



**Ecosysteemdiensten en
natuurwaarden van de
voormalige vliegbasis
Soesterberg: een eerste
verkenning**

Buurtschap Hertenlaan/Hindelaan/
Schaapskooi in Den Dolder

17 maart 2016

Voorwoord

Voor u ligt een verkenning naar ecosysteemdiensten en hun monetaire waarden van de voormalige Vliegbasis Soesterberg, die in december 2014 is opengesteld voor bezoekers. In deze publicatie worden de te verwachten gevolgen voor de aanwezige landschapstypen en bijbehorende ecosysteemdiensten in kaart gebracht. Ook is er een inschatting gemaakt van de effecten van de beoogde woningbouw op de aanwezige ecosysteemdiensten en de invloed op hun monetaire waarden.

De Buurtschap Hertenlaan/Hindelaan/ Schaapskooi in Den Dolder is initiator van deze studie en vroeg de Wageningen Universiteit om deze bijdrage. Twee studenten (Lieke Dotinga en Daan Musters) hebben de studie uitgevoerd als korte vrije-keuze-opdracht onder begeleiding van hun hoofddocent dr. Dolf de Groot van de Leerstoelgroep Milieusysteemanalyse.¹

De reden van ons verzoek is de zorg die de Buurtschap heeft over het bestemmingsplan dat woningbouw voorziet op 19 ha van de voormalige Vliegbasis. Provincie Utrecht en de gemeenten Soest en Zeist verwachten daarmee, met een eenmalige opbrengst van 28 miljoen euro, hun begroting van het project Hart van de Heuvelrug en de Vliegbasis sluitend te maken. In die begroting zijn niet opgenomen wat de schade en kosten zijn van het verlies aan natuur en de aanwezige ecosysteemdiensten nu en op lange termijn.

Deze publicatie wil een bijdrage leveren aan een groter besef van natuurwaarden en aanwezige ecosysteemdiensten, zodat die waarden en aantasting daarvan, kunnen worden meegewogen in financiële begrotingen. Dan pas wordt zichtbaar wat de werkelijke winst- en verliesposten zijn, nu en op lange termijn.

De twee studenten moesten hun onderzoek doen in beperkte tijd en niet alle benodigde gegevens over het voormalige defensie terrein zijn beschikbaar. Hun onderzoek is dan ook een eerste verkenning.

De verkenning is aangeboden op 17 maart 2016 aan Fred Wouters, directeur van Vogelbescherming Nederland in de uitzichttoren van het Nationaal Militair Museum op de Vliegbasis Soesterberg. We verwelkomden daarmee het gezang van de beschermde veldleeuweriken, die hun broedgebied hebben in de schrale graslanden langs de startbaan. Tussen 15 maart en 15 augustus is daarom dat gebied gesloten voor publiek. De beoogde woonwijk zal vlakbij die graslanden worden gesitueerd.

Met dank voor alle input van de studenten Lieke Dotinga en Daan Musters en hun begeleider Dolf de Groot. Zij deden onderzoek voor deze verkenning in de zomer van 2015.

17 maart 2016 Buurtschap Hertenlaan/Hindelaan/ Schaapskooi in Den Dolder.
secretariaat B.Wigman, buurtschapdolder@hotmail.com

¹ De Groot is voorzitter van een wereldwijd netwerk op het gebied van ecosysteemdiensten: het Ecosystem Services Partnership (www.es-partnership.org) en was co-auteur van twee internationale studies naar de economische betekenis van natuur (www.maweb.org (2005) en www.teebweb.org (2010) die aangeven dat de economische onzichtbaarheid van diensten die de natuur levert aan de economie, nog steeds een belangrijke oorzaak is van achteruitgang van ecosystemen en het verlies aan biodiversiteit.

Samenvatting

Dit is een eerste verkenning van de ecosysteemdiensten en hun monetaire waarden op de Vliegbasis Soesterberg, een voormalig defensie terrein van 500 hectare. Hiervan is 380 hectare niet meer in gebruik bij Defensie en vormt nu een belangrijk natuurgebied. Binnen deze 380 hectare is er het voornemen op circa 19 hectare een woonwijk te ontwikkelen. Het neven doel van deze verkenning was daarom een inschatting te maken van de gevolgen van geplande woningbouw in het gebied.

De verkenning is uitgevoerd in de zomer van 2015 als korte vrije keuze opdracht door twee studenten van Wageningen Universiteit: Lieke Dotinga en Daan Musters. Deze publicatie is een verkorte versie van hun uitgebreidere verslag (Dotinga en Musters, 2015)

Voor het onderzoek is gebruik gemaakt van de onderzoeksgegevens van o.a. Arcadis, Ecologisch Bureau Van den Bijtel, de Groot et al., de WECAN-tool en Provincie Utrecht (zie uitleg verderop en de referentie-lijst). Vanwege de geslotenheid van het voormalige defensie terrein zijn er weinig data en moeten de kwantitatieve- en monetaire gegevens over de ecosysteemdiensten als eerste inschatting worden beschouwd. Niettemin laat deze verkenning zien dat ecosysteemdiensten onderdeel behoren te zijn van het besluitvormingsproces, omdat ze een aanzienlijke monetaire en economische waarde vertegenwoordigen. Hoe hoog die waarde werkelijk is, zal in gedetailleerder vervolgonderzoek bepaald moeten worden.

Natuurwaarden/ecologische betekenis

Tot de bossen op de Vliegbasis met ecologisch hoge kwaliteit behoren structuurrijke loofbossen en eikenstruweelbossen. Beide bostypen bestaan al honderden en mogelijk duizenden jaren op die plek en zijn onderdeel van de oude boskernen van het oorspronkelijk inheemse bos op de Utrechtse Heuvelrug. Deze bosgebieden zijn bijzonder in de provincie Utrecht en zelfs in Nederland en kunnen niet of heel moeilijk vervangen worden vanwege hun lange ontwikkeltijd. Van belang is dat de oppervlakte van schrale graslanden met een hoge kwaliteit niet verder afneemt. Ze zijn belangrijk voor de diversiteit aan vlinders zoals de Kommavlinder, Groot- en Geelsprietdikkopje, bijen en grondbroeders. Inventarisaties laten zien dat in de huidige situatie een groot aantal territoria van veldleeuweriken in de recreatieve zone van de beoogde woonwijk zijn aangetroffen. Die populaties lopen gevaar door het verlies aan graslanden, menselijke activiteit en rooftochten van katten.

Ecosysteemdiensten

Belangrijkste ecosysteemdiensten zijn de Regulatiediensten: denk aan invloed op luchtkwaliteit, het afvangen van fijnstof, CO²-vastlegging, klimaatregulatie, erosiepreventie, biologische controle (bijv. plaagregulatie en bestuivers zoals wilde bijen en vlinders) en waterzuivering. De diversiteit aan vegetatie en bodem is van belang voor het duurzaam leveren van al deze 'diensten'. Daarnaast zorgt de Habitatdienst voor een geschikt leefgebied voor bijzondere flora en fauna en is belangrijk voor behoud van biodiversiteit en daarmee voor veerkracht en herstel in het gebied bij een plaag of andere verstoring. Dat is niet alleen van belang voor de natuur op de Vliegbasis, maar voor de hele Utrechtse Heuvelrug en de Ecologische Hoofd Structuur (EHS).

