

2.2.3. Bruin blauwtje (*Aricia agestis*)



(Bram Vogels)

2014-2019

COLOFON		
Titel	ISBPP Bruin blauwtje	
Jaar uitvoering	2014 - 2019	
Opgemaakt door	Gemeentelijk Havenbedrijf Antwerpen Natuurpunt	
Contactpersoon	Laura Verlaeckt	
Revisiestatus	Definitief	

INHOUDSOPGAVE

0. Inleiding.....	99
1. Synthese.....	99
1.1. Voorkomen in het havengebied.....	99
1.2. Voorkomen in Vlaanderen.....	100
1.3. Voorkomen in Europa.....	101
1.4. Beschermingsstatus.....	102
1.5. Ecologische vereisten.....	102
1.5.1. Habitatvoorkeur.....	102
2. Doelstellingen.....	107
2.1. Doelstellingen ISBPP.....	107
2.2. Functioneel ecologische eenheid.....	107
2.3. Meeliftende soorten.....	108
3. Bedreigingen.....	111
3.1. Verruiging/vermesting.....	111
3.2. Versnippering.....	111
4. Maatregelen.....	112
4.1. Type maatregelen (“mogelijkheden”).....	112
4.1.1. Ontsnippering.....	112
4.1.2. Beheer.....	113
4.1.3. Handhaving.....	116
4.2. Concrete maatregelen.....	116
4.2.1. Ontsnippering: uitwerking (basis)netwerk.....	116
4.2.2. Beheer.....	119
4.2.3. Handhaving.....	120
4.2.4. Maatregelen ifv meeliftende soorten.....	120
4.3. Ruimtelijke allocatie.....	120
5. Verslag overleg actoren over maatregelen.....	124
5.1. Opsomming actoren.....	124
6. Begroting, planning en prioritering.....	125
6.1. Kostprijs beheer.....	125
7. Controle en evaluatie (monitoring).....	127
7.1. Methodologie.....	127
7.1.1. Vlinderroutes.....	127
7.1.2. Monitoring voortplanting.....	128
7.1.3. Monitoring beheer/verruiging.....	128
7.1.4. Monitoring oppervlakte en functionaliteit van het netwerk.....	128
7.1.5. Monitoringstijdstip en –frequentie.....	128
8. Referenties.....	130

Lijst van figuren

Figuur 1: Verspreidingsgegevens van het Bruin blauwtje in en in de omgeving van het havengebied van 2008 tot en met 2011	100
Figuur 2: Verspreiding Bruin blauwtje in Vlaanderen tot en met 1990 (bron: Vlinderwerkgroep, 2010)	100
Figuur 3: Verspreiding Bruin blauwtje van 1991 tot 2005 (bron: Vlinderwerkgroep, 2010) ..	101
Figuur 4: Verspreiding Bruin blauwtje na 2005 (bron: Vlinderwerkgroep, 2010).....	101
Figuur 5: Verspreiding Bruin blauwtje in Europa (bron: website GBIF, 2010)	101
Figuur 6: Structuur en herkenningspunten zijn belangrijk voor de oriëntatie van vlinders (en fauna in het algemeen) (bron: Groenendijk & Wolterbeek, 2001).	105
Figuur 7: Functioneel ecologische eenheid Bruin blauwtje	107
Figuur 8: Bij voldoende beschikbare breedte (25-30 m) bestaat de corridor uit 3 aaneensluitende lagen die golvend over de corridor lopen en zo extra variatie herbergt. Verschillende andere constellaties zijn hier uiteraard eveneens mogelijk.	112
Figuur 9: Bij een meer beperkte beschikbare breedte (10-15 m) moet getracht worden deze lagen in verschillende onderdelen van het netwerk onder te brengen. Ook hier zijn uiteraard verschillende constellaties mogelijk.	112
Figuur 10: Indien een ontubbeling niet mogelijk is en er slechts een beperkte breedte (10-15 m) beschikbaar is, zal een suboptimale corridor nog steeds beter zijn dan geen. Ook hier zijn weer verschillende alternatieve constellaties mogelijk.	113
Figuur 11: Een combinatie met een corridor voor Rugstreeppad is mogelijk indien er voldoende ruimte (35-40 m) beschikbaar is. Bij gebrek aan aaneensluitende ruimte dienen de lagen te worden ontubeld.	113
Figuur 12: In het ideale geval bestaat een dwarsdoorsnede van een bosrand uit een geleidelijke overgang van open veld naar gesloten bosgebied (bron: Groenendijk & Wolterbeek, 2001).	115
Figuur 13: Bosranden op het noorden zijn een stuk smaller dan bosranden op het zuiden. Op het zuiden zijn ze soortenrijk en vooral voor warmteminnende insecten belangrijk (bron: Groenendijk & Wolterbeek, 2001).	115
Figuur 14: Uren zonlicht op 22 juni in inhammen (24 m x 50 m) langs een oost-west en noord-zuid georiënteerde bosrand met een boomhoogte van 15 m (bron: Veling et al., 2004).	116
Figuur 15: Basisconnectiviteit LSO (lussen = oranje lijnen; kerngebieden en stapstenen = groene gebieden)	117
Figuur 16: Basisconnectiviteit RSO (lussen = oranje lijnen; kerngebieden en stapstenen = groene gebieden)	118
Figuur 17: Overzicht mogelijkheden verduurzaming netwerk.....	119
Figuur 18: Historische situatie zonder ecologisch bermbeheer in het havengebied	121
Figuur 19: Huidige situatie (voor aanvang SBP) met reeds ecologisch beheerde onderdelen van het netwerk.....	121
Figuur 20: Gewenste situatie (na uitvoering SBP) met de onderdelen van het basisnetwerk inclusief kerngebieden en stapstenen die garant staan voor de duurzame instandhouding van het habitatype 'droge schrale graslanden', als leefgebied voor Bruin blauwtje en alle hieronder vallende meeliftende soorten.....	122
Figuur 22: Denkbeeldige kooi waarbinnen alle dagvlindersoorten en individuen per soort worden geteld tijdens het wandelen van een monitoringroute (bron: van Swaay, 1996 in Maes & Van Dyck, 1999).....	127

Lijst van tabellen

Tabel 1: Overzicht van beschermde en/of bedreigde soorten die meeliften met de maatregelen voor Bruin blauwtje.	109
Tabel 2: Oppervlaktes van de beschikbare onderdelen van het netwerk voor het ISBPP Bruin blauwtje per bestemmingscategorie	122
Tabel 3: overzichtstabel maatregelen voor Bruin blauwtje met aanduiding van de verantwoordelijke, planing, kostenraming en prioritering	125
Tabel 4: Vereenvoudigde Tansley-schaal.....	128

0. Inleiding

Het Bruin blauwtje wordt in dit gebiedsgericht soortenbeschermingsprogramma opgenomen als paraplu-soort voor een goed functionerend netwerk van droge schrale graslanden, een habitatype waarvoor het havengebied van hoog regionaal belang is.

Droge kalkrijke graslanden en pionierssituaties op opgespoten terreinen in havengebied zijn immers vergelijkbaar met het op Vlaamse schaal zeer zeldzame ecotoop gevormd door duingraslanden, duinpannes e.d.. In oppervlakte zijn de kunstmatige en de natuurlijke variant op Vlaamse schaal volgens Adriaensen e.a. (2008) bijna even groot. Met andere woorden, op een oppervlakte die overeenstemt met circa 1% van de oppervlakte van Vlaanderen (het havengebied van Antwerpen) komt eenzelfde oppervlakte pioniershabitat voor als in de overige 99% van de oppervlakte van Vlaanderen.

Volgens de huidige bijlage van het Soortenbesluit (M.B. 15 mei 2009) is het Bruin blauwtje een soort waarvoor strikt genomen geen soortenbeschermingsprogramma kan worden opgemaakt. Echter in de context van het Soortenbeschermingsprogramma voor het havengebied van Antwerpen wordt het Bruin blauwtje enerzijds meegenomen als paraplu-soort voor een 12-tal meeliftende beschermde soorten en anderzijds als paraplu-soort voor een goed functionerend netwerk van een strikt beschermd vegetatietype waarvoor de haven op Vlaams niveau van kapitaal belang is en waarop een strikte bescherming volgens het Vegetatiebesluit rust. Tenslotte is er ook nog het gegeven dat andere doelsoorten van type I (= beschermde en havenspecifieke soort) die als paraplu-soort zouden kunnen fungeren over een dermate lage mascottewaarde beschikken dat hun opname als paraplu-soorten contraproductief zou kunnen werken. Om die reden wordt dan ook expliciet gekozen voor het Bruin blauwtje als paraplu-soort voor het habitatype van droge schrale graslanden.

1. Synthese

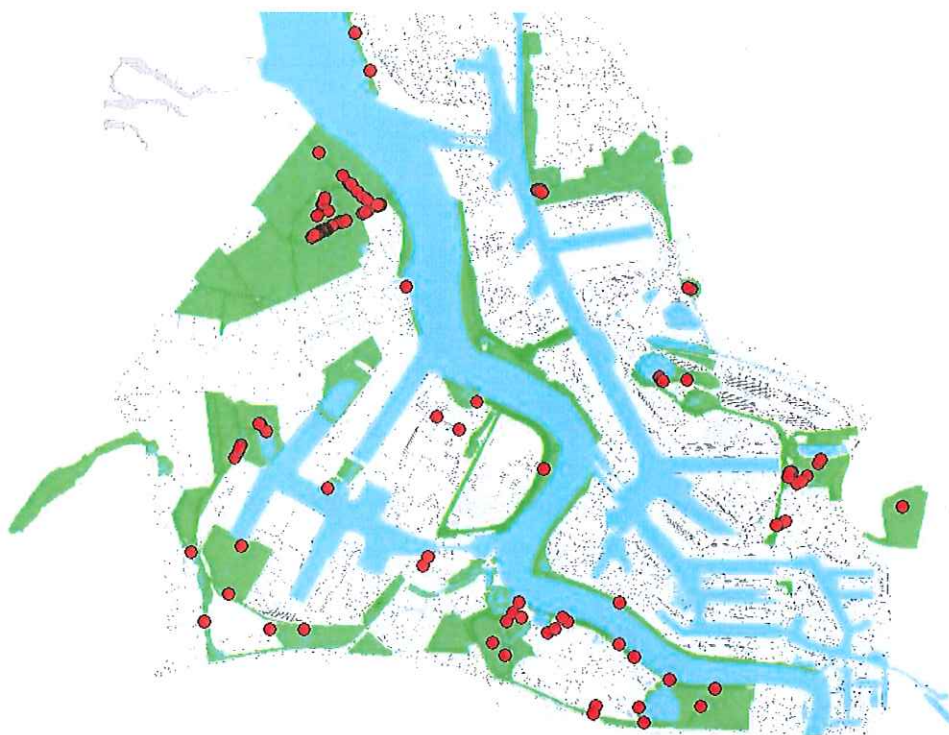
1.1. Voorkomen in het havengebied

In de voorbije jaren werd een bijkomende inspanning geleverd om een beeld te krijgen van de verspreiding van het Bruin blauwtje in de haven. Voor de opmaak van de verspreidingskaart werd enkel gebruik gemaakt van de gegevens uit de periode 2008 tot en met 2011. Wellicht zijn deze gegevens niet 100% volledig en komt de soort op nog wel meer plaatsen in het havengebied voor.

Op de Linkerscheldeoever werd het Bruin blauwtje op verschillende plaatsen gevonden: Vlietbos, Blokkersdijk, berm Canadastraat, berm Scheldedijk, Vlake van Zwijndrecht, Groot Rietveld, Fort St-Marie, berm Steenlandlaan, Ketenisdijk en Ketenisschor, berm Geslecht, reservatiestrook Fort Liefkenshoek, meeuwenbroedplaats Deurganckdok, Doelpolder-Noord, sigma-dijk aan het Paardenschor en Schor Ouden Doel, berm Hoogshoorweg/Blikken, Verrebroekse plassen, Spaans Fort en Haasop.

Op de Rechterscheldeoever bleven de waarnemingen voorlopig beperkt tot de Oude Landen, de Bospolder, de zone van het Wit bosvogeltje, de omgeving van de Kuifeend en het rangeerstation, de Zwartkopmeeuwenbroedplaats, Opstalvallei en het Groot Buitenschoor.

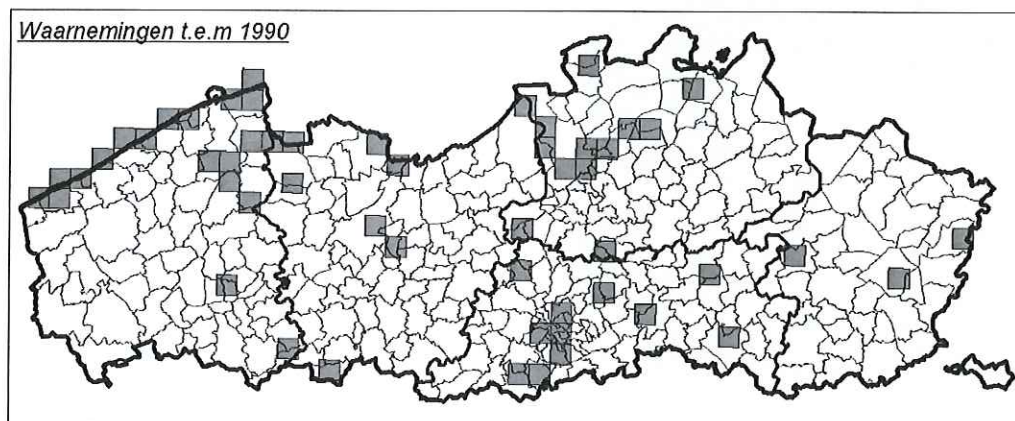
Het voorkomen is op beide oevers sterk gefragmenteerd. In hoeverre het voor de waargenomen locaties ook effectief gaat om lokale populaties of het slechts gaat om toevallige passages, is niet altijd bekend.



