijn te zien van emissies door andere actoren. [Zie De afbakening beïnvloedt het resultaat / pagina 42](#)

Om de bijdrage van Chemelot aan de totale N-deposities in natuurgebieden te kwantificeren moeten emissies vergeleken worden met emissies uit andere bronnen (landbouw, verkeer, huishoudens) in binnen- en buitenland. De aanpak heeft laten zien dat veel beschikbare informatie gebruikt kan worden. [Zie Stap 3 Analyse van trends/ pagina 29](#)

S.3 Methode

Sinds een aantal jaren is een omslag in het natuurbeleid gaande. Door vele partijen wordt gewezen op de rol die het bedrijfsleven kan, en zou moeten, spelen in het duurzaam beheer van natuur. Diverse instrumenten zijn ontwikkeld die bedrijven kunnen gebruiken om de relatie (impact en afhankelijkheid) van hun activiteiten op ecosysteemdiensten en biodiversiteit te kwantificeren. Het gebruik van deze instrumenten is echter beperkt.

Dit project had tot doel ervaring op te doen met deze instrumenten. De vraag is: wat kunnen we leren van een casestudie waarin een instrument om relaties tussen bedrijven en ecosysteemdiensten inzichtelijk te maken wordt toegepast op een concrete casus?

Gekozen is voor een regionale benadering, met inventarisatie van de impact binnen een straal van 25 km rondom het bedrijventerrein Chemelot. Bij de dataverzameling is gebruikt gemaakt van openbaar beschikbare informatie en informatie uit de databases van Wageningen UR. Het project is uitgevoerd in nauwe samenwerking met Sitech Services en DSM.

Summary

S.1 Key findings

Research shows that the application of the concept of ecosystem services provides a different perspective on the impact that businesses have on the living environment.

The conclusion of the Chemelot case study was that this industrial estate does have an impact, despite making little use of ecosystem services. The most significant impact - and this has been unchanged by the new approach - is caused by the substances Chemelot emits into the air, in particular the N emissions.

Tools such as the Corporate Ecosystem Services Review are often presented as 'supralegal' tools. This case study shows that the tools cannot be seen as separate from laws and regulations. While it may appear that the government is taking a step back and businesses are being expected to take on their social responsibility, in practice traditional laws and regulations addressing nature do have an influence on the level of freedom that businesses have to take action to reduce their impact on nature. This influence should not be underestimated.

S.2 Complementary findings

The application of the concept of ecosystem services requires sufficient support from all parties involved. This support is not given automatically, and this forms a potential problem for research into relationships between businesses and ecosystem services. When creating support, it is important to chart the balance of relationships in a particular area (ownership, guidance) at an early phase.

The choice to focus on an industrial estate, rather than on the production chain, means that the effects that the production of raw materials has on ecosystems have not been included in the study, nor have the effects of the use of the manufactured products.

The choice of the scale used is important. In this case study, we chose to work with a radius of 25 km. Using a larger scale would mean that it would be necessary to examine the impact of the site on more areas, including nature areas, in the region. At the same time, it would make it more difficult to separate the emissions from Chemelot from the emissions made by other actors.

In order to quantify Chemelot's contribution to the total N emissions in nature areas, these emissions must be compared to emissions from other sources (agriculture, transport, households) in the Netherlands and abroad. The approach used demonstrates that there is a great deal of useful information available.

S.3 Methodology

In recent years, there has been a change in nature policy. A number of parties are pointing out the role that the business community can and should take in sustainable nature management. Various tools have been developed which businesses can use to quantify the relationship (impact and dependence) of their activities to ecosystem services and biodiversity. However, the use of these tools is limited.

The goal of this project was to gain experience in the use of these tools. The question is, what can we learn from a case study in which a tool designed to provide insight into relationships between businesses and ecosystem services is applied to a concrete case?

We chose to take a regional approach and to take inventory of the impact within a 25-km radius around the Chemelot industrial estate. In collecting data, we used publicly available information and information from the Wageningen UR databases. The project was carried out in close collaboration with Sitech Services and DSM.

1 Introductie

1.1 Achtergrond

Sinds een aantal jaren is een omslag in het natuurbeleid gaande. Het natuurbeleid, in Nederland en Europa, is lange tijd gekenmerkt door een sectorale benadering. De overheid formuleerde natuurbeleid middels wet- en regelgeving, bijvoorbeeld door soorten en gebieden aan te wijzen die beschermd moeten worden (zoals de Natura 2000-gebieden). Publieke en private natuurorganisaties waren verantwoordelijk voor de instandhouding van bestaande, en realisatie van nieuwe, natuur. Daartoe ontvingen zij financiële ondersteuning van overheid, goede doelen en uit contributies.

Deze verdeling heeft lange tijd stand gehouden maar is onder druk gekomen door weerstand tegen de strikte en technocratische benadering (Schaminée *et al.*, 2013). In de beleving van de burgers heeft het begrip natuur een hele andere invulling dan bij de professionele natuurbeschermers (Buijs, 2009, Veldkamp, 2013). Het budget voor natuurbescherming is daarnaast de laatste jaren gekrompen. De overheid heeft ervoor gekozen traditionele actoren in uitvoering van het natuurbeleid (zoals Staatsbosbeheer) af te slanken of te integreren in andere overheidsinstellingen.

Steeds vaker wordt gekeken naar de integratie van natuurbescherming in de economie, niet als aparte activiteit of bedrijfstak maar als onderdeel van andere economische activiteiten. Gesteld wordt dat maatschappelijke actoren als bedrijven, burgers, boeren en, particuliere boseigenaren een bijdrage kunnen en moeten leveren. In de discussies rondom concepten als TEEB, circulaire economie, *Blue Economy* en biomimicry wordt immers gewezen op het economisch belang van ecosystemen, ecosysteemdiensten en natuurlijk kapitaal voor de economie (De Groot *et al.*, 2010; Pauli, 2010; Smits *et al.*, 2013; Ellen Mac Arthur Foundation, 2012, 2013).

In de laatste jaren is door vele partijen gewezen op de rol die het bedrijfsleven kan, en moet, spelen in het duurzaam beheer van natuur (Business and Bioversity Offsets Program, 2012; Ministerie van Economische Zaken, 2012; De Bie en van Dessel, 2011; World Resources Institute, 2011; Global Reporting Initiative, 2011). De Taskforce Biodiversiteit en Natuurlijke Hulpbronnen verwoordt het als volgt: De producenten en bedrijven die actief zijn in de keten naar de klant spelen een sleutelrol in het terugdringen van de ecologische voetafdruk en het realiseren van groene groei. Het is daarom belangrijk dat het duurzaam gebruik van biodiversiteit wordt verankerd in de strategie en de managementsystemen van bedrijven (Ministerie van Economische Zaken *et al.*, 2012).

Het concept ecosysteemdiensten speelt een belangrijke rol in deze veranderingen. Het verwijst naar de diensten en producten die ecosystemen leveren aan de mens en is onlosmakelijk verbonden met drie argumenten om natuurbeheer te integreren in de activiteiten van bedrijven. Ten eerste wordt gesteld dat bedrijven een impact hebben op de beschikbaarheid van ecosysteemdiensten, door de eigen bedrijfsactiviteiten maar ook via de inkoop van grondstoffen. Ten tweede wordt gesteld dat bedrijven afhankelijk zijn van de beschikbaarheid van ecosysteemdiensten. Tot slot wordt gesteld dat bedrijven economisch voordeel kunnen halen wanneer zij rekening houden met ecosystemen en ecosysteemdiensten. Daarbij wordt een reeks aan mogelijke voordelen aangehaald: besparing, hergebruik, *first mover advantages*, anticiperen op wet- en regelgeving, publiek imago, enzovoort.

1.2 Probleemstelling

In onderzoek van LEI Wageningen UR is de rol van bedrijven in duurzaam beheer van natuur en biodiversiteit verkend (Harms en Overbeek, 2011; Burg en Overbeek, 2012). De acties zijn vaak beperkt tot sponsoring en dergelijke. Slechts een klein aantal bedrijven gaat verder en heeft ambities ten aanzien van duurzaam beheer van biodiversiteit en ecosysteemdiensten. Deze bedrijven proberen

de begrippen biodiversiteit en ecosysteemdiensten in de praktijk te gebruiken maar ze blijven abstract en laten zich lastig vertalen operationaliseren (Overbeek *et al.* 2013).

In daaropvolgend onderzoek is gekeken naar instrumenten die bedrijven kunnen gebruiken om de relatie (impact en afhankelijkheid) van hun activiteiten op ecosysteemdiensten en biodiversiteit te kwantificeren (bijvoorbeeld Corporate Ecosystem Services Review (WRI, 2012)). De focus lag niet primair op de inhoud van de instrumenten maar op het discours; waarom zouden bedrijven aan de slag gaan, wat zijn de oplossingen, wat levert het ze op? Belangrijkste bevindingen zijn dat de instrumenten weinig gebruikt worden door bedrijven omdat onduidelijk is wat de winst voor bedrijven is, en omdat bedrijven het als extra werk zien waarvoor extra informatie verzameld moet worden (Van den Burg en Bogaardt, *in press*). Consequentie is dat het voor bedrijven moeilijk is om goed - en structureel - zicht te krijgen op hun relatie met ecosysteemdiensten.

Wat al deze instrumenten gemeen hebben is een focus op impact en afhankelijk, op kansen en risico's. Daarbij wordt vaak een optimistisch beeld geschetst; wanneer bedrijven zich bewust zijn van de kansen en risico's zullen zij acties nemen om deze te verzilveren respectievelijk te reduceren. Uit onderzoek komt echter naar voren dat dit voor veel bedrijven helemaal niet evident is. Diverse redenen worden genoemd (Harms en Overbeek, 2011; Overbeek *et al.*, 2012; Van den Burg en Bogaardt, *in press*):

- De veelgenoemde 'kansen' zijn voor bedrijven niet helder
- Beschikbaarheid van natuurlijke hulpbronnen is voor bedrijven een zorg. Dit is een probleem wat zich op langere termijn kan openbaren.
- De oplossing voor het probleem heeft voor bedrijven een publieke karakter. Ligt in regelgeving en handhaving.
- Perceptie van de methodes is dat zij ingewikkeld zijn, niet voldoende gebaseerd op beschikbare informatie.

1.3 Doelstelling

Dit project heeft tot doel om inzichtelijk te maken waar bedrijven in de praktijk tegen aan lopen bij het toepassen/gebruiken van instrumenten gericht op het achterhalen van de relatie (impact en afhankelijkheid) van hun activiteiten op ecosysteemdiensten en biodiversiteit.

Daartoe wordt een instrument om relaties tussen bedrijven en ecosysteemdiensten inzichtelijk te maken geselecteerd en toegepast op een concrete casus: de Chemelotsite. Het benoemen van deze problemen, en waar mogelijk oplossen ervan, is nadrukkelijk onderdeel van het project.

1.4 Samenwerking

Het project betreft een samenwerking tussen Chemelot Site Permit (CSP), Sitech, DSM en Wageningen UR. Hieronder is de betrokkenheid van elk van deze partijen kort geschetst. Chemelot Site permit (CSP) is de koepelorganisatie die vergunninghouder is van de Wabo site vergunning. CSP vertegenwoordigt alle bedrijven op de site. Sitech Services is een service organisatie (met als aandeelhouders DSM, Borealis, OCI en Lanxess) en verricht diensten voor haar aandeelhouders en andere bedrijven op de site. Sitech Services beheert namens CSP de sitevergunning (koepelvergunning).

DSM is grondeigenaar van de Chemelotsite en één van de gebruikers van Chemelot. DSM heeft de ambitie het concept ecosysteemdiensten te integreren in de bedrijfsvoering en is actief in diverse Taskforces en Platforms rondom deze thematiek. Men verwacht dat in de toekomst Europese wet- en regelgeving zal komen om de impact van bedrijven op ecosystemen te verminderen. De verwachting is dat op een gegeven moment *No Net Loss* als beleidsprincipe zal gelden.

Wageningen UR is geïnteresseerd in de methodische en theoretische ontwikkeling rondom het onderwerp Ondernemen met Ecosysteemdiensten. Dit project biedt de mogelijkheid om inzicht te verwerven in de bruikbaarheid van bestaande instrumenten door toepassing van een instrument op een real-life casus. LEI Wageningen UR heeft het project gecoördineerd en samen met Alterra Wageningen UR voor de inhoudelijke bijdrage gezorgd.

1.5 Definities van biodiversiteit en ecosysteemdiensten

1.5.1 Biodiversiteit en ESD

De termen biodiversiteit, ecosystemen en ecosysteemdiensten lopen als rode draden door dit rapport. Ze worden door verschillende actoren (als overheid, bedrijven en maatschappelijke organisaties) gebruikt. Alhoewel dit de suggestie kan wekken dat de concepten algemeen geaccepteerd zijn, is sprake van verschil in interpretatie en definitie. Dit leidt onduidelijkheid wanneer concepten geoperationaliseerd moeten worden. Bachmann *et al.* (1998) concluderen over de term biodiversiteit dat het begrip is opgerekt en een breed scala aan biologische aspecten en tijdschalen is gaan omvatten. Dit heeft negatieve impact op de acceptatie als kwantificeerbare indicator. In deze paragraaf beschrijven wij hoe in dit project met deze concepten omgegaan wordt. Daarbij worden primair de definities zoals gebruikt in de Corporate Ecosystem Services Reviews (WRI, 2012) gevolgd.

De meest invloedrijke definitie van biodiversiteit is afkomstig van de *Convention on Biological Diversity*. Deze definieert 'biological diversity' als '*the variability among living organisms from all sources including, inter alia, terrestrial, marine and other aquatic ecosystems and the ecological complexes of which they are part; this includes diversity within species, between species and of ecosystems*'.ⁱ Het World Resources Institute (WRI) gebruikt een vereenvoudigde variant: '*Biodiversity is the variability among living organisms within species, between species, and between ecosystems*' (WRI, 2012).

Opvallend aan deze definitie is dat de variëteit centraal staat, binnen en buiten soorten. Kwantiteit (hoeveel van één soort) is veel minder van belang. Wanneer men op basis van deze definitie een indicator voor biodiversiteit zou willen ontwikkelen, laat deze het aantal dieren of planten van dezelfde soort in eerste instantie buiten beschouwing. De kwantiteit speelt indirect wel een rol, omdat de lange-termijn levensvatbaarheid van een soort afhangt van het aantal individuen.

In de terminologie van het WRI is deze keuze te rechtvaardigen omdat niet biodiversiteit maar ecosystemen en de diensten die zij leveren, centraal staan. In een ecosysteem staan niet soorten maar dynamisch, complexe eenheden centraal. Het secretariaat van de *Convention on Biological Diversity* (CBD) definieert een ecosysteem als '*a dynamic complex of plant, animal and micro-organism communities and their non-living environment interacting as a functional unit*'.ⁱⁱ Het WRI neemt deze definitie over en geeft een aantal voorbeelden van ecosystemen: '*examples of ecosystems include deserts, coral reefs, wetlands, rain forests, boreal forests, grasslands, urban parks, and cultivated farmlands. Ecosystems can be relatively undisturbed by people, such as virgin rain forests, or can be modified by human activity, such as farms*' (WRI, 2012).

De ecosystemen leveren diensten waar men gebruik van maakt. Het WRI definieert ecosysteemdiensten als '*the benefits that people obtain from ecosystems. Examples include freshwater, timber, climate regulation, protection from natural hazards, erosion control, and recreation*' (WRI, 2012). In lijn met de Millennium Ecosystem Assessment kiest het WRI voor het onderscheiden van vier types ecosysteemdiensten: productiediensten, regulerende, culturele en ondersteunende diensten. De laatste categorie wordt vaak buiten beschouwing gelaten omdat zij geen directe diensten levert, maar noodzakelijk is voor gecontinueerde levering van de andere drie diensten (WRI, 2012; Veeneklaas, 2012).

1.5.2 Operationalisering van ecosysteemdiensten

In deze studie wordt nagegaan wat mogelijke effecten van emissie op natuur zijn. Om dit te kunnen bepalen is het nodig om af te bakenen wat natuur is. Natuur is echter een moeilijk te definiëren begrip: er zijn veel verschillende omschrijvingen. Zo vindt de een dat natuur is de samenleving van planten en dieren in natuurgebieden. De ander vindt echter dat ook de mus in de dakgoot natuur is. Bij sommige studies worden effecten op natuur enkel beschreven als effecten op aanwezige planten en dieren. Echter, de effecten gaan verder dan dat. Als er effecten zijn die invloed hebben op planten en dieren veranderen ook natuurlijke processen en daarmee het functioneren van het ecosysteem. Zo zullen bijvoorbeeld door vervuiling van oppervlaktewater planten en dieren uit een beek verdwijnen. Maar tegelijkertijd kan daardoor de recreatieve aantrekkelijkheid van het gebied verminderen waardoor er minder bezoekers komen en kan het water mogelijk ongeschikt worden om voor veedrenking gebruikt te worden. Effecten van economische activiteiten op natuur zijn dus breder dan alleen de effecten op planten en dieren. Het betreft ook de mogelijkheden die mensen hebben om natuur te gebruiken. Om een volledig overzicht van de effecten van economische activiteiten op natuur te verkrijgen is het daarom nodig om de gebruiksfuncties van natuur te beschrijven en de effecten van de activiteiten daarop. De gebruiksfuncties verschillen per natuurstype, ook wel ecosysteem genoemd. Zo heeft een bos andere gebruiksfuncties dan heide. In zowel bos als heide kan worden gerecreëerd. Maar bos levert tegelijkertijd hout en er wordt veel koolstof vastgelegd wat goed is voor het klimaat. De gebruiksfuncties worden daarom per ecosysteem bekeken.

De gebruiksfuncties van natuur noemen we ecosysteemdiensten. Ecosysteemdiensten zijn door de ecosystemen aan de mens geleverde diensten. Denk hierbij aan voedsel, schoon water, luchtzuivering, klimaatregulatie en dergelijke. Het feit dat het diensten worden genoemd heeft ermee te maken dat de diensten door de mens maatschappelijk worden gewaardeerd, ze leveren een nut voor de mens. Ecosysteemdiensten kunnen worden onderscheiden in productiediensten, regulerende diensten, habitatdiensten en culturele diensten (Tabel 1). De indeling is een verdere ontwikkeling van de indeling van ecosysteemdiensten zoals uitgewerkt in de Millenium Ecosystem Assessment (MEA 2005).

Tabel 1

Indeling van ecosysteemdiensten in productie-, regulerende, habitat- en culturele diensten (De Groot et al., 2010).