Monetaire waarden

Veel van de hiervoor genoemde ecosysteemdiensten hebben een aanzienlijke economische en monetaire waarde. Alhoewel er geen directe gegevens gevonden zijn over de monetaire waarden

van de ecosysteemdiensten op de Vliegbasis, zijn er schattingen gemaakt gebaseerd op interpretatie van de literatuur ('benefit transfer') en de z.g.n. WECANtool². Daarbij is in principe de laagste waarde gekozen, zodat de gepresenteerde cijfers o.i. een minimale waarde aangeven. De monetair meest belangrijke ('waardevolle') ecosysteemdiensten zijn:

- *behoud van biodiversiteit*, tenminste 440.000 €/jaar op basis van de gemiddelde globale uitgaven voor natuurbescherming en 'Willingness to Pay' voor behoud van biodiversiteit,
- *luchtzuivering*, tenminste 230.000 €/jaar voor vermeden gezondheid-schade door wegvangen van fijnstof,
- potentiële baten van duurzaam *recreatief gebruik* 225.000€/jaar gebaseerd op de bereidheid tot betalen voor toegang in vergelijkbare gebieden elders.

Daarnaast dragen waterwinning (ca 30.000€/jaar), biologische controle (ca 28.000€/jaar), Waterzuivering (3,600€/jaar) en CO² vastlegging (920€/jaar) bij aan de economische waarde van het gebied. Met name de laatste dienst (CO²-vastlegging) laat zien hoe sterk de waarde afhangt van percepties en fluctuaties in marktwaarden (in dit geval carbon credits). De marktwaarde van deze credits is momenteel zelfs volgens de Nederlandsche Bank veel te laag en zou eerder rond de 50€ dan de huidige 5€/ton moeten liggen. De gevonden getallen moeten dus met de nodige voorzichtigheid geïnterpreteerd worden. De totale monetaire waarde van de ecosysteemdiensten op de voormalige Vliegbasis komt volgens onze schatting op bijna 1 miljoen € *per jaar*. Dat is ruim 2.900 € per hectare per jaar (zie Tabel 7 voor details).

Gevolgen van geplande woningbouw en verlies van landschapstypen

De beoogde woningbouw zal vooral invloed hebben op de natuurwaarde van het gebied. Naast de afname aan natuurgebied kan de beoogde woonwijk van 19 ha, negatieve uitstraling hebben op de rest van het natuurgebied. Deze 'externe effecten' zijn het gevolg van menselijke activiteit behorend bij een woonwijk, zoals licht en geluid, recreatie, fietspaden en de inloop van honden en katten.

Naast ecologische schade kan het effect van de woonwijk op ecosysteemdiensten uitgedrukt worden in monetaire kosten. Voor 19ha worden die geschat op ruim 53.000 €/jaar (zie tabel 8). Bij een discontovoet van 5% en een looptijd van 20 jaar komt dit op een verlies aan 'Kapitale Waarde', of Net Present Value, van *éénmalig* ruim 1 miljoen €. Dit bedrag behoort in de financiële begrotingen voor de kosten en baten van de geplande woningbouw zichtbaar te zijn.

Door de openstelling en bezoek aan het Nationaal Militair Museum zal de recreatie zich in de toekomst waarschijnlijk verder ontwikkelen. Het ligt in de verwachting dat zowel natuurwaarden als ecosysteemdiensten in de toekomst zullen veranderen, dat kan in negatieve als positieve zin zijn. Het is daarom belangrijk dat tijdens de ontwikkeling van het gebied de veranderingen in ecosysteemdiensten nauwkeuring worden gevolgd, zodat schadelijke gevolgen vermeden worden en positieve effecten versterkt. Daarnaast zijn toezicht en handhaving van de regels voor betreding van het gebied een noodzaak. Er zal nader onderzoek nodig zijn naar de beheersmaatregelen en -kosten die gemaakt moeten worden om de ecosysteemdiensten van de verschillende landschapstypen te behouden en te versterken. Dat bevelen wij dan ook ten zeerste aan.

² WECAN (toolkit ontwikkelt door Alterra om ecosysteemdiensten te waarderen: Working together for Economically prosperous Communities through Assessment of Natural heritage. Gratis te downloaden op: <http://wecan-interregivb.eu/publications/work-package-1/alterra-study-n-toolkit.html>.

Inhoudsopgave

Voorwoord.....	2
Samenvatting	3
1. Huidig landgebruik en landschapstypen op de Vliegbasis Soesterberg.....	6
2. Ecosysteemdiensten en –monetaire waarden	9
2.1 Productiediensten	9
2.1.1 Waterwinning.....	9
2.2 Regulatiediensten.....	11
2.2.1 Luchtzuivering	11
2.2.2 CO ² vastlegging en klimaatregulatie	11
2.2.3 Waterzuivering	12
2.3 Habitatdiensten.....	13
2.4 Culturele diensten	14
2.4.1 Recreatie	14
3. Samenvatting ecosysteemdiensten en economische betekenis	15
4. Gevolgen van geplande woningbouw	16
4.1 Verlies van landschapstypen	16
4.2 Verlies aan ecosysteemdiensten en monetaire waarde	16
4.3 Overige effecten van woningbouw en aanbevelingen.....	17
Referenties.....	18
Appendix 1: Zeldzame soorten op de Vliegbasis.....	20

1. Huidig landgebruik en landschapstypen op de Vliegbasis Soesterberg

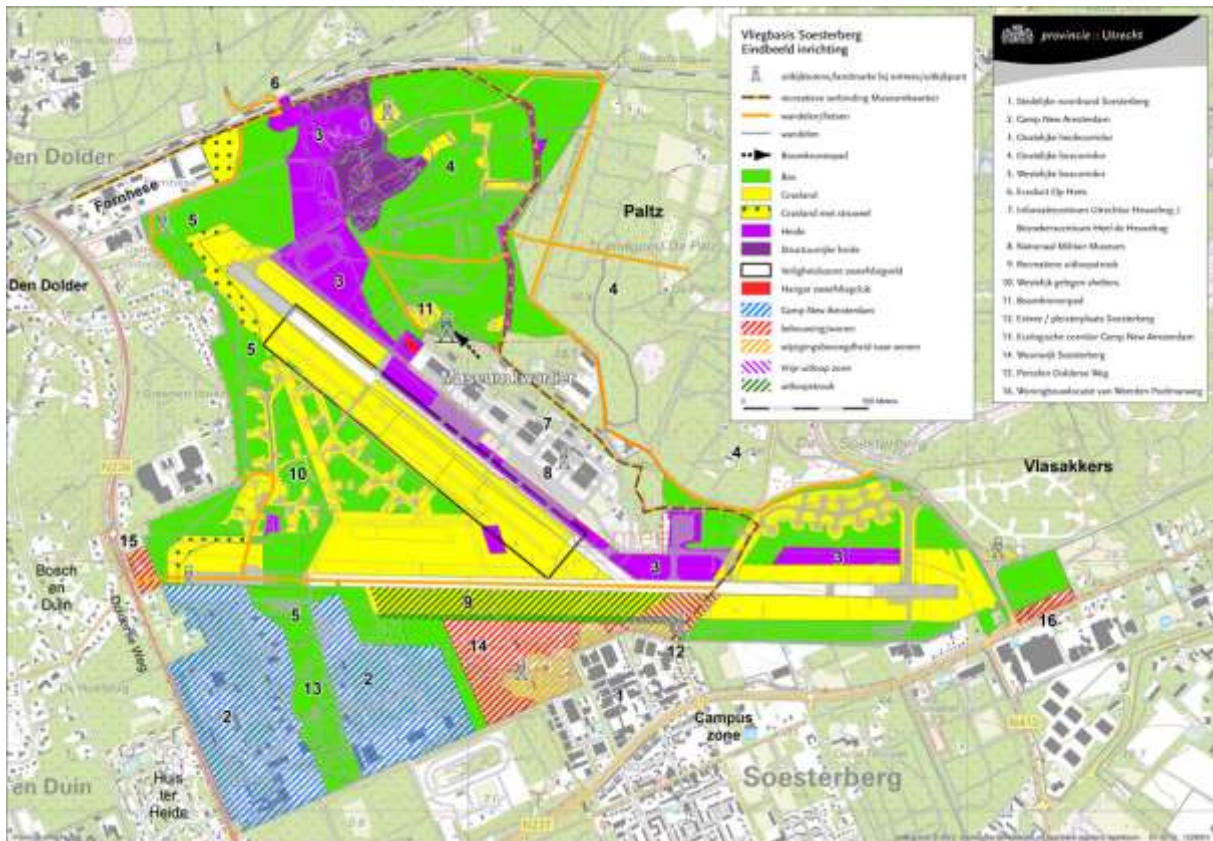
Deze verkenning richt zich op de ecosysteemdiensten en de monetaire waarde van het huidige landgebruik van de Vliegbasis Soesterberg, een voormalig defensie terrein van 500 hectare. Hiervan is 380 hectare niet meer in gebruik bij Defensie en vormt nu een belangrijk natuurgebied. Binnen deze 380 hectare is er het voornemen dat er op circa 19 hectare een woonwijk wordt ontwikkeld. Op de overige 120 hectare staan het Nationaal Militair Museum (NMM) en Camp New Amsterdam (Vliegbasis Soesterberg, 2015). Na meer dan een eeuw gesloten te zijn geweest, werd de Vliegbasis in november 2014 opengesteld voor publiek.