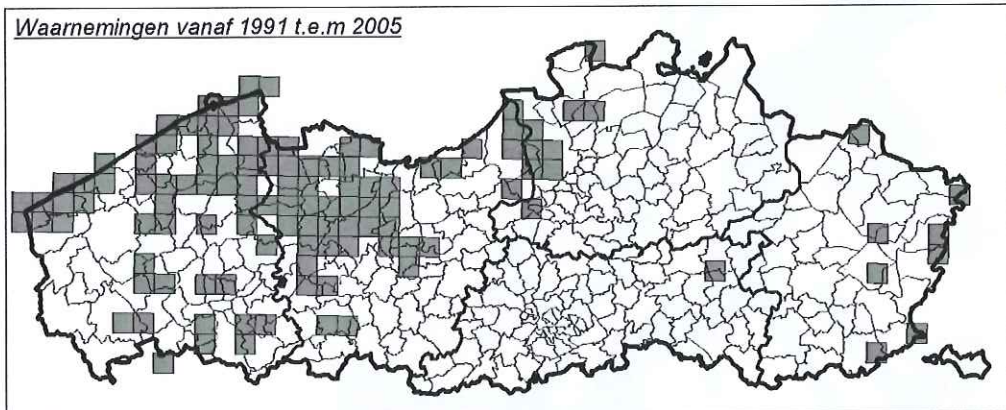
Figuur 1: Verspreidingsgegevens van het Bruin blauwtje in en in de omgeving van het havengebied van 2008 tot en met 2011

1.2. Voorkomen in Vlaanderen

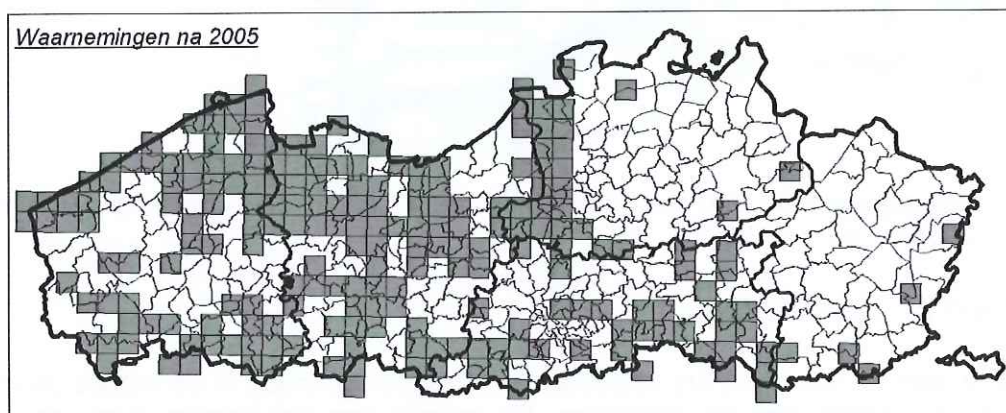
Het Bruin blauwtje was tot voor kort vrij zeldzaam in Vlaanderen, maar is de laatste jaren terug toegenomen en (plaatselijk) vrij algemeen. De grootte van het verspreidingsgebied nam tussen het begin van de 20ste eeuw en het begin van de jaren '70 geleidelijk af, maar vanaf de tweede helft van de jaren '70 was er opnieuw een geleidelijke uitbreiding. De vroegere vindplaatsen lagen voornamelijk in de duinen, maar ook op zandgronden in het noorden van de provincies West- en Oost-Vlaanderen, in de omgeving van Antwerpen en in en rond Brussel (Maes & Van Dyck, 1999). Ook in Groot-Brittannië is een dergelijke succesvolle expansie van het areaal waargenomen, waarbij een verband werd gelegd met klimaatverandering. Verder bleek uit de studie dat het succes van deze uitbreiding samenging met een overschakeling op een andere waardplant (van Geel zonneroosje op Ooievaarsbek- en Reigersbek-soorten) en mogelijk slechts een tijdelijk karakter zal hebben doordat op de randen van het nieuwe verspreidingsgebied de vlinders bij een eerste vestiging minder geparasiteerd worden door parasitaire wespen (Menendez et al., 2008).



Figuur 2: Verspreiding Bruin blauwtje in Vlaanderen tot en met 1990 (bron: Vlinderwerkgroep, 2010)



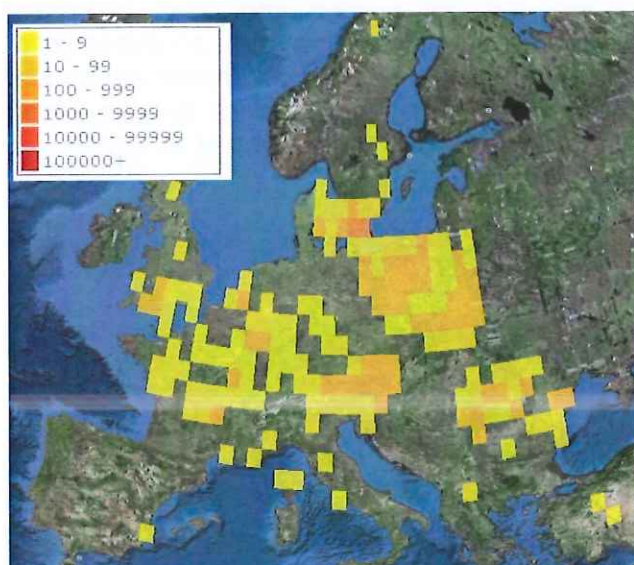
Figuur 3: Verspreiding Bruin blauwtje van 1991 tot 2005 (bron: Vlinderwerkgroep, 2010)



Figuur 4: Verspreiding Bruin blauwtje na 2005 (bron: Vlinderwerkgroep, 2010)

1.3. Voorkomen in Europa

Het areaal van het Bruin blauwtje strekt zich uit van Zuid-Scandinavië tot de Pyreneeën van West-Frankrijk en Groot-Britannië tot Libanon en Iran (Maes & Van Dyck, 1999).



Figuur 5: Verspreiding Bruin blauwtje in Europa (bron: website GBIF, 2010)

1.4. Beschermingsstatus

Het Bruin blauwtje wordt in dit soortenbeschermingsprogramma opgenomen als paraplu-soort voor een goed functionerend netwerk van "droge schrale graslanden". Dit havenspecifieke en zeldzame habitatype valt onder het besluit van de Vlaamse regering van 23 juli 1998 tot vaststelling van nadere regels ter uitvoering van het decreet van 21 oktober 1997 betreffende het natuurbehoud en het natuurlijke milieu (B.S. 10 september 1998, herhaaldelijk gewijzigd), ook wel het Vegetatiebesluit genoemd. Hierin wordt gesteld dat:

- het, onverminderd de bepalingen van artikel 9 van het decreet, verboden is om duinvegetaties te wijzigen (artikel 7).
- individuele afwijkingen op de verbodsbepalingen van artikel 7 door de minister kunnen worden toegestaan mits de aanvrager de zorgplicht opgelegd door artikel 14 van het decreet naleeft.

De opname van dit habitatype als leefgebied voor Bruin blauwtje in het soortenbeschermingsplan dient dan ook in eerste instantie de naleving van deze zorgplicht, zoals opgelegd via het Vegetatiebesluit ten aanzien van de beschermde duinvegetaties, te garanderen en op die manier een rechtsbasis te vormen voor het verkrijgen van afwijkingen op de verbodsbepalingen van het Vegetatiebesluit.

In 2013 werd een nieuw Ministerieel Besluit gepubliceerd in het Belgisch Staatsblad tot vaststelling van drie nieuwe Rode lijsten, waaronder die van dagvlinders. Op deze nieuwe Rode lijst (M.B. van 17/06/2013, B.S. van 02/08/2013) staat het Bruin blauwtje vermeld als "Momenteel niet bedreigd". De soort is niet opgenomen in bijlage 1 van het Vlaamse Soortenbesluit. Strikt genomen komt deze soort dus niet in aanmerking voor een Soortenbeschermingsprogramma conform artikel 24. De huidige relatief beperkte mogelijkheden om via artikel 24 van het Soortenbesluit gebiedsgerichte soortenbeschermingsprogramma's op te stellen voor de in de haven voorkomende beschermde soorten is geen onoverkomelijke hinderpaal om toch gebiedsgerichte maatregelen te treffen voor beschermde soorten die meeliften met het Bruin blauwtje en op die manier afwijkingen te kunnen bekomen op de verbodsbepalingen die betrekking hebben op het individueel voorkomen van deze meeliftende soorten. Overige natuurregelgeving biedt immers voldoende aanknopingspunten om op gebiedsniveau bescherming te combineren met flexibiliteit, mits uiteraard met de specificiteit van deze regelgeving wordt rekening gehouden (Arcadis, 2012).

Onder het Bruin blauwtje als paraplu-soort liften een 12-tal beschermde soorten mee. Inspanningen die gedaan worden voor het behoud van een levensvatbare populatie Bruin blauwtje garanderen tevens het behoud van levensvatbare populaties van de meeliftende beschermde soorten (zie Meeliftende soorten 2.3) waardoor afwijkingen op het Soortenbesluit voor deze laatste kunnen toegestaan worden.

1.5. Ecologische vereisten

1.5.1. Habitatvoorkeur

Bloemrijke, droge, schrale graslanden met een korte vegetatie en met verspreid enkele open plekken vormen het geliefkoosde habitat (Maes & Van Dyck, 1999). Deze worden gevonden in de duinen, op dijken en rivierduintjes, in wegbermen en op opgespoten en ruderaal terreinen. De vlinder vliegt vooral op warme, droge plaatsen en heeft een voorkeur voor gebieden met een afwisseling van open grond en begroeide plaatsen (website Vlindernet, mei 2010).

1.5.1.1. Eilegplaats

De paring en het leggen van de eitjes gebeurt enkel bij warm en zonnig weer (Maes & Van Dyck, 1999).

In Zuid-Engeland blijkt voornamelijk Geel Zonneroosje (*Helianthemum nummularium*) als waardplant te worden gebruikt, maar ook Gewone reigersbek (*Erodium cicutarium* subsp. *cutarium*) en Zachte ooievaarsbek (*Geranium molle*) komen er in aanmerking (Warren, 1986 in Bourn & Thomas, 1993).

In Vlaanderen komt het Geel zonneroosje slechts voor in de kustzone en op één locatie in de Maasvallei (Van Landuyt, 2006). De eitjes van het Bruin blauwtje blijken in Vlaanderen dan ook meestal te worden afgezet op de bovenkant (of onderkant) van een blad van Zachte of Kleine ooievaarsbek (*G. pusillum*) en Gewone, Kleverige (*E. lebelii*) of Duinreigersbek (*E. cicutarium* subsp. *dunense*) op zandige bodem en bij voorkeur op waardplanten die in een vrij open en lage vegetatie staan (Maes & Van Dyck, 1999).

Aan de eileg-plaats worden echter zeer specifieke eisen gesteld. In Zuid-Engeland gaat de voorkeur uit naar beschaduwde, kort-grazige (3,3 cm), zuidelijk geëxposeerde groeiplaatsen van overdadig groeiende waardplanten met een dikke bladmoeslaag en een hoog organisch stikstofgehalte. De populatiegrootte blijkt dan ook voornamelijk bepaald te worden door de kwaliteit en niet zozeer door de hoeveelheid van de aanwezige waardplanten (Bourn & Thomas, 1993). Dergelijke voorkeur voor hoge organische stikstofgehalten in de waardplanten blijkt overigens voor meerdere myrmecofiele soorten (organisme dat samenleeft met mieren) van de *Lycaenidae* (Kleine pages, Vuurvlinders en Blauwtjes) te gelden (Pierce & Elgar, 1985 in Fiedler, 1996).

1.5.1.2. Van larve tot pop

Het Bruin blauwtje is een zogenaamde facultatieve myrmecofiel, wat wil zeggen dat ze kunnen overleven zonder de zorg van mieren, ze niet te kieskeurig zijn met betrekking tot één of meerdere mierensoorten en dat elke solitair levende larve onder normale omstandigheden wordt verzorgd door 1 tot 5 mieren-werkers. De larven van het Bruin blauwtje bezitten een soort van nectar-klier die, van de waardplant afkomstige, stoffen (koolhydraten en aminozuren) afscheidt die voor de mieren een aanzienlijke verbeterde overleving opleveren. In ruil voor deze stoffen zorgt de mier voor bescherming tegen predatoren en parasitoïden (Fiedler & Saam, 1995).

In Vlaanderen worden de uitgekomen rupsen bezocht door mieren van de Zandsteekmier (*Myrmica sabuleti*) en de Mergelmier of Zandmier (*Lasius alienus*) (Maes & Van Dyck, 1999), dezelfde mierensoorten als in Zuid-Engeland (Bourn & Thomas, 1993). Volgens Fiedler (1991b in Fiedler & Saam, 1995) is deze relatie echter niet beperkt tot deze twee soorten, maar komen verschillende soorten van het genus *Lasius* en *Myrmica* voor deze rol in aanmerking, alhoewel de associatie met bepaalde mierensoorten wel sterker is dan bij bv. het Icarus-blauwtje (*Polyommatus icarus*).

Ook gedurende het popstadium spelen de mieren een rol (Fiedler, 1988 in Fiedler & Saam, 1995). De mieren bewaken de rups tijdens de popvorming en begraven deze oppervlakkig in de bodem (website Butterflies of Europe, mei 2010). De poppen scheiden aminozuren uit die een belangrijke rol blijken te spelen in de ontwikkeling van de larven van mieren (Pierce, 1983 in Fiedler & Saam, 1995).