	Soort ecosysteemdienst	indicatoren (onder andere)
Productiediensten		
1	Voedsel (bijvoorbeeld Landbouwproducten, vis, wild, fruit, paddenstoelen)	soort gewas, soort dieren
2	Water (bijvoorbeeld drinkwater, beregening, vee drenking)	Drinkwateronttrekking
3	Biomassa (vezels, constructiehout, brandhout, veevoer, meststof)	veevoer, mestproductie, houtproductie
4	Genetische bronnen (bijvoorbeeld voor gewasveredeling en medicinale doelen)	gewassen voor veredeling
5	Geneeskundige bronnen (bijvoorbeeld Biochemische producten, model en test organismen)	geneeskrachtige kruiden
6	Decoratieve bronnen (bijvoorbeeld ambachtelijk werk, decoratieve planten, huisdieren, mode)	kerstbomen, groen, boomstronken
Regulerende diensten		
7	Luchtzuivering (bijvoorbeeld invang fijn stof, chemicaliën enzovoort)	luchtconcentratie, invangcapaciteit
8	Klimaatregulatie (bijvoorbeeld CO ₂ -vastlegging, invloed vegetatie op regenval)	c-vastlegging in vegetatie en bodem
9	Verstoringsbescherming (bijvoorbeeld bescherming tegen storm, overstroming)	bescherming tegen wind door bomen/bos, tegen overstroming
10	Waterregulatie (bijvoorbeeld watervasthoudend vermogen, natuurlijke drainage)	verandering waterbergend vermogen bodem
11	Water- en bodemzuivering	Infiltratiecapaciteit
12	Erosiebescherming (bijvoorbeeld afspoelen grond, verwaaien grond)	bescherming tegen verstuiven en afspoelen
13	Bodemvruchtbaarheid en bodemvorming (bijvoorbeeld org. stof opbouw)	opbouw organische stofgehalte
14	Bestuiving (door 'wilde' insecten)	natuurlijke bestuiving
15	Natuurlijke regulatie (bijvoorbeeld zaadverspreiding, plaagregulatie)	natuurlijke zaadverspreiding bos, plaagregulatie
Habitatdiensten		
16	Habitatfuncties	broed-, foerageer- en leefgebied van soorten
17	Genetische diversiteit (met name genenbronnen bescherming)	hotspots genenbronnen
Culturele diensten		
18	Esthetische informatie	onder andere woongenot
19	Recreatieve en toeristische entourage	onder andere aantal recreanten
20	Inspirerende informatie	onder andere biomimicry, kunstuitingen
21	Spirituele informatie	onder andere spirituele workshops in de natuur
22	Cognitieve informatie	onder andere excursies, leerboeken, lesprogramma's

Deze indeling heeft te maken met de wijze waarop de diensten van de ecosystemen een rol spelen in de benutting door de mens. Zo ligt het nut van de productiediensten in de goederen die door de ecosystemen worden geproduceerd zoals voedsel dat geproduceerd wordt door ecosystemen in de landbouw, hout dat geproduceerd wordt in het ecosysteem bos.

De regulerende diensten zijn de processen die ervoor zorgen dat de kwaliteit van de leefomgeving van de mens op peil blijft. Zo zuiveren ecosystemen de lucht en het water wat goed is voor de gezondheid van mensen. Ecosystemen leggen koolstof vast en hebben zo een regulerende functie op het klimaat.

De habitatdiensten is in feite het belang dat de mens hecht aan het bestaan van de natuur en zijn organismen. In feite gaat het daarbij om de intrinsieke waarde van de natuur.

De culturele diensten betreffen de informatiewaarde die de natuur biedt voor bijvoorbeeld recreatie, natuur- en landschapsbeleving, educatie, spirituele beleving, inspiratie (kunst en techniek). Het verschil van deze diensten met de productiediensten is dat productiediensten kunnen worden uitgeput en culturele diensten niet. Door het kijken naar vogels wordt de dienst niet uitgeput. Die is onafhankelijk van het aantal mensen die ernaar kijken. Dat is anders bij bijvoorbeeld het gebruik van hout. Als daar ongelimiteerd van wordt gekapt, gaat dat ten koste van de voorraad en uiteindelijk van het productie vermogen.

2 Bedrijven en ecosysteemdiensten - de context

Dit hoofdstuk schetst de context waarbinnen bedrijven een rol krijgen 'toebedeeld' in de bescherming van natuur en ecosysteemdiensten. Wij gaan eerst in op de maatschappelijke context, ofwel waarom ecosysteemdiensten als thema opkomt. Daarna typeren we de bestuurskundige context, waarin verschuivende opvattingen over de rollen van overheid en bedrijfsleven aan bod komen. Vervolgens bieden we een blik op de beleidscontext, waar de aandacht voor ecosysteemdiensten de voordelen van natuur voor bedrijven benadrukt. Ook de bedrijfscontext komt aan bod; een verschuiving richting ecosysteemdiensten vraagt om een 'stip aan de horizon' zodat zicht ontstaat op de voor bedrijven bruikbare gereedschappen en nieuwe kansen.

2.1 Maatschappelijke context: van publiek goed naar ecosysteemdienst

De opkomst van het concept ecosysteemdiensten komt voort uit de zorgen over de afnemende biodiversiteit en de gedachte dat behoefte is aan een ander focus op economie en ecologie met andere rollen voor overheid en bedrijven. Daarnaast is de notie dat kansen liggen om economisch voordeel te halen uit de natuur en deze tegelijkertijd duurzaam te beheren. Probleem is echter dat de markt niet in staat is om natuur en biodiversiteit adequaat te waarderen. In de kern van de problematiek ligt een micro-economisch inzicht dat ontbrekende markt prijzen voor natuur en biodiversiteit voor onderwaardering of zelfs het negeren van deze vaak publieke goederen in de besluitvorming (TEEB, 2009:2).

Het is een studie naar de economie van biodiversiteit verlies die de sneeuwbal doet rollen. De studie was voorgesteld op de G8+5 Environment Ministers in Potsdam, Duitsland, in 2007. Duitsland en de Europese Commissie lancerden vervolgens een groot onderzoek, waar gebruik wordt gemaakt van ervaringen, kennis en expertise uit de hele wereld. Het doel is om een guide voor praktisch besluitvorming en beleid te creëren. Het resultaat is TEEB: *The Economics of Ecosystems & Biodiversity*. TEEB is officieel naar buiten gebracht op de 9e Conference of Parties van de Conventie Biologische Diversiteit CBD in mei 2008.

De boodschap van TEEB is in de woorden van Melman en Van der Heide (2011) dat natuur aantrekkelijk is om diverse maatschappelijke doelen te realiseren. Ze stellen dat bijvoorbeeld in heuvelachtige gebieden, waterretentie kan worden gerealiseerd door middel van een natuurlijk beekdal, in plaats van met stuwen, dijkverhoging of waterbekkens. Dan profiteren naast de natuur zelf ook landbouw en recreatie. Een ander voorbeeld is het inzetten van natuurlijke plaagbestrijding in de landbouw. Dat komt natuur, milieu, landbouw en landschap ten goede. Met het benoemen en waarderen van dit soort 'ecosysteemdiensten' - de baten die ecosystemen de mensheid bieden - worden mensen zich bewust van hun afhankelijkheid van de leefomgeving. Deze conclusie uit het rapport Ecosysteemdiensten in Nederland: verkenning betekenis en perspectieven (Melman en van der Heide, 2011) vraagt aandacht voor de betekenis van nutsfuncties van de natuur. De auteurs stellen dat deze niet alleen goed is om meer maatschappelijke waardering voor natuur te krijgen, maar kan ook helpen om andere problemen beter te lijf te gaan en duurzame oplossingen te ontwikkelen. Er is echter een 'maar' verbonden aan het onderwerp, en daar wijzen Melman en van der Heide (2011) naar. Het is 'van groot belang om in de communicatie over ecosysteemdiensten zorgvuldig te werk te gaan.' Ze stellen dat de term ecosysteemdiensten een technocratische uitstraling heeft en daarom bij veel mensen weerstand op te roepen, 'en dat terwijl veel mensen de inhoudelijke achtergrond van het begrip juist wél aanspreekt.' Er is dus niet zozeer iets mis met het inhoud van de boodschap, maar het komt in een jasje dat weerstand oproept.

2.2 De bestuurskundige context: nieuwe relaties tussen bedrijven en overheden

Opvattingen over de wijze waarop publieke en private actoren sturing geven aan de maatschappij zaken veranderen over tijd. Wat we in een tijdperk accepteren of zelfs gewoon vinden, kunnen in een ander tijdperk niet meer door de beugel. In de huidige context van een netwerk maatschappij is de verhouding tussen het publieke en private domein anders dan vroeger. We accepteren, verwachten en zelfs rekenen op een private inbreng in zaken die vroeger vooral als publieke opgaven te boek stonden: milieu en natuur bescherming. Dit zijn geen oppervlakkige modegrillen maar onderdeel van dieper liggende maatschappelijke ontwikkelingen, waardoor andere verhoudingen en vormen van legitimiteit ontstaan.

Samenwerking en nieuwe vormen van legitimiteit in de governance tijdperk

Een ingang voor het duiden van de bestuurskundige context betreft de opkomst van de term governance. Dit wordt in essentie gezien *'as a style of government focusing on collaboration, in which government, market, NGOs and citizens participate in a large number of policy processes'* (Hajer et al., 2004). Hiermee verlaten we steeds meer het model van de overheid waar de staat centraal staat, de staat als het zogenaamde *'undisputed locus of power and control'* (Pierre and Peters, 2000:12). Steeds minder nadruk komt te liggen op opleggende dwangmiddelen en steeds meer op wederzijdse inspanningen via dialoog en gezamenlijk gevonden oplossingen, vaak aangeduid als reciprociteit. Een belangrijk onderdeel van de veranderende opvattingen betreft wat Rommetvedt noemt *'the generalization of politics'*. Zijn argument is dat er een fundamentele verandering plaats vindt in de manier waarop de maatschappij bestuurd wordt (Rommetvedt, 2002). Dit is een wereld met toenemende diversiteit van belangen, mogelijkheden voor communicatie en behoefte aan coördinatie. Dit leidt weer tot een behoefte aan:

- Meer integratie en coördinatie tussen sectoren in plaats van segmentering van sectoren en sub-sectoren;
- Meer openheid richting anderen in plaats van *'closed-ranks'*;
- Legitimering van eigen belangen door te argumenteren met verwijzing naar algemene, maatschappelijke, belangen in plaats van het argumenteren vanuit een vak, discipline of een ander exclusieve type kennis;
- Het bouwen van allianties met anderen buiten de eigen organisatie of sector in plaats van alleen intern.

Rommetvedt ziet hier een ontwikkeling dat organisatie steeds minder traditioneel wordt. Organisaties zoeken verder dan formele, geïnstitutionaliseerde kaders; ze zoeken nadrukkelijk naar informele, tijdelijke verbanden en samenwerking, gericht op vernieuwende arrangementen en netwerken. Overheden merken dit doordat er minder geleund wordt op het traditionele werk aan wetgeving en regulering, en meer op informele structuren en gezamenlijke programma's.

Uitdaging: aan bouwen aan sociaal kapitaal en vertrouwensrelaties

Een concept dat steeds meer nadruk krijgt de laatste jaren is sociaal kapitaal. De term heeft wortels terug naar de socioloog Durkheim in de 19e eeuw en meer recent Bourdieu en Putman. Het is afgeleid van financieel kapitaal, maar in het gebruik ervan ligt vaak een nogal simplistisch gedachte dat het de inzet van menselijk capaciteit betreft. Sociaal kapitaal kent echter een veel groter betekenis. Het omvat vertrouwen, maar ook positionele voordelen, inclusief de creatie en gebruik van netwerken. Sociaal kapitaal omvat ook de toegang tot hulpmiddelen als kennis, netwerken, competenties, legitimering, geloofwaardigheid en reputatie (Haas et al., *forthcoming*).

Vertrouwen is ook een term die meer aandacht verdient, want er wordt vaak oppervlakkig omgegaan met het begrip (Selnes en Aalders, 2005). Luhmann definieerde vertrouwen als *'reductie van complexiteit'*. Als de sociale orde ingewikkeld wordt, dan gaat de vanzelfsprekendheid en het vertrouwelijke afnemen, en er ontstaat behoefte aan vertrouwen. Vertrouwenskwesties treden op binnen zowel persoonlijke relaties als in netwerkverband. We kunnen ook stellen dat veel of weinig vertrouwen is in spelregels (instituties) en processen. Nooteboom (2002) stelt dat veel of weinig te maken heeft met hoeveelheden; vertrouwen treedt op binnen tolerantiegrenzen. En deze grenzen

wisselen van situatie tot situatie. Door te werken aan gemeenschappelijke ervaringen en interacties worden de grenzen 'verkend' (Selnes en Aalders, 2005).

In de literatuur hebben onder andere Healey, de Magalhaes, Madanipour en Pendlebury (in Hajer en Wagenaar, 2003:60-87) een onderscheid gemaakt tussen drie vormen van capaciteitsbouw: *kennisbasis* (knowledge resources), *relatiemiddelen* (relational resources) en *mobiliseringcapaciteit* (mobilization capacity). De kennis geeft ons het referentieraamwerk dat sterk bepalend is voor hoe we vraagstukken, problemen en mogelijkheden opvatten. De relatiemiddelen refereren aan de kracht en diepgang van de netwerken. Begrijpen de mensen elkaar? Zijn ze in staat om samen te handelen? Begrijpen ze hun eigen en elkaars motieven, afhankelijkheden en kracht? Begrijpen ze elkaars behoefte aan een vertrouwensrelatie? De mobiliseringcapaciteit is het vermogen om met elkaar het hele repertoire van kennis en relaties op de benen te krijgen.

Voor bedrijven, net als voor overheden en maatschappelijke organisaties, is dit een context waar de bron voor hun bestaan veranderd. De *license to operate* is aan het verschuiven. Bedrijven ontleen hun bestaansrecht niet alleen aan de markt, aandeelhouders of afnemers, maar een veel meer diffuus 'heterogene samenleving'. De maatschappelijke legitimiteit kan nog steeds zijn gelegen bij de afnemers van hun producten, maar de publieke betekenis kan ook ineens van groot belang worden. Voor arrangementen waarin bedrijven samenwerken met overheden en maatschappelijke partijen is het vaak van belang om te kijken naar de samenhang tussen de bedrijfsmatige en de maatschappelijke kant van de legitimiteit. De 'maatschappelijke dienstbaarheid' kan dan weliswaar 'vaag' overkomen, de effecten kunnen genadeloos zijn. In een modernere opvatting worden bedrijven, overheden, het maatschappelijk middenveld en burgers veel meer gezamenlijk probleemeigenaar van maatschappelijke vraagstukken (Van Duivenboden *et al.*, 2009, p.2). Van Montfoort en Van Twist (2009) spreken in dit verband van een toenemende mate van grensvervaging in het publieke domein.

Het denken in termen van ecosysteemdiensten is een nieuwe weg waar bedrijven, maatschappelijke organisaties en overheden veelal samen op zoek kunnen gaan naar oplossingen. Of er van bovenaf zaken opgelegd kunnen worden valt nog niet te zeggen, maar het ligt nu niet voor de hand. Maar 'we' zijn nog gewend om bij natuur en milieu vraagstukken te kijken naar interventies van de overheid. Zowel rolverdeling als rolopvatting staan nu echter ter discussie, en er ligt veel invloed verscholen in het actief zoeken naar nieuwe oplossingen. Voor de actoren, zoals bedrijven en overheden, is het nu zaak om het thema ecosysteemdiensten verder te ontwikkelen. Daarbij is de beleidscontext van belang.

2.3 Beleidscontext: vergroening van de economie

Momenteel is het de discussie over ecosysteemdiensten volop in ontwikkeling. Het bevindt zich vooral in de verkennende, onderzoekende fase maar is ook op weg om de besluitvorming en het beleid te bereiken. Het kwam binnen via het TEEB, en is via de Task Force Biodiversiteit doorgestroomd naar Green Deals en de Uitvoeringsagenda Natuurlijk Kapitaal. Het nationale beleid ten aanzien van ecosysteemdiensten heeft duidelijk een internationale context. Vanuit de EU is de EU-Biodiversiteitsstrategie opgesteld waarin ecosysteemdiensten een prominente rol speelt. De strategie is erop gericht om het verlies aan biodiversiteit om te buigen en in de EU sneller de omslag te maken naar een hulpbronnen-efficiënte en groene economie. De strategie is onderdeel van de Europa 2020-strategie. De strategie koppelt beleid over biodiversiteit met het gebruik van ecosysteemdiensten, een hulpbronnen-efficiënte economie en een klimaatbestendige, koolstofarme economie. Voor de instandhouding van biodiversiteit en gebruik van ecosysteemdiensten worden een aantal maatregelen voorgesteld die zijn verwerkt in vijf streefdoelen.

Bij de rijksoverheid in Nederland is bij het ministerie van EZ de directie Natuur en Biodiversiteit systeemverantwoordelijk voor natuur en biodiversiteit. De directie moet ervoor zorgen dat Nederland voldoet aan haar internationale verplichtingen op het gebied van biodiversiteit (*Convention on Biological Diversity*, de EU-Biodiversiteitsstrategie voor 2020). De Nederlandse regering heeft de internationale en Europese doelstelling van *No Net Loss* onderschreven. Dat houdt in dat vanaf 2020

we niet meer interen op onze biodiversiteitsvoorraad. Verder worden de volgende acties door de directie ingezet:

- Green Deals met bedrijven en NGO's;
- Subsidieregeling Biodiversiteit, via het Platform BEE (54 aanvragen in 2012);
- Zichtbaar maken van de economische waarde van biodiversiteit
- Verduurzaming van grondstofstromen;
- Programma Natuurlijk Ondernemen. Een innovatieprogramma gericht op ondernemers die (willen) bijdragen aan behoud en ontwikkeling van natuur en biodiversiteit door uit eigenbelang te investeren in het (ontzien van) natuurlijk kapitaal.

2.4 Ecosysteemdiensten: van concept tot toepassing

Voor bedrijven is een term als ecosysteemdiensten een uitdaging. De notie van ecosysteemdiensten als 'voordelen uit de natuur' suggereert dat sprake is van voordelen en kansen. Een bedrijf heeft op zijn minst de behoefte aan stippen aan de horizon en zicht op tools voor nu. De taal kan een nieuwe framing inleiden, waardoor de betekenis de taal zelf overstijgt. Er dient gewerkt te worden aan de taal en de betekenis van de term ecosysteemdiensten.

