

VERKENNING LEEFGEBIEDENHERSTEL ONTWERP NATUURPLAN

Brede geelgerande waterroofkever

Dytiscus latissimus

VERSIE 1.0 - DEFINITIEF

Juni 2026



LVVN & RVO (2026). *Analysekader leefgebiedanalyse Brede geelgerande waterroofkever (Dytiscus latissimus).* Versie 1.0 (definitief). Juni 2026.
Opgesteld door: B. Koese (EIS Kenniscentrum Insecten en andere ongewervelden p/a Naturalis Biodiversity Center) en A.V.V. Nanda (RVO/LVVN)
Laatste aanpassing: 4 maart 2026

INHOUDSOPGAVE

	Samenvatting
	Kenschets soort
1	Populatie en ecologie
2	Verspreiding en leefgebied
3	Toekomstperspectief en drukfactoren
4	Gap-analyse
5	Huidige situatie
6	Voorkomen en opgave per Natura 2000-gebied
7	Synthese opgave per tijdshorizon
8	Monitoring en bijsturing
9	Literatuur
10	Bijlage A: Wettelijk kader
11	Bijlage B: Wijzigingslog

Samenvatting

De Brede geelgerande waterroofkever (*Dytiscus latissimus*) is Europa's grootste waterroofkever en behoort tot de meest bedreigde aquatische insecten van het continent. Deze imposante kever van 36-44 mm lengte is opvallend breder dan de andere *Dytiscus*-soorten door de brede, afgeplatte zijranden van de dekschilden die zwart afsteken buiten de gele zijrand. In combinatie met de rode buik is de soort zeer gemakkelijk herkenbaar. Historisch was de soort in Nederland bekend in zes provincies (Drenthe, Overijssel, Gelderland, Noord-Holland, Noord-Brabant en Limburg) en gedocumenteerd op 28 locaties. Na 1967 werd de soort uitgestorven gewaand. In 2005 werd de kever herontdekt in het Holtingerveld. Helaas blijkt de Nederlandse populatie sindsdien in een kritieke staat te verkeren.



TIJDLIJN NEDERLANDSE POPULATIE

Voor 1967: Wijdverspreid in 6 provincies, 28 gedocumenteerde locaties

1967-2005: Uitgestorven gewaand (38 jaar afwezig)

2005: Herontdekking in Holtingerveld

2009-2010: 160-331 individuen in 3 vennen

2016: Zeer grote afname tot ~38 individuen (85% verlies)

2022: Licht herstel tot ~55 individuen, maar in 2 van 3 vennen uitgestorven

ACTUELE URGENTE SITUATIE

Populatie: ~55 adulten (45% van minimale levensvatbare populatie)

Locaties: 1 voortplantingsven (67% verlies sinds 2016)

Habitat: 2,200 m² (62% onder minimaal benodigd)

Uitsterfrisico: >75% voor 2030 zonder acute interventie

Doelstelling document

Dit analysekader heeft als doel om een wetenschappelijk onderbouwde kwantificering te geven van:

- De huidige staat van de populatie en het leefgebied
- De benodigde herstelmaatregelen voor 2030 (stabilisatie)
- Het totaal benodigde leefgebied voor een gunstige staat van instandhouding in 2050
- Concrete maatregelen per Natura 2000-gebied

Centrale vragen

Dit document beantwoordt twee centrale vragen die essentieel zijn voor het natuurherstelbeleid:

VRAAG 1 (KORTETERMIJN - 2030)

(Verdwijnt de Brede geelgerande waterroofkever uit Nederland of blijft de populatie stabiel?)

Wat is er minimaal nodig aan leefgebiedherstel om de soort te behouden en de negatieve trend te stoppen?

VRAAG 2 (LANGETERMIJN - 2050)

Wat is het totaal benodigd oppervlak leefgebied? Wat is daarvoor nodig?

Databronnen

Dit analysekader is gebaseerd op verschillende databronnen, zoals populatiemonitoring, ecologisch onderzoek voedselbehoefte larven, luchtfoto-analyse habitatontwikkeling, NDFF-verspreidingsgegevens, Europese populatiestudies en soortgegevens.

Draagkrachtberekening

De draagkracht van een ven voor de Brede geelgerande waterroofkever wordt mede bepaald door de beschikbaarheid van kokerjuffers. Deze beschikbaarheid is afhankelijk van de habitatkwaliteit. Omdat kwaliteit niet gedefinieerd is, wordt in deze analyse gebruik gemaakt van een bufferfactor waarmee een dichtheid van kever adulten wordt berekend. Die dichtheid gaat uit van een dichtheid van kokerjuffers, de trend van waterdrieblad (verlandingsvegetatie in voedselarme vennen) en van het overlevingssucces van de kokerjufferlarven.



DRAAGKRACHTBEREKENING

Stap 1: Voedselbehoefte = 195 kokerjuffers per keverlarve

Stap 2: Kokerjufferdichtheid = gemiddeld 17/m² (seizoen) tot 60/m² (piek)

Stap 3: Ruimtebehoefte per keverlarve bij gemiddelde dichtheid kokerjuffers = $195 \div 17 = 11.5 \text{ m}^2$

Stap 4: Bij optimale dichtheid (30/m²) = $195 \div 30 = 6.5 \text{ m}^2$

Voor populatie van 100 adulten:

- Geslachtsverhouding: 50 vrouwtjes:50 mannetjes
- Reproductie: ~250 eieren (5 per vrouwtje)
- Overleving larven: 50% → 125 larven
- Habitat benodigd: $125 \times 11.5 \text{ m}^2 = 1,438 \text{ m}^2$ (bij gemiddelde dichtheid kokerjuffers)
- Met bufferfactor (inefficiëntie, mortaliteit): $\times 4$
- Totaal: $1.438 \text{ m}^2 \times 4 = 5.750 \text{ m}^2$ verlandingsvegetatie waterdrieblad (mesotrofe verlanding)

Bron: Van Kleef et al. 2017

Referentiewaarden

Scenario	Populatie	Habitat benodigd
MVP (minimum)	100 adulten	5,750 m ² (0.58 ha)
FRV per locatie	250 adulten	14,400 m ² (1.44 ha)
FRV Nederland	2,250 adulten	43,000 m ² (4.3 ha)

Beantwoording centrale vragen

VRAAG 1 (2030): Verdwijnt de soort uit Nederland of blijft de populatie stabiel?

ANTWOORD VRAAG 1

Zonder **acute interventie** is het risico van uitsterven in Nederland voor 2030 zeer hoog (>75%). De huidige populatie van ~55 individuen in één enkel ven van 1,5 ha (Booy's veentje) is ver onder de minimale levensvatbare populatieomvang (MVP = 100 individuen).

Met acute **stabilisatiemaatregelen** (stoppen habitatverlies, beschermen kokerjufferhabitat, hydrologisch herstel) kan de populatie mogelijk gestabiliseerd worden op 80-120 individuen in Booy's veen tegen 2030. Dit is echter nog steeds beneden MVP en blijft zeer kwetsbaar.

EXTRA LEEFGEBIED

3-5 ha

minimaal 2x diepe ven min. 1,5 ha voor totaal 3 clusters
populaties voor 1 kernpopulatie

HABITATKWALITEIT

0,5 ha mesotrofe verlanding, waterkwaliteit,
waterdrieblad, waterkokerjuffers en bufferzone veranderen

POPULATIE-AANTAL

80-120

VRAAG 2 (2050): Wordt het einddoel van het totaal benodigd oppervlak leefgebied bereikt?

ANTWOORD VRAAG 2

Nee, zonder ongekende inspanningen is het doel in 2050 onhaalbaar.

Dit vereist **grootschalig habitattherstel** (2026-2040), herintroductie en genetische versterking (2030-2040), en ontwikkeling van nieuw leefgebied in 2+ regio's (2030-2050).