1.5.1.3. Vlinders

Adulte Bruine blauwtjes blijken slechts een 3 tot 7 dagen te leven (Bourn, 1989 in Bourn & Thomas, 1993) en vliegen in 2, soms 3 generaties, van begin mei tot eind juni en van begin juli tot begin oktober.

Ze besteden relatief veel tijd, circa 60% van de dag, aan het zoeken naar nectar van verschillende kruiden, ook van soorten die niet vaak door andere vlinders worden gebruikt, zoals Boerenwormkruid (*Tanacetum vulgare*) en Gewoon duizendblad (*Achillea millefolium*). Jacobskruiskruid (*Senecio jacobaea*) is echter favoriet (website Vlindernet, mei 2010).

's Nachts rusten ze vaak in groepen, soms samen met andere blauwtjes, hangend aan grassprietten met de kop naar beneden. 's Ochtends zonnen ze nog een tijdje samen met uitgespreide vleugels (website Vlindernet, mei 2010).

Uit vangst-hervangst studies in Zuid-Engeland blijken de populatie-groottes doorgaans klein te zijn in vergelijking met die van andere vlindersoorten, met aantallen van 25 tot 300 exemplaren in dichtheden van 2 tot 15 volwassen exemplaren per hectare op de piekdag van de tweede generatie (Bourn & Thomas, 1993). Andere bronnen vermelden dichtheden van 14 tot 90 individuen per hectare (website Vlindernet, mei 2010).

Het Bruin blauwtje wordt in de literatuur vermeld als een weinig mobiele vlinder. Over het algemeen verplaatsen de vlinders zich niet verder dan 100 tot 200 meter van de plek waar de verpoping heeft plaatsgevonden. Geregeld zijn echter enige vlinders in staat gebleken om een grotere afstand af te leggen. Zo worden vlinders soms ver buiten de bekende vliegplaatsen waargenomen en worden braakliggende terreinen vaak snel gekoloniseerd (website Vlindernet, mei 2010). De empirisch vastgestelde, maximale dispersie-afstand bedraagt 1 km (Wilson & Thomas, 2002 in Wilson et al., 2002).

1.5.1.4. Verbindingen

Corridor-breedte

In de handleiding voor robuuste verbindingen (Alterra, 2001) wordt er geen specifiek ecoprofiel opgegeven voor het Bruin blauwtje. In een studie naar de oorzaken van de achteruitgang van de dagvlinders in Vlaanderen in 2001 (Maes & Van Dyck, 2001) werden echter alle verschillende soorten dagvlinders van Vlaanderen onderverdeeld in 4 (vereenvoudigde) mobiliteitsklassen op basis van de beschikbare kennis over hun dispersievermogen. Het Bruin blauwtje wordt in deze studie ondergebracht in de klasse van "matig sedentaire" soorten (klasse 3), waarbij dagelijkse verplaatsingen tot 200 m kunnen oplopen en de maximaal vastgestelde dispersie-afstand 1 km bedraagt. In het handboek van Alterra (2001) worden slechts minimale corridorbreedtes opgegeven voor soorten van mobiliteitsklasse 1 en 2 (respectievelijk 70 en 25 m). Voor de iets meer mobiele soorten zoals Heivlinder en Klaverblauwtje, die eveneens tot klasse 3 worden gerekend, wordt geen minimale corridor-breedte opgegeven, wel een minimale oppervlakte van 5,5 ha voor een stapsteen, 50 ha voor een sleutelgebied en een maximale afstand van 5 km tussen sleutelgebieden. Een minimale corridorbreedte valt hier dus niet meteen uit af te leiden (Arcadis, 2012).

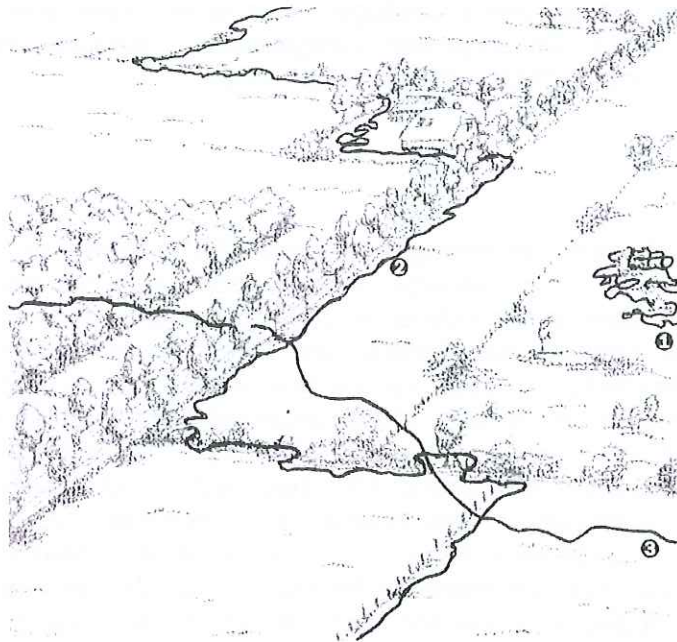
Vanwege de behoefte van het Bruin blauwtje voor de aanwezigheid van 2 habitattypes (schrале graslanden en voedselrijkere zomen – zie hoger) kan worden aangenomen dat de corridor uit een combinatie van beide dient te bestaan. Dit kan aaneensluitend zoals typisch wordt teruggevonden in bosbegeleidende mantelzoomstructuren, waarin open grasland via een kruidenrijke zoom en een struikrijke mantel overgaat in het eigenlijke bos. Voor dergelijke structuren is een 20 tot 30 meter nodig (Groenendijk & Wolterbeek, 2001). In een havenomgeving zijn dergelijke bosstructuren slechts beperkt aanwezig (bv. rond sluiscomplexen), maar zijn wel combinaties mogelijk met hoge kruiden en struweel, waarvoor

een breedte van 10-15 m nodig is (Groenendijk & Wolterbeek, 2001). Dergelijke zoom behoort dan tot het voedselrijkere type. Om voldoende ruimte te kunnen bieden aan de meer schralere vegetatiestructuren zou een bijkomende minimale breedte van 15 m kunnen volstaan. Een dergelijke breedte is wellicht niet overal aansluitend aan elkaar realiseerbaar binnen het havennetwerk, maar dit kan eenvoudig worden opgelost door een ontubbeling van het netwerk gespreid over de verschillende habitattypes en door op geregelde afstanden ruimere stapstenen te voorzien (Arcadis, 2012).

Corridor-structuur

Om geschikte nectar- en waardplanten en partners te kunnen vinden, moeten vlinders zich kunnen oriënteren. Hiervoor gebruiken ze in het oog springende herkenningspunten in het vliegterrein. Het is daarom belangrijk dat er voldoende elementen zoals bosjes, houtwallen en opvallende bomen aanwezig zijn. Zo worden opvallende, in de zon staande eiken door Eikenpages gebruikt als ontmoetingsplaats en oriënteren patrouillerende Oranjetipjes zich op structuurverschillen in de bosrand.

Ook de structuur in lage vegetaties, zoals graslanden, is van belang. In een open structuur is er namelijk veel kans dat individuen wegvliegen. Het gevolg daarvan zou kunnen zijn dat bij soorten met een lage dichtheid (zoals het Bruin blauwtje), de kansen op ontmoeting met een partner en dus op voortplanting afnemen. Daarom moeten ook in een open en lage vegetatie herkenbare structuren aanwezig zijn. In uitgestrekte productiegraslanden en akkerbouwgebieden hebben vlinders geen oriëntatiepunten. De meeste soorten zullen dan ook niet over dergelijke monotone vlaktes heen vliegen (Groenendijk & Wolterbeek, 2001).



Figuur 6: Structuur en herkenningspunten zijn belangrijk voor de oriëntatie van vlinders (en fauna in het algemeen) (bron: Groenendijk & Wolterbeek, 2001).

Honkvaste vlinders (1 in Figuur 6), zoals het Bruin blauwtje blijven vnl. in hun leefgebied en gebruiken kleine structuurverschillen in de vegetatie om zich te oriënteren. Vlinders die zich door het landschap verplaatsen, gebruiken hiervoor bloemrijke wegbermen, begroeide slootkanten en akkerranden (2 in Figuur 6). Alleen vlinders die een echte trektocht ondernemen, zullen hoger boven het landschap vliegen en minder van landschapsstructuren gebruik maken (3 in Figuur 6) (Groenendijk & Wolterbeek, 2001).

1.5.1.5. Overwintering

De rupsen van de tweede generatie overwinteren op de onderkant van een blad (Maes & Van Dyck, 1999) of op de grond onder de waardplant (website Vlindernet, mei 2010).

2. Doelstellingen

2.1. Doelstellingen ISBPP

Binnen dit ISBPP worden doelstellingen geformuleerd voor de functionele ecologische eenheid van het Bruin blauwtje waarvan het havengebied onderdeel uitmaakt (zie verder).

Voor de duurzame instandhouding van het Bruin blauwtje en meeliftende soorten wordt een **aaneensluitend, functioneel kwaliteitsvol basisnetwerk van droge, schrale graslanden met een oppervlakte van 224 ha binnen havengebied voorzien en 11 ha buiten havengebied** om het netwerk sluitend te maken. Hierbij is de 224 ha gebaseerd op een corridorbreedte van 30 m en een totale lengte van 75 km. Dit basisnetwerk zal verrobuust worden met hoofdleidingstraten, secundaire leidingstroken en tussenliggende, grotere stapstenen

Een corridor bestaat daarbij bij voorkeur uit een 25 tot 30 m brede strook bestaande uit een 10-15 m brede voedselrijkere zoom en een 15 m brede zone met een schrale, voedselarme vegetatie. Indien deze breedte lokaal niet realiseerbaar is, kan deze worden ont dubbeld en gespreid over de beide habitattypes.

2.2. Functioneel ecologische eenheid

Als functionele ecologische eenheid voor het Bruin blauwtje wordt het Havengebied LSO en RSO genomen, uitgebreid met geschikte gebieden rond Kallo om een verbinding tussen het industriegebied van Beveren en Zwijndrecht te kunnen realiseren en uitgebreid met de (sigma)dijken aan de rand van het havengebied in het kader van de noodzakelijke verrobuusting van het basisnetwerk (zie figuur 7).



Figuur 7: Functioneel ecologische eenheid Bruin blauwtje

2.3. Meeliftende soorten

In Tabel 1 wordt een overzicht gegeven van de beschermde en/of bedreigde soorten die meeliften met de maatregelen voor het Bruin blauwtje. In de tabel wordt aangegeven voor welk havenspecifiek habitat de soort een voorkeur vertoont en welke habitats worden gebruikt voor voortplanting en als foerageergebied. Tenslotte wordt aangegeven welke beschermingsstatus voor de soort geldt en wat het relatieve belang is van het havengebied ten opzichte van de Vlaamse context (# hokken in haven uitgedrukt als het percentage van het # hokken in Vlaanderen).

Biotopen	Pioniersituaties	Droge schrale graslanden	Schrale graslanden in vochtige depressies	Ruigte, struweel en bos	Moeras, riet-ruigte	Open water	Gebouwen en infrastructuur	Slikken -en schorren	Polders	Spoorwegberm	type soort	beschermingsstatus		belang havengebied
												SB	RL	
Bruin blauwtje	y	x									doelsoort type I	-	MNB	-
Planten														
Bijenorchis	x	x	y								nevensoort type I	cat 1	Z	2.9
Bleekgele droogbloem	y	x									doelsoort type II	-	MNB	5.3
Dicht langbaardgras	y	x									doelsoort type II	-	Z	33.3
Duindravik	y	x									doelsoort type II	-	Z	5.0
Duinlangbaardgras	x	y									doelsoort type II	-	MNB	8.8
Echt duizenguldenkruid	y	x									doelsoort type I	cat 1	MNB	2.0
Hondskruid	x	x		y							nevensoort type I	cat 1	Z	4.5
Kruipend stalkruid		x	x								doelsoort type II	-	MNB	5.1
Mantelanjer (smalle)		x									doelsoort type II	-	Z	9.4
Sikkelklaver		x									doelsoort type II	-	MNB	10.9
Smal streepzaad	y	x									doelsoort type II	-	Z	6.3
Sofiekruid	x	x									doelsoort type II	-	MNB	5.7
Stalkaars		x		y							doelsoort type II	-	MNB	6.7
Steenhoornbloem	y	x									doelsoort type II	-	MNB	6.3
Stinkend streepzaad	y	x								y	doelsoort type II	-	B	20.0
Zomerbitterling	y	x									doelsoort type II	-	MNB	38.5
Vogels														
Graszanger		v		y					v		nevensoort type I	cat 2	Z	7.4
Patrijs		f		f					v		nevensoort type I	cat 2 & 4	K	< 1%
Veldleeuwerik	f	f							v		nevensoort type I	cat 2	K	0.7
Zoogdieren														
Huisspitsmuis		y		y							nevensoort type I	cat 1	MNB	< 1%
Veldspitsmuis		y		y							nevensoort type I	cat 1	Z	< 1%
Reptielen														
Levendbarende hagedis	y	x	x	y						y	nevensoort type I	cat 1	Z	?

