

Bouwsteen ten behoeve van het Strategisch Plan Natura 2000

Soort 1340

Noordse woelmuis (*Alexandromys oeconomus arenicola*)

*Oktober 2022/november 2025, Dick Bekker & Maurice La Haye*¹

Samenvatting

De meeste populaties van de noordse woelmuis (*Alexandromys oeconomus*) in West- en Centraal-Europa zijn overblijfselen van een veel groter verspreidingsgebied van de soort in de laatste ijstijd. Deze relictpopulaties zijn lang geleden van elkaar gescheiden geraakt. Er worden meerdere ondersoorten onderscheiden, waarvan in Nederland de ondersoort *A.o. arenicola* wordt aangetroffen, het enige endemische zoogdier in Nederland.

De voorkeurs habitat van de noordse woelmuis bestaat uit allerlei natte of dynamische gebieden, waar de soort een concurrentievoordeel heeft ten opzichte van andere woelmuissoorten. In afwezigheid van andere woelmuissoorten kan de noordse woelmuis ook prima uit de voeten in algemeen 'woelmuishabitat', zoals ruige graslanden, wegbermen, slootkanten en zelfs heide. Dit betekent dat de soort op relatief geïsoleerde eilanden kan overleven, zoals op Texel en een aantal eilanden in het Deltagebied.

Binnen Nederland worden momenteel vijf deelgebieden onderscheiden waar de soort kan worden aangetroffen: 1. Noord-Holland boven het Noordzeekanaal, 2. Texel, 3. Zuid-Holland & Utrecht: laagveengebieden, 4. Deltagebied van Zuid-Holland & Zeeland en 5. Friesland.

Binnen het gehele verspreidingsgebied van de soort is sprake van afname van aantallen en afname qua verspreiding, met name als gevolg van concurrentie met andere woelmuissoorten, waarvan de aardmuis de belangrijkste concurrent vormt. Door allerlei ingrepen van de mens in het landschap (zoals het aanleggen van damverbindingen tussen eilanden en ongewilde introductie op Texel), hebben concurrerende woelmuissoorten de meeste gebieden waar noordse woelmuizen leven inmiddels weten te bereiken, met veelal het verdwijnen van de noordse woelmuis tot gevolg. In de Natura 2000-gebieden de Groote Wielen (Friesland) en het Hollands Diep (Zuid-Holland) is de soort inmiddels niet meer aangetroffen.

Om leefgebieden voor de noordse woelmuis te verbeteren moet de waterstanddynamiek (hogere waterstanden) grootschalig verbeterd worden, als één van de maatregelen om de concurrentiepositie van de soort te vergroten ten nadele van andere woelmuissoorten. En waar dat nog het geval is (Schouwen-Duiveland, Voorne-Putten) moet worden gestreefd naar het behoud van de relatieve isolatie van deze 'eilanden'. Om inzicht te krijgen hoe concurrentie tussen noordse woelmuizen en aardmuizen (als sterkste concurrent) in het veld werkt, is onderzoek nodig dat handvatten aan beheerders geeft om de positie van de noordse woelmuis te verbeteren. Hoe deze concurrentie specifiek werkt is vooralsnog onbekend.

I. Advies uit de bouwsteen

Landelijk doel

Vigerende landelijke doel (uit doelendocument, ministerie van LNV 2006)
Uitbreiding verspreiding, omvang en verbetering kwaliteit leefgebied ten behoeve van uitbreiding populatie.
Voorgesteld nieuw landelijk doel voor 2030
Ombuigen negatieve trend naar stabilisatie in populatie-omvang en verspreiding. Op de eerste plaats is hier onderzoek voor nodig naar het mechanisme van concurrentie tussen aardmuis en noordse woelmuis in relatie tot waterdynamiek.
Voorgesteld landelijk tussendoel voor 2050

¹ Ten opzichte van de versie 6 (oktober 2022) is voetnoot 2 in september 2024 toegevoegd (alsmede een verwijzing ernaar onder het kopje "haalbaarheid"). In november 2025 is Noord-Brabant toegevoegd aan Tabel 1, vanwege het voorkomen in de Brabantse Biesbosch.