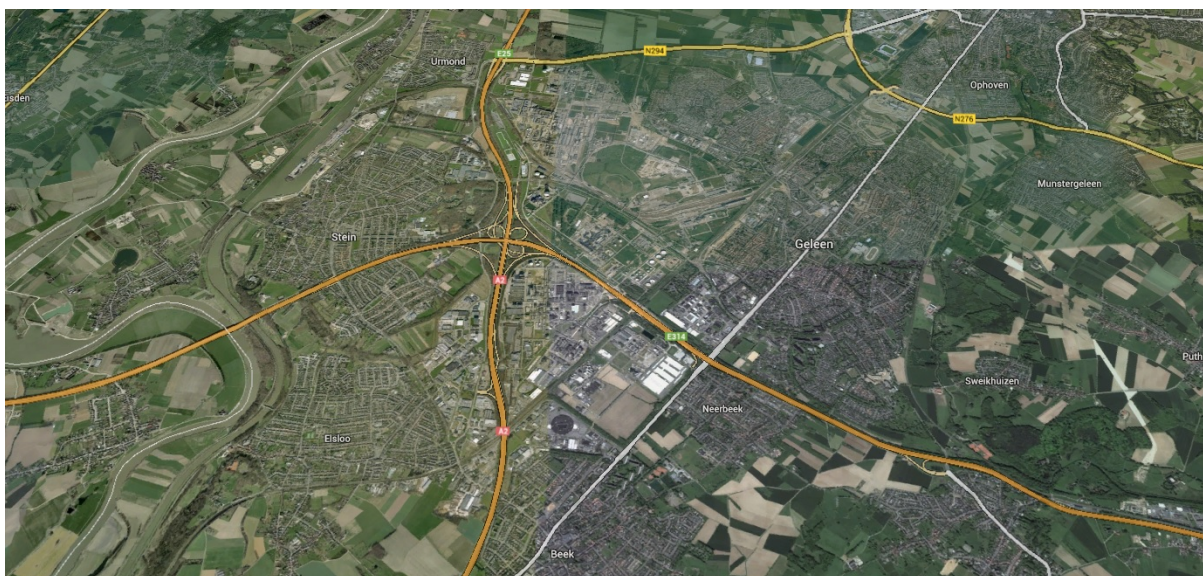
Onderzoek, dialoog en trainingen zal bepalen in hoeverre het concept succesvol opgepakt wordt door de maatschappelijke actoren. Voor een bedrijf is het zaak dit niet binnen een gesloten bolwerk op te pakken. Oplossingen zoeken binnen gesloten bolwerken, waar innovatieve processen afgeschermd zijn tegen de concurrentie, krijgen in de literatuur steeds minder aanhang. Een interessante verschuiving in de wetenschap is dat zelfs geslotenheid tegenover concurrenten steeds minder aanhangers kreeg. Innovatieve bedrijven gaan tegenwoordig voor samenwerking en alliantievorming, ook met concurrenten. (Haas *et al.*, forthcoming).

3 Casestudie: de Chemelotsite

3.1 Beschrijving van de site

Het bedrijventerrein Chemelot ligt in de gemeente Sittard-Geleen en beslaat circa 800 ha. Op het terrein vindt productie plaats van basischemie waar DSM, OCI en SABIC de belangrijkste producenten van zijn. Naast deze productie van basischemie is de site er de laatste jaren ook in geslaagd om steeds meer nieuwe chemie gerelateerde bedrijvigheid aan te trekken, zodat Chemelot meer dan een industrieterrein geworden is. Chemelot noemt zichzelf een '*chemical innovation community*', waarin mensen en bedrijven kennis delen en in creatieve samenwerking komen tot verbeterde innovaties en versnelde bedrijfsgroei.

Aan de noordzijde grenst het Chemelotterrein aan het Limburgse landschap. Voor de rest is het omvangrijke gebied ingesloten door de stedelijke bebouwing van Urmond, Stein, Elsloo, Beek, Neerbeek, Geleen en Lindenheuvel. Verder wordt het terrein begrensd en doorsneden door snelwegen, namelijk A2 (westkant), knooppunt Kerensheide en A76 (doorsnijdt het terrein van noordwest-zuidoost).



Figuur 1 Chemelot in Google Maps

Ruimtelijke ingrepen op of ontwikkelingen van het Chemelotterrein die direct of indirect effecten hebben op beschermde natuurwaarden rond het gebied, moeten voor Milieuvergunning en bestemmingsplan worden getoetst aan natuurwet- en regelgeving. Het kan gaan om tijdelijke en blijvende effecten. Een blijvend effect is de vermesting en verzuring door de uitstoot en vervolgens de neerslag van stikstof vanuit de bedrijven op het gebied rondom de Chemelotsite. Ook geluids- en lichtverstorend door de industrie op het terrein kan een blijvend effect hebben op de omgeving.

3.2 Keuze voor instrument

De afgelopen jaren zijn door diverse organisaties instrumenten en methodieken ontwikkeld en uitgebracht die gericht zijn op het kwalificeren en kwantificeren van relaties tussen de processen van

een bedrijf enerzijds, en biodiversiteit en ecosystemen anderzijds. De *World Business Council for Sustainable Development* (WBCSD, 2013) geeft een overzicht van wereldwijd ontwikkelde instrumenten. Een aantal instrumenten wordt hieronder kort besproken omdat zij van belang kunnen zijn om de relatie tussen DSM en ecosysteemdiensten te analyseren.

De door TEEB voorgestelde methodiek om de waarde van ecosysteemdiensten, biodiversiteit en ecosysteemdiensten in kaart te brengen wordt in diverse landen gebruikt. De website van TEEB geeft een overzicht van de verrichte landenstudies, onder andere in het Verenigd Koninkrijk, Duitsland, België, Japan en Zuid-Afrika. In veel van deze studies staat het land als geheel, of specifieke ecosystemen centraal. De Nederlandse aanpak heeft een andere focus. In opdracht van het ministerie van EZ wordt een TEEB-studie voor Nederland uitgevoerd die bestaat uit 6 deelstudies: TEEB voor fysiek Nederland (Alterra), TEEB voor het Nederlandse bedrijfsleven (KPMG), TEEB Natuur en gezondheid (KPMG), TEEB voor Nederlandse handelsketens (PBL), TEEB Bonaire (IVM) en TEEB voor de stad (Witteveen en Bos). TEEB voor bedrijven heeft als doelstelling inzichtelijk te maken wat de financieel-economische waarde van ecosysteemdiensten en biodiversiteit is voor het Nederlandse bedrijfsleven, en om inspiratie en concrete handelingsperspectieven voor het bedrijfsleven te formuleren (Ministerie van Economische Zaken, 2012).

Het Global Reporting Initiative (GRI) is een wereldwijde invloedrijke organisatie die criteria opstelt voor maatschappelijke en duurzaamheidsjaarverslagen. Die criteria worden door veel (grote) Nederlandse bedrijven gebruikt. GRI heeft richtlijnen geformuleerd om in de jaarverslagen aandacht te besteden aan ecosysteemdiensten, stellende dat ecosysteemdiensten voor veel bedrijven een belangrijk onderwerp is (GRI, 2011).

Hieronder wordt de keuze voor het in deze studie gebruikte instrument toegelicht. Het WBCSD heeft in 2013 een rapport uitgebracht met een overzicht van instrumenten die van belang kunnen zijn voor bedrijven die hun effect op en hun afhankelijkheid van biodiversiteit en ecosysteemdiensten willen meten en valideren (WBCSD, 2013). In het rapport worden een aantal instrumenten beschreven. Naast de algemene instrumenten zijn een aantal instrumenten ontwikkeld voor een specifieke bedrijfstak.ⁱⁱⁱ Chemie zit daar echter niet bij. Een aantal instrumenten zijn gericht op een specifiek onderwerp, waaronder emissies en regionale instrumenten.^{iv} Het instrument gericht op emissies is specifiek gericht op broeikasgassen. Dit is te beperkt voor deze onderhavige cases. De regionaal gerichte instrumenten lijken ook niet bruikbaar. Eén is specifiek gericht op Japan, en de andere twee zijn gericht op de VS. Als deze instrumenten buiten beschouwing worden gelaten blijven 22 algemene instrumenten over. WBCSD heeft een beslisboom opgesteld om te bepalen welk instrument het meest geschikt is. Deze is gebaseerd op 2 vragen:

1. Gaat het met name om een inschatting wat betreft biodiversiteit of wat betreft ecosysteemdiensten?
2. Op welke schaal wil men de schatting/raming uitvoeren (wereldwijd, landschapsniveau, of op productniveau)?

Op basis hiervan kan uit de 22 beschikbare instrumenten gericht worden gezocht naar het instrument meest geschikt voor de casus Chemelot. Het project heeft tot doelstelling relaties tussen het bedrijventerrein Chemelot en ecosysteemdiensten in de omgeving inzichtelijk te maken. Van de 22 algemene instrumenten blijkt na het doorlopen van de beslisboom dat 11 instrumenten toepasbaar zijn. Elk van deze instrumenten heeft een ander type 'output', waarbij onderscheid gemaakt wordt tussen een kwantitatieve ranking, kwalitatief beschrijving en kaartmateriaal (zie tabel 2).

Tabel 2

Mogelijke instrumenten voor DSM (gegeven dat men zich richt op een site en ESD's).

Checklist / ranking	Kwantitatief resultaat	Kaart
ESR for IA		
ESR		
Measuring and monitoring at site		
	SERVES	
	CEV	
	ARIES	
	Co\$ting Nature	
	InVEST	
	LEFT	
	MIMES	
	NatureServe Vista	
		Data Basin

Vervolgens is de bruikbaarheid van de instrumenten voor het onderzoek beoordeeld door analyse van de doelstelling en doelgroep van de diverse instrument (zie tabel 3).

Tabel 3

Analyse toepasbaarheid instrument op casus Chemelot.

Instrument	Doelstelling	Doelgroep	Toepasbaarheid
Ecosystem Services Review in Impact Assessment (ESR for IA):	Identificeren van maatregelen om negatieve effecten van een eenmalig project op ecosysteemdiensten te verzachten.	projectleiders die effecten op natuur moeten inschatten en hanteren.	- (betreft geen eenmalig project)
Corporate Ecosystem Services Review (ESR):	Managers te helpen bij het ontwikkelen van strategieën om risico's te beperken en kansen te benutten die ontstaan door een afhankelijkheid van de bedrijven ten aanzien van ecosysteemdiensten.	Managers binnen bedrijven, ongeacht de specifieke sector.	+
Measuring and monitoring ecosystem services at the site scale:	Snelle inschatting maken van de ecosysteemdiensten in een specifiek gebied.	Natuurontwikkelingsorganisaties Het instrument is gericht op de gevolgen van activiteiten op de site zelf.	- (geen aandacht voor impact van activiteiten)
Simple Effective Resource for Valuing Ecosystem Services (SERVES):	In kaart brengen economische waarde van een ecosysteemdienst in een specifiek gebied.	Private en publieke terreinbeheerders	- (andere doelgroep)
Guide to Corporate Ecosystem Valuation (CEV):	Een raamwerk aan te bieden voor bedrijven die de waarde van ecosysteemdiensten in hun besluitvorming willen opnemen. Vervolgstep op ESR (zie hierboven).	Managers binnen bedrijven, ongeacht de specifieke sector.	+
Artificial Intelligence for Ecosystem Services (ARIES):	Wat is het aanbod, de vraag, de levering en de waarde van ecosysteemdiensten in een landschap? Deze methode wordt beschreven als ideale stap na SERVES (zie hierboven).	Publieke en private terreinbeheerders	- (andere doelgroep)
Co\$ting Nature:	Inventariseren veranderingen in de levering van ecosysteemdiensten onder verschillende landmanagement scenario's.	Natuurbeheerders, NGO's, beleidsmakers, landbouw en industrie (bijvoorbeeld mijnbouw), onderwijs en onderzoek.	- (geen veranderingen landgebruik voorzien)
Integrated Valuation of Environmental Services and Tradeoffs (INVEST):	In kaarten brengen van de waarde van het aanbod en het gebruik van ecosysteemdiensten op een terrein. Gaat met name over effecten en handelingsperspectieven op een site, en niet voor de omgeving.	Overheidsinstellingen, NGO's, en bedrijven.	- (teveel gericht op alleen de site)
Local Ecological Footprinting (LEFT):	Informereren van terreinmanagers hoe activiteiten zo ingericht kunnen worden dat de schade aan de natuur zo minimaal mogelijk is. Met name interessant bij nieuwbouw of ontwikkeling van het terrein.	Bedrijven, onderzoeksinstituten, NGO's.	- (geen nieuwbouw)
Multi-scale Integrated Models of Ecosystem Services (MIMES):	Bepalen van de waarde van ecosysteemdiensten bij verschillende opties voor landmanagement en gebruik? Met name gericht op effecten op een terrein.	landgebruik managers, en onderzoekers.	- (focus op terrein zelf, niet op omgeving)
NatureServe Vista	Wat gebeurt er met natuurlijke hulpbronnen onder verschillende scenario's en wat zijn de mogelijkheden om negatieve gevolgen te beperken? Vista is een instrument ter ondersteuning van natuurbescherming.	Natuurbeschermers, landgebruikers, en bij planning van behoud van natuurlijke hulpbronnen. Is met name gericht op natuurbeheer en landgebruik.	- (niet doelgroep)

Opvallend is dat veel instrumenten ontwikkeld zijn voor (private of publieke) terreinbeheerders. Daarbij gaat het bijvoorbeeld om de vraag wat mogelijke effecten zijn op de site zelf van nieuwe activiteiten. Als het instrument gericht is op bedrijven (zoals industrie), gaat men er soms als vanzelfsprekend vanuit dat het bedrijf afhankelijk is van ecosysteemdiensten (zoals bijvoorbeeld schoon water).

Uit deze selectie komt de Corporate Ecosystem Services Review (ESR) naar voren als meest geschikte instrument. De ESR kan eventueel opgevolgd worden door toepassing van de Guide to Corporate Ecosystem Valuation (CEV) waarbij meer aandacht uitgaat naar de kwantitatieve waardering van ecosysteem diensten. Dit project richt zich op de ESR.

3.3 Ecosystem Services Review

De ESR is ontwikkeld door de WRI, WBCSD en het Meridian Institute. Uitgangspunt bij de ontwikkeling was dat bedrijven veel baten ondervinden van ecosysteemdiensten. Zij hebben baat bij de productiediensten die de natuur levert (hout, vis, enzovoort), maar ook bij de regulerende diensten als waterzuivering en klimaatregulatie. Deze levering van deze diensten staat onder druk, onder andere door menselijke activiteiten. Men stelt dat de aantasting van ecosystemen een gevaar voor bedrijven is omdat zij een negatieve impact hebben op ecosystemen en omdat zij afhankelijk zijn van de diensten die de ecosystemen leveren. Tegelijkertijd concludeert men dat het voor bedrijven moeilijk is impact op en afhankelijkheid van ecosysteemdiensten gestructureerd in kaart te brengen. De ESR is ontwikkeld met dat doel. Het stelt een methode voor om de relatie tussen bedrijf en ecosysteemdiensten inzichtelijk te maken en een strategie te ontwikkelen om risico's en kansen te beheersen. Deze methode bestaat uit vijf stappen die hieronder kort worden behandeld. Een schematische weergave wordt gegeven in figuur 2.

Stap 1

Deze stap bestaat uit de afbakening waarin de grenzen van de ESR worden vastgelegd. Elke activiteit heeft in theorie een wijdverspreide impact op ecosystemen en ecosysteemdiensten, al is het maar door het verbruik van energie. Omdat de ESR tot doel heeft concrete acties te benoemen is het zaak de reikwijdte te beperken. Daarbij is het belangrijk te kijken naar de onderdelen van de keten waar de ESR betrekking op heeft en de geografische afbakening. In de ESR is daarbij veel aandacht voor het proces, in acht nemende dat diverse partijen betrokken dienen te worden in de ESR en dus hun steun moeten verlenen. Dit geldt bijvoorbeeld als er meerdere partijen uit de keten betrokken moeten worden.

Stap 2

Deze stap omhelst het benoemen van de meest relevante ecosysteemdiensten voor het bedrijf. De ESR stelt voor dat het bedrijf zijn impact en afhankelijk van ecosysteemdiensten in een 'gestructureerde maar snelle' manier in kaart gebracht dienen te worden. De voorgestelde methode omhelst het volgende. Eerst wordt gekeken naar de afhankelijkheid van het bedrijf van ecosysteemdiensten: voor de diverse bestaande ecosysteemdiensten worden twee vragen beantwoord: (1) levert deze ecosysteemdienst een input voor het bedrijfsproces of een bijdrage aan het verbeteren van de prestatie van het bedrijf en zo ja (2) is er een kosteneffectief alternatief voor deze ESD?

Vervolgens komt de impact van het bedrijf aan de orde, waarbij voor alle ecosysteemdiensten drie vragen gesteld worden: (1) heeft het bedrijf impact op kwaliteit en kwantiteit van de betreffende ecosysteemdienst? Zo ja, zijn de vervolgvragen (2) Is deze impact positief of negatief en (3) zorgt deze impact ervoor dat anderen mee of minder gebruik kunnen maken van de ecosysteemdienst? Deze exercitie leidt tot een prioritering waarbij de ecosysteemdienst met de hoogste impact het meest relevant zijn.

Stap 3

Hierin worden de trends in de in stap 2 geïdentificeerde belangrijkste ecosysteemdiensten in kaart gebracht. Centraal staan de ontwikkelingen in de beschikbaarheid van de ecosysteemdienst, en de rol van het bedrijf hierin. Om dit inzichtelijk te maken is het de oorzaken van veranderingen te benoemen en de relatieve bijdrage van het bedrijf te kwantificeren. De ESR stelt dat voor deze stap informatie ingewonnen kan worden door middelen van interviews, desk-studie en nieuw onderzoek. Informatie kan bijvoorbeeld aangeleverd worden door milieu- en natuurorganisaties, universiteiten en adviseurs.

