

Herstelstrategie Zoom, mantel en droog struweel van de duinen (leefgebied 12)

Nijssen, M.E, A.S. Adams, H.M. Beije, J.H. Bouwman, D. Groenendijk & N.A.C. Smits

Het leefgebied is afgeleid van subtype a en b van natuurdoeltype 3.54 (Zoom, mantel en droog struweel van de duinen; Bal et al. 2001). De beschrijving van dit leefgebied gaat over Zoom, mantel en droog struweel van de duinen, voor zover dat leefgebied niet overlapt met de sterk verwante habitattypen Duindoornstruwelen (H2160) en Ruigte en zomen, droge bosranden (H6430C). Voor beide habitattypen zijn eigen herstelstrategieën opgesteld. Deze herstelstrategie gaat alleen over het stikstofgevoelig leefgebied van de Nauwe korfslak. Om voor de soort het volledige leefgebied in beeld te brengen, staat in Bijlage 1 en 2 van Deel II een compleet overzicht van de leefgebieden van deze soort.

Leeswijzer

Dit document start met de kenschets (paragraaf 1) en geeft daarna een overzicht van de ecologische randvoorwaarden van het leefgebied (paragraaf 2). Vervolgens wordt ingegaan op de effecten van atmosferische stikstofdepositie op het leefgebied (paragraaf 3) en op andere processen die de kwaliteit beïnvloeden (paragraaf 4). Vervolgens komen in paragraaf 5 en 6 maatregelen aan bod om de achteruitgang te stoppen, dan wel de kwaliteit te verbeteren. Deze maatregelen dienen in aanvulling op het reguliere beheer (paragraaf 2) te worden uitgevoerd. In paragraaf 7 worden maatregelen voor uitbreiding besproken en in paragraaf 8 komt de effectiviteit en duurzaamheid van de maatregelen aan bod. In paragraaf 9 worden de maatregelen in een overzichtstabel samengevat en het document wordt afgesloten met literatuurreferenties in paragraaf 10.

1. Kenschets

Deze herstelstrategie omvat Zoom en mantel en droog struweel in de duinen als leefgebied voor de Nauwe korfslak, zoals omschreven onder subtype a (Zoom en droge ruigte van de duinen) of subtype b (Doornstruweel van de duinen) van natuurdoeltype 3.54 Zoom, mantel en droog struweel van de duinen. Bij subtype a gaat het om ruigten buiten de droge bosranden en bij subtype b om struwelen waar geen Duindoorn in voorkomt. Als algemene karakterisering van het leefgebied geldt dat de begroeiing vooral bestaat uit hoge kruiden en struiken, gelegen op vochtig tot droog, kalkarm tot kalkrijk, humusarm tot humeus, mesotroof tot matig eutroof duinzand. Het type komt voor in de relatief droge delen van de Duinen. Afhankelijk van het successiestadium en het beheer, maar ook van de toevallige vestiging van soorten, bestaat de begroeiing vooral uit kruiden (subtype a) of uit doornstruiken zoals, Sleedoorn, Wegedoorn, Wilde

liguster, Gewone vlier en Eenstijlige meidoorn (subtype b). Beide subtypen komen zowel in grensmilieus als vlakvormig voor, maar in duingebieden waar geen verstuing meer plaatsvindt, is het type vooral vlakvormig ontwikkeld. De grensmilieus omvatten zomen (met kruiden en grassen) en mantels (met vooral struiken) in met name bosranden, maar ook langs paden (bijvoorbeeld met Slangenkruid) en in de binnenduinen ook wel langs houtwallen, op perceelsranden en in de vorm van hagen. Vlakvormig komt het type vooral voor als (soms zeer uitgestrekt) duinstruweel, waarbij in de meer open plekken de zoomvegetaties aanwezig zijn (bij grotere open plekken ook wel stuivend zand of duingrasland). De levensgemeenschap is het rijkst wanneer zowel de zoom als de mantel aanwezig zijn, maar beide komen ook afzonderlijk voor.