Realisatie gunstige verspreiding, populatie en leefgebied, door uitvoering van maatregelen op basis van onderzoek naar de belangrijkste sturende factoren.²

Voorstel Gunstige Staat van Instandhouding

Vooralsnog gelden de volgende streefwaarden, waarbij op het moment dat deze bereikt zijn zal moeten worden geëvalueerd of het voldoende is om de soort duurzaam te behouden.

Verspreidingsgebied: 7700 km²

Populatieomvang: 1349 km-hokken (1.686.250 individuen)

Regionale opgave

De herstel- en beschermingsopgave voor de noordse woelmuis is met name groot in Friesland, waar naar verwachting de lokale populaties het meest onder druk staan door de sterke concurrentie van aardmuis (*Microtus agrestis*) en daarnaast veldmuis (*Microtus arvalis*) en rosse woelmuis (*Clethrionomys glareolus*). Maar ook in het Utrechts-Zuid-Hollands veenweidegebied en het Deltagebied (met uitzondering van Schouwen-Duiveland en Voorne-Putten) speelt deze concurrentie. Alleen in Noord-Holland boven het Noordzeekanaal lijkt sprake van een min of meer stabiele situatie wat betreft de verspreiding van de soort en de afwezigheid van aardmuis.

Tabel 1. Populatie-aandeel van noordse woelmuis (HS1340) in de betreffende provincies.

Regio	Aandeel	Opgave
Noord-Holland - boven Noordzeekanaal	15-25%	± (verbeteren leefgebied door hogere waterdynamiek en isolatie t.o.v. concurrenten)
Noord-Holland - Texel	5-15%	+ (verbeteren leefgebied door hogere waterdynamiek en isolatie t.o.v. concurrenten)
Zuid-Holland & Utrecht: laagveengebieden	5-10%	+ (verbeteren leefgebied door hogere waterdynamiek en isolatie t.o.v. concurrenten)
Noord-Brabant, Zuid-Holland & Zeeland (incl. grote wateren): Delta	25-50%	+ (verbeteren leefgebied door hogere waterdynamiek en isolatie t.o.v. concurrenten)
Friesland	5-10%	++ (verbeteren leefgebied door hogere waterdynamiek en isolatie t.o.v. concurrenten)

Prioriteit

Zeer hoog

II. Inhoudelijke onderbouwing van de bouwsteen

1. Staat van Instandhouding (Svl)

Staat van Instandhouding

De Svl van de noordse woelmuis is als volgt gerapporteerd in 2019 (Adams et al. 2020):

Verspreiding	zeer ongunstig
Populatie	matig ongunstig
Leefgebied	matig ongunstig
Toekomstperspectief	zeer ongunstig
Staat van Instandhouding	zeer ongunstig

Verspreiding

De noordse woelmuis is voor het eerst beschreven in 1841 door De Sélys-Longschamps. Vóór die tijd werd de soort aangezien voor veldmuis of aardmuis. De eerste landelijke inventarisatie dateert uit de periode 1957-1967. Er werden toen vijf deelgebieden onderscheiden: 1. Texel; 2. Friesland met Noordwest Overijssel; 3. Noord-Hollandse laagveengebieden boven het Noordzeekanaal; 4. Hollandse-Utrechtse laagveengebieden en 5. Zuid-Hollandse en Zeeuwse eilanden, inclusief het gebied van de

² Voor de provincie Friesland wordt de haalbaarheid van dit doel in twijfel getrokken, aangezien door de stabiele waterpeilen andere woelmuissoorten de noordse woelmuis weg concurreren en hierdoor meerdere populaties mogelijk al niet meer levensvatbaar zijn.

grote rivieren. Er is recent nog steeds sprake van deze vijf deelgebieden, maar de verspreiding van de soort daarbinnen is veelal sterk afgenomen. Zo zijn er geen noordse woelmuizen meer aanwezig in Noordwest Overijssel en zijn er verschillende N2000-gebieden (aangewezen voor de soort) waar de soort inmiddels is verdwenen, zoals de Groote Wielen (FR) en het Hollands Diep (ZH).