Biotopen	Pioniersituaties										type soort	beschermingsstatus			belang havengebied
	Droge schrale graslanden	Schrale graslanden in vochtige depressies	Ruigte, struweel en bos	Moeras, riet-ruigte	Open water	Gebouwen en infrastructuur	Slikken -en schorren	Polders	Spoorwegberm						
Sprinkhanen															
Blauwvleugelsprinkhaan	x	y									y	doelsoort type I	cat 1	K	?
Grote groene sabelsprinkhaan		y	y									nevensoort type I	cat 1	MNB	< 1%
Loopkevers															
Amara bifrons		y										doelsoort type II	-	Z	6.3
Amara cursitans		y										doelsoort type II	-	Z	18.2
Amara curta		x										doelsoort type II	-	Z	5.7
Amara famelica		y										doelsoort type II	-	K	9.1
Amara fulva		y										doelsoort type II	-	Z	6.5
Broscus cephalotes		y										doelsoort type II	-	B	52.6
Calathus cinctus		x										doelsoort type II	-	Z	5.4
Dychirius politus		y										doelsoort type II	-	Z	10.8
Harpalus anxius		y										doelsoort type II	-	Z	7.1
Harpalus flavescens	x	x										doelsoort type I	cat 1	MUB	50
Masoreus wetterhallii		y										doelsoort type II	-	Z	8.7
Microlestes minutulus		y										doelsoort type II	-	Z	5.5

Tabel 1: Overzicht van beschermde en/of bedreigde soorten die meeliften met de maatregelen voor Bruin blauwtje.

In Tabel 1 wordt per habitat aangegeven of de meeliftende soort het gebruikt als foerageer-(f) of als voortplantingsgebied (v) en of de soort er sporadisch voorkomt (y) of er een specifieke voorkeur voor vertoont (x). De soorttypering is degene welke werd uitgewerkt in de Second Opinion (Arcadis, 2012). In de kolom "beschermingsstatus" wordt enerzijds aangegeven tot welke categorie de soort behoort volgens het Soortenbesluit van 2009 (SB) en welke de officiële rode lijst-status is van de soort (Z= zeldzaam, MNB= momenteel niet bedreigd, K= kwetsbaar, MUB= met uitsterven bedreigd, B= bedreigd). In de kolom "belang havengebied" wordt het relatief percentage van de havenpopulatie van de soort uitgedrukt t.o.v. het voorkomen in de rest van Vlaanderen.

Het Bruin blauwtje vormt een paraplu-soort voor 3 havenspecifieke beschermde soorten (doelsoort type I), 24 havenspecifieke niet-beschermde soorten (doelsoort type II), en 9 niet-havenspecifieke beschermde soorten (nevensoort type I). Enkel met betrekking tot beschermde havenspecifieke soorten (doelsoort type I) worden afzonderlijke doelstellingen inzake de kwaliteit van het habitat bepaald voor zover de vereisten naar kwantiteit en/of naar kwaliteit van de in stand te houden of tot stand te brengen ruimtes en locaties voor deze soorten afwijken van deze die betrekking hebben op de paraplu-soort. Eveneens worden ook enkel voor de doelsoorten type I bijkomende maatregelen vermeld die noodzakelijk zijn voor het tot stand brengen of het behoud van levensvatbare populaties van deze soorten binnen voornoemd gebied die anders zijn dan deze die betrekking hebben op de paraplu-soort.

De inschatting is dat de ecologische vereisten van alle hierboven vermelde beschermde havenspecifieke meeliftende soorten zullen geborgen worden in het netwerk van ecologische

infrastructuur indien het netwerk voldoet aan de doelstellingen voor Bruin blauwtje en de vooropgestelde connectiviteitsvereisten. In de second opinion (Arcadis, 2012) wordt hiervoor 40 ha kerngebied voorzien, welke integraal onderdeel uitmaken van de 224 ha van het netwerk voor Bruin blauwtje.

Voor de meeliftende vogelsoorten zal de instandhouding op termijn in eerste instantie in de natuurkernstructuur moeten geborgen worden waarbij het netwerk van EI enkel een ondersteunende en verbindende functie vervult. Het netwerk omvat voor dit habitatype echter een aantal gebieden (Haasop, Steenlandpolder) die voldoende ruim zijn en waarin voldoende buffering aanwezig is om blijvend kansen te bieden voor deze soorten als broedgebied.

Binnen de groep van ongewervelden kunnen er nog verschillende andere kritisch bedreigde soorten en soortgroepen (o.a. Wilde bijen), voor dewelke geen goedgekeurde Rode Lijsten bestaan, meeliften die evenwel niet werden meegenomen in de analyse van de Second opinion (Arcadis, 2012). Getuige hiervan is de recente vondst in het rangeerstation Antwerpen-Noord van de Tweelobbige wolbij (*Anthidium oblongatum*), een soort die nooit eerder in Vlaanderen werd aangetroffen en verder enkel nog goed gedijt op enkele kalkhellingen in Wallonië langs Samber, Maas en Ourthe (D'Haeseleer, 2011).

3. Bedreigingen

De achteruitgang van dagvlinders in Vlaanderen is bijzonder zorgwekkend: 19 soorten zijn uitgestorven (28%), 18 soorten in gevaar (27%) en 7 bijna in gevaar (10%). De overige 23 soorten zijn "Momenteel niet in gevaar". Daarmee staat 66% van de dagvlinder-fauna op de recent gepubliceerde rode lijst (Maes et al., 2011). Vlaanderen is daarmee het land met het hoogste percentage aan uitgestorven en bedreigde vlinders in Europa (Maes & Van Dyck, 2001). Een redelijk nieuw gegeven daarbij is dat ook soorten zoals de Citroenvlinder en Kleine vos, die tot voor kort heel algemeen voorkwamen in gans Vlaanderen nu reeds in de categorie "Bijna in gevaar" terechtkomen. Beide worden nu nog in het havengebied aangetroffen. De oorzaken van deze achteruitgang zijn te vinden in vermessing, gebrek aan nectar en een verminderde uitwisseling tussen populaties in het veranderende Vlaamse landschap (Van Dyck et al. 2009; Van Dyck & Maes 2010 in Maes et al., 2011).

3.1. Verruiging/vermessing

Een van de voornaamste bedreigingen voor dagvlinders wordt in Vlaanderen gevormd door verruiging; het dichtgroeien van de graslanden omwille van een gebrek aan beheer of door vermessing van het perceel. In tegenstelling tot deze algemene trend vindt het Bruin blauwtje vooral op de opgespoten terreinen in de Antwerpse haven momenteel nog voldoende ruimte om zich te handhaven en zelfs uit te breiden (Maes & Van Dyck, 1999).

In het havengebied wordt de verruiging door gebrek aan beheer op verscheidene locaties versterkt door illegale bemesting zoals recent nog (tot 2010) in de bermen van de Ketenislaan.

Voor het voortbestaan van dagvlinders is het beschikbaar zijn van enerzijds voldoende waardplanten en anderzijds voldoende nectarbronnen van levensbelang. Bij de eerste tekenen van verruiging treedt een significante daling van het aantal waardplanten voor Bruin blauwtje op. Bij toenemende mate van verruiging worden de nectarhoudende bloemen, die eveneens van groot belang zijn voor heel wat andere insecten (bijen, hommels, zweefvliegen, ...) vervangen door monotone vegetaties van hoogcompetitieve soorten zoals brandnetel, braam en duinriet.

3.2. Versnippering

Uit een studie naar de oorzaken van de achteruitgang van de dagvlinders in Vlaanderen (Maes & Van Dyck, 2001) bleek dat soorten met een beperkte dispersie-capaciteit (zie 1 in Figuur 6) een veel sterkere achteruitgang kenden dan de meer mobiele soorten. Eens het habitat van een minder mobiele soort op een bepaalde plaats verdwijnt, is het veel moeilijker voor die soort om gelijkaardige habitat-plekken te koloniseren die buiten hun dispersie-afstand liggen. Het verlies van een bepaalde habitat-plek heeft bovendien ook op genetisch vlak grotere gevolgen voor dergelijke soort: een geïsoleerde populatie van een sedentaire soort is meer vatbaar voor uitsterven (Harrison, 1991; Thomas & Hanski, 1997 in Maes & Van Dyck, 2001). Door in een netwerk rekening te houden met een goede connectiviteit wordt de uitwisseling tussen (deel)populaties meer gefaciliteerd en dus het telkens lokaal uitsterven vermeden.

Het Bruin blauwtje wordt daarbij beschouwd als een minder mobiele soort, maar met een dispersie-range tot 1 km kan de kans op lokaal uitsterven geminimaliseerd worden door ruimtelijke onderbrekingen in het netwerk in de mate van het mogelijke te beperken.

4. Maatregelen

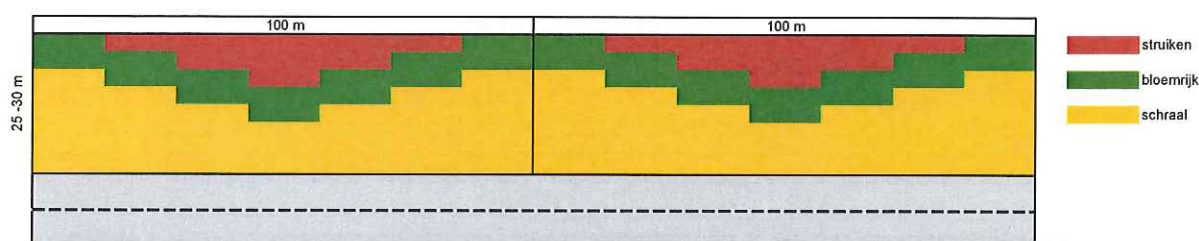
4.1. Type maatregelen ("mogelijkheden")

4.1.1. Ontsnippering

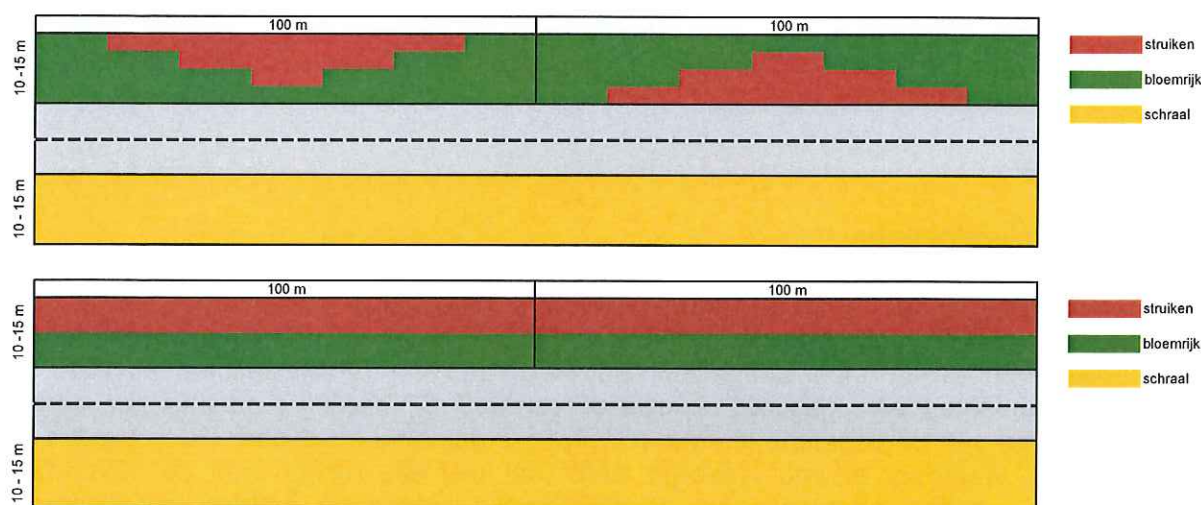
Om de verschillende aanwezige populaties te verbinden, dient een fijnmazig netwerk van bermen, dijktafsluitingen en leidingstroken te worden uitgewerkt dat conform de hierboven beschreven richtlijnen dient te worden beheerd.

Wanneer voldoende breedte (35-40 m) aanwezig is, kan dit samensporen met de corridor voor de Rugstreeppad. De schrale/pioniersfase spoort daarbij samen met het landbiotoop voor de Rugstreeppad, enkel een (10-15 m brede) zoomachtige kruidlaag moet dan worden toegevoegd aan het corridor-profiel. Bij onvoldoende ruimte zal de corridor voor de Rugstreeppad echter eerder overeenkomen met de nattere en pioniersvarianten van het habitatype en dus niet kunnen samensporen met de vereisten voor het Bruin blauwtje (Arcadis, 2012).

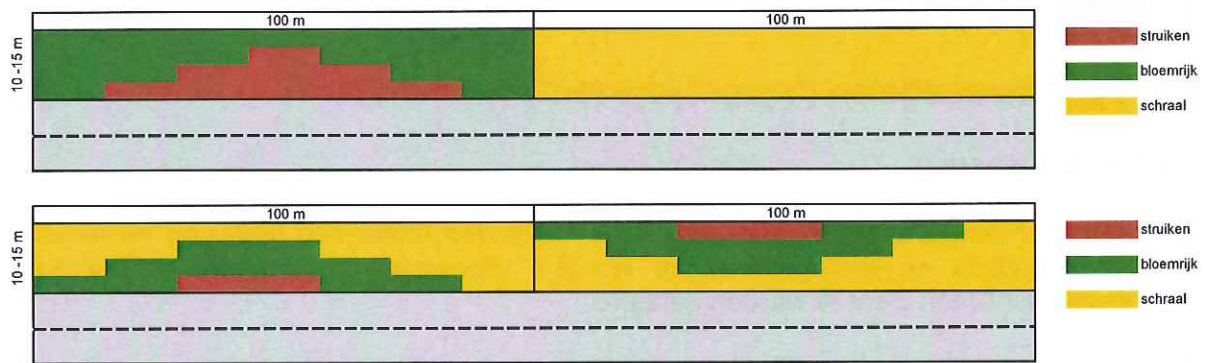
Concreet betekent dit dat er in het ideale geval een corridorbreedte van 25 tot 30 m nodig is om alle noden van het Bruin blauwtje op één plaats te borgen. Hiervoor is niet overal de ruimte beschikbaar, waardoor zal moeten gewerkt worden met combinaties. In Figuur 8 tot Figuur 15 worden de mogelijkheden schematisch weergegeven.