Stap 4

Deze stap omhelst het benoemen van risico's en kansen voor het bedrijf. Hierbij staan de vijf hierboven beschreven risico's centraal. Veranderingen in de beschikbaarheid van ecosysteemdiensten,

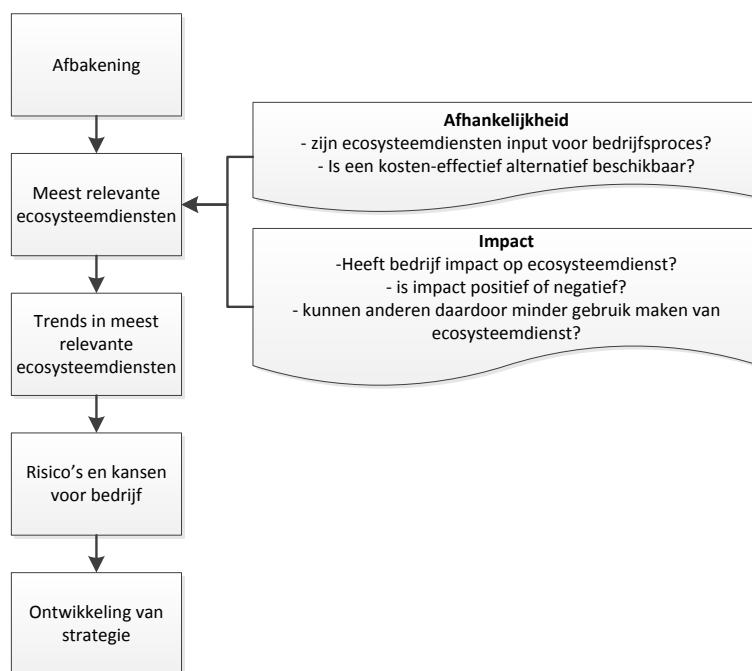
al dan niet veroorzaakt door het bedrijf, kunnen tot risico's leiden. In de ESR worden een aantal risico's en kansen genoemd:

- Operationele risico's: hogere kosten voor schoon water, gevaar van overstromingen, enzovoort
- Risico in wet- en regelgeving
- Risico van reputatieschade
- Risico en kans dat consumenten overstappen op andere producten en aanbieders
- Risico voor financiering als banken kijken naar negatieve impact op ecosystemen

Stap 5

In de laatste stap ligt de nadruk op het ontwikkelen van een strategie voor het bedrijf waarmee omgegaan kan worden met de geïdentificeerde kansen en risico's. De ESR onderscheidt een aantal categorieën binnen de strategie:

1. Interne veranderingen, waarbij voor veranderingen in proces, product/markt strategie en ander interne veranderingen de kansen en risico's geadresseerd worden.
2. Betrekken van sector of stakeholders, waarbij een strategie ontwikkeld wordt om in samenspraak met stakeholders te werken aan bescherming van ecosysteemdiensten. Zo kan bijvoorbeeld gekozen worden om andere stakeholders een rol te laten spelen in de bescherming van ecosysteemdiensten en hen hiervoor financieel te compenseren (*Payment for Ecosystem Services*)
3. Betrekken van beleidsmakers; omdat niet alle problemen opgelost kunnen worden door (samenwerkende) private partijen zijn soms strategieën waarmee beleidsmakers geïnformeerd en betrokken kunnen worden in het agenderen en oplossen van problemen.



Figuur 2 Schematische weergave van de ESR.

Procesmatige aandachtspunten

In de beschrijving van de ESR wordt veel aandacht gegeven aan het proces. De beschrijving van de methodiek omvat niet alleen een beschrijving van het concept ecosysteemdiensten en de stappen die gezet moeten worden om relaties tussen bedrijven en ecosysteemdiensten in kaart te brengen. Het omvat ook een expliciete taakverdeling waarbij verwezen wordt naar de rollen van de verschillende actoren binnen een bedrijf.

In een tabel (WRI, p 12) wordt aangegeven wie binnen een bedrijf betrokken dient te worden in welke stap. In de eerste stap, de afbakening, zijn de executive managers aan zet: *'executive or senior managers responsible for corporate strategy and environmental performance need to be involve in selecting the scope and in formulating and approving the strategies emerging from the ESR'*. In de afbakening wordt bepaald welke bedrijfsonderdelen meegenomen worden in de ESR en de verantwoordelijke managers daarvan dienen ook betrokken te worden. In de tweede stap ligt het initiatief bij de verantwoordelijkheid bij de managers van geselecteerde bedrijfsonderdelen, in samenwerking met 'analisten' welke informatie verzamelen. Deze kunnen afkomstig zijn van binnen het bedrijf of van daarbuiten (consultants). In de derde stap gaan analisten en consultants samen aan het werk om de benodigde informatie te verzamelen. In de vierde stap worden de managers van de betreffende bedrijfsonderdelen wederom betrokken. Zij zijn immers verantwoordelijk voor de invoering van de te nemen maatregelen. In de laatste stap dienen ook executive managers betrokken te worden, om de implementatie van de maatregelen te borgen.

3.4 Stap 1: Afbakening

De eerste afbakening bij de analyse van de Chemelotsite is gebaseerd op een aantal inhoudelijke en pragmatische keuzes. In dit onderzoek kiezen wij er voor de relaties tussen de Chemelotsite en ecosysteemdiensten in kaart te brengen. De keuze voor een gebiedsgerichte benadering betekent dat de keten van grondstof tot eindproduct buiten beschouwing blijft.

Daarnaast is het landgebruik als gegeven beschouwd. Verandering in landgebruik hebben een impact op biodiversiteit en ecosysteemdiensten. De historische veranderingen blijven buiten beschouwing, het huidige landgebruik op Chemelot vormt de nulmeting.

De derde keuze betreft de schaal. De relaties tussen bedrijfsactiviteiten en biodiversiteit en ESD treden op verschillende schaalniveaus op. Broeikasgassen hebben een globaal effect, terwijl de impact van verandering van landgebruik een lokaal effect heeft. In deze studie is gekozen om een straal van 25 kilometer rondom het middelpunt van Chemelot in beschouwing te nemen. De veronderstelling bij deze keuze is dat de relatieve impact van Chemelot, in verhouding tot andere activiteiten (landbouw, bedrijvigheid in het Ruhrgebied, verkeer), op grotere afstanden kleiner wordt. In een eerder verkennend onderzoek naar de impact van Chemelot op biodiversiteit is deze straal van 25 km ook gehanteerd.

Chemelot heeft één vergunning voor het gehele terrein. Informatie over de emissies, in het Milieujaarverslag - wordt ook over de site als geheel gerapporteerd. Als in het rapport gesproken wordt over impact van Chemelot gaat het nadrukkelijk om de impact van alle bedrijven tezamen actief op de site Chemelot, inclusief maar niet beperkt tot DSM.

3.5 Stap 2: Identificatie belangrijkste ecosysteemdiensten

In de tweede stap van de ESR staat de vraag centraal wat de relevante ecosysteemdiensten zijn waaraan aandacht geschonken moet worden in de analyse. In deze stap zijn twee methodes gebruikt.

3.5.1 Kwalitatieve benadering

Eerst is een kwalitatieve inschatting gemaakt van relatie tussen Chemelot en hypothetische ecosysteemdiensten. Bij het identificeren van relevante ecosysteemdiensten waar Chemelot gebruik van maakt en impact op heeft, is eerst gesproken met DSM en Sitech om in kaart te brengen van welke ecosysteemdiensten momenteel gebruik gemaakt wordt. Het blijkt dat de bedrijven op Chemelot van slechts enkele diensten uit de directe omgeving gebruik maken; grondstoffen voor productie komen in het algemeen van buiten. De meest directe verbindingen tussen bedrijfsprocessen en ecosysteemdiensten zijn gerelateerd aan gebruik van water, voor koeling en transport.

Vervolgens is de impact van Chemelot op de omgeving beschouwd. Centraal stonden daarbij de volgende vragen: heeft Chemelot in theorie impact op kwaliteit en/of kwantiteit van de betreffende ecosysteemdiensten? Is deze impact positief of negatief? En heeft deze impact consequenties voor de beschikbaarheid van de ESD voor andere actoren. De resultaten van deze exercitie zijn weergegeven in in tabel 4.

Tabel 4

Identificatie van belangrijkste ESD voor Chemelot

	Ecosysteemdienst	afhankelijkheid		impact		
		Input?	Alternatief beschikbaar	Impact?	Positieve of negatieve	Beperkt anderen?
Productiediensten	1 Voedsel (bijvoorbeeld Landbouwproducten, vis, wild, fruit, paddestoelen)	Nee	-	Ja	?	-
	2 Water (bijvoorbeeld drinkwater, beregening, veedrenking)	Ja	Nee	Ja	?	Beperkt
	3 Biomassa (vezels, constructiehout, brandhout, veevoer, meststof)	Nee	-	Ja	?	?
	4 Genetische bronnen (bijvoorbeeld voor gewasveredeling en medicinale doelen)	Nee	-	Nee	-	-
	5 Geneeskundige bronnen (bijvoorbeeld Biochemische producten, model en test organismen)	Nee	-	Nee	-	-
	6 Decoratieve bronnen (bijvoorbeeld ambachtelijk werk, decoratieve planten, huisdieren, mode)	Nee	-	Nee	-	-
Regulerende diensten	7 Luchtzuivering (bijvoorbeeld invang fijnstof, chemicalien enzovoort)	Nee	-	Ja	Negatief	
	8 Klimaatregulatie (bijvoorbeeld CO ₂ -vastlegging, invloed vegetatie op regenval)	Nee	-	Ja	Negatief	
	9 Verstoringsbescherming (bijvoorbeeld bescherming tegen storm, overstroming)	Nee	-	Ja	?	
	10 Waterregulatie (bijvoorbeeld watervasthoudendvermogen, natuurlijke drainage)	Nee	-	Ja	?	
	11 Water- en bodemzuivering	Nee	-	Ja	Negatief	Beperkt
	12 Erosiebescherming (bijvoorbeeld afspoelen grond, verwaaien grond)	Nee	-	Nee	-	-
	13 Bodemvruchtbaarheid en bodemvorming (bijvoorbeeld org. stof opbouw)	nee	-	Nee	-	-
	14 Bestuiving (door 'wilde' insecten)	Nee	-	Nee	-	-
	15 Natuurlijke regulatie (bijvoorbeeld zaadverspreiding, plaagregulatie)	Nee	-	Nee	-	-
Habitat diensten *)	16 Habitatfuncties	Nee	-	Nee	-	-
	17 Genetische diversiteit (met name genenbronnen bescherming)	Nee	-	Nee	-	-
Culturele diensten	18 Esthetische informatie	Nee	-	Ja	Negatief	?
	19 Recreative en toeristische entourage	Nee	-	Ja	Negatief	Ja
	20 Inspirerende informatie	Nee	-	Nee	-	-
	21 Spirituele informatie	Nee	-	Nee	-	-
	22 Cognitieve informatie	Nee	-	Nee	-	-

Dit levert de volgende conclusies op:

- De directe afhankelijkheid tussen Chemelot en ecosysteemdiensten is beperkt tot gebruik van water.
- Chemelot heeft daarnaast impact op ecosystemen in de omgeving, en de ecosysteemdiensten die zij leveren, door diverse emissies, geluid en wateronttrekking. Ook is sprake van visuele impact.
- Het is niet altijd met zekerheid te zeggen of deze impact positief of negatief is.

3.5.2 Kwantitatieve benadering

Naast de kwalitatieve benadering is een kwantitatieve analyse verricht van het grondgebruik in de omgeving van de site Chemelot. Dat is nodig om te bepalen wat de belangrijkste (qua omvang) ecosystemen zijn in het gebied rondom Chemelot (in een straal van circa 25 km). Om de ecosystemen

in de omgeving te identificeren is een GIS analyse gemaakt van de belangrijkste gebruiksfuncties in de omgeving.

Het gebruik van de grond is berekend op basis van de database CORINE Land Cover (2006 data). Die database wordt beheerd door het Europese Milieuagentschap. Het acroniem CORINE staat voor: Coordination of information on the environment. De uitkomst van de analyse toont aan dat drie gebruiksfuncties dominant zijn in het gebied (zie tabel 5): 32,5% van de grond heeft de functie van landbouw (*rainfed cropland*), circa 20% van de grond is natuur (bosgebied) en bijna 15% is stedelijk gebied (wonen, industrie, bedrijven en dergelijke). Water (*water bodies*) beslaan maar 1,5% van het totale gebied.

Tabel 5

gebruiksfuncties in een straal van 25 km rondom Chemelot

	Area (ha)	%
Urban and associated areas	34.500	14,8
Rainfed cropland	75.887	32,5
Forest	46.914	20,1
Grassland	2.857	1,2
Sparsely vegetated area	295	0,1
Vegetated low-lying areas on regularly flooded soil	1.534	0,7
Bare areas	18	0,0
Complex cropland	11.229	4,8
Mosaic cropland / natural vegetation	38.446	16,5
Mosaic of natural vegetation (herbaceous, shrub, tree)	18.441	7,9
Water bodies	3.537	1,5
Totaal:	233.658	100

Het Nederlandse deel van het totale gebied bedraagt ongeveer 42,5%, het gebied op Belgische grondgebied is ongeveer 42,5% en het Duitse deel bedraagt circa 15%. De resultaten voor het Nederlandse grondgebied zijn vergeleken met de Nederlandse perceelregistratie. Daaruit blijkt dat door de gebruikte methode (via satelliet beelden) er een groot verschil is met classificatie. Zo zou bijvoorbeeld grasland (1,2%) beduidend hoger moeten zijn. De omvang van stedelijk gebied (*urban areas*) lijkt wel redelijk te kloppen. Vanwege de verschillen zou ook het raadzaam zijn om voor het stuk gebied in België en Duitsland de perceelsregistraties van respectievelijk België en Duitsland te verzamelen en dan een hernieuwde berekening maken. Daarvoor zouden de Duitse en Belgische organisaties moeten worden benaderd voor data die vergelijkbaar zijn met onze grondgebruiksdata.

Het aandeel aangewezen natuurgebieden is ongeveer 9% van het totale landoppervlak. Bos is het meest voorkomende type natuurgebied en beslaat circa 7% van het totale landoppervlak. Daarin zijn verschillende types bossen te onderscheiden. Een deel van de bossen, met name loofbossen, zijn gevoelig voor verzuring en vermessing. Met name de venen en natte heiden zijn gevoelig voor verdroging en vermessing. Er zijn een aantal zeldzame kalkmoerassen die gevoelig zijn voor verdroging, vermessing en zeer gevoelig voor verzuring. De met Corine verkregen resultaten voor de voorkomende natuurgebieden voor het Nederlandse deel van het gebied rondom Chemelot staan vermeld in tabel 6.

Tabel 6

uitsplitsing naar type natuur in de omgeving van Chemelot

CORINE code	Type natuur	Oppervlakte (ha)	Percentage van totaal landgebruik
243	Natural vegetation in Land principally occupied by agriculture	737	0,8
311	Broad leaved forest	2.864	3,3
312	Coniferous forest	1.171	1,3
313	Mixed forest	2.563	2,9
322	Moors and heathland	173	0,2
411	Inland marshes	62	0,1
	Totaal Natuur	7.570	8,7

3.5.3 Selectie relevante ecosysteemdiensten

Op basis van deze analyses is volgende selectie van relevante ecosystemen tot stand gekomen. De studie richt zich op de impact en afhankelijk van de Chemelotsite op drie types ecosystemen, welke alle drie andere diensten leveren:

- **Natuurgebieden:** het een-na-grootste grondgebruik binnen een straal van 25 km rondom Chemelot. In de huidige situatie leveren de natuurgebieden geen ecosysteemdiensten aan de bedrijfsvoering op Chemelot. Chemelot heeft via emissies en wateronttrekking mogelijk wel effect op de ecosystemen. Emissies van Chemelot hebben een effect op de levering van ecosysteemdiensten door de natuurgebieden.
- **Landbouw:** strikt gezien is dit een productiesysteem, maar omdat gebruik wordt gemaakt van ecosysteemdiensten is deze relevant. Landbouw is dominante grondgebruik binnen een straal van 25 km rondom Chemelot. In de huidige situatie levert het landbouwsysteem geen ecosysteemdiensten aan de bedrijfsvoering op Chemelot. Chemelot heeft wel impact op de landbouw.
- **Water:** hoewel het oppervlakte water in de straal rond Chemelot klein is wordt dit ecosysteem meegenomen in de analyse omdat er een wederkerige relatie met de bedrijfsvoering op Chemelot bestaat: Chemelot onttrekt oppervlaktewater uit het nabijgelegen Julianakanaal en (ondiep)grondwater voor diverse bodemsanering op de site.

3.6 Stap 3: Analyse van trends

3.6.1 Natuurgebieden

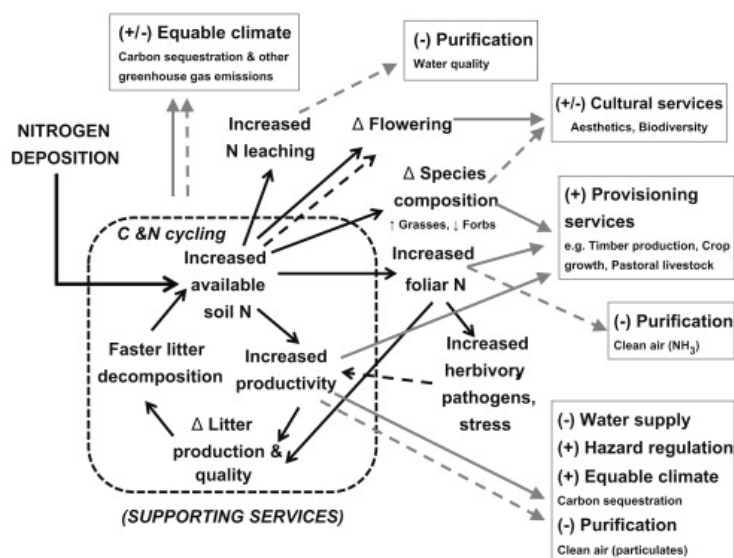
Ecosystemen in natuurgebieden leveren een groot aantal diensten die van nut zijn voor mensen. In de regio rond de Chemelotsite liggen een aantal natuurgebieden die aangemerkt zijn als Natura 2000-gebieden waarvoor speciale verplichtingen wat betreft instandhouding van soorten en habitats gelden. Door de ligging van de site liggen deze zowel in Nederland, België en Duitsland (BTL Advies 2013). De focus hier ligt op natuurgebieden met een Natura 2000-status. In een door BTL Advies (2013) uitgevoerd onderzoek is gekeken naar de effecten van de emissie op Natura 2000-gebieden. Geconcludeerd werd dat er mogelijk verzurende en vermestende effecten kunnen optreden als gevolg van de emissies vanaf het Chemelotterrein. De omvang ervan was echter niet vast te stellen. In de studie door BTL is echter alleen gekeken naar effecten op habitattypen (c.q. vegetatietypen). In deze studie kijken we breder naar de gebruiksfuncties of ecosysteemdiensten van natuurgebieden.