Trends

Bepaalde delen van het historisch areaal zijn blijvend ongeschikt geworden vanwege veranderd landgebruik (omzetting naar agrarisch gebied), verstedelijking én kolonisatie en toename van aardmuis, veldmuis en/of rosse woelmuis, waarna de noordse woelmuis vrijwel altijd verdwijnt. Daarnaast is in veel leefgebieden de natuurlijke successie van riet- en zeggevegetaties naar (moeras)bos een knelpunt, aangezien (moeras)bos ongeschikt is voor de noordse woelmuis. Beheer van de vegetatie in de vorm van grootschalig maaien, plaggen, branden of intensief begrazen is eveneens ongunstig voor de noordse woelmuis.

In alle deelgebieden is al decennialang sprake van een negatieve trend in aantallen én ruimtelijke spreiding. De situatie in met name Friesland is zeer ongunstig (Koelman & Bekker 2016). In 1994 was er in Friesland en ook in Hollands-Utrechtse laagveengebieden en in delen van de Zuid-Hollandse en Zeeuwse delta al geen sprake meer van goed functionerende metapopulaties, waardoor het duurzaam voortbestaan van de soort daar toen al twijfelachtig was (Thissen in Ottburg & van Swaay 2014).

Het huidige beeld is dat er in de vijf deelgebieden weliswaar nog steeds deelpopulaties van de noordse woelmuis voorkomen, maar dat in veel van die gebieden de soort sinds 1994 nog verder achteruit is gegaan. Tussen de vijf deelgebieden vindt geen genetische uitwisseling plaats en binnen de deelgebieden leidt versnippering tot steeds kleinere, van elkaar geïsoleerde deelpopulaties. Onderzoek heeft aangetoond dat populaties tussen deelgebieden genetisch van elkaar verschillen en dat hun genetische afstanden van gelijke orde van grootte zijn als die met populaties in Finland, Noorwegen en Polen, wat duidt op langdurige isolatie (van der Zande et. al 2000). Ook zijn er met name tussen de Texelse en Noord-Hollandse noordse woelmuizen verschillen in staartlengte aangetoond die genetisch bepaald zijn (Daan 1965). Er zijn ook verschillen in vachtkleur en in specifieke schedelmaten tussen de verschillende populaties (van den Brink 2006).

Vanuit onderzoek aan de hand van DNA in keutels (eDNA) is gebleken dat de noordse woelmuis in veel gebieden is verdwenen of uiterst zeldzaam is geworden, vooral als gevolg van concurrentie met aardmuis, veldmuis en plaatselijk ook rosse woelmuis (Nature Today 14 december 2018). Vanuit het braakballenonderzoek echter, dat wordt uitgevoerd door de Zoogdierverseniging (NEM Verspreidingsonderzoek Muizen) en op grond waarvan het CBS trends in verspreiding berekend, is op landelijke schaal nog geen significante verandering in verspreiding waargenomen.

Referentiewaarden

Gezien het voorkomen in ruimtelijk van elkaar gescheiden deelgebieden wordt gewerkt met partiële FRP's, uitgedrukt in aantal km-hokken per deelgebied. Voor de precieze werkwijze van bepaling FRV's wordt verwezen naar de tekst over de Noordse woelmuis in Kuiters et al. (2022).

FRR:

- 77 10x10 km-hokken, verdeeld over:

• Texel:	5 10x10 km-hokken
• Friesland:	17 10x10 km-hokken
• Noord-Holland boven Noordzeekanaal:	19 10x10 km-hokken
• Holland-Utrechtse laagveengebieden:	9 10x10 km-hokken
• Zuid-Holland en Zeeland:	27 10x10 km-hokken

FRP:

- 1349 km-hokken, corresponderend met 1.686.250 individuen (verdeeld over 5 deelgebieden)

Leefgebied:

Geen referentiewaarden. In de HR-rapportage wordt dit als gunstig beschouwd als de populatie gunstig is en er geen negatieve trends in oppervlakte/kwaliteit plaats hebben gehad.

Tabel 2. Informatie over de actuele toestand en gunstige referentiewaarde van aspecten die betrokken zijn bij de beoordeling van de Staat van Instandhouding (Svl) voor de noordse woelmuis (HS1340). Waarden ontleend aan de laatste EU-rapportage (Adams et al. 2000), referentiewaarden ontleend aan Kuiters et al. (2022, in prep.), tenzij anders vermeld.