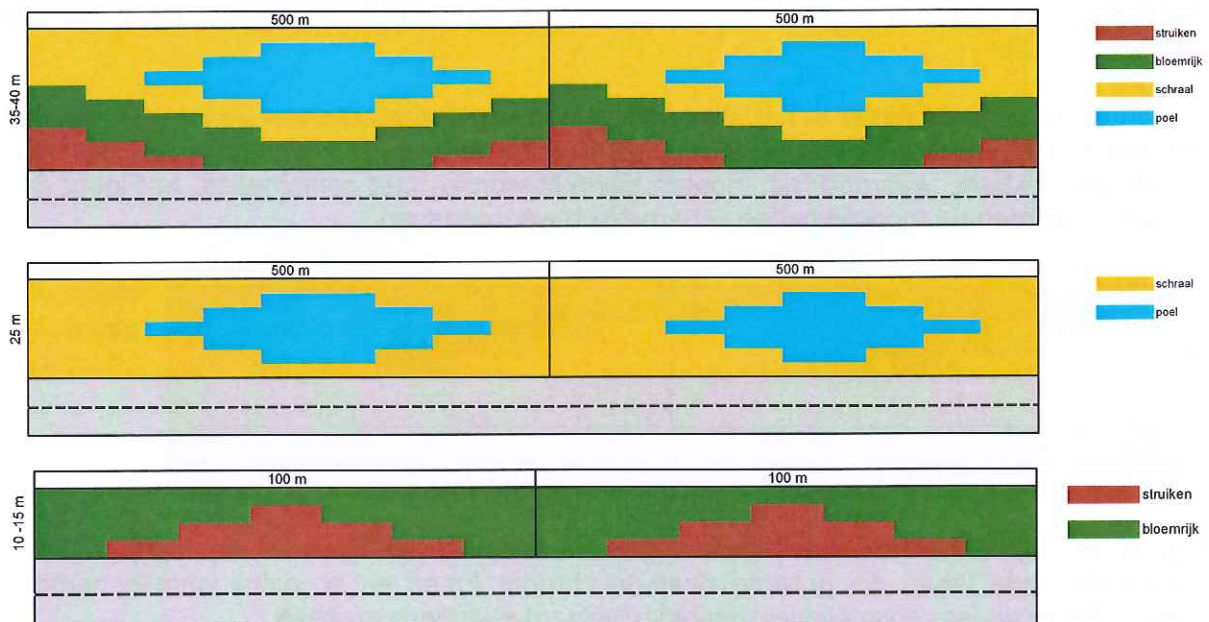
Figuur 8: Bij voldoende beschikbare breedte (25-30 m) bestaat de corridor uit 3 aaneensluitende lagen die golvend over de corridor lopen en zo extra variatie herbergt. Verschillende andere constellaties zijn hier uiteraard eveneens mogelijk.



Figuur 9. Bij een meer beperkte beschikbare breedte (10-15 m) moet getracht worden deze lagen in verschillende onderdelen van het netwerk onder te brengen. Ook hier zijn uiteraard verschillende constellaties mogelijk.



Figuur 10: Indien een ontubbeling niet mogelijk is en er slechts een beperkte breedte (10-15 m) beschikbaar is, zal een suboptimale corridor nog steeds beter zijn dan geen. Ook hier zijn weer verschillende alternatieve constellaties mogelijk.



Figuur 11: Een combinatie met een corridor voor Rugstreeppad is mogelijk indien er voldoende ruimte (35-40 m) beschikbaar is. Bij gebrek aan aaneensluitende ruimte dienen de lagen te worden ontubbelde.

4.1.2. Beheer

4.1.2.1. Graslandbeheer

Het beheer moet er op gericht zijn om een schrale vegetatie te creëren met hier en daar ruigten als nectarbron en open zandige plekken. De meest geschikte beheersvorm daarvoor is extensieve begrazing, maar aangezien veel vliegplaatsen niet begraaubar zijn, kan ook gefaseerd gemaaien een geschikt alternatief vormen. Bij dergelijk maaibeheer worden bepaalde delen van de vegetatie alternerend jaarlijks gemaaid en andere delen slechts om de paar jaar, waardoor er voor gezorgd wordt dat niet alle rupsen met de afgemaaide waardplanten worden afgevoerd en er tegelijkertijd voldoende schrale en bloemrijke leefgebieden zijn (Maes & Vandyck, 1999).

Op industrieterreinen kan de vegetatie in het pioniersstadium gehouden worden door regelmatige, maar oppervlakkige verstoring (Maes & Vandyck, 1999).

Volgende richtlijnen moeten in acht genomen worden bij de uitvoering van een gefaseerd maai-beheer (Groenendijk & Wolterbeek, 2001):

- een tiende tot een kwart van de vegetatie moet ongemaaid de winter ingaan
- schep structuurvariatie in het grasland door het creëren van strookjes voedselrijkere ruigtes
- voer het maaisel altijd af
- op voedselarme bodem maximaal slechts 1 keer per jaar maaien (half augustus tot half september), op voedselrijke bodem maximaal 2 keer (begin juni en half augustus tot half september)
- heel droge en voedselarme vegetaties hoeven niet jaarlijks gemaaid te worden
- gebruik geschikt maaigereedschap: een bosmaaier of maaibalk zijn het meest geschikt, klepelmaaiers niet
- stel de maaimachine af op een maaihoogte van 10 centimeter

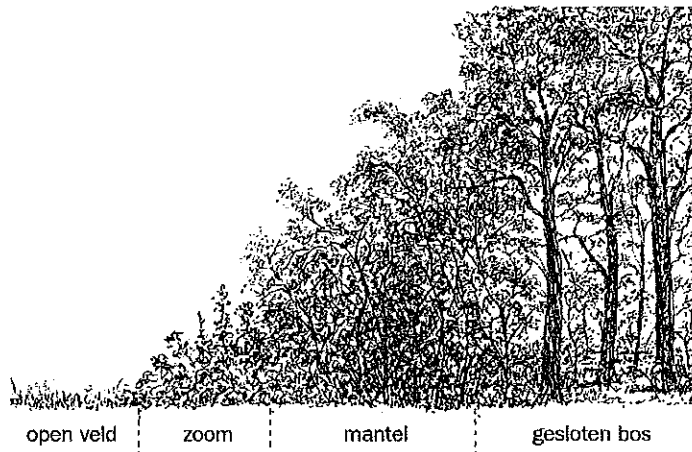


Figuur 12: Voorbeeld van een terrein dat beheerd wordt in functie van Bruin blauwtje

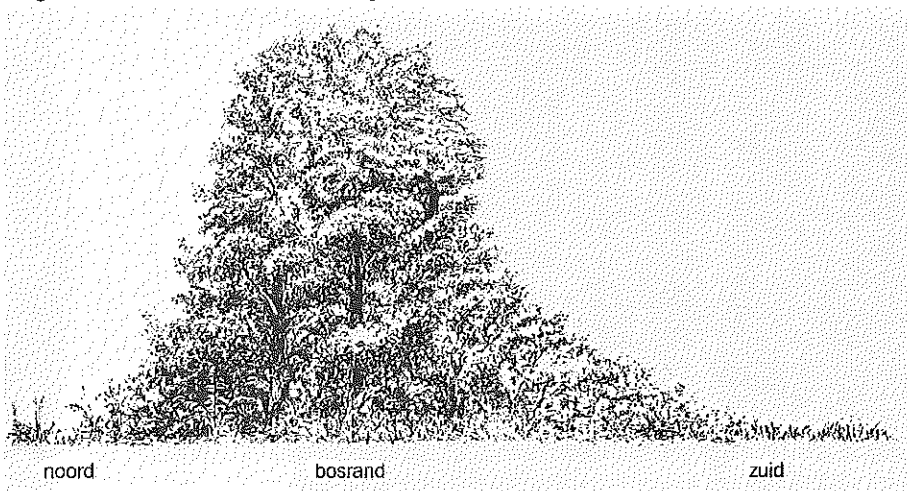
4.1.2.2. Bosrandbeheer

Een bosrand vormt de overgang tussen open terrein en het eigenlijke bos. In het ideale geval is deze overgang geleidelijk en gaat het open veld over in een zone met hogere meerjarige kruiden, de zogenaamde zoomvegetatie. Vanuit deze kruidlaag volgt opnieuw een geleidelijke overgang naar een brede zone van struiken (de mantelvegetatie) die uiteindelijk aansluit op de hoogte van de bomen van het gesloten bos zelf (Groenendijk & Wolterbeek, 2001).

De bloemrijke, gevarieerde bosranden die zo ontstaan, zijn in meerdere aspecten belangrijk voor vlinders: ze leveren belangrijke voedselbronnen, bieden beschutting tegen weer en wind, vormen ontmoetingsplaatsen voor partners en zijn geleidende structuren voor migrerende vlinders (Groenendijk & Wolterbeek 2001, Veling et al. 2004). Het is dan ook belangrijk om, daar waar het mogelijk is, meer variatie aan te brengen in de bestaande bosranden.



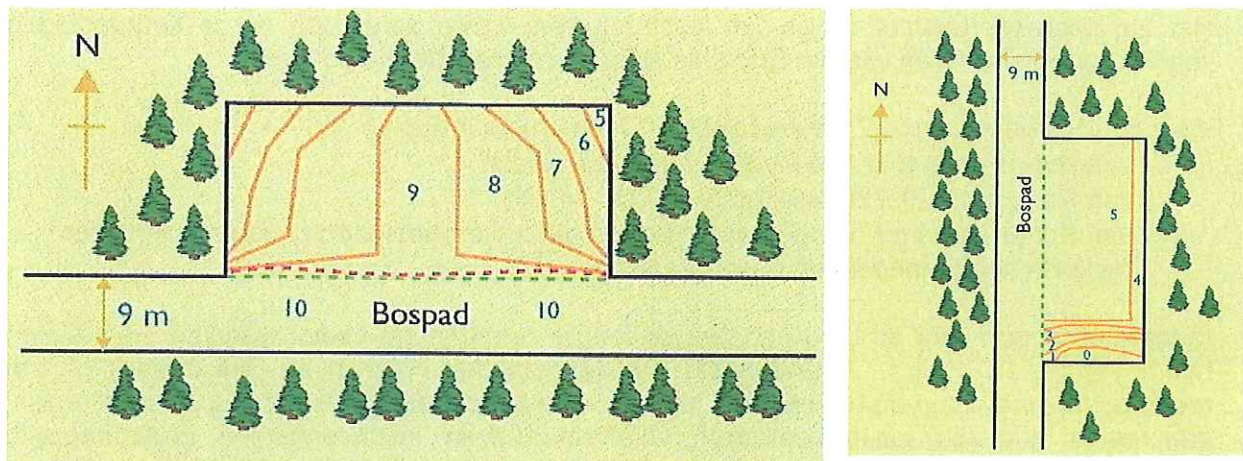
Figuur 12: In het ideale geval bestaat een dwarsdoorsnede van een bosrand uit een (bron: Groenendijk &



Figuur 13: Bosranden op het noorden zijn een stuk smaller dan bosranden op het zuiden. Op het zuiden zijn ze soortenrijk en vooral voor warmteminnende insecten belangrijk (bron: Groenendijk & Wolterbeek, 2001).

Variatie aanbrengen in een bosrand kan op velerlei manieren. De breedte van de bosrand wordt uiteraard bepaald door wat in het veld mogelijk is, maar op plaatsen waar er voldoende ruimte ter beschikking is, is een breedte van 20-30 meter nodig om een gevarieerde bosrand te vormen, die van de zoomvegetatie (hoge kruidlaag) trapsgewijs overgaat via een mantel (struik- of hakhoutlaag) naar de eigenlijke boskern. Vooral aan de zuidkant is veel ruimte nodig omdat hier een grotere diversiteit en een betere ontwikkeling van de struiklaag is te verwachten. Als deze ruimte op de zuidzijde beschikbaar is, kunnen inhammen worden gemaakt waardoor de bosrand nog gevarieerder wordt en altijd luwe hoeken heeft, wat voor vele insecten aantrekkelijk is. Aan de noordzijde is minder ruimte nodig. Struiken en kruiden ontwikkelen zich hier veelal minder goed en een smalle strook van ca. 5-10 meter is hier dan ook voldoende (Groenendijk & Wolterbeek, 2001).

In plantsoenen en stedelijk gebied is niet altijd voldoende ruimte voor een volledige bosrand. In dergelijke gevallen kan met de aanleg van alleen een mantelvegetatie van struiken met enkele solitaire bomen worden volstaan. Voor de aanleg van een dergelijk struweel moet gerekend worden op ca. 10-15 meter. Bij gebruik van alleen struiken ontstaat een lage, niet volledige mantelvegetatie. Hiervoor is een strook met een minimale breedte van ca. 5 meter nodig (Groenendijk & Wolterbeek, 2001).



Figuur 14: Uren zonlicht op 22 juni in inhammen (24 m x 50 m) langs een oost-west en noord-zuid georiënteerde bosrand met een boomhoogte van 15 m (bron: Veling et al., 2004).

Door inhammen te kappen in een bosrand, wordt een grote, bijkomende variatie gecreëerd, namelijk in het aantal uren zonlicht dat op een bepaalde plek in de bosrand toekomt. De inhammen hebben aan de noordkant van een oost-west lopende bosrand meer invloed dan bij noord-zuid lopende bosranden, omdat er veel meer licht en warmte instraalt. Daarnaast wordt er door het maken van inhammen gezorgd dat er steeds windluwe stukken aanwezig zijn, wat voor veel warmteminnende 'kleine dieren' bevorderlijk is (Veling et al., 2004).

Het creëren van een ruime variatie in vegetatiestructuur (d.i. ook voedselrijkdom) is van cruciaal belang voor het behoud van tal van meeliftende soorten van het habitatype droge schrale graslanden.