De gebiedsontwikkeling van Vliegbasis Soesterberg is onderdeel van een grootschalig project, genaamd Hart van de Heuvelrug en is een samenwerking tussen de provincie Utrecht, gemeenten Zeist en Soest. Sinds 2009 is de Provincie Utrecht eigenaar en de gemeenten Soest en Zeist zijn verantwoordelijk voor de herinrichting van het gebied. Het Utrechts Landschap doet het natuurbeheer. De aanwezigheid van schrale graslanden, bos en heide met een grote oppervlakte en hoge kwaliteit, maakt dat de Vliegbasis Soesterberg een cruciale schakel is op de Utrechtse Heuvelrug, ook in het functioneren van de Ecologische Hoofdstructuur (Tauw, 2011).

Belangrijke gebieden zoals de schraalgraslanden en het noordelijk bosgebied worden beschermd vanwege de bijzondere planten en dieren die zijn aangetroffen. Vliegbasis Soesterberg fungeert als leefgebied voor verschillende zoogdieren, zoals diverse vleermuissoorten, reeën, boommarters en dassen. Andere soorten die voorkomen zijn de veldleeuwrik, tapuit, zandhagedis, levendbarende hagedis, hazelworm, kommavlinder en de blauwvleugelsprinkhaan. Het is een kerngebied voor vele soorten binnen de provincie Utrecht of Nederland; vanwege de grote populaties die vaak de enige zijn in de wijde omtrek. De populatie van kommavlinders is zelfs de grootste in West-Europa (Tauw, 2011).

Door deze EHS (Ecologische Hoofd Structuur) status moet bij wijziging van de bestemmingsplannen rekening gehouden worden met de gevolgen van projecten en evenementen voor de natuur. Bewoners en recreanten kunnen de kwetsbare natuur en de functie van het gebied als ecologische verbindingzone van de EHS verstoren. Door te investeren in natuurontwikkeling (o.a. opruimen van kerosinetanks en bodemsanering) en de aanleg van ecostructuren wordt de natuurkwaliteit op de Vliegbasis Soesterberg vergroot.

Vanwege bezuinigingen zijn een aantal projecten zoals het Bomenpad en de OV-verbinding met Station Den Dolder geschrapt. Daarnaast is het aantal beoogde woningen aan de rand van de Vliegbasis van 440 woningen teruggeschoefd naar 350 woningen. In het gebied worden verschillende functies gecombineerd. Natuur staat centraal maar er is ook ruimte voor recreatie en cultuurhistorie. Een overzicht van het eindbeeld van Vliegbasis Soesterberg wordt in figuur 1 weergegeven. De projecten en evenementen als ook de aanwezige landschapstypen worden genoemd.



Figuur 1 Eindbeeld inrichting Vliegbasis Soesterberg (Vliegbasis Soesterberg, 2015).

De vroegere functie als gesloten Defensierterrein maakt dat er vele bijzondere en zeldzame planten en dieren leven. Het openstellen van het terrein voor het publiek kan gevolgen hebben voor de aanwezige natuurwaarden. Verschillende landschapstypen zullen nieuwe bestemmingen krijgen. Door de geplande woningbouw aan de zuidkant van de Vliegbasis, aangegeven in figuur 1 in rode kadering en met cijfer 14, zal 19 hectare natuurgebied verloren gaan. De veranderingen in landgebruik kunnen ook veranderingen in economische waarde met zich meebrengen.

Binnen de 380 hectare dat geen defensierterrein meer is, is circa 338 hectare natuur. De overige 42 hectare wordt ingenomen door de landingsbaan, fiets- en wandelpaden en het sheltergebied. In onderstaande tabel 1 is de oppervlakte per natuurtype zien. Er is vanuit gegaan dat het natuuroppervlak niet sterk is gereduceerd in de afgelopen jaren en daarom overgenomen uit inventarisaties van Arcadis (2011) en Van den Bijtel (2009). Aan de hand van deze landschapstypen zijn er aannames gemaakt welke landschapstypen er voorkomen: bos, graslanden, heide en schraalgrasland. Zandverstuivingen en vennen zijn uit dit onderzoek gelaten vanwege het ontbreken van data maar worden genoemd voor een volledig beeld van het onderzoeksgebied.

Tabel 1 Aanwezige landschapstypen in hectaren op Vliegbasis Soesterberg.

Landschapstypen	Hectare (ha) situatie laatste inventarisaties
Bossen	163
Heide	22
Graslanden	144
Schraalgraslanden	9
Totaal	338

Bron: Arcadis (2011) en van den Bijtel (2009).

In bovenstaande tabel 1 is de verdeling van de hectares globaal weergegeven, zoals ook te zien is in figuur 1 en gebaseerd op inventarisaties van Arcadis (2011) en Van den Bijtel (2009). Tussen de twee bronnen is er een klein verschil in de oppervlaktes en geven dus een indicatie. Arcadis (2011) gebruikt Van den Bijtel (2009) als referentie en heeft de gegevens geactualiseerd aan de hand van kaarten en andere informatiesystemen. Hierbij heeft Arcadis grasland, heide en schraalgrasland samengevoegd in één categorie: graslanden. Om deze categorie toch te scheiden zijn de gegevens uit Van den Bijtel (2009) gebruikt.

De boscorridors, die zich voornamelijk bevinden rond het museum in het noordelijk deel van de Vliegbasis, bestaan uit de boomsoorten es, eik, den, beuk en haagbeuk. Deze boscorridors beslaan een flink areaal van de Vliegbasis, circa 163 hectare (Arcadis, 2011). Heide en bos wisselen elkaar af in het noordelijk gebied, zoals te zien is in figuur 1. Ook is er nog de westelijke boscorridor die geleidelijk overloopt naar Camp New Amsterdam. Hier liggen de voormalige shelters en komen bosgebonden diersoorten voor zoals de boommarter (Provincie Utrecht, 2009).

De schraalgraslanden (figuur 1) bevinden zich voornamelijk rond de landingsbaan. Deze landschapstypen zijn ontstaan doordat er jarenlang werd gemaaid vanwege de opstijgende en landende vliegtuigen en er geen bemesting heeft plaatsgevonden. Dit is uniek in Nederland en dat maakte dat er vele bijzondere soorten zijn gevestigd (Provincie Utrecht, 2009). De start-en landingsbaan zal worden bewaard, omdat de baan van cultuur historische waarde is en haar randen en bermen ecologische waarde levert aan de schraalgraslanden. Er zijn ook gewone graslanden, vennen en zandverstuivingen. Deze wisselen de schraalgraslanden af, waardoor er een mozaïek ontstaat. Deze zijn dan ook opgenomen in de categorie schraalgraslanden.