Aspecten kerngetallen Svl	Periode	Waarde
Verspreidingsgebied	2012-2017	56 10x10 km-hokken
Beoordeling trend in verspreidingsgebied	2006-2017	negatief
Gunstige referentiewaarde verspreidingsgebied (FRR)	n.v.t.	77 10x10 km-hokken (<i>distribution</i>)
Populatie	2012-2017	1.500.000 exemplaren
Beoordeling trend in populatie	2006-2017	afname
Gunstige referentiewaarde populatie (FRP)	n.v.t.	1.686.250 exemplaren (1349 km-hokken)
Leefgebied	2012-2017	ongunstig
Trend leefgebied	2006-2017	afname
Overall trend	2006-2017	afname

Indicatoren op gebiedsniveau

De soort komt met name voor in vochtige tot natte begroeiingstypen in laagveenmoerassen, rivier- en zeekleigebieden, kustduinen en 'afgesloten zeearmen' (Deltagebied) en bestaat voornamelijk uit rietlanden, natte ruigten, natte graslanden en natte duinvalleien. Op plaatsen waar andere muizensoorten ontbreken kan de noordse woelmuis ook in droog habitat voorkomen. Belangrijk is dat het leefgebied gescheiden is van andere concurrerende (woel)muizensoorten. Natuurlijke peilfluctuaties (ook via getijde) of tijdelijke inundaties werken in het voordeel van de noordse woelmuis.

De soort is bijzonder mobiel. Afstanden tussen winter- en zomerhabitat kunnen ruim 3 km bedragen (Bergers et al. 1998). Noordse woelmuizen lijken tevens in staat om brede wateren te overbruggen (La Haye & Drees 2004). De soort kwam vroeger voor in de vorm van een metapopulatie, bestaande uit kleine deelpopulaties die deel uitmaken van een netwerk van kleinere en grotere leefgebieden. Het duurzaam voortbestaan van deze metapopulaties hangt af van de uitwisseling van individuen tussen kleine deelpopulaties. Bij afstanden van 1 tot 3 kilometer tussen leefgebieden is uitwisseling mogelijk en is sprake van een netwerkpopulatie (Van Oostenbrugge et al. 2002).

De oppervlakte en de kwaliteit van de leefgebieden zijn variabel. Afhankelijk van de locatie/regio spelen verschillende factoren die het voorkomen van noordse woelmuizen bepalen: vegetatiesamenstelling, inundatie, concurrentie, etc.

2. Landelijke opgave

Zowel het verspreidingsgebied als de populatieomvang zijn in een ongunstige staat van instandhouding. De landelijke opgave om het leefgebied en toekomstperspectief in een gunstige toestand te krijgen is groot.

Populaties verdwijnen of verkleinen vooral als gevolg van concurrentie met andere woelmuissoorten, wat enerzijds komt doordat concurrerende soorten fysiek noordse woelmuisleefgebieden weten te bereiken (het opheffen van isolatie, zoals via dammen in het deltagebied), maar verdroging van leefgebieden betekent ook verlies van nat en vochtig habitat, waardoor concurrerende woelmuissoorten kunnen toenemen. Daarnaast raken de populaties steeds verder versnipperd door verlies van leefgebied (kwantitatief of kwalitatief).

III. Haalbaarheid

1. Knelpunten en maatregelen

Knelpunten

Hieronder staan de belangrijkste drukfactoren voor de noordse woelmuis. Ze overlappen deels in de achterliggende mechanismes van hun werking:

- Concurrentie met aardmuis (en andere woelmuizen)
- Verlies van isolatie van leefgebied
- Verbetering afwatering / verlaging waterstanden
- Verdroging (mogelijk mede door klimaatsverandering)
- Fysieke veranderingen aan waterlichamen
- Genetische verarming als gevolg van kleine populaties en het gebrek aan connectiviteit tussen gebieden
- Te zware begrazing met runderen, paarden of schapen
- Menselijke verstoring van het habitat

Tabel 3. Drukfactoren die een gunstige Svl van de noordse woelmuis in de weg staan. De sterkte van het negatieve effect (impact) is uitgedrukt in hoog (H), matig (M) en laag (L). Tevens is beoordeeld in hoeverre het knelpunt (op termijn) oplosbaar is.