In het leefgebied Zoom, mantel en droog struweel van de duinen komt één soort voor van de Habitatrictlijn (Nauwe korfslak) waarvoor de stikstofgevoeligheid van het type een probleem kan vormen voor de kwaliteit van het leefgebied. Hierbij moet worden opgemerkt dat de (indirecte) invloed van stikstofdepositie op de Nauwe korfslak nog zeer onduidelijk is, en waarschijnlijk van een andere orde dan voor de meest andere VHR-soorten, zoals staat beschreven in paragraaf 2.4. van Deel I.

Soortgroep	VHR-soort	Belang en functie	KDW	N-gevoeligheid van leefgebied	Effecten stikstofdepositie
Weekdieren	Nauwe korfslak	Groot: voortplantings-, overwinterings- en foerageerplek	1643	Ja	Afname kwaliteit voedselplanten (4)

Afbakening voor HR-soort: De Nauwe korfslak is niet strikt aan dit type leefgebied gebonden en heeft in kalkrijke duinen een brede ecologische reikwijdte. Ze leeft in allerhande begroeiingen die zowel op droge, open duinhellingen of duintoppen als in natte duinvalleien groeien. De voorkeur lijkt daarbij uit te gaan naar vochtige oeverzones van duinplassen (maar geen moerasstruwelen), struwelen en duinbossen met populieren. Het belang van grazige vegetaties en ruigten kan eveneens groot zijn. Vooral in onbeheerde vegetaties van Koninginnekruid en Grote brandnetel en langhalmige grassen als Duinriet en Strandkweek zijn grote dichtheden waargenomen (Boesveld et al. 2007, Gmelig Meyling & Boesveld 2010). De zandbodems zijn neutraal en hebben een dunne humus- en strooisellaag. Gebleken is dat de Nauwe korfslak ook in dynamische gebieden kan voorkomen, zoals kwelders (Gmelig Meyling & Boesveld 2010). De soort kan tegen tijdelijke, maar niet permanente uitdroging. Voor de Nauwe korfslak zijn alleen gebieden in de Duinen aangewezen. Deze soort kan profiteren van enige vergrassing en verruiging van korte vegetaties in vochtige duinvalleien (H2190), zodat dit zich ontwikkelt tot ruigere zoom-, mantel of struweelvegetatie. Hoewel de soort een vochtig microklimaat preferereert, mijdt de Nauwe korfslak plekken die zwaar beschaduwde worden (Gmelig Meyling & Boesveld 2010). Waarschijnlijk is bij sterke verruiging van het leefgebied een negatief effect aanwezig, maar een lichte verruiging van struweel door stikstofdepositie kan wellicht zelfs voor een gunstiger microklimaat en voedselbeschikbaarheid zorgen voor deze soort (Gmelig Meyling et al. 2006). In welk stadium van verruiging de facilitatie omslaat in bedreiging betreft een **kennislacune**. Bovendien zijn er verschillende voorbeelden van het verdwijnen van deze soort nadat herstelmaatregelen tegen de effecten van stikstofdepositie zijn genomen.

2. Ecologische randvoorwaarden

2.1 Zuurgraad

Het bereik van de zuurgraad is neutraal, met zwak zuur als aanvullend bereik (Bal et al. 2001).

2.2 Vochttoestand

Het bereik van de vochttoestand is droog tot vochtig, met matig nat als aanvullend bereik (Bal et al. 2001).

Gemiddeld laagste grondwaterstand: zeer diep.

Overstroming met beek-, oppervlaktewater: nooit.

2.2.1 Waterherkomst

Regen- en grondwater. Het vochtig karakter komt niet perse door grondwater, maar door de samenstelling van de strooisel- en humuslaag.

2.3 Voedselrijkdom

Het kernbereik van de voedselrijkdom is mesotroof tot matig eutroof, met eutroof als aanvullend bereik (Bal et al. 2001).

2.4 Landschapsecologische inbedding

De Nauwe korfslak komt vooral voor in de vochtige varianten van het leefgebied Zoom, mantel en droog struweel van de duinen, maar komt daarnaast voor in (naastgelegen) kalkrijke duinvalleien die met ruigtekruiden zijn begroeid.

Zie de informatie uit de landschapsdoorsneden (Deel III).