4.1.3. Handhaving

Door een betere controle van illegale bemestingspraktijken wordt het mogelijk de verregaande verruiging van de bermen in het havengebied tegen te gaan.

4.2. Concrete maatregelen

4.2.1. Ontsnippering: uitwerking (basis)netwerk

Op basis van het huidig aanwezig leefgebied, gekoppeld aan de recente verspreidingsgegevens van het Bruin blauwtje, is er een selectie gemaakt van geschikte gebieden, bermen, dijktafuds en leidingstroken die in aanmerking komen als verbindingzone of stapsteen voor het uitbouwen van een fijnmazig netwerk in functie van het behoud van het habitat van het Bruin blauwtje en meeliftende soorten.

Omdat voor de duurzame instandhouding van het Bruin blauwtje de connectiviteit van het netwerk een belangrijke randvoorwaarde is, wordt deze laatste steeds mee in beschouwing genomen voor de uitbouw van het functioneel ecologisch netwerk. Om een basisconnectiviteit in het havengebied te bieden, dient het netwerk zodanig te zijn opgebouwd dat het havengebied functioneel aansluit met zijn omgeving, waarbij het havengebied op zich eveneens geen migratieknelpunt mag vormen.

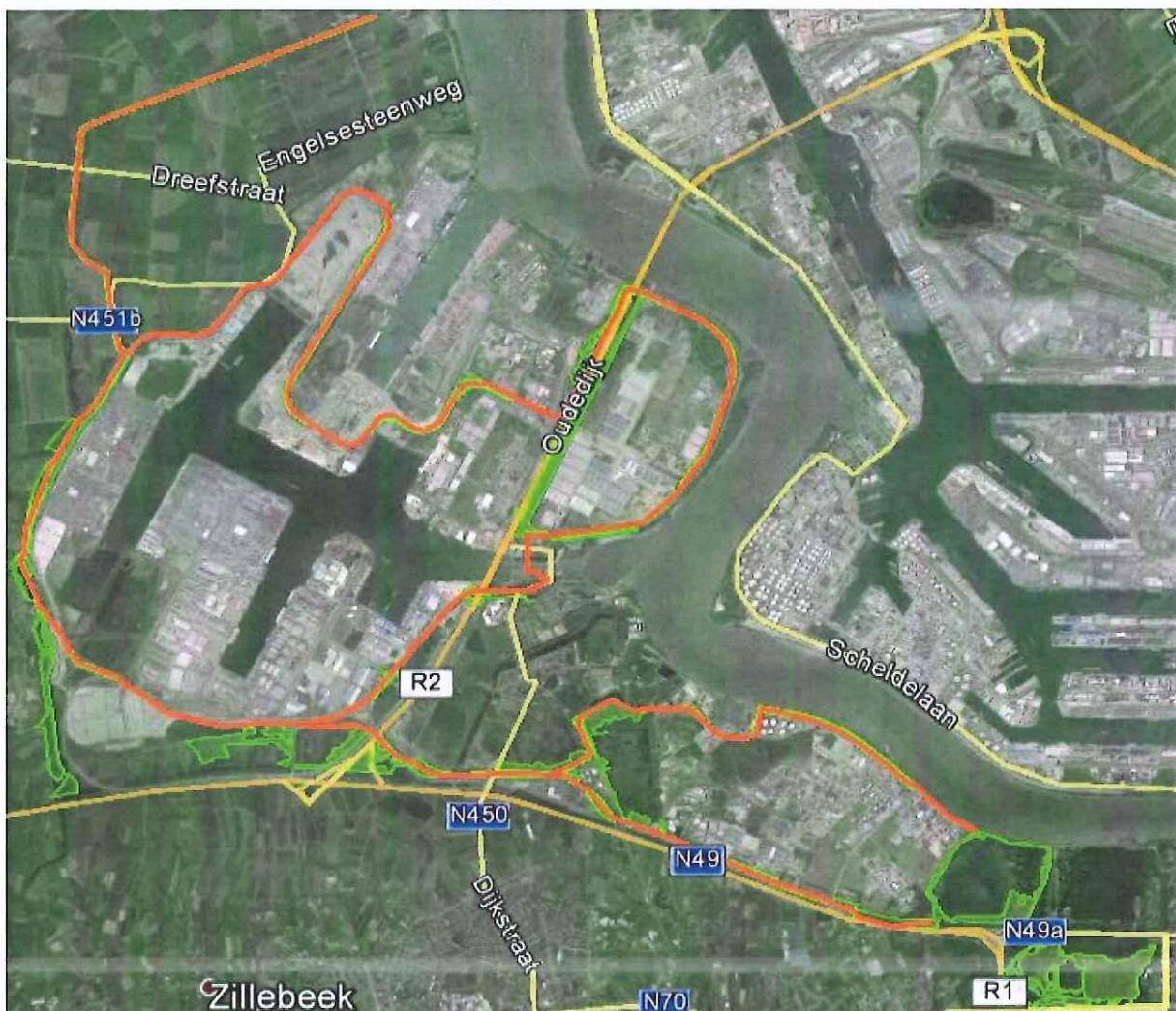
De beste garantie om deze doelstellingen te borgen, is de creatie van een lusvormige netwerkstructuur rondom het havengebied die natuurkerngebieden, kerngebieden EI en stapstenen EI met elkaar verbindt.

Het basisnetwerk bestaat uit lijn- en lusstructuren, welke aansluiten op de kerngebieden voor de (deel)populaties van het Bruin blauwtje en de meeliftende soorten.

Voor de LSO gaat het om 2 lusstructuren en 1 lijnstructuur (Figuur 15):

- van Putten-west tot Kallo-sluis en terug (ca. 25 km)
- van Haasop tot Blokkersdijk en terug (ca. 14 km)
- van Putten-West tot de noordelijk gelegen natuurkerngebieden (1,5 km bij inname zone Saftinghe-langsheen havengrens)

In totaal is er dan voor de LSO een netwerk lengte van 40,5 km nodig, waarvan 3 km buiten het havengebied (Kallo). Verondersteld dat de gebieden Haasop en Blokkersdijk (2 km) reeds passeerbaar zijn en het netwerk hier slechts op moet aantakken om functioneel te zijn, dan rest er nog 38,5 km te realiseren, waarvan 35,5 km in havengebied, grotendeels te realiseren in zones die gereserveerd zijn voor weg- en spoorinfrastructuur, zones voor hoofd- en andere leidingstraten en langsheen de havengrens.

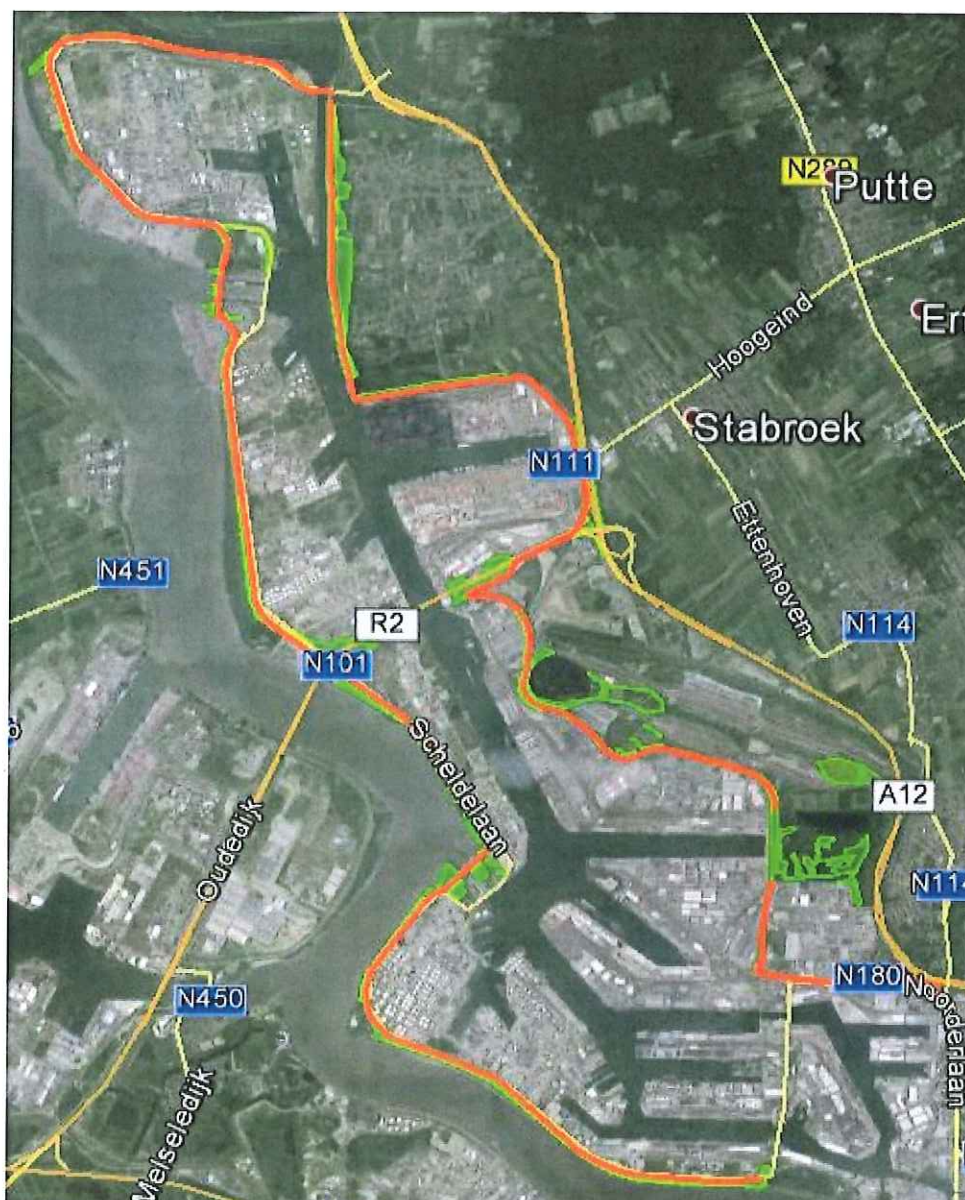


Figuur 15: Basisconnectiviteit LSO (lussen = oranje lijnen; kerngebieden en stapstenen = groene gebieden)

Voor de RSO gaat het om 1 lustructuur (Figuur 16):

- het traject loopt langsheen de Schelde/Scheldelaan (ca. 25 km) en takt aan op de Noorderlaan en A12 via De Zouten in Berendrecht en de Stocatra-dijk langs Opstalvallei (ca.19 km)

In totaal is er dus voor de RSO een netwerk lengte van 44 km nodig. Veronderstellen we dat de gebieden Bospolder en Opstalvallei (in de toekomst) reeds passeerbaar zijn, rest er nog 39,25 km te realiseren.



Figuur 16: Basisconnectiviteit RSO (lussen = oranje lijnen; kerngebieden en stapstenen = groene gebieden)

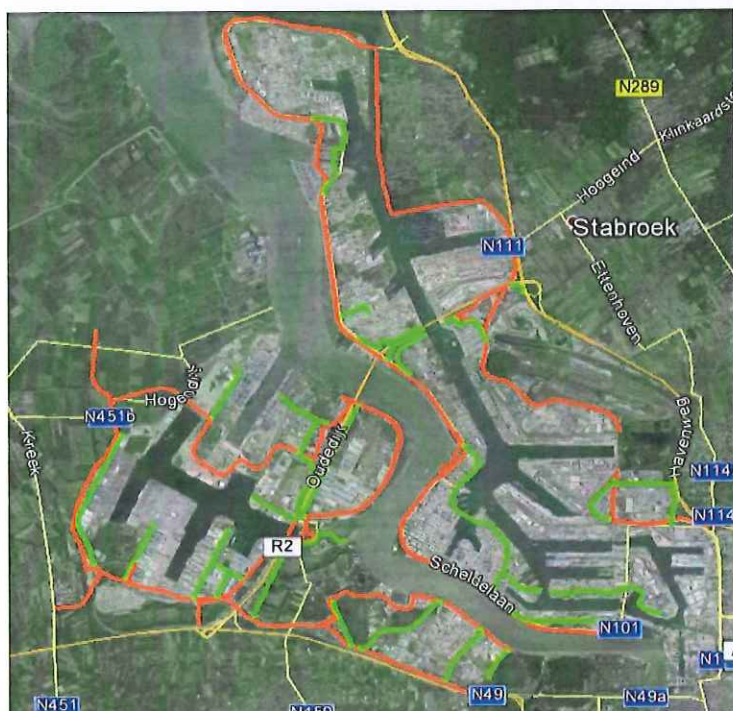
In eerste instantie wordt binnen dit SBP maximaal ingezet op het basinetwerk. In de 2nd opinion werd aanbevolen de verrobuusting van het netwerk te realiseren door ontdebbling via hoofdleidingstraten. Vermits uit locatieonderzoek is gebleken dat de potentie daartoe op de hoofdleidingstraten niet overal aanwezig is, zal bijkomend ingezet worden op het inschakelen van sigma- en bufferdijken rond het havengebied.

Het basisnetwerk zoals weergegeven in figuren 15 en 16 (oranje lussen) dient te worden beschouwd als het basisskelet dat ten allen tijde instaat voor een basis-connectiviteit. In deze constellatie is het netwerk echter zeer kwetsbaar; één (al dan niet tijdelijke) onderbreking kan deze basis onderuit halen. De 2nd opinion (Arcadis, 2012) meent het dan ook raadzaam om het netwerk te verduurzamen door verbindingen te ontdebelen waar mogelijk en te werken met tussenliggende, grotere stapstenen. In de periode van het eerste SBP zal daarvoor het basisnetwerk worden aangevuld met de hoofdleidingstroken en secundaire leidingstroken waar mogelijkheden voor EI aanwezig of realiseerbaar zijn.