De deposities van SO₂ in Nederland zijn sinds de jaren tachtig sterk gedaald. Stikstofdeposities zijn veel minder sterk gedaald. Hierdoor is het relatieve belang van de stikstofdepositie groter geworden van andere verzurende stoffen, waaronder zwavel (Compendium van de Leefomgeving 2013). Over eventuele zoutemissies van de Chemelotsite zijn geen gegevens bekend. Voor zover emissies via de afvalwaterstroom verlopen, wordt verwacht dat deze geen effect op Natura 2000-gebieden zullen hebben omdat dit water na zuivering wordt geloosd op de Maas. Vanwege voornoemde wordt verwacht dat van de mogelijke effecten die de Chemelotsite op deze natuurgebieden heeft, de N-deposities als gevolg van de N-emissies van Chemelot de belangrijkste rol spelen en het verst strekkend zijn. Onttrekken van grondwater kan lokaal wel grote consequenties voor natuurgebieden hebben, maar de Natura 2000-gebieden liggen op grotere afstanden. In de beschrijving van het concept-beheerplan Natura 2000 voor de Brunsummerheide wordt grondwateronttrekking vanaf het Chemelotterrein niet genoemd als beïnvloedende factor. De N-depositie als gevolg van emissies door Chemelot is daarbij een van de bronnen, ook andere bronnen zoals wegen en landbouw leveren een bijdrage aan de totale N-deposities in deze natuurgebieden. We hebben hier geen poging gedaan om de deposities als gevolg van de verschillende bronnen te kwantificeren. Dit is wel mogelijk, maar paste op dit moment niet in de omvang en beschikbare middelen van deze studie.

Effecten van N-depositie op biodiversiteit zijn inmiddels redelijk goed bekend en beschreven. De effecten van N-depositie op ecosysteemdiensten zijn echter minder goed bekend, maar lopen grotendeels via een effect op het functioneren van de ecosystemen en dan met effecten op vegetatie. Vanwege deze onbekende bijdrage van Chemelot-emissies op de N-deposities in natuurgebieden en de

Om het studiegebied behapbaar te houden is ervoor gekozen om een natuurgebied als een casus verder uit te werken. In een straal van 25 km rondom de Chemelotsite liggen meerdere Natura 2000-gebieden. Gegeven de dominante windrichting uit het (zuid)westen zal over het algemeen de depositie ten (noord)oosten van de site plaatsvinden. De grootste effecten zijn dus in Duitsland te verwachten. Hier hebben we als voorbeeldcasus de Brunssummerheide gekozen. Dit Natura 2000-gebied ligt ten oosten van Chemelot en is met name gevoelig (wat betreft biodiversiteit) voor effecten van vermisting^v.

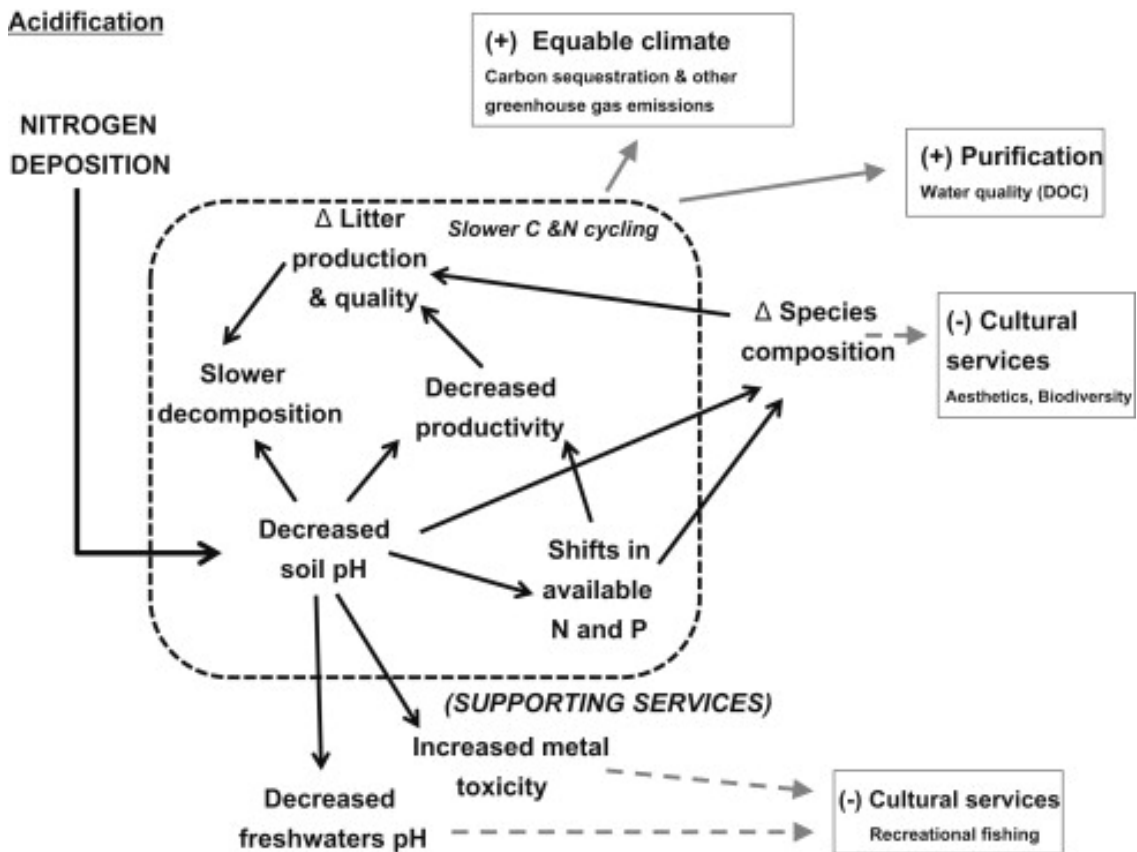
Eutrophication



De zwarte pijlen geven de effecten op ecosysteemprocessen en de grijze pijlen verwijzen naar effecten op ecosysteemdiensten. Doorgetrokken pijlen geven positieve effecten, gestippelde pijlengaven negatieve effecten. Effecten op soorten rijkdom (species composition) zijn versimpeld naar toename in grassen en afname in kruidachtige soorten, maar zijn in werkelijkheid complexer van aard.

30 | LEI 2014-034

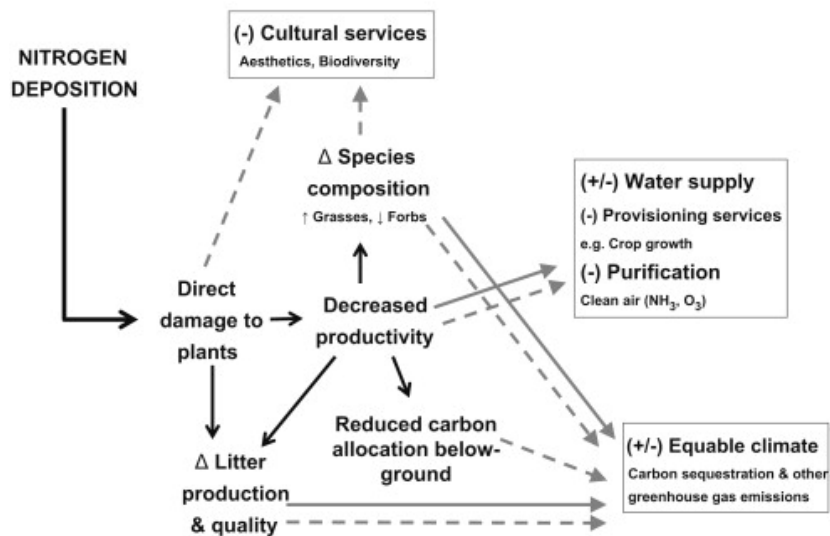
Acidification



Figuur 4 Effecten van verzuring (acidification) op verschillende (typen) ecosysteemdiensten (+/- geeft richting van de relatie) (Jones, Provins et al., in press).

Bij zeer hoge concentraties is stikstof in de vorm van Ammonia (NH_3) en Stikstofdioxide (N_2O) toxisch voor planten en leidt het tot sterke afname in plantengroei. Met name chronische blootstelling aan (verhoogde concentraties van) deze vormen van stikstof komen voor (zie figuur 5).

Direct toxicity



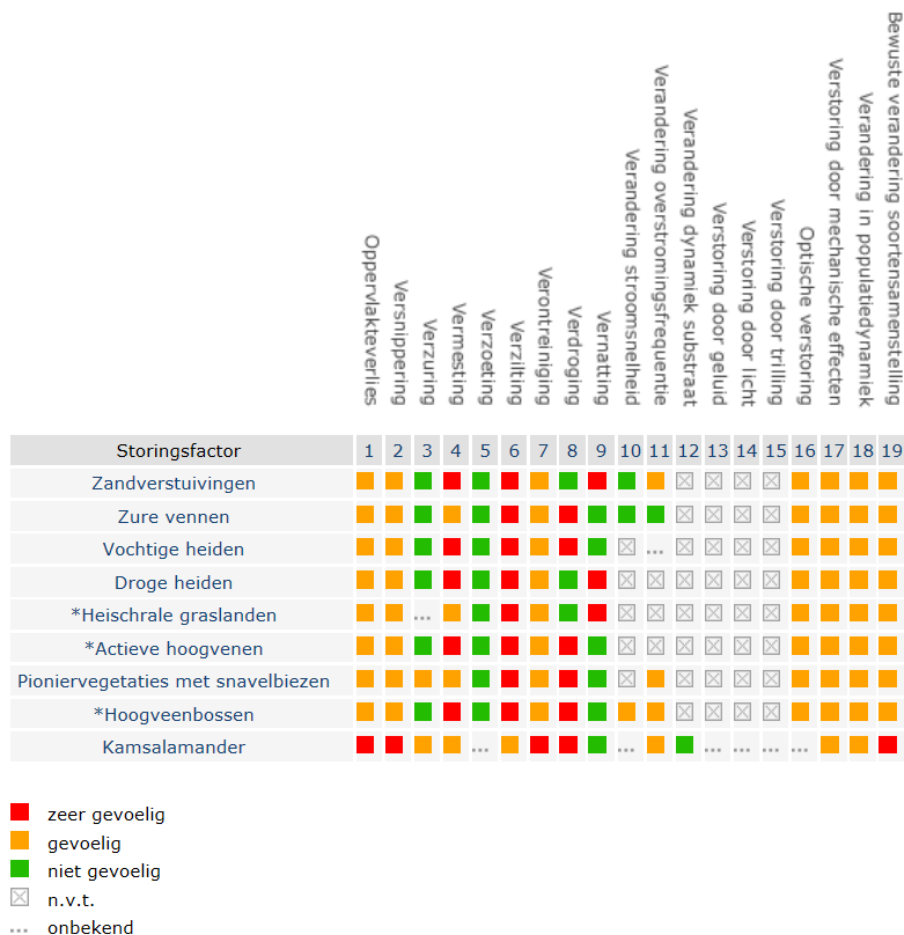
Figuur 5 Effecten van direct toxiciteit (inclusief effecten van NO_x en NH_3) op verschillende (typen) ecosysteemdiensten (+/- geeft richting van de relatie) (Jones, Provins et al., in press).

Voorbeeld: Brunssummerheide

De Brunssummerheide is een 522 ha groot Natura 2000-natuurgebied waarin de volgende ecosystemen voorkomen:

- Beek (Rode Beek, een beek die zijn natuurlijk karakter heeft behouden)
- doorstroomveentjes (oorsprong van de Rode Beek en op de Brandenberg)
- twee hellingveentjes op locaties waar aardbreuken liggen
- droge heide
- natte heide
- actief hoogveen
- bron- en broekbos (berkenbroek- en elzenbroekbos)
- Naaldbos (aangeplant grove dennenbos)
- een open zandvlakte
- vochtige hooilanden
- droge schraalgraslanden

Het gebied kent een hoge recreatiedruk (effecten op broedvogels (tapuit verdwenen; boomleeuwerik verminderd)) en de heide wordt begraaasd met schapen met plaatselijk hoge graasdruk. Verder is het gebied belangrijk voor wilde bijen. De effectenindicator in figuur 6 geeft informatie over de gevoeligheid van soorten en habitattypen voor de meest voorkomende storende factoren, gebaseerd op absolute getallen voor biotische randvoorwaarden en kennis van ruimtelijke randvoorwaarden. Deze informatie is indicatief, want theoretisch en generiek. Voor daadwerkelijke informatie over schadelijke effecten en de significantie hiervan is maatwerk vereist. De Brunssummerheide herbergt van nature nutriëntenarme ecosystemen en is met name gevoelig voor vermesting (figuur 6).



Figuur 6 Effectenindicator voor gevoeligheden van verschillende habitattypen en soorten die voorkomen op de Brunssummerheide^{vi} voor de in Nederland meest voorkomende storingsfactoren <http://www.synbiosys.alterra.nl/natura2000/gebiedendatabase.aspx?subj=n2k&groep=1&id=n2k155&topic=gevoeligheid>.

Een inschatting van de ecosysteemdiensten die het gebied levert met daarbij een inschatting van de potentiële effecten van N-depositie op de levering van die diensten is samengevat in tabel 7. Het aandeel in de stikstofdepositie veroorzaakt door emissies vanaf de Chemelotsite is niet bekend. Hiervoor zouden aanvullend specifieke modelberekeningen moeten worden uitgevoerd.

Tabel 7

Inschatting ecosysteemdiensten van de Brunssummerheide en verwachte effecten van N-depositie op levering van deze diensten

Soort ecosysteemdienst	Toelichting	Omvangerking		Verwacht effect N-depositie op ecosysteemdienst		
		Omvang	Opmerking	Omvang	Opmerking	
Productiediensten						
1	Voedsel (bijvoorbeeld vis, wild, fruit, paddestoelen)	heide wordt begraasd met 400 schapen en 15 geiten; onbekend of deze worden geslacht en gebruikt als voedsel; uitgegaan van wel	Beperkt		beperkt (=)	N-depositie leidt tot verbetering van de voedingswaarde van gras dat begraasd wordt door schapen of dat gemaaid wordt en gebruikt als veevoer. Er is echter waarschijnlijk geen direct effect op de schapen zelf. Niet duidelijk of maaisel gebruikt wordt voor veehouderij. N zal negatieve effecten op paddenstoelen hebben, maar belang als voedsel is waarschijnlijk beperkt
2	Water (bijvoorbeeld drinkwater, beregening, veedrenking)	waterwinning 5 km buiten het gebied; vergunning 5 Mm³; onttrekking circa 4,5 Mm³; een aantal kleinere onttrekkingen dichterbij; vanuit gebied mogelijk bijdrage aan voorraad	Groot		geen (=)	bij overschrijding norm voor nitraat, mogelijk beperking drinkwaterwinning op langere termijn
3	Biomassa (vezels, constructiehout, brandhout, veevoer, meststof)	het naaldbos wordt omgevormd naar inheems loofbos, hiervoor wordt het huidige bos gedund; ook worden exoten verwijderd; heide wordt gemaaid; graslanden worden gemaaid,	Beperkt	klein gebied (500 ha)	beperkt tot groot (+)	Verhoogde N beschikbaarheid (bemesting) leidt in de meeste gevallen tot hogere NPP en daarmee biomassagroei. Bij te hoge concentraties kunnen echter toxische effecten of een nutriënten onbalans optreden en zal biomassagroei juist sterk afnemen.
4	Genetische bronnen (bijvoorbeeld voor gewasveredeling en medicinale doelen)	onbekend, naar verwachting geen benutte esd			beperkt (-)	Eutrofiering en verzuring lijken negatieve effecten op genetische diversiteit van planten te hebben. Dit heeft vervolgens weer effecten op andere soort groepen die hiervan afhankelijk zijn. Ecologische plasticiteit (om bijvoorbeeld aan te passen aan veranderingen in lokale omstandigheden) neemt waarschijnlijk af
5	Geneeskundige bronnen (bijvoorbeeld Biochemische producten, model en test organismen)	onbekend, naar verwachting geen benutte esd				
6	Decoratieve bronnen (bijvoorbeeld ambachtelijk werk, decoratieve planten, huisdieren. mode)	onbekend, naar verwachting geen benutte esd				

Regulerende diensten						
7	Luchtzuivering (bijvoorbeeld invang fijn stof, chemicaliën enzovoort)	het bos en de vegetatie vangen onder andere fijn stof, NH ₃ en NO _x in	beperkt tot groot	Klein gebied (500 ha), maar relatief veel bos.	beperkt (=)	Verbeterde groeiomstandigheden leiden tot grotere planten. Hoe groter de planten en hoe hoger de luchtconcentraties hoe meer fijn stof en luchtvervuiling ingevangen wordt door de vegetatie. Effect van verbeterde groei van bomen zal echter niet tot hele drastische verhoging van invang leiden. Door invang van stikstof kan de nitraatconcentratie in bodem en grondwater toenemen Zuivering van ammonia uit de lucht wordt bepaald door de N status van planten. Hiervoor geldt een compensatiepunt, bij meer N nemen de huidmondjes geen ammonia meer op, maar kunnen het zelfs uitstoten.
8	Klimaatregulatie (bijvoorbeeld CO ₂ - vastlegging, invloed vegetatie op regenval)	in de vegetatie en de bodem wordt koolstof vastgelegd	Beperkt	idem	beperkt (=)	Verbeterde groei als gevolg van N-depositie kan leiden tot meer CO ₂ -vastlegging in plantenbiomassa in bossen. In gras- en heidegebieden is echter de opslag van C in de bodem van belang. Er zijn aanwijzingen dat licht verhoogde N beschikbaarheid ook C voorraden in arme bodems laat toenemen. Bij hogere N beschikbaarheid worden C voorraden in bepaalde habitats echter verminderd. Tegelijkertijd kan N-depositie de oxidatie van methaan onderdrukken in neutrale tot kalkrijke bodems, waardoor emissies van methaan, een sterk broeikasgas toeneemt.
9	Verstoringsbescherming (bijvoorbeeld bescherming tegen storm, overstroming)	nvt				
10	Waterregulatie (bijvoorbeeld Watervasthoudend- vermogen, natuurlijke drainage)	door de bodem wordt water vastgehouden	Beperkt	idem; voor gebied zelf van belang	geen (=)	
11	Water- en bodemuivering	in de bodem wordt neerslagwater gezuiverd	Beperkt	idem; voor gebied zelf van belang	beperkt (-)	bij hoge N-depositie is er gevaar voor uitspoeling naar grondwater
12	Erosiebescherming (bijvoorbeeld afspoelen grond, verwaaien grond)					
13	Bodemvruchtbaarheid en bodemvorming (bijvoorbeeld org. stof opbouw)	de vegetatie zorgt met humusopbouw voor natuurlijke bodemvruchtbaarheid	Beperkt	idem; voor gebied zelf van belang	groot (+)	Door ophoging bodem N neemt productiviteit toe, bij teveel depositie kan nutriënten onbalans ontstaan of toxische effecten van N.
14	Bestuiving (door 'wilde' insecten)	het gebied is belangrijk voor wilde bijen	geen informatie	effect N- depositie op insecten onbekend	onbekend	Onbekend
15	Natuurlijke regulatie (bijvoorbeeld zaadverspreiding, plaagregulatie)	de vegetatie blijft in stand door natuurlijke verjonging	Beperkt	voor gebied zelf van groot belang	geen (=)	