2.5 Regulier beheer

Het beheer is afhankelijk van de afstand tot de zee en de vegetatiestructuur. Droge ruigten, zomen en struwelen behoeven in de zeeduinen geen (actief) beheer, vanwege de werking van de wind (aanvoer van zand en zout). Meer landinwaarts is verdergaande successie echter wel te verwachten. Zoomgemeenschappen kunnen daar het best in stand worden gehouden door een extensief maaibeheer (eenmaal per twee à drie jaar maaien) en/of door extensieve begrazing. Struwelen kunnen lang in stand blijven zonder enige vorm van beheer. Doornstruwelen geven echter gelegenheid aan bomen om zich te vestigen; wanneer bosuitbreiding niet gewenst is, zullen de zich vestigende bomen gekapt moeten worden. Ontoereikend regulier beheer wordt niet apart onder paragraaf 4, 5 of 6 behandeld.

3. Effecten van stikstofdepositie

De kritische depositiewaarde voor het leefgebied Zoom, mantel en droog struweel van de duinen is afgeleid van subtype a en subtype b van natuurdoeltype 3.54 (Zoom, mantel en droog struweel

van de duinen; Bal et al. 2001). De kritische depositiewaarde voor dit leefgebied is door Van Dobben et al. (2012) vastgesteld op 23 kg N/ha/jaar (1643 mol N/ha/jaar) en is gebaseerd op de gemiddelde modeluitkomst.

De beeldbepalende vegetatietypen waarop de berekening van de KDW is gebaseerd, zijn:

17Aa2	Associatie van Parelzaad en Salomonszegel
31Ab3ab	Associatie van Ballote en andere Netels (typische subassociatie en subassociatie met Grote zandkool)
31Ba1	Slangekruid-associatie
37Ac3	Associatie van Wegedoorn en Eenstijlige meidoorn
37-RG4-[37Ac]	Rompgemeenschap met Liguster van het Liguster-verbond

De Nauwe korfslak wordt gewoonlijk gekarakteriseerd als een kalkminnende soort van open vochtige en kalkrijke biotopen, die soms tijdelijk uitdrogen. De soort heeft een vrij hoge kalkbehoefte. Bodems van populierenbosjes (en waarschijnlijk ook struwelen) zijn kalkrijk vanwege het gegeven dat bladstrooisel van populieren kalk bevat. Deze komt vrij tijdens de vertering van het strooisel en geeft een "milde humus". Met het opnemen van kalk uit diepere bodemlagen en het vallen van de bladen worden de oppervlakkige bodems van deze bosjes jaarlijks van kalk voorzien (Gmelig Meyling & Boesveld 2010). Bostypen met zuur strooisel zoals Eiken- en Beukenbossen zijn ongunstig en ook in de kalkarme duinen komt de soort in veel lagere dichtheden voor of ontbreekt geheel (Boesveld et al. 2007, Gmelig Meyling & Boesveld 2010). Ook in het buitenland wordt de soort sterk geassocieerd met kalkrijke omstandigheden en lijkt hij zure, kalkarme locaties te mijden, zoals in Slowakije (L'ubomíra Vavrová 2009) en Hongarije (Hornung et al. 2003). In de oude, diep ontkalkte duinen van Adinkerke-Ghyvelde, op de Frans-Belgische grens komt echter een aanzienlijke populatie Nauwe korfslak voor (mededeling M. Hermy). Verzuring kan leiden tot verzuuring in duingebieden, doordat aanzienlijke hoeveelheden fosfaat vrijkomen in de bodem (Kooijman et al. 2005). In hoeverre de door stikstofdepositie veroorzaakte verzuring een aantasting oplevert van het leefgebied en via welke mechanismen verzuring doorwerkt voor de soort betreft een kennislacune.

4. Andere omstandigheden die de effecten van stikstofdepositie beïnvloeden

4.1 Verdroging

Het leefgebied omvat vooral min of meer vochtige situaties, die in veel gevallen echter zijn verdroogd door ontwatering van de omgeving en door waterwinning. Dit vormt in voorkomende gevallen een bedreiging voor de Nauwe korfslak. Dat verdroging nadelig uitwerkt op populaties van de soort, heeft zowel te maken met het ontstaan van een te droog microklimaat, als met het verdwijnen van een hoog kalkaanbod door kalkrijke kwel.