Verduurzaming van het basisnetwerk via andere mogelijkheden (bv: groendaken, natuurvriendelijke (her)inrichting van parkings en andere infrastructuur) wordt binnen dit eerste SBP onderzocht ter voorbereiding van concrete maatregelen in het volgende SBP.

Het ecologisch beheer ivv Bruin blauwtje en meeliftende soorten is verenigbaar met de erfdienstbaarheden van de hoofdleidingstraten.

Figuur 17 geeft een overzicht van de leidingstraten en dijken (= groene lijnen) die zouden kunnen ingezet worden ter verduurzaming van het basisnetwerk (= oranje lijnen).



Figuur 17: Overzicht mogelijkheden verduurzaming netwerk

4.2.2. Beheer

De onderdelen van het netwerk die bestemd zijn voor habitattypen droge schrale graslanden zullen worden beheerd in overeenstemming met de opgestelde richtlijnen voor het Bruin blauwtje (zie hoofdstuk "Mogelijke maatregelen – Beheer"). Aanwezigheid van het Bruin blauwtje wordt immers beschouwd als indicator voor de goede kwaliteit van het beoogde habitattypen. Door in het netwerk voldoende (structuur)variatie in te bouwen zal dit netwerk eveneens volstaan om de overige meeliftende soorten te borgen. Daarbij dient te worden vertrokken van de bestaande toestand van de percelen. Algemeen uitgangspunt voor het (maai)beheer vormt het bestek "ecologisch beheer van EI-gebieden en groene zones in het havengebied" van het GHA. Echter voor verschillende onderdelen van het netwerk zal bijkomend een meer gedetailleerd beheerplan worden opgemaakt waarop de maaieregimes

van verschillende vegetatiestroken en hakhoutcycli van houtkanten worden aangegeven. Voor sommige (bemeste) onderdelen van het netwerk zal het overigens nodig zijn de uitgangssituatie eerst via inrichtingswerken gevoelig te verbeteren.

De uitwerking van dit detailbeheer zal gebeuren in samenspraak met eigenaars, beheerders en aanpalende private bedrijven om alzo mogelijke conflicten tijdig te detecteren en proactief op te lossen (SEVESO, brandgevaar gevaarlijke stoffen).

4.2.3. Handhaving

Om het knelpunt van illegale bemestingen van de bermen en leidingstroken in het havengebied tegen te gaan, zal in overleg getreden worden met de mestbank. Door middel van toezicht (natuurtoezichter GHA) op de percelen binnen het havengebied zal controle op ongewenste bemesting uitgevoerd worden. Inbreuken worden gemeld aan de mestbank/VLM voor gevolg.

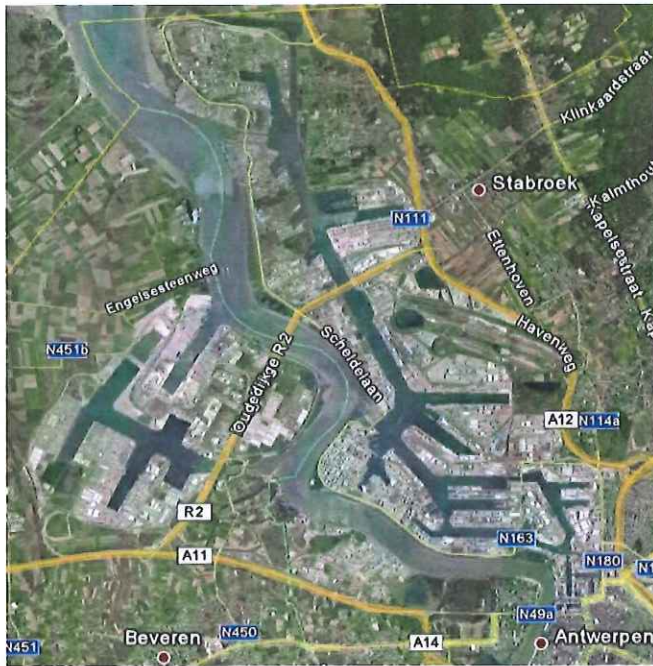
4.2.4. Maatregelen ifv meeliftende soorten

Voor enkele specifieke beschermde soorten zoals Bijenorchis en Hondskruid zullen er bijkomende maatregel genomen worden: indien er werken (bv. leggen/herstel van leidingen) worden gepland in de leidingstroken waar deze soorten groeien, zal voorafgaandelijk de bovenste bodemlaag van de groeiplaatsen worden afgeplagd en naast de werfzone worden bewaard. Na de werken zullen deze worden teruggeplaatst.

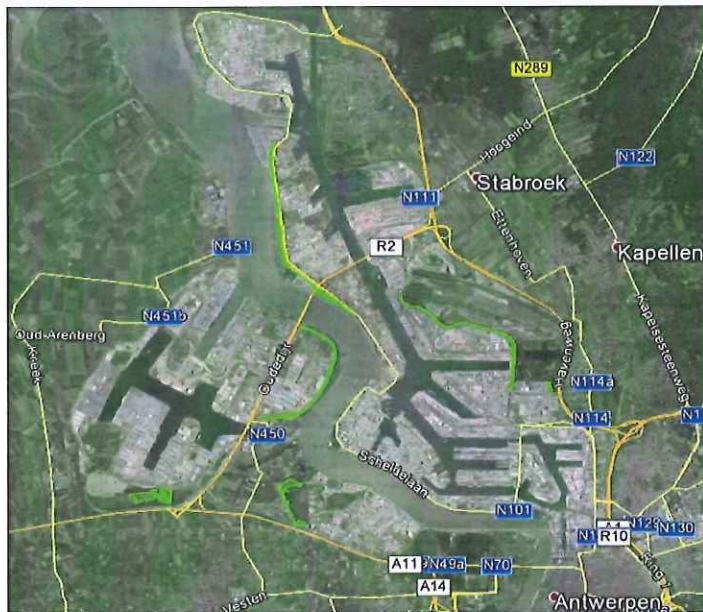
Met de behoeftes van de overige meeliftende soorten wordt rekening gehouden, doordat zoals in de Second opinion (Arcadis, 2012) werd gesuggereerd, de succesiegradiënt binnen de fase van grasland van echt schrale naar de iets rijkere types werd opgenomen binnen de ontwerprichtlijnen van de corridors en leefgebieden. De echt schrale types herbergen immers heel wat bedreigde (vaak eenjarige) kruiden van voedselarme situaties, waar o.a. het Bruin blauwtje haar eitjes op afzet. De open structuur van de vegetatie zorgt daarbij voor voldoende open zandplekken, waar insecten (zoals het Bruin blauwtje) sneller kunnen opwarmen in de ochtendzon en tegelijkertijd ook nestgelegenheid biedt aan bedreigde soorten zandbijen. Het geheel vormt bovendien het uitgelezen biotoop voor allerhande loopkevers omdat ijle vegetaties gemakkelijker al lopend te doorkruisen zijn. De rijkere types komen overeen met de meer voedselrijke zomen van bos- of struweelranden (mantelzoomstructuur) en bestaan uit meerjarige hogere kruiden die een belangrijke nectarbron vormen voor vlinders (o.a. Bruin blauwtje) en solitaire bijen. Door de dichte vegetatiestructuur biedt dit type biotoop bovendien ook een veilig toevluchtsoord tegen predatoren. Tenslotte komen in beide types verschillende soorten sprinkhanen voor.

4.3. Ruimtelijke allocatie

In onderstaande figuren wordt een overzicht gegeven van de te ondernemen stappen om te komen tot een functioneel ecologisch netwerk dat moeten leiden tot een voldoende staat van instandhouding van het habitatype droge schrale graslanden in functie van het duurzame behoud van het Bruin blauwtje en alle daarbij meeliftende soorten: vertrekkend van de historische situatie (oude verspreiding) (Figuur 18) over de huidige situatie (waarin reeds een deel van het netwerk werd gerealiseerd) (Figuur 19) naar de gewenste eindsituatie (na het SBP) (Figuur 20).



Figuur 18: Historische situatie zonder ecologisch bermbeheer in het havengebied



Figuur 19: Huidige situatie (voor aanvang SBP) met reeds ecologisch beheerde onderdelen van het netwerk



Figuur 20: Gewenste situatie (na uitvoering SBP) met de onderdelen van het basisnetwerk inclusief kerngebieden en stapstenen die garant staan voor de duurzame instandhouding van het habitattype 'droge schrale graslanden', als leefgebied voor Bruin blauwtje en alle hieronder vallende meeliftende soorten

In Tabel 2 wordt een overzicht gegeven van de oppervlakte van het EI-netwerk ten behoeve van een aaneensluitend, functioneel kwaliteitsvol basisnetwerk van droge, schrale graslanden voor het Bruin blauwtje en meelifters. Er wordt een onderscheid gemaakt tussen de oppervlaktes gelegen binnen en buiten havengebied. De berekening van de oppervlaktes werd gebaseerd op de beschikbare oppervlaktes geschikt habitat (wat op verschillende locaties dus ruimer en op andere minder ruim is dan de noodzakelijke 25-30 m breedte van een corridor).

Tabel 2: Oppervlaktes van de beschikbare onderdelen van het netwerk voor het ISBPP Bruin blauwtje per bestemmingscategorie

Oppervlakte netwerk tbv ISBPP Bruin blauwtje per bestemmingscategorie	Voor SBP (ha)	Na SBP (ha)
Oppervlakte binnen haven	53	328
EI in bestemming grijs, paars, bruin	11	207
Permanent in haven	42	
EI		68
EI+		53

Oppervlakte haven	buiten	2	70
Totaal		55	398

Uit Tabel 2 blijkt dat het bestaande areaal met een oppervlakte van 55 ha voor het SBP zal uitgebreid worden naar 398 ha. Deze totaal-oppervlakte bevat echter ook verschillende onderdelen van het netwerk voor Rugstreeppad aangezien het droge pioniersmilieu (buiten de poelen) samenvalt met de ecologische vereiste van het Bruin blauwtje voor het schralere type van het habitat droge graslanden.

5. Verslag overleg actoren over maatregelen

5.1. Opsomming actoren

Hieronder wordt een eerste overzicht gegeven van de actoren die bepalend zijn in het realiseren en het beheer van het netwerk, telkens met hun specifieke bevoegdheden en verantwoordelijkheden.

Overheidsinstanties:

- ANB: beheerder van Haasop, R2-vlakte, Groot rietveld, Rietveld Kallo, ...
- AMT:
 - eigenaar en beheerder leidingstroken in het havengebied: Ketenislaan, Scheldedijk, ...
 - verantwoordelijke voor aanleg van wegenissen en watergebonden infrastructuur in het havengebied (kruispunt Haandorpweg, Zuidwestelijke ontsluiting, ...)
- AWW:
 - eigenaar en beheerder wegbermen R2, Noorderlaan en Scheldelaan, ...
- Gemeente Beveren:
 - beheerder bermen Logistiek Park Waasland
- GHA:
 - eigenaar bermen, leidingstroken en concessie terreinen havengebied
 - beheerder bermen in overleg met bedrijven
- Maatschappij LSO:
 - eigenaar concessie terreinen Logistiek Park Waasland, ... - geen beheerder van bermen
- NMBS – Infrabel
 - beheerder spoorwegbermen en –emplacementen
- Stad Antwerpen:
 - Beheerder De Zouten en Reigersbos
- W&Z:
 - eigenaar en beheerder sigma-dijklichamen

Private instanties:

- Fluxys
- Elia
- Bedrijven, aanpalend aan onderdelen van het EI-netwerk

Overige:

- NP WAL: beheerder Blokkersdijk
- NP Antwerpen Noord: beheerder Bospolder, Opstalvallei, ...

6. Begroting, planning en prioritering

6.1. Kostprijs beheer

Voor het beheer van grasland moet bij een maaregime van 1 machinale maai- en hooibeurt per jaar een kostprijs van 350 €/ha worden gerekend. De werkelijke kostprijs is echter sterk afhankelijk van de lokale omstandigheden. Het maaien van een talud is immers niet hetzelfde als het maaien van een gewone berm. In zeer extreme, lokale gevallen kan handmatig (met bosmaaier) maaien noodzakelijk zijn. Gezien de hoge kostprijs (2500 €/ha) wordt in dergelijke omstandigheden beheer door vrijwilligers aanbevolen. Dit is een jaarlijks terugkerende kost.

Een gedetailleerde berekening is nagenoeg onmogelijk zonder een gedetailleerd overzicht van de uitgangssituatie en de uitgewerkte gedetailleerde beheerplannen. Bepaalde onderdelen zullen immers niet jaarlijks worden gemaaid terwijl andere onderdelen meermaals per jaar zullen worden gemaaid.

Ter vergelijking werd voor het jaar 2011 in het kader van bestek Ecologisch bermbeheer (K1853bis) van het GHA 23.170 € betaald aan Natuur en landschapszorg voor het maaien van bermen, taluds en leidingszones met een totale oppervlakte van 71 ha. Dit komt neer op een gemiddelde kostprijs van 400 €/ha.

Voor het beheer van een hakhoutlaag moet een kostprijs van 1.000 tot 1.500 €/ha worden gerekend. Eén hectare komt daarbij overeen met een hakhoutlaag met een breedte van 10 m over een lengte van 1 km. Afhankelijk van de omlooptijd van het hakhout is dit een kost die om de 5 tot 15 jaar terugkeert.

6.1.1.1. Overzicht

In Tabel 3 wordt een overzicht gegeven van de maatregelen met vermelding van de verantwoordelijke voor uitvoering, inschatting van de timing en te maken kosten, alsook de prioriteit van de actie.