TOTAAL LEEFGEBIED

200-400 ha

Wateroppervlak 3 vennen verdeeld over elk 3 clusters,

LEEFGEBIEDPARAMETERS

4,3 ha mesotrofe verlanding, in 3 vennen elk verdeeld
over 3 clusters, waterkwaliteit, waterdrieblad,
waterkokerjuffers

POPULATIE-AANTAL

2.250

Samenvatting opgave uitgesplitst per leefgebiedparameters

Parameter	Huidig (2026)	FRV 2050	Factor
Aantal adulten	~55	2,250	41×
Aantal locaties	1	9	9×
Mesotrofe verlanding	0.22 ha	4.3 ha	19.5×
Totaal wateroppervlak	<5 ha	200-400 ha	40-80×

Prioritaire acties korte termijn (2026-2027)

URGENTIE 1 - ONMIDDELLIJKE ACTIE VEREIST

1. Stoppen habitatverlies Booy's veen

- Hydrologische diagnose en herstel kweldruk
- Bufferzone tegen eutrofiëring (50-100m)
- Beheer waterdriebladvelden (verwijderen veenmossen)

2. Beschermen kokerjufferhabitat

- Behoud overhangende bomen/struweel
- Geen kap in bufferzone venranden
- Monitoring kokerjufferdichtheden

3. Beschermen verpoppingshabitat

- Geen plagwerkzaamheden binnen 10m van waterlijn
- Behoud strooisellaag bosbodem

KENSCHETS SOORT

BREDE GEELGERANDE WATERROOFKEVER

Dytiscus latissimus Linnaeus, 1758

TAXONOMIE

Familie: Dytiscidae (waterroofkevers) Orde: Coleoptera (kevers)

KENMERKEN

• Lengte: 36-44 mm (grootste waterroofkever NL) • Kleur: Zwart met brede zwart band buiten de gele rand • Levensduur: 1-3 jaar • Dimorfisme: Vrouwtjes met gegroefd dekschilden, mannetjes met zuignappen.

LEEFGEBIED

Heldere, mesotrofe, diepe vennen met: • Waterdrieblad-verlanding • NHV ecosysteemtype: wetlandecosystemen (aan de kust en in het binnenland) • kokerjufferfauna (>17/m²) • pH 5.5-7.0

BESCHERMING

• Habitatrichtlijn: Bijlage II + IV (strikt beschermd) • Omgevingswet (Besluit activiteiten leefomgeving en de Omgevingsregeling) • Rode Lijst IUCN: Kwetsbaar (Vulnerable, V)

HUIDIGE STATUS NEDERLAND: ZEER KRITIEK

~55 adulten in 1 voortplantingslocatie | 85% afname sinds 2010 | Zeer hoog uitsterfrisico

POPULATIE 2022

~55

volwassen kevers

GESCHIKT HABITAT

2,200 m²

mesotrofe verlanding

1. POPULATIE EN ECOLOGIE

1.1 Levenscyclus

De Brede geelgerande waterroofkever heeft een tweefasige levenscyclus met een aquatische larvale fase en een terrestrische verpopping:

Fase	Beschrijving
Ei	Gelegd in plantenweefsels, ontwikkeling 2-3 weken
Larve stadium I	~8 dagen, consumeert ~7 kokerjuffers, lengte tot 18 mm
Larve stadium II	~13 dagen, consumeert ~66 kokerjuffers, lengte tot 35 mm
Larve stadium III	~14 dagen, consumeert ~120 kokerjuffers, lengte tot 55 mm
Verpopping	Op land, in vochtige oever, 3-4 weken
Adult	Levensduur 1-3 jaar, voortplanting in voorjaar

Bron: Van Kleef et al. 2017; Scholten et al. 2018

1.2 Voortplantingshabitat

De soort heeft zeer specifieke eisen aan voortplantingswateren:

- Heldere, diepe, mesotrofe vennen
- pH 5.5-7.0
- Waterdrieblad (*Menyanthes trifoliata*) verlanding
- Rijke kokerjufferfauna (>17 larven/m²)
- Minimaal 3 ha wateroppervlak voor stabiele hydrologie
- Afwezigheid van vis (predatie op larven)



Ryc. 2. Torfianka na torfowisku w Martenkach (23.08.2009 r., fot. M. Ciechanowski)

Fig. 2. Post-excavation peat pit in the peat bog in Martenki (23 August, 2009; photo by M. Ciechanowski)

Leefgebied van de Brede geelgerande waterroofkever (locatie: Martenki-moeras in Polen). Diepe vennen met waterdrieblad, snavelzegge en droge bosranden voor verpoping. Bron: Buczyński, P., T. Karasek, M. Ciechanowski 2013.

1.3 Populatiegrootte

Parameter	Waarde (2022)
Totale populatie	~55 volwassen kevers
Voorjaarspopulatie	~31 volwassen kevers
Locaties	1 voortplantingspopulatie (Booy's veentje)
Afname 2010-2016	85% (van 160-331 naar ~35)

Status: ● **ZEER ONGUNSTIG - Populatie 7-11× te klein**

Bronnen: Van Kleef et al. 2017, 2023

Referentiewaarde Gunstige Staat:

- Minimaal levensvatbare populatie: >200 adulten/locatie
- Netwerkpulatie: ≥3 functionerende subpopulaties met uitwisseling
- Totaal Nederland: ≥500 adulte individuen verdeeld over elke van totaal drie locaties

Rationale: Huidige populatie (55 kevers in 1 ven) is te klein voor lange termijn overleving; geen uitwisseling meer mogelijk; 2010-schattingen (160-331) waren al kritiek laag

Bron: Ottburg, F.G.W.A. & C.A.M. van Swaay (red.) 2014

1.4 Populatiestructuur

Geslachtsverhouding:

Aspect	Bevinding
Geslachtsverhouding (M:V)	2.6:1 tot 2.7:1 in vangsten
Effectieve populatie voorjaar	~6 reproducerende vrouwtjes (2016)
Oorzaak scheve ratio	Hogere activiteit mannetjes (vangstartefact)

Bron: Balalaikins et al. 2023, Van Kleef et al. 2017, 2023

Leeftijdsstructuur:

- Adulten leven 1-3 jaar
- Jaarlijkse recruitment variabel: 26 nieuwe adulten in 2016
- Geen gegevens over overlevingscurves beschikbaar

Referentiewaarde:

- Balanced sex-ratio (1:1 of lichte vrouwelijke bias)
- Stabiele jaarlijkse recruitment van $\geq 30\%$ van populatie
- Meerdere leeftijdscohorten aanwezig

STATUS

ONGUNSTIG

- Scheve geslachtsverhouding (onduidelijk of artefact)
- Zeer beperkt aantal reproducerende vrouwtjes
- Recruitment succesvoller in 2022 dan 2016, maar nog fragiel

1.5 Populatiedynamiek en trends

Historische trend:

Periode	Populatie	Locaties	Trend
Voor 1967	Onbekend (wijdverspreid)	28 locaties, 6 prov.	afname
1967-2005	0 (uitgestorven gewaand)	0	Verdwenen
2005	Herontdekt	4 vennen	Onbekend
2009-2010	160-331 individuen	3 vennen	Stabiel
2016	~38 individuen (-85%)	3 vennen	Grote afname
2022	~55 individuen (+45%)	1 ven (-67%)	Licht herstel

Bronnen: Van Dijk 2006; Koese et al. 2010; Van Kleef et al. 2017, 2023

Vangstefficiëntie als indicator:

- 2009-2010: 1.2-1.3 kevers/fuik in Booy's veen
- **2016: 0.05 kevers/fuik (98% afname)**
- 2022: 0.24 kevers/fuik
- **Nog steeds 80% lager dan 2009-2010 niveau**

Referentiewaarde:

- Stabiele of toenemende trend over 12 jaar (2 generaties)
- Vangstefficiëntie ≥ 1.0 kevers/fuik
- Functionele metapopulatie met kolonisatie nieuwe vennen

STATUS

MATIG ONGUNSTIG

- Slechts één locatie sinds 2010
- Geen functioneel netwerk meer
- Zeer hoog uitsterfrisico door gebrek aan redundantie

2. VERSPREIDING & LEEFGEBIED

2.1 Verspreidingsgebied

Actuele verspreiding Nederland:

- Aantal locaties: 1 voortplantingspopulatie (Booy's veentje, Holtingerveld)
- Verdwenen sinds 2016: Kolonieveen, Brandeveen
- Historisch: 28 locaties in 6 provincies. Na 1958 alleen Drenthe
- Areaalgrootte: <5 km² (1 geclusterd gebied)