Habitatdiensten						
16	Habitatfuncties	het gebied kent vele bijzondere vegetatietypen en soorten (kamsalamander)	Groot	belangrijk N2000 gebied	groot (-)	vermesting voedselarme habitats
17	Genetische diversiteit (met name genenbronnen bescherming)	kamsalamander is doelsoort	Groot	belangrijke populatie kamsalamander	groot (-)	invloed op biotoop salamander? Eutrofiering en verzuring lijken negatieve effecten op genetische diversiteit van planten te hebben. Dit heeft vervolgens weer effecten op andere soortsgroepen die hiervan afhankelijk zijn. Ecologische plasticiteit (om bijvoorbeeld aan te passen aan veranderingen in lokale omstandigheden) neemt waarschijnlijk af
Culturele diensten						
18	Esthetische informatie	natuur en landschapsbeleving; grotendeels door recreatieve beleving	Groot	gebied wordt druk bezocht	beperkt (=)	N-depositie zal wisselende effecten hebben op de esthetische waarde van het gebied. Aan de ene kant leidt het tot vergrassing en vermindering biodiversiteit. Vergraste heide wordt mogelijk minder gewaardeerd dan de 'paarse' heidegebieden; N leidt echter tot betere bloei van <i>Calluna vulgaris</i> (struikheide) en tot slechtere bloei van grassen.
19	Recreatieve en toeristische entourage	wandelen, fietsen, mountainbiken, ruitersport, honden uitlaten, hardlopen, vissen, spartelplaats rode beek, scoutingterrein, sportcomplex, camping binnen gebied, manege.	Groot	idem	beperkt (=)	Weinig effect verwacht op de gemiddelde recreant
20	Inspirerende informatie	onbekend				
21	Spirituele informatie	onbekend				
22	Cognitieve informatie	excursies natuurmonumenten, ivn, raven, vlinderstichting.	Beperkt	belang onbekend	beperkt (=)	mogelijk zijn er specifieke excursies over vergrassing of N-depositie
18	Esthetische informatie	natuur en landschapsbeleving; grotendeels door recreatieve beleving	Groot	gebied wordt druk bezocht	beperkt (=)	N-depositie zal wisselende effecten hebben op de esthetische waarde van het gebied. Aan de ene kant leidt het tot vergrassing en vermindering biodiversiteit. Vergraste heide wordt mogelijk minder gewaardeerd dan de 'paarse' heidegebieden; N leidt echter tot betere bloei van <i>Calluna vulgaris</i> (struikheide) en tot slechtere bloei van grassen.
19	Recreatieve en toeristische entourage	wandelen, fietsen, mountainbiken, ruitersport, honden uitlaten, hardlopen, vissen, spartelplaats rode beek, scoutingterrein, sportcomplex, camping binnen gebied, manege.	Groot	idem	beperkt (=)	Weinig effect verwacht op de gemiddelde recreant

3.6.2 Landbouw

De relaties tussen landbouw en ecosysteemdiensten zijn onderwerp van discussie geweest in het project. Een terugkerende vraag daarbij is of landbouw een ecosysteemdienst is, of dat het een economische activiteit is welke - net als een bedrijventerrein - een impact en afhankelijkheidsrelatie met ecosysteemdiensten heeft. Hierover bestaan ook in de literatuur verschillende inzichten.

Het verschil met industriële bedrijvigheid is dat landbouw als activiteit ook ecosysteemdiensten levert (primair productiediensten, maar ook culturele diensten). In de benadering van de WRI geldt dat landbouwgebieden (*cultivated farmland*) worden gedefinieerd als ecosystemen (zie paragraaf 3.2). Om deze reden is landbouw meegenomen in deze studie. Al doende blijkt echter dat een tussenstap noodzakelijk is om de relaties tussen Chemelot, landbouw en ecosysteemdiensten scherp te krijgen.

De relaties nader onderzocht

Vanuit een ecosysteemdiensten perspectief is hier sprake van een bijzondere situatie. Twee economische activiteiten (landbouw en chemie) hebben impact op de natuur en de ecosysteemdiensten die daaruit voortkomen. Eén economische activiteit (landbouw) is afhankelijk van de ecosysteemdiensten die geleverd worden.

Om de relaties in de driehoek landbouw-Chemelot-ecosysteemdiensten gestructureerd in kaart te brengen zijn een aantal vragen beantwoord voor de in de vorige stap geïdentificeerde relevante ecosysteemdiensten. De resultaten van deze exercitie worden weergegeven in tabel 8.

Tabel 8

Relaties tussen landbouw, Chemelot en ecosysteemdiensten

Vraag:	Van welke ESD maakt landbouw gebruik?	Welke ESD levert de landbouw?	Welke ESD levert de landbouw aan Chemelot?	Op welke ESD heeft Chemelot invloed?	Op welke ESD heeft zowel landbouw als Chemelot invloed?
<i>Productiediensten</i>					
Voedsel		X			
Water	X			X	X
Biomassa?	X				
Genetische bronnen	X				
<i>Regulerende diensten</i>					
Waterregulatie	X			X	
Water- en bodemzuivering	X			X	X
Erosiebescherming?	X	X			
Bodemvruchtbaarheid en -vorming	X	X		X	X
Bestuiving	X				
Natuurlijke regulatie	X				
Luchtzuivering		x		x	X
<i>Culturele diensten</i>					
Recreatieve en toeristische entourage		x		X	X

Deze exercitie wijst op een aantal relaties in de driehoek ecosysteemdiensten-landbouw-Chemelot, met name gerelateerd aan watergebruik en emissies naar water, lucht en bodem.

Water

De bedrijven op Chemelot gebruiken water (transport, koeling, lozingen, enzovoort), waarbij onderscheid gemaakt kan worden tussen grondwater en oppervlaktewater. Er wordt jaarlijks tussen de 48-52 miljoen m³ oppervlaktewater onttrokken uit het nabijgelegen Julianakanaal. Dat gebeurt via een zogeheten flocculator. Dat is een installatie waarmee mechanische verontreinigingen uit het kanaalwater worden verwijderd. Het water uit het Julianakanaal wordt door bedrijven op de Chemelotsite hoofdzakelijk gebruikt als koelwater, bluswater en proceswater (onder andere voor reiniging).^{vii, viii}

Het Julianakanaal loopt van Maastricht tot Maasbracht direct ten oosten van de Maas (de Grensmaas) in het brede Maasdal en is 35 kilometer lang. Het Julianakanaal is een belangrijke aanvoerroute naar en tussen de industriegebieden in België, Duitsland en Nederland. Het kanaal heeft een transportfunctie voor grondstoffen en industrieproducten en voor de recreatievaart. Het kanaal staat in verbinding met de Maas, Kanaal Wessel-Nederweert en de Zuid-Willemsvaart. Momenteel wordt

het kanaal verruimd. Bij de inname van het water wordt gelet op de waterstand. Als de waterstand zeer laag is, dan moet de inname van water worden beperkt.

Daarnaast wordt ondiep grondwater onttrokken in het kader van bodemsaneringsprojecten op Chemelot. In 2011 ging het om circa 56.000 m³ en in 2012 was dat ruim 77.000 m³ grondwater. Ook wordt leidingwater gebruikt op de Chemelotsite. In 2011 ging het om bijna 390.000 m³ en in 2012 was dat 450.000 m³. Om het vervuilde water te lozen heeft het Waterschap Roer en Overmaas aan Chemelot een vergunning verleend in het kader van de Wet verontreiniging oppervlaktewateren, thans de Waterwet.

Voordat het verontreinigde water wordt afgevoerd, wordt het bij de integrale afvalzuiveringsinstallatie (IAZA) van Chemelot gezuiverd via denitrificatie en nitrificatie. Het slib en het gezuiverde water worden van elkaar gescheiden. De IAZI ligt aan de westoever van het Julianakanaal tegenover de haven van Stein. Het schoon gezuiverde water wordt afgevoerd naar de zijtak Ur. Deze stroomt bij Urmond (gemeente Stein) uit in de Maas. In 2011 werd ruim 30 miljoen m³ gezuiverde water geloosd op het oppervlaktewater. Omgerekend is dat een gemiddelde waterafvoer van ongeveer 0,95 m³/s. In 2012 was dat 29 miljoen m³. Er vindt geen lozing plaats op de gemeentelijke riolering. Er vindt ook geen infiltratie naar het grondwater plaats. Chemelot heeft impact op de kwantiteit (beschikbaar water) en kwaliteit (door emissies). Voor landbouw zijn belangrijk de: impact door onttrekking (grondwaterpeil) en impact door emissies (bijvoorbeeld hoeveelheid P).

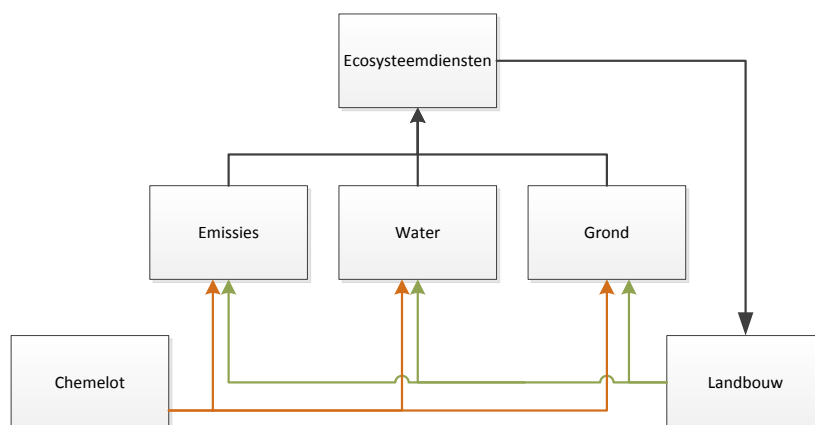
Lucht

De bedrijven hebben emissies naar de lucht. Invloed op lucht vindt plaats door emissies (kwaliteit) van diverse stoffen (bijvoorbeeld stikstofverbindingen, geur enzovoort). Voor landbouw is belangrijk: impact door emissies (bijvoorbeeld hoeveelheid N). Voor verbrede landbouw, agro-toerisme, kan geur ook van belang zijn. Via emissies heeft men ook invloed op bodemkwaliteit (bijvoorbeeld stikstof).

Bodem

Chemelot gebruikt grond (industrieterrein waar het op staat). Voor landbouw in de omgeving is belangrijk hoeveel ha het terrein beslaat en of plannen zijn voor uitbreidingen? Wat zijn de gevolgen voor grondprijs en pachtprijs. In het gebied agro-toerisme plaatsvindt, is landschap ook van belang. Bovendien heeft het bedrijventerrein invloed op het landschap.

In al deze gevallen is het echter niet eenvoudig om hard te maken welke impact de activiteit van bedrijven op Chemelot heeft, en hoe deze zich verhoudt tot de impact van landbouw. De relaties in de driehoek Chemelot-landbouw-ecosysteemdiensten zijn schematisch weergegeven in figuur 7. Zowel bedrijven op Chemelot en landbouw hebben via emissies naar bodem, water en lucht impact op de levering van ecosysteemdiensten door de natuurlijke ecosystemen rondom Chemelot. De landbouw is afhankelijk van de ecosysteemdiensten, de bedrijven op Chemelot zijn dat niet direct.



Figuur 7 Relaties in de driehoek Chemelot-landbouw-ecosysteemdiensten

Om de relaties kwantitatief te krijgen, volgt een nadere analyse van de N-emissies. Deze zijn afkomstig van de bedrijven op Chemelot en de landbouw. Ze hebben impact op diverse ecosysteemdiensten (zie de analyse van natuur hierboven).

Er is een overduidelijk thema waar de ecosysteemdiensten, impact en belangen van landbouw en Chemelot elkaar raken: de emissies van stikstof naar de omgeving. In de volgende passages wordt dit thema uitgewerkt waarbij de vraag is: wat is de trend in de emissies van stikstof van Chemelot, en hoe verhoudt dit zich tot de emissies van landbouw. Om trends in de beschikbaarheid en levering van ecosysteemdiensten te kunnen inschatten kijken wij naar de impact van Chemelot op de omgeving, de impact van andere actoren, en hoe deze zich tot elkaar verhouden.

Focus op N-emissies

Het RIVM verwacht dat de stikstof depositie in Nederland in de toekomst zal afnemen. Dit komt voornamelijk door dalende NO_x-emissies uit wegverkeer in binnen en buitenland en dalende NH₃-emissies uit de landbouw in Nederland. De PAS-regeling is in het leven geroepen om de totale stikstofdeposities te reduceren. Naar verwachting zal dit leiden tot een daling in landbouwemissies, gerealiseerd door emissiearme stallen en lager mestgebruik.

De bedrijvigheid op Chemelot gaat gepaard met emissies van stikstof naar de lucht. Volgens het milieujaarverslag zijn de emissies van NH₃ en NO_x de afgelopen vier jaar afgenomen, de emissie N₂O is toegenomen. Deze toename is toe te wijzen aan DSM CAPROLACTAM. Dit op basis van in 2011 uitgevoerde langdurige metingen ten opzichte van momentopnamen (kortdurende metingen) die zijn uitgevoerd voor 2011.

Tabel 9

Emissies van Chemelot: via Milieujaarverslag 2013 (gegevens 2012)

N ₂ O (distikstofmonoxide)	2.926.225 kg	
NH ₃ (ammoniak)	89.364 kg	
NO _x (stikstofoxiden)	2.803.981 kg	NO _x ontbreekt indien aangemerkt als vertrouwelijk

Om de N-emissies van Chemelot in een perspectief te plaatsen volgen hieronder de N- (en P-)emissies uit de landbouw, in Zuid-Limburg in 2010. Deze zijn afkomstig uit het LEI-MAMBO-model berekend voor het project evaluatie mestwetgeving 2012. De uitgangspunten en de resultaten daarvan zijn beschreven in Groenendijk *et al.* (2012). Het betreft de data voor 2010.

Tabel 10

Aan-, afvoer en verliezen naar de bodem van fosfaat en stikstof in Zuid-Limburg op landbouwgrond in kg per ha (bron: CBS Statline en LEI MAMBO-model)

Gewas/ mineraal	Aanvoer	Afvoer	Verlies
Grasland stikstof	271	209	62
Grasland fosfaat	62	57	5
Bouwland stikstof	239	144	95
Bouwland fosfaat	77	57	20

(*) Afvoer op grasland in Zuid-Limburg gecorrigeerd op basis van de bemesting.

Met een areaal grasland in Zuid-Limburg in 2010 van 13.047 ha en bouwland van 17.444 ha zijn de verliezen van stikstof naar de bodem 2.466.000 kg en die van fosfaat 414.000 kg in 2010. De directe gasvormige stikstofverliezen naar de lucht waren in 2010 in Zuid-Limburg 830.000 kg, waarvan 109.000 kg van stikstof kunstmest en 721.000 kg van dierlijke mest. De verliezen van stikstof naar de bodem kunnen in het grondwater terechtkomen, in het oppervlakte water tijdelijk opgeslagen worden in de bodem maar door omzettingen in de bodem kan het ook in de lucht terechtkomen (Groenendijk *et al.*, 2012).

Concluderend

De trends in natuurgebieden en landbouw overziend, komen de volgende observaties naar voren. Voor veel natuurgebieden is een overschot aan stikstof negatief omdat realisatie van de instandhoudingsdoelen in het gedrang komt. Dat is gerelateerd aan een verlies van biodiversiteit: hogere N-deposities leiden veelal tot afname van variatie. Dit betekent niet 1-op-1 dat er minder ecosysteemdiensten worden geleverd. Hogere N-deposities hebben bijvoorbeeld juist een positief effect op de productiediensten.

De relatie met landbouw is complex. We stellen dat landbouw gebruik maakt van ecosysteemdiensten, en dat landbouw, bedrijvigheid (op Chemelot en daarbuiten), verkeer en huishoudens impact hebben op deze ecosysteemdiensten. Omdat de stikstofemissies zo'n centrale rol innemen is er geen reden om te stellen dat Chemelot een ander soort impact heeft op deze ecosysteemdiensten dan de andere bronnen. Het maakt immers niet uit of de stikstof afkomstig is uit een schoorsteen of uitlaat. Wat dan rest is de vraag of de uitstoot van Chemelot veel groter is dan de andere bronnen. De cijfers laten zien dat de stikstofemissies van Chemelot in dezelfde orde van grootte zijn als de landbouw in Zuid-Limburg.

3.7 Stap 4: Identificeer bedrijfsrisico's en -kansen

De vierde stap in de ESR richt zich op de identificatie van bedrijfsrisico's en -kansen. Uiteraard geldt dat bedrijven op Chemelot, net als iedereen, afhankelijk is van regulerende ecosysteemdiensten als luchtzuivering en klimaatregulatie. Uit de analyse is naar voren gekomen dat de bedrijven op Chemelot niet sterk afhankelijk zijn van productiediensten; het zijn met name bedrijven die gebruik maken van fossiele grondstoffen. Met andere woorden: het wegvallen van productiediensten hoeft de bedrijfsvoering zelf niet negatief te beïnvloeden; de operationele risico's en kansen zijn relatief gering. Dit betekent echter niet dat geen risico's en kansen aanwezig zijn. Deze liggen echter met name in wet- en regelgeving, markt- en productrisico's en reputatierisico.

Operationele risico's en kansen:

Operationele risico's refereren aan de dagelijkse activiteiten van het bedrijf. Het schaarser worden, of wegvallen van, ecosysteemdiensten heeft dan een effect op de primaire bedrijfsvoering. Voorbeelden van risico's zijn: toename van de kosten grondstoffen, verminderde productie (door vermindering kwaliteit/kwantiteit ecosysteemdiensten), verstoring van de productie (bijvoorbeeld door overstromingen en dergelijke). Analyse van de relatie tussen Chemelot en ecosysteemdiensten wijst niet direct op operationele risico's. De afhankelijkheid van Chemelot van geleverde ecosysteemdiensten is gering. Feitelijk is hier alleen het waterverbruik relevant.