Algemeen kan gesteld worden dat binnen het havengebied het Gemeentelijk Havenbedrijf Antwerpen verantwoordelijk is voor de realisatie van de maatregelen. Buiten het havengebied ligt de verantwoordelijkheid bij andere entiteiten zoals aangegeven in onderstaande tabel.

Tabel 3: overzichtstabel maatregelen voor Bruin blauwtje met aanduiding van de verantwoordelijke, planing, kostenraming en prioritering

Maatregel	Verantwoordelijke	Timing	Kosten	prioriteit
Uitwerking netwerk				
Afspraken met beheerders over in te schakelen percelen in het netwerk	GHA	jaar 1 SBP		1
Onderzoek naar mogelijkheden ter verrobuusting van het	GHA/NP	Jaar 5 SBP	binnen bestaande samenwerkingsovereenkomst tussen GHA, MLSO en NP	2

Maatregel	Verantwoordelijke	Timing	Kosten	prioriteit
netwerk				
Handhaving				
Controle illegale bemesting percelen havengebied	GHA	jaar 1 SBP	-	1
Beheer netwerk				
Opstellen gedetailleerd beheerplannen voor delen van het netwerk	GHA/NP	jaar 1 en 2 SBP	binnen bestaande samenwerkingsovereenkomst tussen GHA, MLSO en NP	1
Ecologisch maaibeheer	GHA	jaarlijks vanaf jaar 2 SBP	40.000 € / jaar	2
Hakhoutbeheer mantel-zoom	GHA	vanaf jaar 2 SBP	1.000 – 1.500 € / jaar	3
Maatregelen voor meeliftende beschermde soorten				
Afplaggen en opzijzetten vegetatielaag	leidingbeheerders	Bij werken aan leidingen	geen	nvt
Monitoring				
Monitoring vlinderroutes	NP	Bij voorkeur jaarlijks (mei-september) vanaf jaar 1 SBP	binnen bestaande samenwerkingsovereenkomst tussen GHA, MLSO en NP (2 x 10 dagen per jaar)	1
Monitoring voortplanting	NP	Bij voorkeur jaarlijks (juni en augustus) vanaf jaar 1 SBP	binnen bestaande samenwerkingsovereenkomst tussen GHA, MLSO en NP (2 x 2 dagen per jaar)	1
Monitoring beheer	NP	Jaarlijks (juni-juli) vanaf jaar 2 SBP	binnen bestaande samenwerkingsovereenkomst tussen GHA, MLSO en NP (2 x 5 dagen per jaar)	1

7. Controle en evaluatie (monitoring)

7.1. Methodologie

Aangezien aan het Bruin blauwtje geen aantaldoelstellingen werden gekoppeld en de soort enkel naar voor wordt geschoven als een indicator van waardevol schraal graslandhabitat, is het monitoren van aantallen niet strikt noodzakelijk. Het louter vaststellen van de aanwezigheid van volwassen vlinders geeft evenwel onvoldoende informatie over de geschiktheid van het habitat. Om toch een idee te krijgen van de ecologische waarde van het grasland voor Bruin blauwtje worden daarom, naast occasionele puntwaarnemingen ook de adulten van het Bruin blauwtje sytematisch in kaart gebracht door middel van vlinderroutes (zie verder) en zal ook de aanwezigheid van rupsen worden onderzocht. Tellingen van rupsen zijn waardevol, maar niet noodzakelijk.

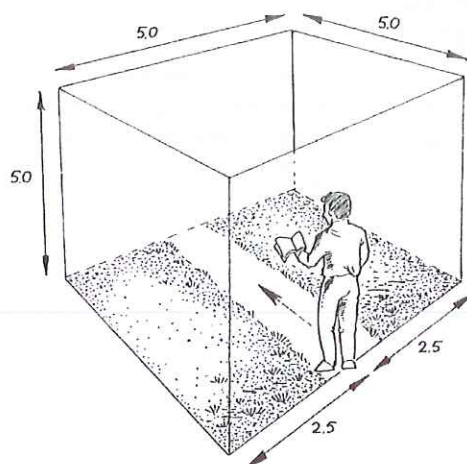
Tenslotte zal ook de effectiviteit van het beheer worden opgevolgd d.m.v. kartering van indicatorsoorten.

7.1.1. Vlinderroutes

Voor het monitoren van de populaties dagvlinders worden vlinderroutes als standaardmethode gebruikt. Door jaar na jaar op dezelfde manier de dagvlinders langs de vlinderroute te tellen, kan het gebruikt worden om te evalueren hoe het gesteld is met de dagvlinder-populatie(s) en wat het effect is van het gevoerde beheer op de aanwezige dagvlinders.

In principe bestaat een vlinderroute uit een vast traject met maximaal 20 secties die elk 50 meter lang zijn en uit een homogene vegetatie bestaan. De route wordt wekelijks gewandeld tussen 1 april en 30 september, als aan de minimaal noodzakelijke weersomstandigheden (warme (min. 17°C) zonnige middag zonder regen) is voldaan. Op de route wordt dan het aantal exemplaren van de verschillende soorten in een denkbeeldige kooi rond de waarnemer geteld. Het volume waarbinnen men telt, beperkt zich tot 2.5 m links, 2.5 m rechts en 5 m voor en boven de teller (van Swaay, 1996 in Maes & Van Dyck, 1999).

De eerste generatie van het Bruin blauwtje kan men waarnemen van midden mei tot midden juni, de tweede generatie van begin juli tot eind september (Maes & Van Dyck, 1999). Voor het Bruin blauwtje wordt in de periode mei tot september maandelijks de route gelopen.



Figuur 21: Denkbeeldige kooi waarbinnen alle dagvlindersoorten en individuen per soort worden geteld tijdens het wandelen van een monitoringroute (bron: van Swaay, 1996 in Maes & Van Dyck, 1999)

7.1.2. Monitoring voortplanting

Een tweede methode voor de monitoring van het Bruin blauwtje bestaat uit het in kaart brengen van de aanwezigheid van rupsen a.d.h.v. vraatsporen op waardplanten. Bij het uitsluipen eet de rups aanvankelijk het weefsel van het blad, maar laat daarbij de bovenste bladlaag intact. Deze mineergangen met een kleine opening aan de onderkant van het blad zijn vrij opvallend en dus gemakkelijk in kaart te brengen. In latere stadia eet de rups het volledige blad en eet van op de onderkant van het blad gaten in het centrum of wiggen aan de randen (Maes & Van Dyck, 1999).

7.1.3. Monitoring beheer/verruiging

Om de ontwikkeling van de verschillende habitattypes in de onderdelen van het netwerk op te volgen, zal een jaarlijkse opvolging van de vegetatieontwikkeling d.m.v. enkele indicatorsoorten (per habitatype) worden uitgevoerd. Een definitieve selectie van indicatorsoorten zal worden gemaakt bij de opmaak van de gedetailleerde beheerplannen. Hieronder wordt reeds een eerste selectie voorgesteld:

- schrale vegetaties: Zachte en Kleine Ooievaarsbek, Gewone, Kleverige en Duinreigersbek, Zomerbitterling, Echt duizendguldenkruid, Bleekgele droogbloem, ...
- voedselrijke zomen: Boerenwormkruid, Leverkruid, Gewone berenklaauw, ...
- veruigingsindicatoren: Duinriet, braam, brandnetel, Akkerdistel, Speerdistel, ...
- invasieve exoten: Japanse duizendknoop, Balsempopulier (*Populus trichocarpa*)

Opvolging van de indicatoren dient te gebeuren door het inschatten van hun relatieve voorkomen binnen de verschillende beheerregimes in een representatief deel van een netwerk-onderdeel. Het relatieve voorkomen zal gebeuren a.d.h.v. de vereenvoudigde Tansley-schaal (zie tabel 4). Door het opvolgen van deze indicatoren kan het beheer indien nodig tijdig worden bijgestuurd.

Tabel 4: Vereenvoudigde Tansley-schaal

Tansley	bedekking / aantal
d	dominant: hoge (en hoogste) bedekking.
ld/cd	lokaal dominant of co-dominant
a	abundant: veel aanwezig of veel bedekkend (>20%)
la	lokaal abundant
f	frequent: vrij veel, maar geen grote bedekking
lf	lokaal vrij veel aanwezig
o	occasional: verspreid aanwezig, bedekking gering
l	lokaal meerdere exemplaren
r	rare: 1 of enkele exemplaren

7.1.4. Monitoring oppervlakte en functionaliteit van het netwerk

Op basis van de beheerde oppervlakte en plaatsbezoeken wordt er jaarlijks een oppervlakteboekhouding opgemaakt door het GHA waarbij getoetst wordt of de oppervlakte doelstelling als ook de functionaliteitsdoelstelling jaarlijks wordt gehaald.

7.1.5. Monitoringstijdstip en –frequentie

De monitoring van het Bruin blauwtje gebeurt van midden mei tot eind september. Daarbij worden de vlinderroutes gelopen in de maand mei tot september om de aanwezigheid van imago's na te gaan en worden de rupsen gezocht in de maanden juni en augustus.

Tijdens de duur van het eerste soortenbeschermingsprogramma wordt de monitoring best jaarlijks uitgevoerd. Daarna kan op basis van de resultaten geëvalueerd worden of deze frequentie dient aangehouden dan wel verlaagd kan worden tot tweejaarlijks.

7.1.5.1. Planning

- maandelijkse vlinderroutes tussen 1 mei en 30 september (5 maal per jaar)
- na de populatiepieken van de vlinders (juni en augustus-september) in kaart brengen van de effectieve voortplanting (2 maal per jaar)
- in juni-juli wordt de aanwezigheid van indicatorsoorten in de onderdelen van het netwerk opgevolgd (vanaf jaar 2 SBP, d.i. na uitwerking gedetailleerd beheer)

Tijdens de duur van het eerste SBP wordt deze monitoring jaarlijks uitgevoerd.

8. Referenties

Adriaensen F., Van Hove D. & Meire P. 2009. Opstellen van doelstellingen voor Ecologische Infrastructuur in de Antwerpse haven + bijlage. UA - Onderzoeksgroep Ecosysteembeheer.

Arcadis. 2012. 2nd opinion Doelstellingen ecologische infrastructuur Haven van Antwerpen in opdracht van het Gemeentelijk Havenbedrijf Antwerpen. 186 pp.

Bourn N.A.D. & Thomas J.A. 1993. The ecology and conservation of the brown argus butterfly *Aricia agestis* in Britain. *Biological Conservation*, 63(1): 67-74.

D'Haeseleer J. 2011. Tweelobbige wolbij, nieuw voor Vlaanderen. www.natuurbericht.be (18/07/2011)

Fiedler K. 1996. Host-plant relationships of lycaenid butterflies: large-scale patterns, interactions with plant chemistry, and mutualism with ants. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 80(1): 259-267.

Fiedler K. & Saam C. 1995. Ants benefit from attending facultatively myrmecophilous Lycaenidae caterpillars: evidence from a survival study. *Oecologia*, 104: 316-322.

Groenendijk D. & Wolterbeek T. 2001. Praktisch natuurbeheer: vlinders en libellen. Wegwijzer voor natuurprojecten. KNNV Uitgeverij, Utrecht. 219 pp.

Hofman M., Adriaensen F. & Matthysen E. 2010. Overeenkomst LNE/NTMB/07.01 - Opmaak en uitwerking van een ecologisch landschapsmodel als modelmatig beheersinstrument voor de ecologische infrastructuur in de Antwerpse haven. Eindrapport. 59 pp.

Maes D. & Van Dyck H. 1999. Dagvlinders in Vlaanderen - Ecologie, verspreiding en behoud. Stichting Leefmilieu/Antwerpen i.s.m. Instituut voor Natuurbehoud en Vlaamse Vlinderwerkgroep/Brussel.

Maes D. & Van Dyck H. 2001. Butterfly diversity loss in Flanders: Europe's worst case scenario? *Biological Conservation*, 99: 263-276.

Maes D., Vanreusel W., Jacobs I., Berwaerts K. & Van Dyck H. 2011. Een nieuw Rode Lijst dagvlinders. *Natuur.focus* 10-2: 62-71.

Menéndez R., Gonzalez-Megias A., Lewus O.T., Shaw M.R. & Thomas C.D. 2008. Escape from natural enemies during climate-driven range expansion: a case study. *Ecological Entomology*, 33(3): 413 - 421.

Snep R.P.H., WallisDeVries M.F. & Opdam P. 2011. Conservation where people work: a role for business districts and industrial areas in enhancing endangered butterfly populations? *Landscape and Urban Planning*, 103: 94-101.

Van Landuyt W. 2006. *Helianthemum nummularium* (L.) Mill. Geel Zonneroosje. In: Van Landuyt W., Hoste I., Vanhecke L., Van Den Bremt P., Vercruyssen W. & De Beer D. 2006. Atlas van de flora van Vlaanderen en het Brussels Gewest. Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Nationale Plantentuin van België & Flo.Wer. p. 456

Veling K., Smit J. & Siebering V. 2004. Bosrandbeheer voor vlinders en andere ongewervelden. KNNV, De Vlinderstichting en EIS Nederland. 96 pp.

Vlinderwerkgroep Natuupunt. 2010. Voorlopige verspreidingskaarten atlasproject dagvlinders (maart 2010). In samenwerking met INBO en Natuupunt Studie. 28 pp.

Website Vlindernet.nl, mei 2010:

http://www.vlindernet.nl/vlindersoort_biologie.php?vlinderid=1072&vg=

Website Butterflies of Europe, mei 2010: <http://www.learnaboutbutterflies.com/Britain%20-%20Aricia%20agestis.htm>

Wilson R. J., Ellis S., Baker J. S., Lineham M.E., Whitehead R.W. & Thomas C.D. 2002. Large-scale patterns of distribution and persistence at the range margins of a butterfly. *Ecology*, 83(12): 3357-3368.