2. Ecosysteemdiensten en –monetaire waarden

Natuur heeft vele baten (direct en indirect) voor de mens, die als ecosysteemdiensten worden gedefinieerd (TEEB, 2010). Ecosysteemdiensten zijn te verdelen in vier categorieën: 1. Productiediensten; 2. Reguleringsdiensten; 3. Habitatdiensten en 4. Culturele diensten, zoals door de TEEB³ studie is bepaald. Dit is ook in deze verkenning gedaan om de ecosysteemdiensten te categoriseren en waarderen.

Het economisch waarderen van ecosysteemdiensten kan bijdragen om beleidsmakers een betere afweging te laten maken bij hun beslissingen. Monetaire waarderingen kunnen op verschillende manieren worden gebruikt bij besluitvorming (Van der Heide en Sijsma, 2011):

- Accentueren van het economisch belang van een ecosysteem met als doel duurzame ontwikkeling,
- Bekijken van de opties in beleid om afwegingen en evaluaties te maken,
- Schade berekenen die besluitvorming en haar maatregelen hebben,
- Duurzaamheid stimuleren door heffingen te bepalen.

In de verkenning van Dotinga en Musters is gebruik gemaakt van bestaande gepubliceerde gegevens van de monetaire waarden van de meest voorkomende ecosysteemdiensten, Er zijn maar weinig data beschikbaar van het gebied zelf, daarom is er in veel gevallen gebruik gemaakt van data uit andere, vergelijkbare gebieden (z.g.n benefit-transfer methode). Omdat monetaire waarden context-gebonden zijn qua tijd en plaats (i.e. de uitkomsten van waarderingen elders zijn niet zomaar overdraagbaar), is er gekozen om de minimale waarde te gebruiken en deze naar beneden af te ronden. De diensten luchtzuivering, koolstofvastlegging en waterzuivering zijn berekend op basis van literatuur en de WECAN tool⁴.

2.1 Productiediensten

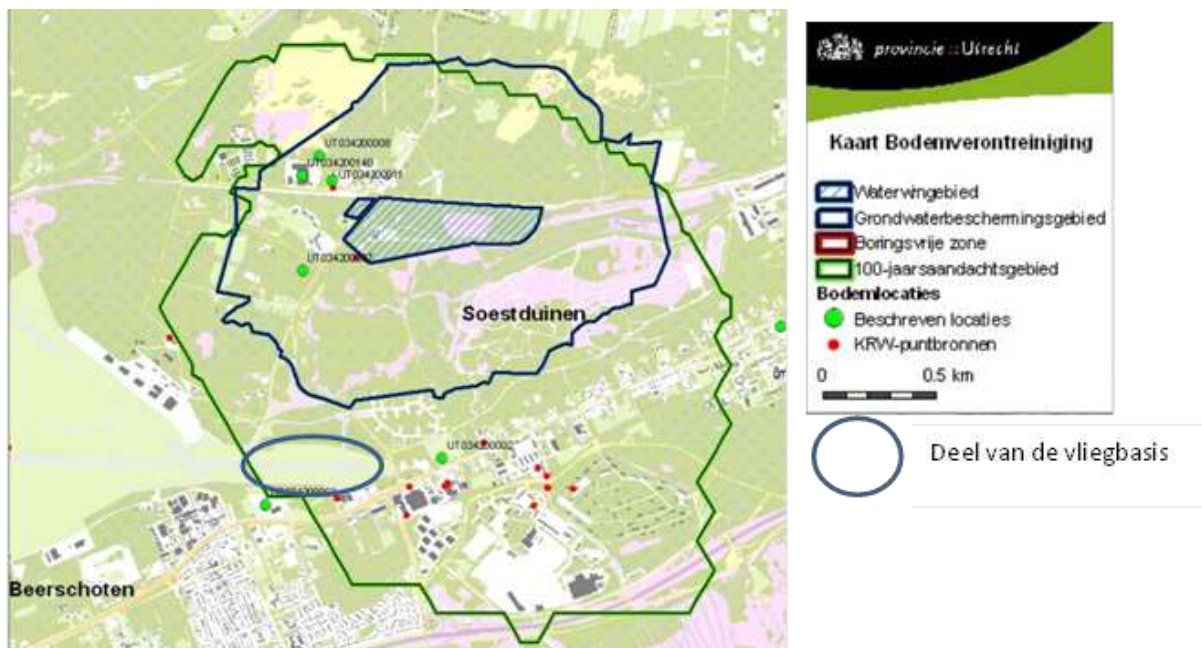
Productiediensten zijn de materiële diensten die een ecosysteem kan leveren, d.w.z. de producten die men uit de natuur kan halen (hout, grondstoffen, etc.), Vaak is gebruik van deze diensten in conflict met natuurbehoud-doelstellingen, maar sommige productiediensten kunnen duurzaam gebruikt worden, zoals het winnen van water. Deze is op de Vliegbasis de enige productiedienst. Er is geen houtproductie mogelijk vanwege eventuele explosieven (blindangers) uit de 2^e Wereldoorlog. (Gemeente Soest, 2013).

2.1.1 Waterwinning

Buiten de Vliegbasis ligt het waterwinningsgebied Soesterduinen (Provincie Utrecht, 2015). Hier wordt water onttrokken uit de omgeving, waaronder een klein gedeelte van de voormalige Vliegbasis Soesterberg. Er wordt per jaar 9 miljoen kubieke meter gewonnen, die de nabije omgeving en zelfs een deel van de stad Utrecht voorziet van drinkwater (Provincie Utrecht, 2015).

³ TEEB (The Economics of Ecosystems & Biodiversity) is een internationaal initiatief om de waarde van ecosystemen zichtbaar te maken. Het stimuleert beleidsmakers om in te zien wat de waarde van ecosystemen over de hele wereld is en dit te erkennen in hun besluiten. <http://www.teebweb.org/>

⁴ WECAN: Working together for Economically prosperous Communities through Assess of Natural heritage Deze toolkit is ontwikkeld in samenwerking met Alterra om ecosysteem diensten te waarderen en is gratis te downloaden op <http://wecan-interregivb.eu/publications/work-package-1/alterra-study-n-toolkit.html>.



Figuur 2 Gebiedskaart van de waterwinning Soesterduinen met een deel van de Vliegbasis Soesterberg in het honderdjaar aandachtsgebied. Bron: Provincie Utrecht (2015).

Er is wel sprake van enige bodemverontreiniging die van de Vliegbasis afkomt. Deze bodemverontreiniging is verwaarloosbaar, waardoor veiligheid van drinkwater gegarandeerd kan worden (Provincie Utrecht, 2015).

Monetaire waarde

De vliegbasis levert naar schatting 1% van de jaarlijkse waterwinning (9 miljoen kubieke meter), dat is 90.000 kubieke meter. Door dit te vermenigvuldigen met de drinkwaterprijs voor consumenten (inclusief btw 6%) van €0,668 per m³ (Vitens, 2016) in Nederland komt de monetaire waarde op tenminste € 60.120 per jaar, zie tabel 2. In deze prijs zitten transport en pomp-kosten verwerkt. Ook onderhoud en personeelskosten worden hiermee betaald. Het is dus aannemelijk dat de monetaire waarde van de bijdrage van het natuurgebied aan deze dienst lager ligt dan in deze verkenning naar boven is gekomen. Anderzijds moet in de berekening meegenomen worden wat het zou kosten om drinkwater elders vandaan te halen voor het geval de natuur op de vliegbasis verloren gaat en de dienst niet meer geleverd kan worden.