Operationele kansen refereren aan veranderingen en innovaties, ingegeven door evaluatie van de relatie tussen bedrijfsvoering en ecosysteemdiensten, die het bedrijf voordeel opleveren. Voorbeelden van kansen zijn: verbeterde efficiëntie door minder grondstoffen te gebruiken, de marktpositionering van producten ('duurzaam', 'natuurvriendelijk'), ontwikkeling van nieuwe producten, en de ontwikkeling van nieuwe productieprocessen geïnspireerd door de wijze waarop de natuur ecosysteemdiensten levert (biomimicry). De kansen voor Chemelot zijn op het eerste gezicht ook beperkt. Een reductie van de emissies door optimalering van de huidige bedrijfsvoering, met als gevolg een verminderen impact op ecosysteemdiensten, is denkbaar. De keuze voor deze maatregelen is primair ingegeven door economische overwegingen, en een analyse van impact en afhankelijkheid van ecosysteemdiensten heeft daarop weinig impact. Een mogelijke kans in de toekomst ligt in de ontwikkeling van biobased productieprocessen waarbij restproducten uit de landbouw (en eventueel ook natuurbeheer, denk aan snoeihout) worden opgewaardeerd tot hoogwaardige producten.

Risico's en kansen wat betreft regelgeving: regelgeving ten aanzien van stikstof en fosfaat

Wat betreft wetgeving stikstof en fosfaat worden de komende jaren veel aanpassingen voorzien, met name vanuit de Programmatische aanpak stikstof (PAS) die naar verwachting voor het einde van 2014 in werking treedt. Hoewel de ontwikkeling nog onzeker is resulteert deze wet- en regelgeving tot een direct risico voor Chemelot, wanneer door N-emissienormen geen wijzigingen op het terrein meer mogelijk zijn als daarvoor geen compensatie gevonden kan worden. Deze ontwikkelingen in wet- en

regelgeving worden door de bedrijven op Chemelot gezien als risico voor de bedrijfsvoering. Opmerkelijk is dat in beleidsmatige kringen vooral wordt gesproken over de kansen van PAS.

Markt- en productrisico's

Op Chemelot zijn veel verschillende typen bedrijven en branches gevestigd: van basischemie tot fijnchemie, van grondstoffen producerende bedrijven tot bedrijven die nieuwe producten ontwikkelen en van start-ups tot multinationals. Veel bedrijven die gevestigd zijn op het terrein van Chemelot maken grondstoffen of halffabricaten. De consument kan een product dan niet direct herleiden tot Chemelot. De bedrijven op Chemelot, en de organisaties die hen vertegenwoordigen, hebben wel te maken met de publieke opinie en omwonenden (belanghebbenden). Ook kan een goede relatie met gemeente en provincie van belang zijn, met name wanneer er uitbreidingsplannen zijn. Over het publieke imago van Chemelot zijn in het kader van dit onderzoek geen gegevens verzameld. De mogelijke kansen voor verbetering van imago zijn onbekend.

3.8 Stap 5: Ontwikkel strategieën

De laatste stap van deze ESR richt zich op het ontwikkelen van strategieën, om de in stap 4 benoemde kansen te verzilveren en risico's te mitigeren. De volgende twee aspecten worden geadresseerd.

Risico door wet- en regelgeving

Het grootste risico voor Chemelot is de ontwikkeling in wet- en regelgeving rond de stikstofemissies. Stikstofemissies dragen bij aan vermisting, met dienstegevolge impact op ecosystemen. Dit heeft geen directe impact op de bedrijfsvoering op Chemelot. Voor de overheid het echter aanleiding om maatregelen te nemen: de PAS regeling wordt in het leven geroepen om het totaal aan stikstofemissies te reduceren. Deze maatregelen kunnen een rem op ontwikkeling van (de bedrijven op) Chemelot zetten.

Als door de bril van ecosysteemdiensten wordt gekeken naar emissies van stikstof ontstaat het volgende beeld:

- Vermisting door stikstofdepositie kan ook leiden tot toename aan geleverde ecosysteemdiensten
- De emissies van Chemelot zijn niet de enige grote bron van stikstof: de landbouw emitteert een vergelijkbare hoeveelheid.

Deze observaties bieden echter geen direct aanknopingspunt voor Chemelot: er zijn geen directe maatregelen of acties die genomen kunnen worden om het risico van PAS te reduceren. Keuzes over het relatieve belang van diverse ecosystemen en ecosysteemdiensten komen voort uit politieke besluitvorming.

Kansen voor biobased economy

In bovenstaande analyse is geconcludeerd dat Chemelot op het moment bijna geen gebruik maakt van de ecosysteemdiensten uit de omgeving. Toepassing van biobased productieprocessen kan dat veranderen. De biobased economy staat ook in Limburg in de belangstelling als duurzaam alternatief voor een op fossiele grondstoffen gebaseerde economie. Wanneer biologische materialen uit de omgeving worden gebruikt verandert de verstandhouding tussen Chemelot en de ecosystemen in de omgeving.

Een belangrijk effect van de verhoogde stikstofconcentraties is een verhoogde groei van de biomassa in de natuurterreinen. Hierdoor zal een meer intensief beheer nodig zijn (vaker maaien, plaggen en hout vellen). Die levert een grotere stroom biomassa op waar wellicht mogelijkheden voor zijn in de biobased technologie. De soort biomassa en samenstelling daarvan is verschillend van die uit de landbouw, maar dat kan ook een verrijking zijn in de diversiteit van benodigde grondstoffen.

4 Evaluatie

4.1 Verkregen inzichten

De aanpak biedt inzicht in te verwachten effecten van de bedrijfsvoering op de ecosysteemdiensten die ecosystemen in de regio leveren. Het is eenvoudig veel hypothetische relaties tussen bedrijfsvoering en ecosysteemdiensten te benoemen. In de casus bleek echter al snel dat de bedrijven op de site van weinig ecosysteemdiensten afhankelijk zijn. Wat resteert in de analyse zijn vooral impactrelaties. Daarmee komt de analyse 'in het vaarwater' van de milieuonderzoeken die voor vergunningen worden uitgevoerd (geluid, lucht, licht, enzovoort). Bij het analyseren van trends blijkt dat sommige relaties tussen bedrijfsvoering en ecosysteemdiensten te benoemen zijn maar in veel gevallen zijn emissies van Chemelot onderdeel van totale emissies. In deze gevallen is impact niet toe te wijzen.

De relatie met landbouw is complex. De directe impact van Chemelot op de landbouw in de omgeving is niet groot, noch zijn de bedrijven op Chemelot afhankelijk van deze landbouw. Wat resteert is dat zowel landbouw als Chemelot stikstofemissies hebben die, samen met andere emissiebronnen als verkeer, een impact hebben op de omgeving. Dit levert vanuit wettelijk perspectief een complexe situatie op, met voor alle betrokken partijen risico's in (toekomstige) wet- en regelgeving. Deze discussie richt zich op de kwantiteit van stikstofemissies, en het perspectief van ecosysteemdiensten biedt hier geen aanvullende inzichten.

Het per dienst bekijken kan risico's met zich meebrengen. Het effect van N-depositie op de houtproductie is bijvoorbeeld positief omdat groei bevorderd wordt maar hierbij worden de effecten op andere ecosysteemdiensten niet meegenomen. Maximaliseren van een dienst heeft het gevaar dat het ten koste kan gaan van andere diensten, in dit geval de natuurfunctie van het gebied en van de recreatieve functie.

Een hoger niveau van een dienst hoeft ook niet altijd positief beoordeeld te worden. Zo is er bij hogere luchtconcentraties stikstof meer luchtzuivering door bos, en de bodem zuivert bij hogere deposities ook meer stikstof. De hogere zuivering komt echter alleen door hogere luchtconcentraties. De zuivering door de bodem is hoger, maar het risico bestaat dat er meer nitraat naar het grondwater uitspoelt. Hierdoor worden de effecten vanuit een natuurdoelstelling en/of drinkwaterdoelstelling als negatief beoordeeld.

Om een totaalbeeld van de effecten te verkrijgen moet het totaal van de effecten in beschouwing worden genomen. Dat vraagt om een afwegingskader van de ecosysteemdiensten. Bij zo'n afwegingskader is dan een planalternatief nodig om effecten van maatregelen te kunnen afwegen ten opzichte van de huidige situatie. Een afwegingskader kan bijvoorbeeld opgesteld worden in termen van effecten of in monetaire termen. Een afweging in monetaire termen kan voor Natura 2000-gebieden lastig zijn omdat voor het waarderen van planten en diersoorten (nog) geen algemeen geaccepteerde waarderingsmethoden bestaan.

4.2 De afbakening beïnvloedt het resultaat

De afbakening van een casestudie bepaalt voor een belangrijk deel het resultaat. In deze casus hebben een aantal keuzes een belangrijke invloed gehad:

- De keuze om een locatie centraal te stellen, en niet de keten van productie, heeft tot gevolg dat effecten van productie van grondstoffen op ecosystemen niet meegenomen worden, evenals de effecten bij gebruik van de geproduceerde producten.

- De keuze om het landgebruik van Chemelot als gegeven te beschouwen heeft als gevolg gehad dat alleen de impact op de omgeving geanalyseerd is. Een historische benadering - wat gebeurde er op het grondgebied van Chemelot - is niet gekozen.
- Keuze voor schaal is belangrijk. In deze casus is gekozen voor een straal van 25 km. Een grotere schaal betekent dat impact van site op meer (natuur)gebieden in de omgeving bekeken moet worden. Tegelijkertijd betekent het dat de emissies van Chemelot steeds moeilijker apart zijn te zien van emissies door andere actoren.

4.3 Reflectie op het proces

De ervaringen met de toepassing van de ESR op de site Chemelot bevestigen het belang van een goed begeleid proces waarin gewerkt wordt aan draagvlak en medewerking van de relevante actoren. Het gevolgde proces wordt geëvalueerd aan de hand van een procesbeschrijving van het project.

4.3.1 De eerste fase - tot april 2013

Het project vindt zijn oorsprong in contacten tussen Wageningen UR met DSM corporate. Deze komen voort uit een eerder project rondom bedrijven en ecosysteemdiensten, DSM corporate geïnterviewd is (referenties). Bij de eerste contacten over het onderhavige project is gekozen voor nauwe samenwerking met DSM corporate, waarbij voorzien was dat DSM data aan zou leveren voor uitvoering van de ESR.

De eerste stappen van de ESR zijn doorlopen in overleg met DSM corporate, waarbij besloten is de ESR toe te passen op de Chemelotsite. In de eerste maanden van het jaar is inhoudelijk weinig werk verzet. Procesmatig is van belang dat in deze periode een Non-Disclosure Agreement is getekend door DSM en Wageningen UR.

4.3.2 De tweede fase - mei tot september

In de periode mei - augustus hebben diverse overleggen plaatsgevonden tussen DSM, vertegenwoordigers van Chemelot en Wageningen UR. Gaandeweg is duidelijk geworden hoe complex de governancestructuur van een site als Chemelot is. DSM is hierin een belangrijke actor - als grondeigenaar en 1 van de gebruikers - maar zeker niet de enige. In dit stadium hebben de volgende partijen gesproken over het project:

- DSM corporate
- DSM Chemelot
- Wageningen UR
- RoyalHaskoning/DHV
- BTL advies
- Si-tech services
- EDEA: de *utility* leverancier op de site

Het oorspronkelijke projectplan is in deze periode uitgewerkt en uitgebreid. Naast de beoogde rol van Wageningen UR hebben in deze periode diverse andere partijen een beoogde rol in het project beschreven en onder de aandacht gebracht. Hiermee zijn in feite twee verschillende projectenplannen ontstaan: (1) een projectplan waarin Wageningen UR haar doelstelling beschrijft en (2) een uitgebreider projectplan waarin DSM, Wageningen UR en BTL een plan van aanpak schetsen voor de analyse en acties ten aanzien van ecosysteemdiensten op Chemelot.

In de gevoerde overleggen is daarnaast gesproken over de inhoudelijke afbakening van het project. De geografische afbakening (een straal van 25 km rondom Chemelot) is gemaakt, onder andere op basis van eerder onderzoek van BTL advies. Voorts is uit de gesprekken duidelijk geworden dat de urgentie van onderzoek naar impact op natuur voor de bedrijven op Chemelot en Sitech Services nadrukkelijk voort komt uit de noodzakelijke vernieuwing van het bestemmingsplan. Hierin moet aandacht worden besteed aan impact op de natuur in de omgeving van het terrein. De invoering van

de Programmatisch Aanpak Stikstof (PAS) is hierbij aan bod gekomen, met name na de jurisprudentie omtrent ENCI, Maastricht.

Het concept ecosysteemdiensten is in deze bijeenkomsten meerdere malen besproken en bediscussieerd. De resultaten van de eerste conceptuele analyse van Wageningen UR (stap 2 van de ESR) zijn gepresenteerd. De keuze voor een focus op natuur, water en landbouw is op basis van deze overleggen gemaakt door de onderzoekers van Wageningen UR.

Volgens het oorspronkelijke projectplan zouden de onderzoekers van Wageningen UR in samenwerking met de bovengenoemde partijen de derde stap van de Corporate Ecosystem Services Review (trends en drivers) uitvoeren. In deze fase is ook gesproken over het houden van interviews met stakeholders uit de omgeving. Gekozen is om deze stakeholders niet te benaderen zonder toestemming van DSM en Chemelot. Om diverse - op dat moment nog onbekende - redenen is in deze maanden geen invulling gegeven aan de samenwerking. De onderzoekers hebben er in deze fase voor gekozen door te gaan met invulling van de ESR, daarbij gebruik makend van de openbaar beschikbare informatie over de Chemelotsite. Deze fase in het project komt symbolisch ten einde met het afzeggen van een geplande bijeenkomst op 1 oktober.

4.3.3 Derde fase - oktober tot begin november

Na het afzeggen van de bijeenkomst is het onderzoek voortgezet, op basis van openbaar beschikbare informatie. Daarnaast is telefonisch overleg geweest met DSM corporate over de belemmeringen en obstakels in het project. In de gesprekken zijn een aantal redenen naar voren gekomen die verklaren waarom de bedrijven op de Chemelotsite en Sitech Services terughoudend waren met alle bovengenoemde partijen stap 3 van de ESR te doorlopen.

Een generiek probleem is dat een instrument als de ESR een inventariserende aanloop heeft en het niet mogelijk is aan het begin van het proces duidelijk te maken wat voor soort resultaten geboekt worden.

Slechts een deel van de stakeholders was bekend met het concept ecosysteemdiensten. Men heeft in de praktijk van vergunningverlening veeleer te maken met natuur. Daarnaast is biodiversiteit als begrip wel bekend. Dit betekent geenszins dat men onwelwillend staat tegenover ecosysteemdiensten, maar wel dat extra aandacht moet worden besteed aan uitleggen wat het betekent om door de lens van ecosysteemdiensten te kijken naar bedrijfsvoering op een terrein, en wat dit voor resultaten oplevert.

Daarnaast was sprake van onzekerheid over het vervolg van het project. De inhoudelijke uitkomsten waren onzeker maar desondanks leefde bij enkelen al snel het gevoel dat al vast lag welke partijen in een eventueel vervolg een rol zouden spelen lagen. Dit gevoel kan ten dele terug geleid worden naar het proces in dit project. Meer generiek geldt dat het betrekken van meerdere partijen (stakeholders binnen en buiten), zoals dat duidelijk wordt voorgestaan in de ESR, snel een verwachting creëert over vervolgacties. Het biedt bedrijven weinig ruimte om in de luwte te experimenteren met nieuwe methodieken.

Intern beleid van bedrijven kan een belemmering zijn om een nieuw instrument uit te voeren. In deze casus is relevant dat het beleid van DSM voorschrijft dat wie risico's benoemt, ook acties moet ondernemen. Een instrument wat risico's van de bedrijfsvoering voor ecosysteemdiensten in kaart brengt is al snel niet meer vrijblijvend - ook al is het niet verplicht vanuit het perspectief van wet- en regelgeving. Dit geldt ook voor het gevaar dat de resultaten van het onderzoek door handhavers, ambtenaren en andere gezien worden als een opstap naar verplichtende maatregelen. Het vrijwillig benoemen van risico's en kansen is in de praktijk van bedrijven vaak helemaal niet zo vrijwillig.

4.3.4 Vierde fase – mid-november tot eind december [moet nog gebeuren]

In de vierde fase van het onderzoek zijn bovenstaande zorgen besproken en is voor de volgen de oplossing gekozen. Minder stakeholders zijn betrokken in het onderzoek; alleen Sitech Services, DSM

en Wageningen UR zijn nog betrokken. Afspraken zijn gemaakt over de publicatie van het rapport. Tabel 11 geeft weer welke partijen uiteindelijk in welke stap van de ESR een rol hebben gespeeld.

Tabel 11

Betrokkenheid van partijen bij uitvoering van de ESR.

Stap	DSM Corporate	DSM Chemelot	Wageningen UR	Sitech services
Voorbereiding	x		X	
Stap 1: Scoping	x		X	
Stap 2: Identify relevant ESS	x	x	X	X
Stap 3: Drivers and trends			X	
Stap 4: Identify risks and opportunities	x	x	X	X
Stap 5: Develop strategies(*)			(*)	

(*) binnen de looptijd van dit project is geen tijd geweest om de strategieën door te spreken met de andere stakeholders.

4.4 Organisatie en draagvlak

Het project laat zien hoe belangrijk het is om diverse betrokken op een site te betrekken bij de analyse en illustreert tegelijkertijd hoe lastig dat dan zijn. De ervaringen op de site Chemelot bieden een aantal interessante lessen voor toekomstige toepassingen van deze instrumenten, op terreinen als Chemelot en daarbuiten.

Een belangrijke les is dat een terrein als Chemelot een complexe governance structuur kent. Diverse verschillende bedrijven zijn actief op het terrein. Zij werken op een aantal thema's samen maar het blijven autonome partijen. Gevolg daarvan is dat geen sprake is van 1 executive manager is die het project steunt en commitment binnen de bedrijven creëert.