5. Maatregelen tegen de effecten van stikstofdepositie

Op plaatsen waar het leefgebied voorkomt op jonge, ongeroerde bodems (met weinig organische stof) is het leefgebied waarschijnlijk weinig gevoelig voor stikstofdepositie (of kan alleen maar verbeteren door de snellere vegetatiegroei) en zijn herstelmaatregelen om die reden niet aan de orde. 'Nietsdoen' is daar de beste optie. Waar wel sprake is van nadelige effecten van stikstofdepositie (oude en/of geroerde bodems) zijn in beperkte mate maatregelen denkbaar om die effecten op de Nauwe korfslak te bestrijden. Het gaat daarbij voornamelijk om het tegengaan van sterke verruiging van de vegetatie. Voor alle onderstaande maatregelen geldt echter dat deze op kleine schaal en of lage intensiteit uitgevoerd moeten worden. De Nauwe korfslak is een soort die gebieden zeer traag (her)koloniseert en vaak zeer lokaal in een gebied voorkomt. Het aantasten van een (deel)populatie als gevolg van beheermaatregelen heeft daarmee langdurige gevolgen voor de soort, en op verschillende plekken in kustduinen hebben grootschalige beheer- en inrichtingsmaatregelen geleid tot het verdwijnen van de populatie.

5.1 Selectief kappen

De versnelde successie van struweel naar duinbos als gevolg van stikstofdepositie kan worden bestreden door het selectief kappen van bomen en hoogopgaande struiken. Ook het kappen van bomen als zaadbron in een ruime afstand rond het leefgebied kan de successie vertragen.

5.2 (Extra) maaien

Eenmaal in de 2 a 3 jaar maaien (inclusief afvoeren) draagt bij aan een duurzame instandhouding van een aantal zoomgemeenschappen binnen dit leefgebied. Van de andere kant is te verwachten dat met het maaisel ook vrijwel alle individuen van de Nauwe korfslak wordt afgevoerd. Maaien en afvoeren levert dus veel directe schade aan de populatie van de Nauwe korfslak die eventueel nog aanwezig is op de plaats waar de maatregel wordt uitgevoerd. **Gmelig Meyling & Boesveld (2010)** stellen dat de Nauwe korfslak minder voorkomt in gebieden die geregeld worden gemaaid. Voor graslanden en ruigtes waar de Nauwe korfslak voorkomt, zal waarschijnlijk gelden dat bij invoering van regelmatig maaien, de dichtheden van deze soort afnemen. Populaties kunnen waarschijnlijk zelfs uit een gebied verdwijnen indien geen gunstige struweeltypen aanwezig blijven die de maaimachines ongemoeid laten. Naast het gefaseerd uitvoeren van de maatregel, moet de soort erna voldoende tijd krijgen om zich te verbreiden over de gemaaide oppervlakte. Een positief effect van de maatregel op het leefgebied is daarom alleen mogelijk als een zeer lage maaifrequentie (eventueel in combinatie met extensieve begrazing) voldoende is om de kwaliteit van het leefgebied te behouden die nodig is voor de Nauwe korfslak. Behalve een lage maaifrequentie, is het van groot belang dat de maatregel kleinschalig wordt uitgevoerd op plekken waar de populatiedichtheid van de Nauwe korfslak het geringst is.

5.3 Begrazing

Het invoeren van extensieve jaarrond of seizoensbegrazing kan een goede strategie vormen voor het langjarig in stand houden van mantels en zomen of het creëren van nieuwe locaties. Echter, ook voor begrazing zijn verschillende voorbeelden te vinden waarbij leefgebied voor de Nauwe korfslak is vernietigd door vertrapping in plaats van verbeterd. De begrazingsintensiteit zal vooraf goed moeten worden ingeschat en effecten van begrazing worden gevolgd (zie de

kanttekeningen in paragraaf 5.2). Voor kustduinen moet gedacht worden aan dichtheden van ca 0,05 – 0,1 GVE/ha (jaarrond). Het lokaal met hoge intensiteit begrazen kan ook ingezet worden als een maatregel om verruiging tegen te gaan of om een verouderende mantel/zoom weer terug te zetten in de successie, maar ook hier geldt dat eerst moet worden vastgesteld of hier nog relictpopulaties van de Nauwe korfslak voorkomen. Bij zomen die rijk aan fauna zijn, is gefaseerd mechanisch ingrijpen echter aan te bevelen.