Tabel 2 Monetaire waarde bijdrage natuur op de Vliegbasis aan waterwinning.

Waterwinning	Eenheden
Waterwinning 1	90.000 m ³ /jaar
Drinkwaterprijs 2	€0,668 m ³
Totaal	€60.120

1. Waterwinning gebaseerd op schatting uit Provincie Utrecht (2015)

2. Drinkwaterprijs gebaseerd op Vitens (2016).

2.2 Regulatiediensten

Regulatiediensten zijn de baten die worden verkregen van ecosysteem-processen die van invloed zijn op onze leefomgeving. Voorbeelden van regulatiediensten, die voorkomen op de Vliegbasis Soesterberg, zijn luchtzuivering, CO² vastlegging, waterzuivering en biologische controle.

2.2.1 Luchtzuivering

Vegetatie heeft een zuiverende werking op de lucht, o.a. door het afvangen van fijnstof (Jim & Chen, 2008). Hierdoor kunnen verontreinigingen veroorzaakt door verkeer en industrie worden weggevangen. Steden zijn gebaat bij natuurgebieden om de luchtkwaliteit goed te houden (Jim & Chen, 2008) en zo gezondheidsklachten te voorkomen (Ruijgrok, 2006). Er zit wel verschil in de invang per vegetatie afhankelijk van oppervlakte van bladeren en seizoenen. Een gemengd bos kan bijvoorbeeld 100 kg per hectare per jaar opvangen, waar graslanden en heide 36 en 50 kg per hectare per jaar invangen (Oosterbaan et al., 2010). Door dit te vergelijken met de hectaren landschapstypen die eerder zijn bepaald, komt een hoeveelheid van ongeveer 22900 kg per jaar naar boven (zie tabel 3).

Monetaire waarde

In onderstaande tabel 3 is de fijnstof invanging per jaar berekend met behulp van de WECAN tool. Deze waarde is vermenigvuldigd met de oppervlakte per landschapstype. De uiteindelijke monetaire waarde is bepaald door de prijs van fijnstof invanging, zonder de kosten van kans op sterfte (€10) (Mayeres et al., 2001). Dit is bepaald door de externe kosten van luchtvervuiling te berekenen door middel van zgn Impact-Measurement analyses (Mayeres et al., 2001). Dit komt op een totaal van afgerond ten minste € 229.000 per jaar. Dit kan dus hoger liggen, wanneer wel de kosten met kans op sterfte worden meegenomen. Dit zou verder onderzocht moeten worden, ook al om te meten of hier sprake is van overschrijding van de fijnstof limiet.

Tabel 3 Bepaling monetaire waarde fijnstof invang gebaseerd op WECAN tool.

Fijnstof invanging				
Landschapstypen	Invanging (kg/ha/jaar) ¹	Totaal invanging (kg/jaar voor 338 ha)	Prijs min. 2	Totaal min
Gemengd bos (163 ha)	100 kg/ha/jaar	16.300	€10	€163.000
Grasland (144 ha) + Schraalgrasland (9ha)	36 kg/ha/jaar	5.508	€10	€55.080
Heide (22 ha)	50 kg/ha/jaar	1.100	€10	€11.000
Totaal		22.908		€ 229.080

¹ Oosterbaan et al, 2010, ² Mayeres et al, 2001

2.2.2 CO² vastlegging en klimaatregulatie

CO² vastlegging door vegetatie staat in directe relatie tot klimaatregulatie. Om CO² emissies te verlagen kan natuur worden gebruikt. Dit kan in Nederland slechts een fractie zijn in vergelijking met de uitstoot van CO². Op de Vliegbasis zijn waarden gebruikt uit de studie van Hein (2011) naar de monetarisering van Nationaal Park de Hoge Veluwe.

Onderstaande tabel geeft de hoeveelheid koolstof en CO² die wordt vastgelegd per landschapstype bos, in ton, per hectare per jaar. Uit de studie van Hein (2011) is een gemiddelde hoeveelheid gevonden van 0.31 ton koolstof per hectare bos per jaar die wordt vastgelegd op de Hoge Veluwe. Er wordt vanuit gegaan dat deze hoeveelheid hetzelfde is als op de Vliegbasis. Omdat koolstof en CO² niet hetzelfde zijn, moet er een conversie gemaakt worden naar de hoeveelheid koolstofdioxide die wordt vastgelegd door bos. Dit is aan de hand van de formule: 44/12 * ton koolstof gedaan (Schelhaas et al., 2002). Dit komt dan op 1.13 ton CO²/hectare/jaar uit. Voor de andere landschapstypen zijn geen data beschikbaar, of is de koolstofvastlegging nihil.

Monetaire waarde

Om koolstofvastlegging te monetariseren is gekozen om de marktwaarde voor CO² te gebruiken gebaseerd op zgn. carbon credits: € 5 per ton/CO² (Carbon Market Watch, 2014). Vermenigvuldigd met het aantal hectare bos (163 ha.) op de vliegbasis komt de monetaire waarde op € 920 per jaar. Overigens fluctueert de marktwaarde van CO² sterk en is momenteel volgens de Nederlandsche Bank veel te laag. De ‘werkelijke’ waarde van deze gratis dienst voor de samenleving zou eerder rond de 50€ dan 5€/ton moeten liggen (Tijd voor Transitie, NRC, 4 maart 2016). In dat geval zou de monetaire waarde van deze ecosysteemdienst voor de 163 ha bos ca 10.000€ zijn.

Tabel 4 Monetaire waarde koolstofopslag door Bos (163 ha) op de Vliegbasis

	vastlegging ton koolstof/ha/jaar (1)	vastlegging ton CO ² /ha/jaar (2)	€ per ton (Carbon Market Watch, 2014) (3)	totale monetaire waarde per jaar voor hele bosgebied
bossen	0,31	1,13	€ 5,00	€ 920

1.Hein (2011), 2. Schelhaas et al. (2002), 3. Carbon Market Watch (2014)

2.2.3 Waterzuivering

Vegetatie is van belang voor erosie-preventie en samen met de bodem voor waterzuivering. Vegetatie neemt water op en beïnvloedt zo de waterstromen aan de oppervlakte. Dit is belangrijk, omdat het gebied dan extra water kan herbergen en het gebied ook te gebruiken is voor waterwinning.

Monetaire waarde

De waarde van waterzuivering is bepaald mbv de WECAN tool. Helaas is hier alleen de monetaire waarde voor heide te berekenen. Ook andere landschapstypen kunnen water zuiveren, maar daarvoor zijn geen goede gegevens voorhanden. Volgens de WECAN-berekening zuivert heide voor een monetaire waarde van ongeveer €400 fosfor en €3.200 stikstof per jaar uit regen water. Dit is op basis van avoided-costs bepaald, gebruik makend van Costanza et al.(1997). Dit betekent dat de kosten zijn bepaald, wanneer ditzelfde water door een waterzuivering installatie gezuiverd moet worden. Dit komt op een totaal van circa €3.600 per jaar, zie tabel 5.

Tabel 5 Bepaling monetaire waarde water zuivering gebaseerd op WECAN tool.

Waterzuivering	
Landschapstype	Eenheden
Heide (fosfor)	€400
Heide (stikstof)	€3.200
Totaal	€3.600

2.2.4 Biologische controle

Omdat het gebied deel uitmaakt van de Ecologische Hoofdstructuur (EHS) is de rol in biologische controle (d.w.z. plaagbestrijding, bestuiving) belangrijk. Natuurlijke ecosystemen op de vliegbasis zijn van belang voor behoud van biodiversiteit en daarmee voor de veerkracht van het gebied bij een plaag of andere verstoring en als habitat voor wilde bestuivers (Bommarco et al., 2013). Dit is niet alleen van belang voor de Vliegbasis maar voor de gehele EHS en ook de Utrechtse Heuvelrug.