Drukfactor	Impact?	Oplosbaar?	Grote regionale verschillen?
Concurrentie aardmuis (en andere woelmuizen (veldmuis en rosse woelmuis))	H	nee	Ja. Concurrentie speelt in alle regio's, maar aardmuis ontbreekt (nog) in Noord-Holland boven het Noordzeekanaal en op Schouwen-Duiveland en Voorne-Putten.
Verlies van isolatie	H	deels	Ja. Afhankelijk van de regio zijn polders, schiereilanden of eilanden nog zodanig geïsoleerd dat ze niet door de concurrerende aardmuis zijn bereikt.
Verbetering afwatering / verlaging waterstanden	H	deels	Ja. In sommige regio's gaat het om verlaging van de boezem, in andere om individuele polders of buitendijkse terreinen.
Verdroging (mogelijk mede door klimaatsverandering)	H	deels	Nee. Speelt in alle regio's.
Fysieke veranderingen aan waterlichamen	H	deels	Nee. Speelt in alle regio's.
Genetische verarming als gevolg van kleine populaties en het gebrek aan connectiviteit tussen gebieden	M	deels	Ja. De grootte van de gebieden en de connectiviteit ertussen verschilt per regio.
Te zware begrazing met runderen, paarden of schapen	M	ja	Nee. Speelt in meer of mindere mate in alle regio's.
Menselijke verstoring van het habitat	M	ja	Nee. Speelt in alle regio's.

Maatregelen

- Actief beleid op het voorkomen dat aardmuis verder kan optrekken richting gebieden (polders, schiereilanden, eilanden) waar noordse woelmuis momenteel nog zonder deze concurrent aanwezig is. De andere concurrerende woelmuissoorten (veldmuis en rosse woelmuis) zijn in principe overal aanwezig.
- Behoud van isolatie van die gebieden waar noordse woelmuis nog zonder concurrentie van aardmuis aanwezig is. Denk bijvoorbeeld aan het opwerpen van barrières om te voorkomen dat aardmuis Schouwen-Duiveland kan bereiken via de dammen vanuit Noord-Beveland en/of Goeree-Overflakkee.
- Zorg voor zodanige waterstanden dat de leefgebieden van de noordse woelmuis minimaal vochtig zijn en streef naar periodieke overstroming van de gebieden teneinde de concurrentiepositie van de noordse woelmuis ten opzichte van de andere woelmuissoorten te verbeteren.
- Voorkom verdroging door gedurende het gehele jaar hoge waterstanden na te streven.
- Voorkom aantasting van noordse woelmuishabitat door aanleg stenige oevers, etc, waardoor waterlichamen geen doorlopend onderdeel meer uitmaken van het noordse woelmuishabitat.
- Voorkom genetische verarming door te zorgen voor gebieden van goede kwaliteit die groot genoeg zijn om een duurzame populatie noordse woelmuizen te herbergen en zorg voor goede

verbindingen tussen die gebieden. Voorkom dat deze verbindingen niet door concurrerende woelmuizen worden gebruikt.

- Stop begrazing met runderen en/of paarden van terreinen waar noordse woelmuizen voorkomen en beheer de vegetatie middels maaien. Lage drukbegrazing met schapen wordt vaak wel getolereerd door de soort.
- Voorkom menselijke verstoring van noordse woelmuishabitat door bijvoorbeeld geen loop- of fietspaden door geschikte gebieden aan te leggen, geen bebouwing toe te staan, geen aanlegsteigers met ligweides aan te leggen, etc.

Regionale verschillen

- Afhankelijk van de regio, of zelfs van leefgebieden daarbinnen, zijn er verschillende aspecten die het voorkomen van noordse woelmuizen bepalen/bedreigen. In alle regio's speelt concurrentie van aardmuis, behalve in Noord-Holland boven het Noordzeekanaal. Alle andere bedreigingen spelen in meer of mindere mate in alle regio's.

Kennisleemtes

- Het is onbekend wat de aspecten zijn die maken dat aardmuis in de meeste vochtige situaties concurrentiekrachtiger is dan de noordse woelmuis. Om beheerders, maar ook op grotere schaal de provincies, handvatten te geven de positie van de noordse woelmuis te verbeteren is onderzoek nodig naar de exacte werking van deze concurrentie.
- Wat zijn technieken om gebieden blijvend te isoleren van woelmuizen van extern?