Zie ook de herstelstrategie voor het habitatype Duindoornstruwelen (H2160) en Ruigte en zomen, droge bosranden (H6430C).

5.4 Plaggen

Plaggen wordt regelmatig toegepast in kustduinen om verruigde vegetaties te verwijderen en open, zandig bodem te ontwikkelen. Dit gebeurt zowel in (randen van) vochtige duinvalleien en in drogere terreindelen om verstuing weer op gang te krijgen (zie 6.2 Herstel dynamiek). Plaggen leidt op korte en middellange termijn tot het verdwijnen van leefgebied voor de Nauwe korfslak. Ook wanneer plaggen op grote schaal wordt toegepast, waarbij kleinere eilandjes worden gespaard lijkt het microklimaat in deze eilandjes zodanig te verslechteren dat ze geen geschikt leefgebied meer vormen voor de Nauwe Korfslak. Plaggen dient dus altijd op kleine schaal te worden toegepast in terreindelen waar deze soort voorkomt (Boesveld 2013).

6. Maatregelen gericht op functioneel herstel

6.1 Hydrologisch herstel

Maatregelen die verdroging van vochtige delen van dit leefgebied tegengaan, zijn gunstig voor het leefgebied van de Nauwe korfslak. Behalve dat hierdoor een vochtig microklimaat wordt bevorderd, moet liefst ook periodieke kwel weer worden hersteld zodat een gunstiger voedselsituatie (met een hoog kalkaanbod) ontstaat voor de Nauwe korfslak.

6.2 Herstel dynamiek

Zomen, mantels en droge struwelen zijn een fase in de ontwikkeling van een dynamisch duinlandschap. Door het toelaten of bevorderen van meer dynamiek ontstaan plaatselijk voedselarme, kalkrijke pioniermilieus. Deze zijn tijdelijk ongeschikt voor de Nauwe korfslak, zodat grootschalig inzetten van deze maatregel is af te raden in en rondom het leefgebied van deze soort. Een lichte instuiving van kalkrijk materiaal een positief effect heeft op het calciumgehalte en de buffercapaciteit van de bodem in zomen en struwelen en kan hierdoor een positief effect hebben op de kwaliteit van het leefgebied (Gmelig Meyling & Boesveld 2010). maar betreft nog een **kennislacune**; Van den Burg et al. 2009).

Zie ook de herstelstrategie voor het habitatype Duindoornstruwelen (H2160) en Ruigte en zomen, droge bosranden (H6430C).

7. Maatregelen voor uitbreiding

Het leefgebied kan zich ook ontwikkelen uit duingrasland, door het beheer aldaar te extensiveren. Herstel van winddynamiek kan op de lange duur bijdragen aan de ontwikkeling van nieuwe zomen, mantels en droge struwelen, maar kan op korte termijn schadelijk zijn voor de soort doordat geschikt leefgebied eerst wordt vernietigd. Nieuwe vestiging is het meest kansrijk aan de luwe kant van gebiedsdelen die nog actief stuiven, alsook in de vochtige delen van duinvalleien.

Ontwikkelingsduur: 5–20 jaar.

8. Effectiviteit en duurzaamheid

De maatregelen die hierboven zijn beschreven bieden afzonderlijk beperkte mogelijkheden om eventuele gevolgen van stikstofdepositie op de Nauwe korfslak tegen te gaan. Daarnaast is herstel van de winddynamiek pas op langere termijn effectief. De maatregelen hebben echter een zeker cumulatief effect, doordat sommige vooral gericht zijn tegen vermesting en andere tegen verzuring. Per saldo mag daarom toch een redelijke effectiviteit en duurzaamheid van het maatregelenpakket worden verwacht.