Monetaire waarde

Biologische controle op de gehele vliegbasis representeert een totale waarde van € 28.200 per jaar. Dit getal is het resultaat van het aantal hectare per landschapstype (163 ha bos) op de vliegbasis vermenigvuldigd met de globale schattingen voor de gemiddelde monetaire waarde van deze dienst (de Groot et al., 2012). De potentiële opbrengst uit een gematigd bos is volgens deze zgn 'Benefit Transfer methode' gemiddeld € 173 per ha/jaar. Schattingen voor de landschapstypen heide en grasland zijn niet bekend en worden buiten beschouwing gelaten.

2.3 Habitatdiensten

Natuurlijke en semi-natuurlijke ecosystemen bieden leefruimte (habitat) aan wilde soorten planten, dieren en andere organismen en houden de biodiversiteit en genetische diversiteit in stand. Belangrijke ecosystemen op de Vliegbasis Soesterberg zijn de schraalgraslanden en het noordelijk bosgebied met veel bijzondere planten en dieren. Enkele van deze soorten genieten de strengste wettelijke bescherming, zoals de hazelworm en boommarter en verschillende soorten vleermuizen en dagvlinders. Ook komen er vogels voor die specifiek gebonden zijn aan schraalgraslanden, zoals de roodborsttapuit en de veldleeuwerik. Een lijst van enkele zeldzame soorten die zijn gevonden tijdens inventarisaties van den Bijtel (2009 & 2011) en Arcadis (2011) is te vinden aan het einde van deze paragraaf in tabel 6. De voormalige Vliegbasis is EHS gebied, dus deze habitat-diensten zijn óók belangrijk voor het in stand houden van natuurwaarden buiten de Vliegbasis.

Monetaire waarde

De globale (wereldwijde) schattingen per hectare voor de monetaire waarde (WTP) voor behoud van biodiversiteit voor een gematigd bos en graslanden zijn respectievelijk gemiddeld € 1.166 en € 1.643 (de Groot et al., 2012). Vermenigvuldigd met het aantal hectare per landschapstype (schraalgrasland vormt samen met grasland een categorie) op de vliegbasis is de totale schatting van de habitat waarde ruim € 440.000 per jaar.

Tabel 6. Zeldzame soorten op Vliegbasis. (zie appendix voor een meer complete lijst)

<i>Nederlandse naam</i>	<i>Wetenschappelijke naam</i>
Kommavlinder	<i>Hesperia comma</i>
Boommarter	<i>Martes martes</i>
Moeraswolfsklauw	<i>Lycopodium inundata</i>
Klein warkruid	<i>Cuscuta epithimum</i>
Kleine steentijm	<i>Clinopodium acinos</i>
Rozesneesatijnzwam	<i>Entoloma callirhodon</i>

2.4 Culturele diensten

Culturele diensten betreffen de belevingswaarde die mensen ontleen aan de natuur als bron van inspiratie voor kunst, cultuur, wetenschap, recreatie en vele andere niet-materiële baten. De monetaire waarde daarvan is vaak lastig te bepalen. Het is bijvoorbeeld aannemelijk dat de aanwezigheid van de Vliegbasis Soesterberg als natuurgebied invloed heeft op de waarde van het onroerend goed, werkgelegenheid in detailhandel en horeca, B&B's en fietsverhuur, de OZB belasting en andere opbrengsten uit belastingen, zoals berekend in de studie "Het geld groeit op onze Heuvelrug," van Tom Bade in opdracht van de Provincie. Die opbrengsten dankzij natuur, zouden moeten terugvloeien naar de natuur, stelt Bade (2007) In de verkenning door Dotinga en Musters (2015) is echter alleen recreatie als culturele dienst onderzocht.

2.4.1 Recreatie

T.b.v. recreatie en esthetische beleving zijn er meerdere fietspaden en wandelroutes in het gebied aangelegd. Sinds 2014 staat er het Nationaal Militair Museum, dat een bezoekersaantal trekt, veel hoger dan verwacht. Ook de lange startbaan is een uniek onderdeel van het gebied. In het broedseizoen is die gesloten ten behoeve van de veldleeuweriken, die zich zeer laten horen en dan wel drie broedsels kunnen hebben. Het Utrechts Landschap en andere natuurorganisaties proberen bezoekers besef bij te brengen over dit natuurgebied, midden op de Heuvelrug. Inmiddels wordt ook de Vliegbasis genoemd als onderdeel van het uit te breiden Nationale Park Utrechtse Heuvelrug, tot Nationaal Park nieuwe stijl.

Monetaire waarde

De monetaire waarde voor het gebied voor recreatie kan op verschillende manieren bepaald (cq geschat) worden, bijvoorbeeld middels enquêtes bij bezoekers naar de bereidheid om te betalen voor entree, parkeren en events. Ook is betrokkenheid een graadmeter, af te lezen uit acties van groepen in de samenleving om te voorkomen dat het gebied verdwijnt of wordt bebouwd.

In de verkenning van Dotinga en Musters (2015) zijn waarden uit eerdere studies gebruikt (De Groot et al., 2012) en komt uit op € 1338 per hectare/jaar voor natuurtype bos en € 47 per hectare/jaar voor natuurtype grasland. De gegevens voor de waarde van schraalgraslanden ontbreken vooralsnog, daarom is er gekozen om dezelfde waarde toe te kennen aan schraalgrasland als grasland (€ 47/ha/jaar). Echter, de recreatieve en cultuurhistorische waarde van schraalgraslanden is waarschijnlijk vele malen hoger dan 'gewone' graslanden vanwege de unieke soortenrijkdom. De totale monetaire waarde voor recreatie komt uit op tenminste € 225.000 per jaar.

3. Samenvatting ecosysteemdiensten en economische betekenis

Onderstaande tabel 7 geeft een samenvatting van de monetaire waarden per landschapstype en bijbehorende ecosysteem diensten.

Tabel 7 Samenvattende tabel van de gevonden ecosysteem diensten en waarden op Vliegbasis Soesterberg (1)

Categorie en Dienst	waarde bos / jaar (163ha)	waarde grasland (144 ha)	waarde heide (22 ha)	waarde schraal grasland (9 ha)	Totale waarde € per jaar (338 ka)	Gemiddelde waarde € per ha/ jaar (2	Methode
Productie	28.800	25.400	3.800	1.500	59.500 (6%)		
Waterwinning	€28.800	€ 25.400	€ 3.800	€ 1.500	€ 59.500	176	Drinkwaterprijs
Regulatie	191.900	52.000	14.600	3.200	261.700 (26%)		
Luchtzuivering	€163.000	€ 52.000	€ 11.000	€ 3.200	€ 229.200	678	WECAN-tool: vermeden gezheids kosten
Waterzuivering			€ 3.600		€ 3.600	11	WECAN-tool: vervangingswaarde
Biologische controle	€ 28.000				€ 28.000	83	Vermeden schade De Groot et al. 2012
Klimaatregulatie	€900				€ 900	3	Carbon Credits
Habitat	190.000	237.000		15.000	442.000 (45%)		
Biodiversiteit	€ 190.000	€ 237.000		€ 15.000	€ 442.000	1.308	WTP / De Groot et al., 2012
Cultureel	218.000	6.800		400	225.200 (23%)		
Recreatie	€ 218.000	€ 6.800		€ 400	€ 225.200	666	Marktprijs: De Groot et al., 2012
Totaal	628.700	321.200	18.400	20.100	988.400	2925	

1) Berekeningen gebaseerd op Dotinga en Musters (2015) vnl op basis van de WECAN tool en Benefit Transfer. Gebruik is gemaakt van de gemiddelde koers van 2007 (€ 1.35 t.o.v. \$). Lege vakken betekenen niet dat het betreffende ecosysteem die dienst niet kan leveren maar dat data ontbreken.