Bron: Van Kleef et al. 2023, NDFF

Europese context:

- **8 landen:** waarschijnlijk uitgestorven (>50 jaar geen waarnemingen): België, Luxemburg, Frankrijk, Zwitserland, Italië, Oostenrijk, Tsjechië, Slowakije
- **17 landen:** recente waarnemingen, maar afnemende trends
- **Grootste afname** in het zuiden van het areaal
- **Sterkste populaties:** Oost- en Noord-Europa (Letland, Estland, Zweden)

Bron: Hendrich & Balke 2000, 2002; Vahruševs & Kalniņš 2014

Referentiewaarde Nederland:

- ≥10 bezette locaties verdeeld over ≥3 regio's (Drenthe, Overijssel)
- Minimaal 3 clusters met onderlinge afstand <10 km (mogelijke dispersie)
- Voorkomen in Holtingerveld, Dwingelderveld, Leggelderveld, mogelijk Weerribben-Wieden
- Functionele metapopulatie met kolonisatie nieuwe vennen

STATUS

 ZEER ONGUNSTIG

- Recente verbetering (factor 2 sinds 2016), maar vanaf zeer laag niveau

- Verlies van 2 van 3 subpopulaties sinds 2016
- Nog steeds onder kritieke drempel
- Lange termijn trend (2005-2022) negatief

2.2 Oppervlakte en kwaliteit leefgebied

2.2.1 Beschikbaar larvaal habitat (Kritiek)

Locatie/Periode	Habitat (m ²)	Trend	Status
Booy's veen 1993	9,893	Historische referentie, Waterdrieblad-verlanding	Basis
Booy's veen 2016	1,718	-82% verlies Waterdrieblad-verlanding	 Kritiek
Booy's veen 2022	~2,200	Licht herstel	 Matig
Kolonieveen 2022	0	Volledig verdwenen	 Uitgestorven
Brandeveen 2022	<500	Waterdrieblad verdwenen	 Ongeschikt

Bron: Van Kleef et al. 2017, 2023

2.2 Habitatkwaliteit en draagkracht

Voor habitatkwaliteit is momenteel geen definitie en wordt in deze analyse gebruik gemaakt van een bufferfactor waarmee een dichtheid van kever adulten wordt bepaald. Die dichtheid gaat uit van een dichtheid van kokerjuffers, de trend van waterdrieblad en van het overlevingssucces van de kokerjufferlarven. Een bufferfactor wordt gebruikt bij het uitrekenen van iedere parameter. Zie draagkrachtberekening.

2.2.1 Bufferfactor Definitie

De bufferfactor (1-4) corrigeert voor:

1. **Verpoppingshabitat kwaliteit** (Jaarlijkse variatie in reproductie, toegankelijkheid, geschiktheid)
2. **Kokerjufferdichtheid** (17/m² minimaal → 30/m² optimaal)
3. **Waterdrieblad stabiliteit** (habitatkwaliteit variatie, afnemend vs. stabiel vs. toenemend)
4. **Overlevingskansen larven** (fenologische match, waterkwaliteit, predatie)

Bronnen: Scholten, I. et al. (2018) en Van Kleef, H. et al. (2017)

Bufferfactor per Habitatkwaliteit

Habitatkwaliteit	Bufferfactor	Kokerjuffers/m ²	Waterdrieblad	Overlevingssucces	m ² /adult
OPTIMAAL	1.0	30+	Stabiel/toename	>80%	32
GOED	1.5	25-30	Stabiel	70-80%	53
MATIG	2.5	17-25	Licht dalend	50-70%	116
SLECHT	4.0	<17	Dalend	<50%	230

$$\text{m}^2/\text{adult} = (\text{prey_per_larva} / \text{prey_density}) \times \text{bufferfactor} \times (1 / \text{larva_survival})$$

2.2.2 Habitatkwaliteit Factoren (Specificatie)

Factor 1: Kokerjufferdichtheid

- **Optimaal (30+/m²):** Overhangende struweel N+O oever, stabiele waterkwaliteit, geen lichtvervuiling
- **Goed (25-30/m²):** Gedeeltelijk struweel, goede waterkwaliteit
- **Matig (17-25/m²):** Beperkt struweel, fluctuerende waterkwaliteit
- **Slecht (<17/m²):** Geen/weinig struweel, eutrofiëring, slibvorming

Factor 2: Waterdrieblad Vitaliteit

- **Optimaal:** Stabiele/toenemende verlanding, >2,500 m²
- **Goed:** Stabiel, 2,000-2,500 m²
- **Matig:** Licht dalend, 1,500-2,000 m²
- **Slecht:** Sterk dalend, <1,500 m²

Factor 3: Fenologische Match

- **Optimaal:** Perfect overlap uitvliegen larven en kokerjuffer-piek
- **Goed:** >90% larven heeft voldoende voedsel
- **Matig:** 70-90% larven heeft voedsel
- **Slecht:** <70% larven heeft voedsel (klimaat mismatch)

Factor 4: Verpoppingshabitat

- **Optimaal:** Toegankelijk loofbos <20m, geen veenmos barrière
- **Goed:** Loofbos 20-50m, beperkte veenmos
- **Matig:** Loofbos 50-100m, veenmos >5m breed
- **Slecht:** Loofbos >100m of niet toegankelijk (veenmos >10m)

Factor 5: Waterkwaliteit

- **Optimaal:** pH 6.0-7.0, slakken+vis aanwezig, helder water
- **Goed:** pH 5.7-6.3, meeste fauna aanwezig
- **Matig:** pH 5.5-5.7, verminderde fauna
- **Slecht:** pH <5.5 of >7.5, eutrofiëring, troebel

2.3 Draagkrachtberekening

2.3.1 Uitgangspunten berekening

Voedselbehoefte per larve:

- 1 larve heeft 195 kokerjuffers nodig voor volledige ontwikkeling (Van Kleef et al. 2017)

Ruimtebehoefte per larve (afhankelijk van kokerjufferdichtheid):

- Bij minimale dichtheid (17 kokerjuffers/m²): 1 larve heeft 11,5 m² nodig
- Bij optimale dichtheid (30 kokerjuffers/m²): 1 larve heeft 6,5 m² nodig

Overleving:

- Larve → adult overleving: 20% (1 op 5 larven bereikt adultstadium)

2.3.2 Kwantitatieve draagkrachtberekening huidige situatie (2022)

Beschikbaar habitat: 2.200 m² mesotrofe verlanding (waterdrieblad/snazelzegge)

Bufferfactor: 2,8 (MATIG kwaliteit)

De bufferfactor van 2,8 weerspiegelt de huidige kwaliteit:

- Kokerjufferdichtheid ~20/m² (boven minimum maar onder optimum)
- Waterdrieblad aanwezig maar afnemend sinds 1993
- Fenologische mismatch door klimaatverandering (timing larven-prooi niet optimaal)
- Verpoppingshabitat toegankelijk maar deels geblokkeerd door veenmos
- Waterkwaliteit acceptabel (pH 5,5-7,0)

Berekening draagkracht:

Stap 1: Hoeveel kokerjuffers zijn er?

$$2.200 \text{ m}^2 \times 20 \text{ kokerjuffers/m}^2 = 44.000 \text{ kokerjuffers totaal}$$

Stap 2: Hoeveel larven kan dat voeden?

44.000 / 195 kokerjuffers per larve = 226 larven maximaal

Stap 3: Oppervlak per larve (met bufferfactor):

$(195 / 20) \times 2,8 = 9,75 \times 2,8 = 27,3 \text{ m}^2$ per larve

Stap 4: Hoeveel adulten levert dat op per jaar?

$226 \text{ larven} \times 0,2$ (20% overleving) = 45 nieuwe adulten per jaar

Of via m^2/adult :

$\text{m}^2/\text{adult} = 27,3 \text{ m}^2/\text{larve} \times 5 \text{ larven/adult} = 136,5 \text{ m}^2/\text{adult}$

$2.200 \text{ m}^2 / 136,5 \text{ m}^2/\text{adult} = 16$ nieuwe adulten per jaar

Let op: Dit is de **jaarlijkse productie** van nieuwe adulten, niet de totale populatie.