Weliswaar is sprake van een overkoepelende organisatie die gezamenlijke infrastructuur verzorgt (inclusief milieuvergunning), maar deze organisatie is volgend. Zij beslist niet zelf het beleid van de bedrijven ten aanzien van ecosysteemdiensten. Op een terrein met verschillende bedrijven betekent dit dat een dergelijke organisatie niet verder kan gaan in de medewerking dan alle bedrijven willen. Een individueel bedrijf wat verder wil gaan wordt zo geremd door achterblijvers.

In dit project was samenwerking met Wageningen UR interessant voor DSM omdat Wageningen UR de inzet in tijd kon bieden, vanuit een interesse in de wetenschappelijke ervaringen met instrumenten als ESR. In dit geval waren er ook een aantal complicaties. De resultaten van het onderzoek zijn publiekelijk beschikbaar en interpretatie van de resultaten is dan een punt van zorg.

Het is belangrijk dat bedrijven in de luwte kunnen experimenteren. Dat is in dit project lastig gebleken doordat in een vroeg stadium diverse organisaties betrokken zijn, en de resultaten van het onderzoek publiekelijk toegankelijk zijn. Meer algemeen geldt dat instrumenten als de ESR een open dialoog met stakeholders voorstaan. Deze procesmatige insteek kan echter op gespannen voet staan met de behoeftes van bedrijven, niet eens omdat zij iets willen verbergen maar omdat zij zich niet op voorhand willen committeren aan vervolgacties, voortkomend uit nog onbekende resultaten.

4.5 Verschillende interpretaties van ecosysteemdiensten

Het concept ecosysteemdiensten heeft de afgelopen jaren snel gewonnen aan populariteit, met name onder beleidsmaker en wetenschappers. In de praktijk is het begrip ecosysteemdiensten nog lang niet bij alle partijen bekend. De betekenis van het begrip is eenvoudig te illustreren met voorbeelden, maar dat neemt niet weg dat er verschillende interpretaties blijven bestaan.

In deze casus heeft dit met name gespeeld voor de relatie met landbouw. Volgens sommige auteurs levert de landbouw ecosysteemdiensten, volgens andere maakt de landbouw gebruik van

ecosysteemdiensten. Ter illustratie: in de eerste opvatting zijn landbouwgewassen een productiedienst, in de tweede opvatting zijn productiediensten voorbehouden aan natuurlijke systemen (bijvoorbeeld hout afkomstig uit een bos). In de praktijk is gebleken dat het gedurende het proces nodig blijft de invulling van het concept ecosysteemdiensten toe te lichten, en ook toe te spitsen op de casus onder handen.

4.6 Databeschikbaarheid

In dit onderzoek is gebruik gemaakt van openbaar beschikbare informatie. Het is daarbij opvallend dat informatie over de natuurgebieden in het buitenland lastig tot niet te verkrijgen is. Bij de afbakening is gekozen voor een gebied van 25 km rondom Chemelot, dat betreft ook Duits en Belgisch grondgebied. Omdat daar echter geen informatie over beschikbaar is ligt in de analyse de nadruk op Nederlandse natuurgebieden. Een goede analyse van impact en afhankelijkheden van bedrijven kan zich niet beperken tot landgrenzen. De beschikbaarheid van informatie uit buitenland is daarom essentieel.

5 Conclusies

Vertrekpunt van dit onderzoek was de observatie dat de rol van het bedrijfsleven in bescherming van biodiversiteit en ecosysteemdiensten aan verandering onderhevig is. Diverse actoren, overheden, maatschappelijke organisaties en consultancybedrijven stellen dat bedrijven hun verantwoordelijkheid moeten nemen om de relatie met ecosystemen en ecosysteemdiensten in kaart te brengen, vanuit hun maatschappelijke verantwoordelijkheid en omdat het zicht kan bieden op risico's en kansen voor het bedrijf.

Deze ontwikkeling past binnen een grotere trend waarbij nieuwe vormen van natuurbeleid worden ontwikkeld: de overheid stuurt minder en kent een grotere rol toe aan de maatschappij bij ontwikkeling, onderhoud en financiering van natuur. Deze nieuwe vormen van beleid kunnen gezien worden als vorm van *governance* (in plaats van *government*): niet de overheid maar samenwerkingsvormen tussen actoren staan centraal met een andere rolverdeling en rolopvatting. Dat is een zoekproces, waarin gezocht wordt naar rollen, verantwoordelijkheden en de praktische betekenis van het concept ecosysteemdiensten. Onderdeel daarvan is het ontstaan van nieuwe concepten, en de 'zoektocht' naar invulling en operationalisering daarvan. Het concept ecosysteemdiensten is hier een voorbeeld van.

In dit project is geëxperimenteerd met het instrument Corporate Ecosystem Services Review (ESR), om de relaties (impact en afhankelijkheid) tussen Chemelot en ecosysteemdiensten inzichtelijk te maken, en om risico's en kansen te identificeren. Nadrukkelijk is gekozen voor een gebiedsgerichte benadering; de impact van Chemelot op de omgeving staat centraal, niet de invloed van de keten van productie (van grondstof tot eindproduct).

De analyse heeft laten zien dat deze site weinig gebruik maakt van productiediensten en dat er vooral impactrelaties zijn. Het concept ecosysteemdiensten biedt met name een andere blik op de impact van bedrijfsvoering op natuurgebieden. Niet de beheerdoelen maar de functies en diensten van een natuurgebied komen centraal te staan. De benadering biedt zo een ander inzicht in de impact van de site op de omgeving. De belangrijkste impact - en dat is onveranderd in deze nieuwe benadering - komt door emissies van Chemelot. De effecten van N-depositie op biodiversiteit zijn inmiddels redelijk goed bekend en beschreven. De effecten van N-depositie op ecosysteemdiensten zijn echter minder goed bekend.

Om de bijdrage van Chemelot aan de totale N-deposities in natuurgebieden te kwantificeren moeten emissies vergeleken worden met emissies uit andere bronnen (landbouw, verkeer, huishoudens) in binnen- en buitenland. De aanpak heeft laten zien dat veel al beschikbare informatie gebruikt kan worden, maar daarbij is een knelpunt de beschikbaarheid van informatie over het buitenland. De toepassing van het instrument heeft enkele belangrijke inzichten opgeleverd. In lijn met de rapportages van de WBCSD concluderen we dat draagvlak bij de betrokkenen belangrijk is, en een potentieel knelpunt voor onderzoek naar relaties tussen bedrijf en ecosysteemdiensten. Bij het creëren van draagvlak is het belangrijk om de verhoudingen om een terrein (eigendom, aansturen) vroegtijdig in kaart te brengen. Daarnaast moet in een vroeg stadium duidelijk worden hoe resultaten gebruikt gaan worden. In tegenstelling tot de handleidingen van WBCSD en anderen concluderen we dat vroege betrokkenheid van stakeholders draagvlak kan eroderen; het biedt bedrijven weinig mogelijkheid om in de luwte te experimenteren.

Opmerkelijk is de relatie met bestaande wet- en regelgeving. Instrumenten als de ESR worden gepresenteerd als vrijwillige, 'bovenwettelijke' instrumenten. Toepassing van het instrument heeft dan geen directe gevolgen voor vergunningen, handhaving en dergelijke. In de praktijk blijkt dat instrumenten niet los zijn te zien van wet- en regelgeving, niet alleen omdat in deze casus daarin de grootste risico's voor het bedrijf liggen. De discussie over N-normen is niet alleen een 'vrijwillige' ecosysteemdienstendiscussie maar valt ook binnen wet- en regelgeving. Het inzichtelijk maken van

relaties, impacts en opties tot verbetering heeft in de ervaring van bedrijven vaak tot gevolg dat wetten en regels volgen.

Kijken we terug naar het vertrekpunt van deze studie dan is de vraag: wat kunnen we op basis van de ervaringen in dit project zeggen over de rol van het bedrijfsleven in het duurzaam beheer van natuur? Biedt de term ecosysteemdiensten aanknopingspunten voor het betrekken van bedrijven? De retoriek ten spijt blijkt het nog lastig om relaties goed en volledig inzichtelijk maken, en kansen voor het bedrijf te identificeren. Opvallend aan deze casus is dat het grootste risico voort komt uit wet- en regelgeving. Dat zegt ook wat over de rolverdeling. Het dominante discours lijkt misschien dat de overheid een stap terug neemt, en bedrijven hun maatschappelijke verantwoordelijk moeten nemen, in de praktijk heeft traditionele wet- en regelgeving met betrekking tot natuur een niet te onderschatten invloed op de ruimte die bedrijven krijgen en nemen om hun impact op natuur te reduceren.

Referenties

- Bachmann, P., M. Köhl, *et al.* (1998). Biodiversity: A Diversity in Definition. Assessment of Biodiversity for Improved Forest Planning, Springer Netherlands. **51**: 71-81.
- BTL Advies (2013). Emissies en biodiversiteit Chemelot Geleen. Stein, The Netherlands.
- Buijs, A. (2009). Public natures, social representations of nature and local practices. Proefschrift, Wageningen UR, Wageningen
- Burg, S. W. K. v. d. en M. M. M. Overbeek (2012). Bedrijven, natuur & biodiversiteit; een ketenperspectief op de rol van private partijen. The Hague, LEI, Wageningen UR.
- Burg, S.W.K. van den en M.J. Bogaard (in press) Business and Biodiversity: a frame analysis. Ecosystem Services.
- Business and Biodiversity Offsets Program (2012) Standards on biodiversity offsets, http://www.forest-trends.org/documents/files/doc_3078.pdf
- Chemelot (2012). Milieujaarverslag 2011.
- Chemelot (2013). Milieujaarverslag 2012.
- de Groot, R. S., B. Fisher, *et al.* (2010). Integrating the ecological and economic dimensions in biodiversity and ecosystem service valuation. The Economics of Ecosystems and Biodiversity (TEEB): Ecological and Economic Foundations. P. Kumar. London, UK, Earthscan: 9-40.
- Ellen Mac Arthur Foundation, 2012, Towards the circular economy - Economic and business rationale for an accelerated transition
- Ellen Mac Arthur Foundation, 2013, Towards the circular economy 2 - Opportunities for the consumer goods sector
- Global Reporting Initiative (2011) Approach for reporting on ecosystem services, <https://www.globalreporting.org/resourcelibrary/Approach-for-reporting-on-ecosystem-services.pdf>
- Groenendijk, P., O. Schoumans, H. Leusink, T. de Koeier en G. Kruseman (2012) MAMBO en STONE resultaten van rekenvarianten. Evaluatie Meststoffenwet 2012: eindrapport ex-ante. Wageningen UR, Wageningen (<http://edepot.wur.nl/212623>)
- Harms, B. en M. M. M. Overbeek (2011). Bedrijven aan de slag met natuur en landschap; relaties tussen bedrijven en natuurorganisaties. Achtergronddocument bij Natuurverkenning 2011. Duurzaam gebruik van ecosysteemdiensten door private sectoren. *Wageningen* : Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, WOt-werkdocument 237. Wageningen.
- Jones, L., A. Provins, *et al.* (in press). 'A review and application of the evidence for nitrogen impacts on ecosystem services.' Ecosystem Services(0).
- MEA (2005). Millenium Ecosystem Assessment. Ecosystems and Human Well-being: Synthesis. Washington D.C., USA, Island Press.
- Melman, Th.C.P. & C.M. van der Heide (2011). Ecosysteemdiensten in Nederland: verkenning betekenis en perspectieven. Achtergrondrapport bij Natuurverkenning 2011, WOt-rapport 111. Wageningen, Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu.
- Ministerie van Economische Zaken (2012) TEEB voor bedrijfsleven, <http://www.rijksoverheid.nl/documenten-en-publicaties/rapporten/2012/06/21/teeb-voor-het-nederlandse-bedrijfsleven.html>
- Ministerie van Economische Zaken, Ministerie van Infrastructuur en Milieu (2012) Eindrapport Taskforce Biodiversiteit, <http://www.rijksoverheid.nl/documenten-en-publicaties/rapporten/2012/01/16/rapport-taskforce-biodiversiteit.html>
- Overbeek, M. M. M., B. Harms, *et al.* (2012). Internationale bedrijven duurzaam aan de slag met natuur en biodiversiteit: voorstudie bij de Balans van de Leefomgeving 2012. Wageningen, Wettelijke Onderzoekstaken Natuur en Milieu. (WOt-paper 15).
- Overbeek, M. M. M., B. Harms, *et al.* (2013). 'Biodiversity and the corporate social responsibility agenda.' Journal of sustainable development 6(9): 1-11.
- Pauli, G. (2010). The Blue Economy: 10 years, 100 innovations, 100 million jobs. Paradigm Publications, Taos

-
- Provincie Limburg (2013). Omgevingsvergunning. Activiteiten Bouwen, Gebruik in strijd met ruimtelijke ordening en milieu. Site Chemelot deelinstallatie Ammoniakfabrieken te Sittard-Geleen. Besluit van Gedeputeerde Staten van Limburg. Zaaknummer 2012-0756.
- Rijkswaterstaat (2010). Programma Rijkswateren 2010-2015. Rijkswaterstaat. Ministerie van Verkeer en Waterstaat.
- Rijkswaterstaat (2012). Brondocument waterlichaam Julianakanaal. Doelen en maatregelen rijkswateren. Ministerie van IenM. Rijkswaterstaat.
- Schaminée, J. ; Janssen, J. ; Heide, C.M. van der (2013). Natuur in de uitverkoop? Beschouwingen over ecologie en economie. Zeist : KNNV, (Vegetatiekundige Monografieën 5) - 166 p.
- Smits, M.J.W. ; Heide, C.M. van der; Burg, S.W.K. van den; Meeusen, M.J.G. ; Voskuilen, M.J. (2013). Duurzaam gebruik van ecosysteemdiensten door private sectoren. Wageningen : Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, (WOt-werkdocument 342) - 81 p.
- Steven de Bie, Bopp van Dessel (2011) Compensation for biodiversity loss - Advice to the Netherlands" Taskforce on Biodiversity and Natural Resources. De Gemeent, http://www.gemeent.nl/en/component/docman/doc_view/8-compensation-for-biodiversity-loss
- Veeneklaas, F. (2012). Over ecosysteemdiensten. Een afbakening. WOt-paper 16, WOt, Wageningen.
- Veldkamp (2013). Kennis en houding van Nederlandse burgers ten aanzien van de nieuwe natuurvisie. www.rijksoverheid.nl
- Volz, J. (2009). Glyphosaat en AMPA in het stroomgebied van de Maas. Resultaten van een meetcampagne in het jaar 2008. RIWA Maas/Meuse, Rijkswaterstaat.
- WBCSD (2013). Eco4Biz. Ecosystem services and biodiversity tools to support business decision-making. WBCSD, Conches-Geneva <http://www.wbcd.org/eco4biz2013.aspx>
- World Resource Institute (2011) Nature in performance, http://pdf.wri.org/nature_in_performance.pdf

i <http://www.cbd.int/convention/articles/default.shtml?a=cbd-02> [25-11-2013]

ii <http://www.cbd.int/convention/articles/default.shtml?a=cbd-02> [25-11-2013]

iii De bedrijfstakken zijn: landbouw, cement, energiebronnen, financiën, bosbouw, mijnbouw, toerisme.

iv De specifieke onderwerpen zijn: biodiversiteit, emissies, water en regionale instrumenten.

v

<http://www.synbiosys.alterra.nl/natura2000/gebiedendatabase.aspx?subj=n2k&groep=1&id=n2k155&topic=gevoeligheid>

vi

<http://www.synbiosys.alterra.nl/natura2000/gebiedendatabase.aspx?subj=n2k&groep=1&id=n2k155&topic=gevoeligheid>

vii www.kanalenin nederland.nl/De_Kanalen/Julianakanaal/Julianakanaal.html,

viii www.rijkswaterstaat.nl/water/plannen_en_projecten/vaarwegen/maas/verbreding_julianakanaal/
(1-5-2014)

To explore
the potential
of nature to
improve the
quality of life



LEI Wageningen UR
Postbus 29703
2502 LS Den Haag
E publicatie.lei@wur.nl
www.wageningenUR.nl/lei

REPORT
LEI 2014-034
ISBN 978-90-8615-693-1

LEI Wageningen UR is een onafhankelijk, internationaal toonaangevend, sociaaleconomisch onderzoeksinstituut. De unieke data, modellen en kennis van het LEI bieden opdrachtgevers op vernieuwende wijze inzichten en integrale adviezen bij beleid en besluitvorming, en dragen uiteindelijk bij aan een duurzamere wereld. Het LEI maakt deel uit van Wageningen UR (University & Research centre). Daarbinnen vormt het samen met het Departement Maatschappijwetenschappen van Wageningen University en het Wageningen UR Centre for Development Innovation van de Social Sciences Group.

De missie van Wageningen UR (University & Research centre) is 'To explore the potential of nature to improve the quality of life'. Binnen Wageningen UR bundelen 9 gespecialiseerde onderzoeksinstituten van stichting DLO en Wageningen University hun krachten om bij te dragen aan de oplossing van belangrijke vragen in het domein van gezonde voeding en leefomgeving. Met ongeveer 30 vestigingen, 6.500 medewerkers en 10.000 studenten behoort Wageningen UR wereldwijd tot de aansprekende kennisinstellingen binnen haar domein. De integrale benadering van de vraagstukken en de samenwerking tussen verschillende disciplines vormen het hart van de unieke Wageningen aanpak.

LEI Wageningen UR
Postbus 29703
2502 LS Den Haag
T 070 335 83 30
E publicatie.lei@wur.nl
www.wageningenUR.nl/lei

REPORT

LEI 2014-034

LEI Wageningen UR verricht sociaaleconomisch onderzoek en is de strategische partner voor overheden en bedrijfsleven op het gebied van duurzame en economische ontwikkeling binnen het domein van voeding en leefomgeving. Het LEI maakt deel uit van Wageningen UR (University & Research centre). Daarbinnen vormt het samen met het Departement Maatschappijwetenschappen van Wageningen University en het Wageningen UR Centre for Development Innovation de Social Sciences Group.

De missie van Wageningen UR (University & Research centre) is 'To explore the potential of nature to improve the quality of life'. Binnen Wageningen UR bundelen 9 gespecialiseerde onderzoeksinstituten van stichting DLO en Wageningen University hun krachten om bij te dragen aan de oplossing van belangrijke vragen in het domein van gezonde voeding en leefomgeving. Met ongeveer 30 vestigingen, 6.500 medewerkers en 10.000 studenten behoort Wageningen UR wereldwijd tot de aansprekende kennisinstellingen binnen haar domein. De integrale benadering van de vraagstukken en de samenwerking tussen verschillende disciplines vormen het hart van de unieke Wageningen aanpak.