2) Verschilt per ecosysteem / landschapstype maar geeft een indruk van de orde van grootte

De totale monetaire waarde die wij hebben gevonden komt neer op bijna 1 miljoen per jaar, zie tabel 7. Dit geldt echter alleen voor de 338 hectare natuur geïnventariseerd door Arcadis (2011) en Van den Bijtel (2009). De overige hectaren bevatten asfalt of zijn eigendom van Defensie. Dit zou betekenen dat de ecosysteemdiensten voor deze 338 hectare een monetaire waarde vertegenwoordigen van ruim € 2.835/hectare. Bedacht moet worden dat hiervan slechts 27%

marktwaarden zijn (productie en recreatie-diensten) en ruim 70% zgn. schaduw prijzen: economische baten die nu niet in de marktprijs meegenomen worden (vnml. voor regulatie en habitat-diensten).

4. Gevolgen van geplande woningbouw

Om de begroting van het project Hart van de Heuvelrug en de ontwikkeling van Vliegbasis Soesterberg financieel sluitend te maken, hebben Provincie Utrecht en de Gemeenten Soest en Zeist een woonwijk gepland op 19 hectare aan de zuidkant van het gebied. Het bestemmingsplan voorziet daar inmiddels in. De bebouwing met 350 huizen gaat ten koste van bossen en schrale graslanden met deels hoge ecologische kwaliteiten en bijzondere soorten. Er wordt een opbrengst van 28 miljoen beoogd.

4.1 Verlies van landschapstypen

Tot de bossen met ecologisch hoge kwaliteiten behoren structuurrijke loofbossen en eikenstruweelbossen. Beide bostypen bestaan al honderden en mogelijk duizenden jaren op die plek en zijn onderdeel van de oude boskernen van het oorspronkelijk inheemse bos op de Utrechtse Heuvelrug. Deze bosgebieden zijn bijzonder in de provincie Utrecht en zelfs in Nederland en kunnen niet snel vervangen worden vanwege hun lange ontwikkelingstijd. Een bosgebied met een ecologische hoge kwaliteit van circa 5 hectare gaat verloren.

In het geplande gebied voor de woonwijk komen bijzondere soorten paddenstoelen en tientallen beschermde hazelwormen voor die zullen verdwijnen, als er geen rekening wordt gehouden met deze standplaatsen.

Anderzijds kan op de lange termijn sprake zijn van verbetering van bos-areaal en kwaliteit, omdat binnen het noordelijk bosgebied en de westelijke corridor het areaal bos wordt uitgebreid.

De geplande woningbouw zorgt voor een afname van circa 0,9 hectare van schrale graslanden. Deze zijn belangrijk voor verschillende soorten vlinders, zoals de Kommavlinder, Groot en Geelsprietdikkopje, bijen en grondbroeders. Inventarisaties laten zien dat in de huidige situatie een groot aantal territoria van veldleeuweriken in de recreatieve zone van de woonwijk zijn aangetroffen (Van den Bijtel, 2011), welke mogelijk zullen verdwijnen door het verlies aan areaal en rooftochten van katten. Met de omvorming van bos in het sheltergebied, zie figuur 1, nummer 10, naar graslanden, acht men het mogelijk om de totale oppervlakte aan graslanden te behouden en op de lange termijn te verbeteren (Arcadis, 2011).

4.2 Verlies aan ecosysteemdiensten en monetaire waarde

Het verlies aan landschapstypen en daaraan verbonden monetaire waarden zijn in tabel 8 samengevat. Het totale verlies komt afgerond op € 55.000 per jaar (ca 2.890€/ha/jaar).

Bij afweging van de kosten en baten van omzetting van een natuurgebied in een andere vorm van landgebruik moet echter de zgn. kapitale of Net Present Value (NPV) berekend worden: door permanente verandering van landgebruik verdwijnen niet de baten van 1 jaar maar voor 'altijd'. Voor het berekenen van de NPV wordt meestal een tijdshorizon van 20 jaar, en een discount rate van 5% gebruikt.

Als de geplande woningbouw doorgaat, wat een verlies van 19 hectare aan natuur betekent, zou in monetaire termen ruim 1 miljoen € eenmalig verloren gaan (omgerekend ruim 5€/m²)

Tabel 8 Gevolgen van woningbouw op verlies van verschillende landschapstypen in hectares.

Landschapstypen	Hectare (ha)	Waarde in €/jaar
Bossen		
- hoge ecologische kwaliteit	5	€ 16.705
- matige of lage ecologische kwaliteit	6	€ 20046
Graslanden		
- hoge ecologische kwaliteit	0,9	€ 2.327
- matige of lage ecologische kwaliteit	7,1	€ 15.805
Totaal	19	€ 54.882

4.3 Overige effecten van woningbouw en aanbevelingen

Naast de afname aan natuurgebied kan de woonwijk externe effecten hebben op de rest van het natuurgebied. Deze externe effecten bestaan uit de inloop van honden, katten en mensen binnen aangewezen uitloopgebieden, waarbij vooral katten zich niet aan de begrenzing zullen houden. Dat heeft effecten op groundbroeders en reptielen. In het Ruimtelijk Plan (2009) wordt er van uitgegaan dat de grenzen van de uitloopgebieden zo zijn ontworpen, dat honden deze niet zullen passeren.

Ook kunnen geluid en verlichting effecten hebben op natuurwaarden.

Om verstoring door mensen en huisdieren te voorkomen, zijn er verschillende maatregelen bedacht. Communicatiemiddelen zoals informatieborden en fysieke barrières (hekken of greppels) moeten betreding van het gebied tegenhouden. De borden verschaffen informatie over de kwetsbare natuurwaarden van het gebied en waarom betreding niet is gewenst of toegestaan (Arcadis,2009).

Bij het plannen en uitwerken van de woonwijk moet er rekening worden gehouden met de hoge en kwetsbare natuurwaarden, zodat deze gewaarborgd blijven. Monitoring kan eventuele schadelijke effecten laten zien, waardoor de uitvoering van projecten aangepast of stop gezet kan worden. Daarom zijn toezicht en handhaving van bovenstaande regels een noodzaak. (Arcadis, 2011). Voor het te bebouwen deel van 19 ha betekent het dat er natuur op deze plek verloren zal gaan die volgens de 'saldobenadering' gecompenseerd moet worden. Het voornemen is 40 hectare aan nieuwe natuur te ontwikkelen en te versterken. Dat zou wellicht op lange termijn tot hogere monetaire waarden van verschillende ecosysteemdiensten kunnen leiden.

In de toekomst kan echter pas blijken of met de voorgenomen maatregelen de negatieve effecten van de woonwijk, menselijke activiteit en huisdieren, voldoende zijn te beperken of te compenseren.

Het verdient dus aanbeveling te blijven monitoren en fasegewijs te ontwikkelen, om niet te worden ingehaald door ongewenste en onherroepelijke effecten. Meer verkenningen zijn nodig.