Totale populatie (rekening houdend met 3-jarige levenscyclus):

$16 \text{ nieuwe adulten/jaar} \times 3 \text{ jaar gemiddelde levensduur} = 48$ adulten totaal

Het habitat is momenteel niet op capaciteit.

2.3.3 Minimaal Viable Populatie (MVP) per ven — 100 adulten

Doel: 100 adulten per ven voor genetische gezondheid en lange-termijn overleving

Bufferfactor: 1,5 (GOED kwaliteit)

Na herstelmaatregelen (2030-2040) wordt goede kwaliteit verwacht:

- Kokerjufferdichtheid 25-27/ m^2 (herstel struweel, stabiele waterkwaliteit)
- Waterdrieblad gestabiliseerd en licht uitbreidend
- Fenologische match verbeterd (maar klimaatrisico blijft)
- Verpoppingshabitat volledig toegankelijk
- Waterkwaliteit geoptimaliseerd

Berekening:

Stap 1: Hoeveel larven zijn nodig voor 100 adulten per jaar?

$100 \text{ adulten} / 0,2$ (20% overleving) = 500 larven

Stap 2: Oppervlak per larve bij goede kwaliteit:

$(195 / 27) \times 1,5 = 7,2 \times 1,5 = 10,8 \text{ m}^2$ per larve

Stap 3: Totaal benodigd habitat:

$500 \text{ larven} \times 10,8 \text{ m}^2/\text{larve} = 5.400 \text{ m}^2$

Met veiligheidsmarge (+5% voor jaar-op-jaar variatie):

$5.400 \times 1,05 = 5.670 \text{ m}^2 \approx 5.750 \text{ m}^2$ (afgerond naar boven)

Benodigd larvaal habitat MVP: $\geq 5.750 \text{ m}^2$ (0,58 ha) mesotrofe verlanding

Referentiewaarde Gunstige Staat (FRV) per ven — 250 adulten

Doel: 250 adulten per ven voor duurzame populatie met buffer tegen calamiteiten

Bufferfactor: 1,5 (GOED kwaliteit) — conservatieve planning

We kiezen voor bufferfactor 1,5 (niet 1,0 optimaal) omdat:

- Nieuwe vennen tijd nodig hebben om stabiele kokerjufferpopulaties op te bouwen (5-10 jaar)
- Klimaatverandering introduceert blijvende onzekerheid in fenologische match

- Beheer moet continuïteit hebben over decennia (risico tijdelijke verstoringen)
- Veiligheidsmarge voor onvoorziene ontwikkelingen

Berekening:

Stap 1: Hoeveel larven zijn nodig voor 250 adulten per jaar?

$250 \text{ adulten} / 0,2 \text{ (20\% overleving)} = 1.250 \text{ larven}$

Stap 2: Oppervlak per larve bij goede kwaliteit:

$(195 / 27) \times 1,5 = 7,2 \times 1,5 = 10,8 \text{ m}^2 \text{ per larve}$

Stap 3: Totaal benodigd habitat:

$1.250 \text{ larven} \times 10,8 \text{ m}^2/\text{larve} = 13.500 \text{ m}^2$

Met veiligheidsmarge (+7% voor jaar-op-jaar variatie in kokerjufferproductie):

$13.500 \times 1,07 = 14.445 \text{ m}^2 \approx 14.400 \text{ m}^2 \text{ (afgerond)}$

Benodigd habitat per ven: $\geq 14.400 \text{ m}^2$ (1,44 ha) larvaal habitat (waterdrieblad/snavelzegge/slangenwortel)

Aanvullende vereisten per ven:

- Minimum **3 ha totaal wateroppervlak** voor stabiele hydrologie
- Successiestadia: 30-50% beginnende verlanding (mesotrofe zone), <20% vergevorderde hoogveenvorming
- Bufferzone 50-100 m tegen eutrofiëring
- Verpoppingshabitat: loofbos binnen 50 m van waterlijn

Samenvatting draagkracht per habitatkwaliteit

Kwaliteit	Bufferfactor	Kokerjuffers/m ²	m ² /adult	Draagkracht 2.200 m ²
OPTIMAAL	1,0	30	32,5	68 adulten
GOED	1,5	27	54	41 adulten
MATIG (huidig)	2,8	20	136,5	16 adulten/jaar
SLECHT	4,0	17	230	10 adulten/jaar

Let op: Bij MATIG en SLECHT gaat het om jaarlijkse productie nieuwe adulten, niet totale populatie (die is 2-3× hoger door meerjarige levenscyclus).

Bronnen bij de draagkrachberekening: Bouwsteen 2022, Van Kleef et al. 2017 (voedselbehoefte); Koese 2022 (MVP) Koese 2010, Kuiters et al. 2024 FRV-rapport)

STATUS

 ZEER ONGUNSTIG

- 65-82% afname geschikt habitat sinds 1993
- Draagkracht veel te laag voor levensvatbare populatie
- Verlies van habitat in andere vennen

2.4 Kokerjufferhabitat

KRITISCHE HABITATEIS

Larven zijn obligaat afhankelijk van grote kokerjuffers:

- Stadium I & II: 100% kokerjuffers in dieet
- Stadium III: voornamelijk kokerjuffers, soms libellen
- Totale voedselbehoefte: 195 kokerjuffers per larve
- Stadium I: 0.9 kokerjuffers/dag (~8 dagen = 7 stuks)
- Stadium II: 5.1 kokerjuffers/dag (~13 dagen = 66 stuks)
- Stadium III: 8.6 kokerjuffers/dag (~14 dagen = 120 stuks)
- Larven kunnen NIET overschakelen op alternatief voedsel

Minimale dichtheid: >17 kokerjuffers/m² gemiddeld seizoen

Begin april (piek): tot 60 kokerjuffers/m² lokaal

Grote soorten (*Limnephilus*, *Glyphotaelius*): dalend van 60/m² (april) naar 0 (juni)

Optimaal: >50 kokerjuffers/m² in april-mei piek

Referentiewaarde

- ≥50 kokerjuffers/m² in april-mei (grote soorten)
- ≥100 m oeverlengte met overhangend loofbos/struweel per 1 ha ven
- Mozaïek van beschaduwde kokerjufferhabitat en open mesotrofe verlanding
- <10 m afstand tussen beide habitattypen

2.5 Adult habitat

Voedsel volwassen kevers bestaat uit een actieve voorkeur voor:

Zoetwaterslakken (*Lymnaeidae*, *Planorbidae*)

Regenwormen (Oligochaeta)

Viskadavers e.a. gewervelden (amfibieën, vogels)

Passieve consumptie: kleine ongewervelden, paddenlarven

Bron: Van Kleef et al. 2017

Waterkwaliteit geschikt adultenhabitat:

- pH: ~6.0 (zwak gebufferd)

- Alkaliniteit: 0.15 meq/l
- EGV: 300 $\mu\text{S}/\text{cm}$
- PO_4 : 0.20 $\mu\text{mol}/\text{l}$
- NH_4 : 15.7 $\mu\text{mol}/\text{l}$
- Aanwezigheid vissen (baars, snoek, stekelbaars)

Bron: Van Kleef et al. 2017

Problematiek:

- Veel Nederlandse vennen historisch te zuur voor slakken en vis (Leuven & Oyen 1987)
- Verzuring door stikstofdepositie heeft habitat vernietigd
- Recente verbetering door gedaalde depositie

Booy's veen:

- Waterkwaliteit geschikt
- Vis aanwezig
- Waarschijnlijk voldoende voedsel voor adulten

2.6 Verpoppingshabitat

Habitatieis:

- Larven verlaten water om te verpoppen op droog land
- Sterke voorkeur voor droge bosbodem (4/4 larven in experiment)
- Vermijden veenmosbulten
- Popkamer: 0-5 m vanaf waterlijn, onder vaste objecten

Bron: Van Kleef et al. 2017; interviews Iversen, Holmen

Problematiek:

- Verpoppingshabitat potentieel gevoelig voor plagwerkzaamheden (in kader van bijvoorbeeld stikstofcompensatie of botanisch herstel)

Referentiewaarden:

- <5 m breedte tussen water en droge bosbodem
- $\geq 70\%$ van oeverlengte toegankelijk voor verpoppende larven
- Aanwezigheid strooisellaag en schuilplaatsen
- Booy's veen: deels geschikt (oost- en zuidwestzijde)
- Brandeveen: brede veenmoszones problematisch
- Kolonieveen: onvoldoende gegevens

2.7 Habitatkwaliteit: Fenologische synchronisatie

Kritische 'mismatch' problematiek:

- Timing larvale ontwikkeling vs. kokerjuffer beschikbaarheid (2016):
- 18 april - 2 mei: Keverlarven stadium I; kokerjuffers abundant ($60/\text{m}^2$)
- 2-23 mei: Keverlarven stadium II; kokerjuffers dalen (begin verpopping)
- 23 mei - 13 juni: Keverlarven stadium III; kokerjuffers schaars ($<10/\text{m}^2$, voornamelijk poppen)
- Na 13 juni: Laatste larven; kokerjuffers grotendeels uitgevlogen

Bron: Van Kleef et al. 2017

Klimaatrisico:

- Kevers: overwinteraars, larvale cyclus start vast moment (maart-april)
- Kokerjuffers: overwinteraars als larve, kunnen doorgroeien bij warme winter
- Risico: Warme winters → vroegere uitvlucht kokerjuffers → voedseltekort keverlarven
- Mogelijk verklaring voor extinctie zuidelijke Europese populaties
- Waargenomen fenomeen 2016:
- Brandeveen: 2 stadium-II larven in juni, toen kokerjuffers al uitgevlogen
- Deze larven waarschijnlijk niet overleeft

Bron: Van Kleef et al. 2017

Referentiewaarden:

- ≥ 6 weken overlap tussen keverlarven stadium I-III en beschikbaarheid kokerjuffers
- Kokerjufferpiek voor 1 mei
- $<10\%$ mislukte larvale ontwikkeling door voedseltekort
- 2016: marginale overlap, late larven in problemen
- Klimaatverandering vergroot risico op mismatch
- Geen mogelijkheid tot flexibele timing kevers

3. TOEKOMSTPERSPECTIEF EN DRUKFACTOREN

3.1 Drukfactoren en bedreigingen

3.1.1 Successie en hoogveenvorming

- Natuurlijke successie → veenmossen domineren oeverzone
- Brede veenmoszone (>10 m) blokkeert toegang verpoppingshabitat
- Toegang verpoppingshabitat
- Verbinding kokerjuffer- en keverlarvehabitat
- Afname waterdrieblad/snavelzegge (verzuring)
- **Impact: HOOG - Heeft geleid tot uitsterven in Kolonieveen & Brandeveen**

3.1.2 Klimaatverandering

- Fenologische mismatch: warme winters → vroeg uitvliegen van kokerjuffers
- Verdroging: waterpeildalingen → verlies ondiep water
- Temperatuurstress: larven hebben hoog metabolisme

3.1.3 Stikstofdepositie & vermisting

- Directe vermisting → riet/lisdodde verdringen waterdrieblad
- Slibvorming → lage O₂ → minder kokerjuffers
- Verzuring via ammonium → minder gebufferde soorten

Bedreiging	Mechanisme	Urgentie
Habitatverlies	Verdwijnen waterdriebladvelden (-82% sinds 1993)	ZEER HOOG
Eutrofiëring	Stikstofdepositie + diffuse belasting → versnelde verlanding	HOOG
Verdroging	Grondwateronttrekking + klimaatverandering → kweldruk daalt	HOOG
Kokerjufferverlies	Klimaatopwarming → mismatch ontwikkeling larven-prooi	HOOG
Kleine populatie	Genetische verarming, inteelt, stochastischeit	ZEER HOOG

3.1.4 Natuurbeheer (PAS-maatregelen)

De volgende PAS-maatregelen zijn schadelijk

1. Vrijstellen oevers van bomen/struweel (30 m zone)
→ Vernietigt kokerjufferhabitat (overhangende vegetatie nodig!)
 2. Verwijderen opslag oeverzone
→ Verwijdert eiafzetsubstraat kokerjuffers
 3. Plaggen vergraste venranden
→ Vernietigt verpoppingshabitat kevers
 4. Baggeren venbodem
→ Vernietigt waterdrieblad, larven en kokerjuffers
→ Onacceptabel bij populatie <100 individuen
 5. Bekalken inzijggebied
→ Onvoorspelbare effecten waterkwaliteit
→ Stimuleert hoogveenvorming → ongunstig
-  Deze maatregelen moeten gestopt worden in 50m zone rond Booy's veentje:
- PAS-maatregelen vormen directe bedreiging in Dwingelderveld, Leggelderveld
 - Kans op "beheer-gedreven extinctie"
 - Conflicterende doelen: H3160 (oligotrofe vennen) vs. H1081 (brede geelgerande waterroofkever = mesotrofe soort)

Gunstige maatregelen:

- ☒ Hydrologisch herstel (dempen drainage, vernatten)
- ☒ Omvorming naaldbos → loofbos op afstand (vermindert verdamping/N-invang)
- ☒ Lokaal terugzetten hoogveenvegetatie (behoud open verbindingen)
- ☒ Kleinschalig: struweel langs N-oever toestaan (kokerjufferhabitat)

Bronnen: Van Kleef et al. 2017; Arts et al. 2012

3.1.5 Kleine populatiegrootte (genetisch/demografisch)

Effectieve populatiegrootte:

- 2016: $N_e \approx 6$ reproducerende vrouwtjes (Inteeltdepressie)
- 2022: $N_e \approx 11$ reproducerende vrouwtjes (bij 31 adulten voorjaar, sex ratio 2.7:1)

Risico's:

- Inteelt (verlies genetische diversiteit)
- Allee-effecten (verminderde paarkansen)
- Demografische stochasticiteit (toevalseffecten)
- Geen rescue-effect mogelijk (geen nabije populaties meer)
- Extinction vortex dreigt
- Elke storingsgebeurtenis kan fataal zijn

3.2 Voorspelling ontwikkeling

Zonder aanvullende maatregelen:

Korte termijn (5 jaar):

- Populatie Booy's veen: 50-50% kans op extinctie (stochastische gebeurtenissen)
- Habitatkwaliteit: verdere geleidelijke achteruitgang door successie
- Geen herkolonisatie andere vennen (te geïsoleerd, geen bronpopulaties)

Middellange termijn (10-20 jaar):

- Extinctiekans Nederland: >90%
- Klimaatverandering vergroot fenologische mismatch
- Hoogveenvorming isoleert resthabitat verder

Met optimale maatregelen:

- Herstel Booy's veen: 100-150 individuen haalbaar (bij vergroting larvaal habitat naar 5,000 m²)
- Ontwikkeling nieuwe populaties: Dwingelderveld (2-3 vennen), Leggelderveld (1 ven)
- Eventueel herintroductie vanuit omringende landen. Herkomst nader te bepalen op basis van verwantschap en vitaliteit populaties in nabije buitenland.