9. Overzichtstabel

Deze overzichtstabel is bedoeld als ondersteuning bij de te nemen maatregelen uit paragraaf 5 en 6 en dient slechts samen met de tekst te worden toegepast. Zie ook de sterk verwante habitattypen Duindoornstruwelen (H2160) en Ruigte en zomen, droge bosranden (H6430C).

Maatregel	Type	Doel	Potentiële effectiviteit	Randvoorwaarden / succesfactoren	Vooronderzoek	Herhaalbaarheid	Responstijd	Mate van bewijs
Selectief kappen/rooien	H/U	successie tegenhouden	Matig	focus op boomvormers en zaadbomen in omgeving	Niet noodzakelijk	Beperkte duur	Even geduld	H
Dynamisch kustbeheer	H/U	Nieuwe zomen en struwelen	Groot	Grote oppervlakten Enkel in combinatie met herstel van 2120, 2130, 2140	LESA	Zo lang als nodig	Lang	H
(Extra) maaien	H/U	Stoppen successie en afvoeren voedingstoffen	Matig	Faseren	Op standplaats	Beperkte duur	Even geduld	H
Seizoensbegrazing	H/U	Stoppen successie en verplaatsen van voedingstoffen	Groot	Faseren	Op standplaats	Beperkte duur	Even geduld	H
Drukbegrazing	H/U	Terugzetten successie en afvoeren van voedingstoffen	groot	Faseren	Op standplaats	Beperkte duur	Even geduld	H
Hydrologisch herstel	H/U	Vochtig microklimaat en hoog kalkaanbod	Groot		LESA	Eenmalig	Even geduld	H
Nietsdoen	U	Nieuwvorming	Groot	Weinig org. stof in bodem; in zure bodems mits deze ijzerrijk zijn	Op standplaats	nvt	Even geduld	H

N.B.: Status is overall H in afwachting van nadere onderbouwing

Verklaring kolommen:

Maatregel: soort maatregel, corresponderend met informatie uit paragraaf 5 en 6

Type: H = herstelmaatregel, U = uitbreidingsmaatregel

Doel: beoogde effect van de maatregel (ten behoeve van behoud, herstel en/of uitbreiding)

Potentiële effectiviteit: klein/matig/groot. Effectiviteit van de maatregel (als regime) ten opzichte van andere maatregelen en gerelateerd aan het beoogde effect

Randvoorwaarden / succesfactoren: de belangrijkste randvoorwaarden en succesfactoren van de maatregel

Vooronderzoek: niet noodzakelijk, op standplaats (in het HT zelf of in de directe omgeving), LESA (LandschapsEcologische SysteemAnalyse: Van der Molen 2010).

Herhaalbaarheid: eenmalig (kan maar eenmalig worden uitgevoerd, bijv. dempen sloten); beperkte duur (bij intensivering gaan nadelen opwegen tegen voordelen) of zo lang als nodig (geen negatieve trade-off tussen intensiteit en effectiviteit. Kun je altijd mee doorgaan, geen negatieve gevolgen).

Responstijd: dit betreft het effect van de maatregel (regime): Direct (< 1 jr); Even geduld (1 tot 5 jr); Vertraagd (5 tot 10 jr); Lang (meer dan 10 jr).

Mate van bewijs:

B – Bewezen: de maatregel heeft onder de in de tekst gegeven voorwaarden (gebiedssituatie + manier van uitvoeren) met zekerheid het in de tekst beschreven positieve effect als hij in de praktijk wordt uitgevoerd. In de regel zal dat onderbouwd moeten zijn met (OBN-)literatuur, maar het kan eventueel ook met (nog niet eerder gepubliceerde) goed gedocumenteerde waarnemingen en o.a. OBN handleidingen.

V – Vuistregel: de maatregel kan onder de in de tekst gegeven voorwaarden (gebiedssituatie + manier van uitvoeren) in veel gevallen het in de tekst beschreven positieve effect hebben als hij in de praktijk wordt uitgevoerd, maar dat is niet zeker. Redenen voor de onzekerheid kunnen zijn dat uit monitoring is gebleken dat er ook (onverklaarde) mislukkingen zijn of dat de voorwaarden voor succesvol herstel nog niet goed bekend zijn.