Referenties

- Arcadis (2009). *Ruimtelijk plan Vliegbasis Soesterberg. Toetsing aan de saldobenadering EHS*. In opdracht van Programmabureau Hart van de Heuvelrug.
- Arcadis (2011). *Natuurtoets Vliegbasis Soesterberg actualisatie saldotoets EHS*. In opdracht van Programmabureau Hart van de Heuvelrug.
- Bade, T. (2007) *Het geld groeit niet op mijn Heuvelrug! Of toch wel? Over economische baten en investeringen in natuur en landschap*.
- Bommarco, R., Kleijn, D., & Potts, S. G. (2013). *Ecological intensification: harnessing ecosystem services for food security*. Trends in ecology & evolution, 28(4), 230-238.
- Carbon Market Watch (2014) *What's needed to fix the EU's carbon market Recommendations for the Market Stability Reserve and future*. ETS reform proposals Carbon Market Watch Policy Briefing July 2014
- Costanza, R. d'Arge, R., de Groot, R., Faber, S., Grasso, M., Hannon, B., Limburg, K., Naeem, S., O'Neill, R.V., Paruelo, J., Raskin, R.G., Sutton, P., van den Belt, M. (1997) *The value of the world's ecosystem services and natural capital*. Nature vol 387.
- de Groot, R. D., Fisher, B., Christie, M., Aronson, J., Braat, L., Haines-Young, R., Maltby, E., Neuville, A., Polasky, S., Portela, R. & Ring, I. (2010). *Integrating the ecological and economic dimensions in biodiversity and ecosystem service valuation*. The Economics of Ecosystems and Biodiversity (TEEB): Ecological and Economic Foundations, 1-40
- de Groot R.D, Brander, L., Van der Ploeg, S., Robert Costanza, R., Bernard, F, Braate, L. , Christief, M., Crossmang, N., Ghermandii, A., Heina, L., Hussainj, S., Kumark, P., McVittiej, A., Portelal, R., Rodriguez, L.C. ten Brink, P., van Beukering, P. (2012) *Global estimates of the value of ecosystems and their services in monetary units*. Ecosystem Services. Volume 1, Issue 1, July 2012, Pages 50–61
- Gemeente Soest (2013) *Toelichting Onherroepelijk bestemmingsplan Vliegbasis Soesterberg NL.IMRO.0342.BPLG0005-0401*.
- Hein, L. (2011) *Economic benefits generated by protected areas: the case of the Hoge Veluwe forest, the Netherlands*. Ecology and Society 16(2): 13.
- Jim, C.Y., and Chen, W.Y. (2008). *Assessing the ecosystem service of air pollutant removal by urban trees in Guangzhou (China)*. Journal of Environmental Management 88, 665-676.
- Mayeres et al. (2001) *The external costs of transportation; Summary Report*. CES: Leuven
- Oosterbaan, A., C.A. van de Berg, T.J.A. Gies & A.J. Griffioen (2010) *Een nieuwe landschapsdienst: landschapselementen voor een goede luchtkwaliteit*; Alterra-rapport 1949: Wageningen
- Provincie Utrecht. *Gebiedsdossier Waterwinning Soesterduinen*, geraadpleegd 2-7-2015
- Provincie Utrecht (2009) *Ruimtelijk Plan Vliegbasis Soesterberg*
- Provincie Utrecht (2015) *Natuurbeheerplan*. <https://webkaart.provincie-utrecht.nl/viewer/app/Webkaart?bookmark=8ad0a09c477c72f60147ca9a1f970024>
- Ruijgrok, E.C.M. (2006) *Kentallen Waardering Natuur, Water, Bodem en Landschap, Hulpmiddel bij MKBA's*, Witteveen+Bos GV706-1.
- Schelhaas, M.J., Van Wijk, M.N., Van Wijk, G.J., Nabuurs (2002) *Koolstofvastlegging in bossen: een kans voor de boseigenaar?* Wageningen, Alterra, Research Instituut voor de Groene Ruimte. Alterra-rapport 553. 52 blz; 17, 2 tab.; 25 ref.

Tauw (2011). Besluitm.e.r. bestemmingsplannen Herinrichting vliegbasis Soesterberg.

TEEB (2010), *The Economics of Ecosystems and Biodiversity Ecological and Economic Foundations*. Edited by Pushpam Kumar. Earthscan, London and Washington

Van der Heide, C.M., & Sijtsema, F.J. (2011) Maatschappelijke waardering van ecosysteemdiensten; een handtekening voor publieke besluitvorming. Achtergronddocument bij Natuurverkenning 21011. Wageningen, Wettelijke Onderzoekstaken Natuur&Milieu, WOt-werkdocument 273. 73 blz. 12 fig. 8 tab.; 90 ref: bijl.2.

Van den, Bijtel, H.J.V. (2009). *Onderzoek naar de Natuurwaarden en de Voormalige Vliegbasis Soesterberg*. Van den Bijtel Ecologisch onderzoek

Van den Bijtel, H.J.V. (2011) *Onderzoek naar de Natuurwaarden en de Voormalige Vliegbasis Soesterberg*. Van den Bijtel Ecologisch onderzoek

Vitens (2016) Tarievenoverzicht Tarievenregeling consumenten 2016.

Vliegbasis Soesterberg (2015) <http://www.Vliegbasissoesterberg.info/>, geraadpleegd 02-08-2015

Appendix 1: Zeldzame soorten op de Vliegbasis

Bron: Bijtel, van den, 2009&2011; Arcadis, 2011)

Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam
Vaatplanten	
Akkerklokje	<i>Campanula rapunculoides</i>
Brede orchis	<i>Dactylorhiza majalis subsp. majalis</i>
Fraai hertshooi	<i>Hypericum pulchrum</i>
Gelobde maanvaren	<i>Botrychum lunaria</i>
Klein warkruid	<i>Cuscuta epithymum</i>
Kleine steentijm	<i>Clinopodium acinos</i>
Moeraswolfsklauw	<i>Lycopodium inundata</i>
Steeanjer	<i>Dianthus deltoides</i>
Wilde marjolein	<i>Origanum vulgare</i>
Paddestoelen	
Appelrussula	<i>Russula paludosa</i>
Blauwvoetstekelzwam	<i>Sarcodon scabrosus</i>
Bruine ringboleet	<i>Boletus luteus</i>
Dennenslijmkop	<i>Hygrophorus hypothejus</i>
Duivelsbroodrussula. groene vorm	<i>Russula drimeia</i>
Geurende wasplaat	<i>Hygrocybe russocoriacea</i>
Gewoon varkensoor	<i>Otidea onotica</i>
Larixridderzwam	<i>Tricholoma psammopus</i>
(niet eerder in Nederland gevonden)	<i>Entoloma callirhodon</i>
Vogels	
Boomleeuwerik	<i>Lullula arborea</i>
Geelgors	<i>Emberiza citrinella</i>
Gele kwikstaart	<i>Motacilla flava</i>
Graspieper	<i>Anthus pratensis</i>
Nachtzwaluw	<i>Caprimulgus europaeus</i>
Ransuil	<i>Asio otus</i>
Roodborsttapuit	<i>Saxicola rubicola</i>
Tapuit	<i>Oenanthe oenanthe</i>
Veldleeuwerik	<i>Alauda arvensis</i>
Zoogdieren	
Boommarter	<i>Martes martes</i>
Das	<i>Meles meles</i>
Laatvlieger	<i>Eptesicus serotinus</i>
Rosse vleermuis	<i>Nyctalus noctula</i>
Franjestaart	<i>Myotis nattereri</i>
Wezel	<i>Mustela nivalis</i>
Hermelijn	<i>Mustela erminea</i>
Reptielen	
Hazelworm	<i>Anguis fragilis</i>
Levendbarende hagedis	<i>Zootoca vivipara</i>
Ringslang	<i>Natrix natrix</i>
Zandhagedis	<i>Lacerta agilis</i>
Dagvlinders	
Heideblauwtje	<i>Plebeius argus</i>

Heivlinder	<i>Hipparchia semele</i>
Kleine parelmoervlinder	<i>Issoria lathonia</i>
Kommavlinder	<i>Hesperia comma</i>
Sprinkhanen en krekels	
Blauwvleugelsprinkhaan	<i>Oedipoda coerulescens</i>