4. GAP ANALYSE

4.1 Beoordeling parameters GSI/leefgebied oppervlak

Parameter	Huidig	Vereist	Beoordeling
Populatiegrootte	55	>200	 Zeer ongunstig
Aantal locaties	1	≥3	 Zeer ongunstig
Larvaal habitat	2,200 m ²	5,750 m ²	 Zeer ongunstig
Kokerjuffers	17/m ²	>30/m ²	 Matig ongunstig
Toekomst	Dalend	Stabiel/stijgend	 Zeer ongunstig

OVERALL BEOORDELING

ZEER ONGUNSTIGE STAAT VAN INSTANDHOUDING

- Populatiegrootte: Onder kritieke drempel, één populatie, geen metapopulatie
- Larvaal habitat: 82% verdwenen sinds 1993, nog steeds dalend
- Kokerjufferhabitat: Onbeschermd, bedreigd door natuurbeheer
- Toekomst: Zeer hoge extinctiekans zonder ingrijpen (>75% voor 2030)

4.2 Vergelijking huidig vs. benodigd

Parameter	Huidig 2026	MVP 2030	Opgave na bufferfactor 3	Tekort 2030 (na correctie-huidig)
Adulten	55	100	80-120	25-65
Habitat (m ²)	2,200	5,750	3,300	1,100
Locaties	1	1-2	1	0

Parameter	Huidig 2026	FRV 2050	Tekort
-----------	-------------	----------	--------

Adulten	55	2,250	2,195 (98%)
(Mesotrofe verlanding) Habitat (ha)	0.22	4.3	4.08 (95%)
Aantal locaties	1	9	8 (89%)
Wateroppervlak (ha) (Totale leefgebied*)	<5	200-400	>195 (>97%)

*Totaal leefgebied = larvaal habitat + kokerjufferhabitat + verpoppingshabitat + adult habitat + bufferzone

CONCLUSIE GAP-ANALYSE

De opgave voor een voldoende groot leefgebied waarbij een duurzame populatie kan voortbestaan, is enorm:

- Populatie moet 41× groter (van 55 naar 2,250 adulten)
- Habitat (mesotrofe verlanding o.a.) moet 19.5× groter (van 0.22 naar 4.3 ha)
- Aantal locaties moet 9× groter (van 1 naar 9 vennen)
- Wateroppervlak moet 40-80× groter (van <5 naar 200-400 ha)

Dit vereist ongekende inspanningen op het gebied van:

1. Grootschalig habitatherstel (2026-2040)
2. Herintroductie en genetische versterking (2030-2040)
3. Ontwikkeling nieuw leefgebied in meerdere regio's (2030-2050)

5. VOORKOMEN EN OPGAVE PER NATURA 2000-GEBIED

5.1 Overzicht voorkomen per N2000-gebied

N2000-gebied	Historisch	Actueel (2022)	Status
29 Holtingerveld - Booy's veen	1967+	JA - ~55 adulten	Kernpopulatie
29 Holtingerveld - Kolonieveen	2005-2016	NEEN (uitgestorven in 2022)	Uitgestorven
29 Holtingerveld - Brandeveen	2005-2016	NEEN (uitgestorven in 2022)	Uitgestorven
30 Dwingelderveld	1939 (nabij Zandveen)	Laatste waarneming 2006 (Zandveen)	Vermoedelijk uitgestorven
27 Drents-Friese Wold & Leggelderveld	Potentieel geschikt	Afwezig	Potentieel leefgebied

Bronnen: Sparrius et al. 2020; Van Kleef et al. 2023; Koese (Bouwsteen 2022)

5.2 Minimale habitat- en populatievereisten voor duurzaam voortbestaan

Tabel: Minimale eisen aan habitat en populatie

Scenario	Adulten	Habitat (m ²)	Vennen
Huidig 2022	55	2,200	1
MVP (minimaal)	100	5,750	1
FRV per locatie	250	14,400	1
Metapopulatie (min.)	300	17,250	3
FRV Nederland	2,250	43,000	9 (3 clusters)

Tabel: Draagkracht vs. actuele toestand per ven (2016-2022)

Ven	Oeverlengte geschikt	Larvaal habitat actueel	Theoretische draagkracht	Actuele populatie 2022	Tekort
Booy's veentje	~220 m (oost + ZW)	~2,200 m ²	Max. 190 larven → 38 adulten	~55 adulten	Mogelijk overschot ¹
Kolonieveen	~0 m (verlanding verdwenen)	<100 m ²	Max. 9 larven → 2 adulten	0 (verdwenen)	Habitat te klein
Brandeveen	~50 m (alleen snavelzegge)	~500 m ²	Max. 43 larven → 9 adulten	0 (verdwenen)	Habitat marginaal

¹ Discrepantie mogelijk door: (1) onderschatting kokerjufferdichtheden op sommige plekken; (2) meerdere cohorten overlappend; (3) onnauwkeurigheid populatieschatting

Conclusie draagkracht:

- Booy's veen heeft **2,200 m² habitat** → theoretisch max. **38-44 adulten** (bij huidige kokerjufferdichtheden)
- Voor **100 adulten** (minimaal viable): **≥5,750 m² nodig** → **tekort van 3,550 m² (62%)**
- Voor **250 adulten** (FRV): **≥14,400 m² nodig** → **tekort van 12,200 m² (85%)**

Bronnen: Van Kleef et al. 2017, 2023

5.3 Maatregelen per N2000-gebied - EFFECTEN & TIJDSLIJNEN

HOLTINGERVELD - BOOY'S VEENTJE (Urgentie: ⚠ ZEER HOOG) – 2026-2030

Maatregel	Concrete actie	Verwacht effect
1. Diagnose habitatafname	Onderzoek oorzaak waterdriebladverlies (82% sinds 1993)	Stoppen verdere afname
2. Hydrologisch herstel	Dempen drainage; vernatten inrijgebied; verhogen grondwaterstand	+20% waterdrieblad (+440 m ²)
3. Bufferzone oevers	Extensiveren landbouw; stoppen bemesting 100m zone; niet baggeren, plaggen, kappen in 50 m zone rond voortplantingswater	Stoppen eutrofiëring NW-sector
4. Bescherm kokerjuffers	GEEN kap overhangende struweel (N + O-oever); behoud loofbos	Behoud 17-30/m ²
5. Habitatuitbreiding	Kleinschalig terugzetten hoogveen ZO-oever; creëren ondiepe zones	+500-1,000 m ² habitat
SUBTOTAAL Booy's veen		+1,000 m² habitat; Stabilisatie 80-120 adulten

OVERIGE GEBIEDEN (Urgentie: ⚠ HOOG) – 2027-2040

Gebied & maatregel	Concrete actie	Verwacht effect
--------------------	----------------	-----------------

Holtingerveld - Kolonieveen - habitatherstel ●	Herstel mesotrofe verlanding (waterdrieblad/snavelzegge); hydrologisch herstel	+2,000 m ² → 35 adulten
Holtingerveld - Brandeveen - habitatherstel ●	Terugzetten hoogveen; creëren open water- vegetatie overgangen; struweel Z-oever	+1,500 m ² → 26 adulten
Dwingelderveld – Zandveen - habitatontwikkeling ●	Inventarisatie kokerjuffers; eventueel habitatrichting: Creër mozaïek: open verlanding + lokaal struweel (kokerjufferhabitat)	Potentieel nieuw leefgebied
Dwingelderveld – Ven Schurenborg - habitatontwikkeling ●	Creëren mesotrofe verlanding + kokerjufferhabitat (overhangende struweel)	+3,000 m ² nieuw leefgebied
Stepping stones Drenthe ●	Aanleg/herstel 10-15 kleine poelen (<0.5 ha) tussen gebieden; afstand <5 km; hydrologisch herstel	Connectiviteit 10-15 poelen; Genetische versterking
Drents-Friese Wold - habitatontwikkeling	Identificeren geschikte vennen; eventueel herintroductie (na herstel Holtingerveld)	Potentieel nieuw leefgebied
Landelijk Herintroductie programma ●	Kweekprogramma + uitzetten stadium III larven in herstelde vennen	Genetische versterking
TOTAAL ALLE MAATREGELEN		3 clusters à 3 vennen; 2,250 adulten

Toelichting prioritering:

- ⚠ URGENT = binnen 2 jaar starten (anders extinctie dreigt)
- ● ZEER HOOG = binnen 5 jaar (behoud huidige populatie)
- ● HOOG = binnen 10 jaar (herstel naar MVP)
- ● MATIG = binnen 20 jaar (uitbreiding naar FRV)

5.4 Minimale vereisten voor stabiele populatie (kortetermijn doel 2030)

Tabel: Scenario 1: Alleen Booy's veen (huidige situatie handhaven)

Parameter	Minimaal vereist	Huidige toestand	Actie
Larvaal habitat	5,750 m ² (voor 100 adulten)	2,200 m ²	✗ Tekort 3,550 m ²
Waterdrieblad oppervlak	≥1,800 m ² stabiel	1,500-1,800 m ² (dalend)	⚠ Stabiliseren + uitbreiden naar 2,500 m ²