H – Hypothese: door logisch nadenken is een maatregel geformuleerd die in de praktijk nog niet of nauwelijks is uitgetoetst, maar die in theorie effectief zou kunnen zijn. De aanleiding van de hypothese kan gelegen zijn in analogieën (de maatregel is een vuistregel of bewezen maatregel in een sterk verwant habitatype) of in processen waarvan we denken dat we ze goed begrijpen, maar die echter nog niet op praktijkschaal zijn getoetst.

Kennislacunes

1) In welk stadium van verruiging van duinvegetaties slaat de verbetering van het leefgebied van de Nauwe korfslak (m.n. vochtiger microklimaat) om in een afname van de kwaliteit van het leefgebied (overschaduwning)?

- 2) In hoeverre levert de door stikstofdepositie veroorzaakte verzuring een aantasting op van het leefgebied van de Nauwe korfslak en via welke mechanismen werkt deze verzuring dan door (oplossingsrichting)?
- 3) In hoeverre draagt een lichte instuiving van kalkrijk materiaal bij aan de kwaliteit van het leefgebied van de Nauwe korfslak?

10. Literatuur

- Bal, D., H.M. Beije, M. Felliger, R. Haveman, A.J.F.M. van Opstal en F.J. van Zadelhoff 2001. Handboek natuurdoeltypen. Rapport Expertisecentrum LNV 2001/020, Wageningen.
- Boesveld, A. 2013. Onderzoek naar het huidige voorkomen van de Nauwe korfslak *Vertigo angustior* in het N2000-gebied Solleveld & Kapittelduinen in het kader van de geplande lightrailverbinding. Rapport Stichting Anemoon, Bennebroek.
- Boesveld, A., A.W. Gmelig Meyling & R.H. de Bruyne 2007. Behoud van populaties van de Nauwe korfslak (*Vertigo angustior*) in het kader van het Herstelplan Hollands Duin. Rapport 2007-8, Stichting Annemoon.
- Gmelig Meyling, A.W., S.M.A. Keulen, R.H. de Bruyne & A. Boesveld 2006. De Zeggekorfslak: bedreigd, maar wijder verspreid dan gedacht. *De Levende Natuur* 107: 247-251.
- Gmelig Meyling, A.W. & A. Boesveld 2010. Voorkomen van de Nauwe korfslak *Vertigo angustior* in diverse vegetatietypen en biotopen op Voorne en Goeree alsmede adviezen voor beheer. Rapport ZH-2009-03b, Stichting Anemoon.
- Hornung, E., Majoros, G., Feher, Z., & Varga, A. 2003. An overview of the *Vertigo* species in Hungary: their distribution and habitat preferences. *Heldia*, 5, 51-57.
- Kooijman, A.M., M. Besse, R. Haak 2005. Effectgerichte maatregelen tegen verzuring en eutrofiëring in open droge duinen. Eindrapport fase 2, Rapport DK nr. 2005/dk008-O.
- L'ubomíra Vavrová, M. H., Šteffek, J., & Čejka, T. (2009). Ecology, distribution and conservation of *Vertigo* species of European importance in Slovakia. *Journal of Conchology*, 40(1).
- Van den Burg, A., S.M. Arens, P. Esselink, A.P. Grootjans, P.D. Jungerius, A.M. Kooijman, C. de Leeuw, M. Löffler, M. Nijssen, A.P. Oost, H.H. van Oosten, P.J. Stuyfzand, C.A.M. van Turnhout, J.J. Vogels & M. Wolters 2009. Preadvies Duin- en kustlandschap. Rapport DK nr. 2009/dk113-O, Ministerie van LNV.
- Van Dobben, H.F., R. Bobbink, A. van Hinsberg & D. Bal 2012. Overzicht van kritische depositiewaarden voor stikstof, toegepast op habitattypen en leefgebieden van Natura 2000. Alterra-rapport, Wageningen.