2. Beoordeling haalbaarheid landelijke opgave

Er ligt een zeer grote opgave om te komen tot een gunstige staat van instandhouding. Er zijn al meerdere N2000 gebieden die voor noordse woelmuis zijn aangewezen, waar de soort inmiddels is verdwenen. Om leefgebieden voor de noordse woelmuis te verbeteren moet de waterstanddynamiek (hogere waterstanden) grootschalig verbeterd worden, als één van de maatregelen om de concurrentiepositie van de soort te vergroten ten nadele van andere woelmuissoorten. En waar dat nog het geval is (Schouwen-Duiveland, Voorne-Putten) moet worden gestreefd naar het behoud van de relatieve isolatie van deze 'eilanden'. Om inzicht te krijgen hoe concurrentie tussen noordse woelmuizen en aardmuizen (als sterkste concurrent) in het veld werkt, is onderzoek nodig dat handvatten aan beheerders geeft om de positie van de noordse woelmuis te verbeteren. Hoe deze concurrentie specifiek werkt is vooralsnog onbekend, al zijn er wel vermoedens.

3. Advies landelijk doelen

Tussendoelen 2030:

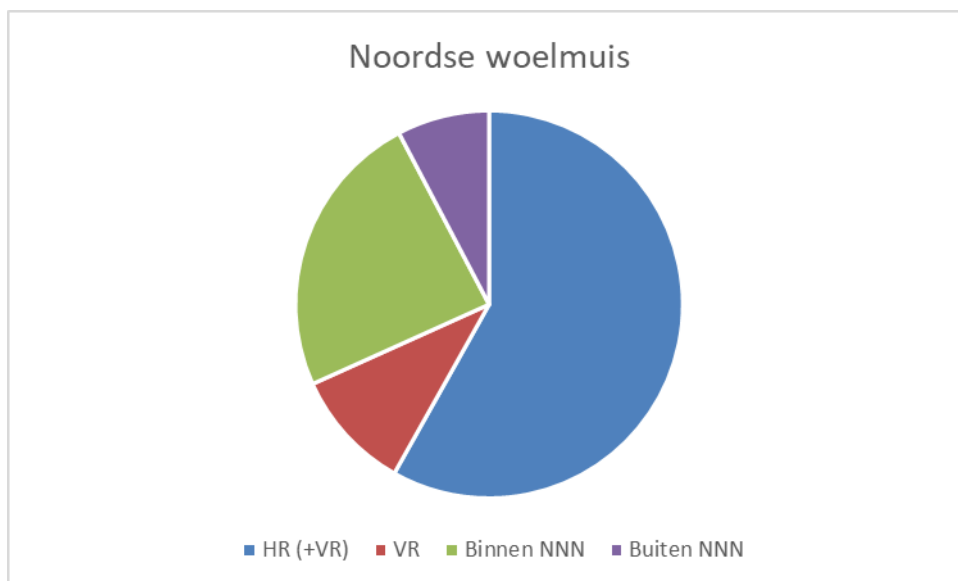
Ombuigen negatieve trend naar stabilisatie (situatie 2021) in populatie-omvang en -verspreiding. Om tot de realisatie van een gunstige verspreiding, populatie en leefgebied te komen dienen alle factoren die het voorkomen van noordse woelmuizen beïnvloeden op gebiedsniveau bekend te zijn en moet bekend zijn hoe deze factoren gebruikt kunnen worden om de situatie voor de soort te optimaliseren. Wat op de eerste plaats nodig is, is onderzoek naar het mechanisme van concurrentie tussen aardmuis en noordse woelmuis, in relatie tot waterdynamiek. Het actief uitvoeren van maatregelen (op basis van onderzoek), moet leiden tot een gunstige staat van instandhouding in 2050.

Landelijk doel 2050:

Realisatie gunstige verspreiding, populatie en leefgebied (zie echter voetnoot 2)

IV. Regionale opgave

Van de verspreiding van de Noordse woelmuis ligt slechts 58% binnen de beschermde habitatrichtlijngebieden (zie figuur 1).



Figuur 1. Aandeel van de verspreiding van Noordse woelmuis binnen Habitatrichtlijngebieden (HR), buiten HR in Vogelrichtlijngebieden (alleen VR), buiten VHR binnen het Natuurnetwerk Nederland (alleen NNN), en buiten deze beschermde gebieden (buiten NNN)

De belangrijkste voortouwnemers zijn de provincies, en binnen de Zuidwestelijke Delta ook Rijkswaterstaat (Grevelingen, Veerse Meer, Krammer-Volkerak, Hollands Diep, Haringvliet).