Kokerjufferdichtheid	≥17/m ² gemiddeld, ≥30/m ² lokaal	17/m ² gemiddeld (2016)	✅ Behouden; monitoren
Overhangende struweel	≥150 m oeverlengte	~100 m (geschat)	⚠️ Beschermen + uitbreiden naar 200 m
Waterkwaliteit (adulten)	pH 5.5-7.0; vis + slakken aanwezig	pH ~6.0; vis/slakken aanwezig	✅ Gunstig; wel eutrofiëringsrisico NW
Populatieomvang	≥100 adulten (MVP)	55 adulten (2022)	❌ Tekort 45 individuen

Minimale actie voor stabiliteit (geen verdere achteruitgang):

1. Stop habitatverlies (waterdrieblad): onderzoek + herstel oorzaak
2. Bescherm kokerjufferhabitat: geen kap struweel, bufferzone N-oever
3. 3-jaarlijkse monitoring: populatie + kokerjuffers

Tabel: Scenario 2: Herstel naar minimaal viable metapopulatie (doel 2040-2050)

Parameter	Minimaal vereist	Huidige toestand	Actie
Aantal deelpopulaties	≥3 (risicospreiding)	1 (Booy's veen)	Herstel Kolonieveen + Brandeveen
Adulten per deelpopulatie	≥100 (genetische gezondheid)	55 (Booy's) / 0 / 0	Habitatuitbreiding naar 5,750 m ² /ven
Totale metapopulatie	≥300 adulten	55	Factor 5.5 groei nodig
Larvaal habitat totaal	≥17,250 m ² (3×5,750)	~2,200 m ²	+15,050 m ² (factor 7.8 groei)
Connectiviteit	<5 km tussen clusters	1-3 km (binnen Holtingerveld)	Stepping stones naar Dwingelderveld

Tabel: Scenario 3: Gunstige Referentiewaarde (FRV - doel 2050+)

Parameter	FRV (Kuiters et al. 2024)	Huidige situatie	Groei nodig
Verspreidingsgebied	5 10×10km hokken	1 hok	Factor 5
Aantal clusters	3 (N, M, Z-Nederland)	1 (Drenthe)	+2 regio's
Deelpopulaties per cluster	3 vennen	1 ven (2 verdwenen)	+8 vennen
Adulten per ven	250	55	Factor 4.5
Adulten per cluster	750 (3×250)	55	Factor 13.6

Totaal Nederland	2.250 adulten	55	Factor 41
Larvaal habitat totaal	~43,000 m ²	~2,200 m ²	Factor 19.5

5.5 Juridische en ecologische complicaties

Spontane heideveentje-ontwikkeling (H7110B) in Booy's Veen sinds 1993 is waardevol en beschermd. Terugzetten hoogveen voor habitauitbreiding voor de Brede geelgerande waterroofkever kan alleen indien:

- Het gaat om "afromen van toename" (geen netto afname H7110B)
- Verslechteringsverbod niet wordt overtreden
- Compensatie H7110B elders in gebied wordt geregeld

Per-gebied is een beoordeling noodzakelijk: De precieze mogelijkheden voor habitauitbreiding moeten per ven worden beoordeeld in relatie tot andere Natura 2000-doelen. In sommige vennen kan habitatkwaliteit-verbetering (zonder oppervlakte-uitbreiding) een alternatief zijn. Omdat de Brede geelgerande waterroofkever in zowel H3130 als H3160 voorkomt, kunnen herstelmaatregelen worden gespreid over meerdere habitattypen. Dit vermindert de druk op individuele vennen en voorkomt conflicten met H7110B-ontwikkeling.

5.6 Benodigde habitatoppervlaktes per scenario

Scenario	Adulten	Habitat (m ²)	Vennen
Huidig 2022	55	2,200	1
MVP (minimaal)	100	5,750	1
FRV per locatie	250	14,400	1
Metapopulatie (min.)	300	17,250	3
FRV Nederland	2,250	43,000	9 (3 clusters)

Bron: Draagkrachtberekeningen op basis van Van Kleef et al. 2017; Kuiters et al. 2024

6. SYNTHESE OPGAVE PER TIJDSHORIZON

6.1 Kortetermijn (2024-2030): Voorkomen extinctie

Doel: Populatie stabiliseren op ≥ 80 adulten in Booy's veen

Urgente acties:

-  **Diagnose + stop waterdriebladverlies (2026-2027)**
-  Bufferzone tegen eutrofiëring (2026-2028)
-  Bescherm kokerjufferhabitat (permanent)
-  Habitatuuitbreiding Booy's veen +1,000 m² (2026-2030)

6.2 Middellange termijn (2030-2040): Minimaal viable populatie

Doel: 3 deelpopulaties van ≥ 100 adulten (totaal 300+)

Acties:

- Herstel Kolonieveen: +2,000 m² habitat → +35 adulten (2030-2035)
- Herstel Brandeveen: +1,500 m² habitat → +26 adulten (2030-2035)
- Verdere uitbreiding Booy's veen: +1,500 m² → +26 adulten (2028-2035)
- Herintroductie kevers voor genetische versterking (2030-2040)
- Ontwikkeling Dwingelderveld: 2 vennen gereed (2032-2040)

6.3 Lange termijn (2040-2050): Richting FRV

Doel: Uitbreiding naar 750-2,250 adulten; 3 regio's

Acties:

- Verkenning + ontwikkeling nieuwe regio's (Overijssel laagveen? Brabantse beken?)
- Netwerk stepping stones operationeel
- Mogelijk spontane kolonisatie nieuwe gebieden
- Genetisch gezonde, zelfstandige metapopulatie

7. MONITORING EN BIJSTURING

7.1 Kernparameters monitoring

Parameter	Frequentie	Methode	Actiedrempel
Populatieomvang	3-jaarlijks (najaar)	Fuikvangst mark-recapture	<50: KRITIEK
Waterdrieblad oppervlak	3-jaarlijks	Luchtfoto + veldcheck	<1,500 m ²
Kokerjufferdichtheid	3-jaarlijks (april)	Transectbemonstering	<10/m ² : KRITIEK
Waterkwaliteit	Jaarlijks	pH, EGV, PO ₄ , NH ₄	pH<5.5 of PO ₄ >0.5
Fenologie mismatch	5-jaarlijks	Larvale survey	>20% larven zonder voedsel

7.2 Adaptieve managementstrategie

BESLISBOOM BIJ AFWIJKINGEN

Populatie <50 adulten? → **JA**: Noodmaatregelen

- Directe inventarisatie oorzaak (habitat/predatie/ziekte)
- Overwegen ex-situ kweek voor rescue
- Versneld habitattherstel

→ **NEE**: Reguliere monitoring

Waterdrieblad <1,500 m²? → **JA**: Diagnose + interventie binnen 1 jaar

- Hydrologisch onderzoek
- Mogelijk tijdelijke bescherming tegen begrazing
- Eventueel herintroductie waterdrieblad

→ **NEE**: Behoud huidige beheer

Kokerjuffers <10/m²? → **JA**: Analyse kokerjufferhabitat

- Waterkwaliteit (O₂, organische belasting)
- Beschikbaarheid eiafzetsubstraat
- Lichtvervuiling beoordelen
- Eventueel aanleg aanvullend struweel

→ **NEE**: Behoud

8. LITERATUUR

Arts, G.H.P. et al. (2012) Herstelstrategie H3160: Zure vennen

Balalaikins, M., G. Schmidt, K. Aksjuta, L. Hendrich, K. Kairišs, K. Sokolovskis, U. Valainis, M. Zolovs & M. Nitcis (2023). The first comprehensive population size estimations for the highly endangered largest diving beetle *Dytiscus latissimus* in Europe. Scientific Reports 13:9715

Buczyński, P., T. Karasek, M. Ciechanowski 2013. A peat bog in Martenki (the East-Pomeranian Lake District) - an interesting refugium of aquatic insect fauna. Chrońmy Przyr. Ojcz. 69(4): 315-321.

Cuppen, J.G.M. et al. (2006) De brede geelgerande waterroofkever *Dytiscus latissimus* in Zuidwest-Drenthe
Drenthe, Provincie (2015) Gebiedsanalyse PAS. Holtingerveld

Hendrich, L. & Balke, M. (2000, 2002) Verbreitung, Habitatbindung, Gefährdung FFH-Arten

Koese, B. et al. (2010) Populatieschatting brede geelgerande waterroofkever

Kuiters, A.T. et al. (2024) FRV-soortenrapport Brede geelgerande waterroofkever. WUR-rapport• Leuven, R.S.E.W. & Oyen, F.G.F. (1987) Impact acidification and eutrophication fish distribution

Ottburg, F.G.W.A. & C.A.M. van Swaay (red.) 2014. Gunstige referentiewaarden voor populatieomvang en verspreidingsgebied van soorten van bijlage II, IV en V van de Habitatrichtlijn. Wageningen, Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, WOt-rapport 124.

Schmidt, G. & Hendrich, L. (2013) Abundance and population dynamics *Dytiscus latissimus* north-east German

Scholten, I. et al. (2018) Larval development, metabolism and diet *Dytiscus latissimus*. Insect Conservation and Diversity

Vahruševs, V. & Kalniņš, M. (2014) Broadest Diver *Dytiscus latissimus* in Baltic States. Zoology and Ecology 23:203-216

Van Dijk, G. (2006) Brede geelgerande waterroofkever na 38 jaar weer in Nederland. Ned. Faun. Meded. 24:1-6

Van Kleef, H. et al. (2017) Ecologie Brede geelgerande waterroofkever. Rapport Stichting Bargerveen

Van Kleef, H. et al. (2018) Habitatieisen ontrafeld door afdalen voedselketen. De Levende Natuur 119(5):195-199

Van Kleef, H. & Van Dijk, G. (2020) Actieplan behoud brede geelgerande waterroofkever Drenthe

Van Kleef, H. et al. (2023) Populatieonderzoek brede geelgerande waterroofkever 2022. Rapport Stichting Bargerveen

Omslagafbeelding: *Dytiscus latissimus*, Foto: Bram Koese/EIS

Gebruik van AI

Bij het opstellen van de leefgebiedenanalyse is generatieve AI (Claud 2025) ingezet ter ondersteuning van de tekststructuur, redactionele consistentie en synthese van reeds beschikbare informatie. De inhoudelijke ecologische uitgangspunten, kwantitatieve opgaven en beleidsmatige conclusies zijn volledig gebaseerd op primaire bronnen (o.a. soortspecifieke literatuur, Natura 2000-documentatie, NDFF-gegevens en expert judgement) en zijn inhoudelijk getoetst. Deze leefgebiedenanalyse is opgesteld volgens de methodiek **Leefgebiedenanalyse soorten (versie 1.0, januari 2026)**. De methodiek beschrijft de gehanteerde stappen bij draagkrachtberekeningen, bronselectie en de wijze waarop generatieve AI als ondersteunend hulpmiddel is ingezet. Inhoudelijke aannames, berekeningen en conclusies zijn zelfstandig gevalideerd en via peer review met een soortenexpert extern gevalideerd. AI is niet gebruikt als zelfstandige bron voor ecologische aannames of beleidsconclusies.

De leefgebiedenanalyses zijn gebaseerd op de best beschikbare kennis ten tijde van opstelling. Hieronder wordt verstaan: actuele (internationale) wetenschappelijke literatuur, landelijke en regionale databronnen, vastgestelde Natura 2000-profielen, vegetatiekartering, habitattypenkaarten en – waar beschikbaar – gevalideerde verspreidings- en trendgegevens.

Het document houdt rekening met de "Overheidsbrede handreiking voor de verantwoorde inzet van generatieve AI". In deze overheidsbrede visie wordt het belang van generatieve AI die in dienst staat van het vergroten van het menselijk welzijn en autonomie, duurzaamheid, welvaart, rechtvaardigheid en veiligheid, benadrukt.

Reproduceerbare analyse

Alle berekeningen in dit analysekader zijn uitgewerkt in een gestandaardiseerd Python framework dat beschikbaar is voor toepassing op andere soorten.

Het framework bevat:

- Draagkrachtberekeningen gebaseerd op prooi-beschikbaarheid
- Bufferfactor methodologie voor habitatkwaliteit
- Scenario-analyses met onzekerheidsmarges
- Automatische rapportage en visualisatie

Zie: **species_habitat_analysis_framework.py (versie 1.0, februari 2026)**

BIJLAGE A: WETTELIJK KADER

Habitatrichtlijn

De Brede geelgerande waterroofkever is opgenomen in:

- Bijlage II: Soorten van communautair belang waarvoor speciale beschermingszones moeten worden aangewezen (N2000)
- Bijlage IV: Strikt beschermde soorten (soortenbescherming)

Dit betekent dat Nederland verplicht is om:

- Speciale beschermingszones aan te wijzen (Natura 2000)
- Een gunstige staat van instandhouding te bereiken en in stand te houden
- De soort strikt te beschermen
- Leefgebied en voortplantingslocaties te beschermen

Natuurherstelverordening (NHV)

De EU Natuurherstelverordening (2024) stelt bindende doelen voor herstel van biodiversiteit.

- Nederland moet maatregelen nemen om de kwaliteit én de kwantiteit van leefgebieden die essentieel zijn voor soorten te verbeteren totdat er een voldoende duurzaam leefgebied is bereikt.
- Het gaat om de leefgebieden van soorten die onder Europese bescherming vallen
- Voor soorten van de Habitatrichtlijn betekent dit dat maatregelen genomen moeten worden om populaties te stabiliseren (2030) en vervolgens te herstellen naar een gunstige staat (2050).

Omgevingswet

In Nederland is de Brede geelgerande waterroofkever opgenomen in de Omgevingswet (Besluit activiteiten leefomgeving en de Omgevingsregeling). De soort valt onder de zwaarste bescherming. Dit houdt in:

- Verbod op opzettelijk doden, verwonden of vangen
- Verbod op opzettelijk vernielen of beschadigen van voortplantingsplaatsen of rustplaatsen
- Verbod op opzettelijk verstoren
- Vergunning alleen mogelijk bij dwingende redenen van groot openbaar belang en als er geen alternatieven bestaan

Rode Lijst status

De Brede geelgerande waterroofkever staat op de IUCN Rode Lijst als 'Kwetsbaar' (categorie VU - Vulnerable). Momenteel ontbreekt een Nederlandse en Europese evaluatie.

BIJLAGE B: WIJZIGINGSLOG

Overzicht aangebrachte wijzigingen (Januari 2026) na expert judgement

Versie 3.0/4.0 - Concept

Dit analysekader is gebaseerd op de meest recente wetenschappelijke inzichten en populatiegegevens van de Brede geelgerande waterroofkever in Nederland. Belangrijkste bronnen:

- Populatieonderzoek 2022 (Van Kleef et al. 2023)
- Ecologisch onderzoek voedselbehoefte (Van Kleef et al. 2017; Scholten et al. 2018)
- Europese populatiestudies (Balalaikins et al. 2023)
- FRV-doelen Nederland (Kuiters et al. 2024)

Wijzigingen ten opzichte van eerdere concepten:

1. NIEUWE REFERENTIE TOEGEVOEGD

- Balalaikins et al. (2023) voor Europese populatieschattingen

2. TEKSTUELE WIJZIGINGEN & TOEVOEGINGEN

- Monitoring frequentie aangepast naar 3-jaarlijks (was jaarlijks)
- Herintroductie strategie verbreed naar NW-Europa (was alleen Duitsland)
- Uitbreiding problematiek kokerjufferhabitat (klimaat, kwel, lichtvervuiling)
- Verheldering historische verspreiding (28 locaties, 6 provincies)

3. KOSTENRAMINGEN VERWIJDERD

- Geen wijzigingen - kostenramingen zijn lastig in te schatten

4. WIJZIGINGEN IN BEREKENINGEN

- Alle draagkrachtberekeningen ongewijzigd gebleven zoals wetenschappelijk vastgesteld. Tussentapen toegevoegd voor uitleg gekozen bufferfactoren
- MVP-waarden, FRV-waarden, habitatoppervlaktes: geen wijzigingen
- Kokerjufferbehoefte (195 per larve): geen wijzigingen
- Bandbreedtes voor leefgebiedcriteria toegevoegd i.p.v. gemiddelden
- Duidelijker vermeld: verschil totale wateroppervlak en benodigd oppervlak mesotrofe verlanding

Datum: Februari 2026

Status: Concept (v4.0)