V. Prioritering

Urgentie: ja

Zonder speciale maatregelen zal in enkele van de vijf deelgebieden een verdere achteruitgang plaatsvinden.

Europese betekenis: zeer groot

Uit het profielendocument: *Het hoofdverspreidingsgebied van de Noordse woelmuis strekt zich uit van Noord-Scandinavië via Siberië en Alaska tot in Canada. Daarbuiten en gescheiden daarvan zijn er populaties in Midden-Noorwegen en Zweden, langs de Oostzeekust van Finland, in Oostenrijk, Slowakije, Hongarije en Nederland. Deze populaties zijn overblijfsels (relicten) van een veel groter verspreidingsgebied van de Noordse woelmuis in de laatste ijstijd. Enkele van deze relictpopulaties zijn als aparte ondersoort beschreven. In Nederland betreft het *Microtus oeconomus arenicola* en deze ondersoort is het enige zoogdier dat alleen maar in Nederland voorkomt. Nederland heeft daardoor een grote verantwoordelijkheid voor een adequate bescherming.*

Conflicterende/samengaande doelen en beleidsopgaves:

De doelen voor noordse woelmuis gaan in het algemeen goed samen met de doelen van moerasbegroeiingen als trilveen en veenmosrietland (H7140) en ruigten en zomen (H6430).

Prioriteit: zeer hoog

Literatuur

- Adams, A., R-J. Bijlsma, G. Bos, S. Clerkx, J. Janssen, A. van Kleunen, W. Remmelts, N. van Rooijen, J. Schaminée, A.M. Schmidt, C. van Swaay & S. Wijnhoven. 2020. Vogel- en Habitatrichtlijnrapportage 2019. WOt NM, Wageningen Environmental Research, Wageningen.
- Bergers, P.J.M., B. van de Boogaard B., D.P.E.M. Frissen & W. Nieuwenhuizen 1998. De noordse woelmuis in het Deltagebied: richtlijnen voor beheer en inrichting. In: IBN-DLO, Wageningen.
- Brink, V. van den 2006. Geometric morphometric and genetic comparisons from skulls of isolated root vole (*Microtus oeconomus*) populations. University of Umeå, Sweden.

- Daan, N. 1965. Geografisch-Oecologische inventarisatie van het voorkomen van *Microtus oeconomus* (Pallas, 1776) in Noord-Holland ten noorden van het Noordzeekanaal en systematische vergelijking van de relictpopulaties in Nederland. Rapport Zoölogisch Museum van de Universiteit van Amsterdam, Amsterdam, Nederland / RIVON, Zeist, Nederland.
- Koelman, R.M. & D.L. Bekker 2016. Noordse woelmuis *Microtus oeconomus*. In: S. Broekhuizen, K. Spoelstra, J.B.M. Thissen, K.J. Canters & J.C. Buys (red.). Atlas van de Nederlandse zoogdieren. Naturalis Biodiversity Center / EIS Kenniscentrum Insecten en andere ongewervelden, Leiden, Nederland; pp. 127-129.
- Kuiters, A.T., R.J. Bijlsma & J.A.M. Janssen, m.m.v. S. Brasseur, D. Bekker, V. Dijkstra, R. Creemers, J. van Deijk, S. Geelhoed, A. Gmelig Meyling, R. van Grunsven, A.-J. Haarsma, M. La Haye, B. Koese, J. Kranenbarg, H. Limpens, J. Noordijk, J. Smit, L. Sparrius, E. Winter & I. Wynhoff (2022, in prep.). Geactualiseerde gunstige referentiewaarden voor populatieomvang en verspreiding van soorten van Bijlage II van de Habitatrichtlijn. Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, WOt-technical report XXX.
- La Haye, M. & J.M. Drees 2004. Beschermingsplan noordse woelmuis. Rapport EC-LNV 270. Ministerie van LNV, 's-Gravenhage.
- La Haye, M. & H. Schekkerman 2017. Voorstel voor monitoring van de noordse woelmuis d.m.v. eDNA in N2000-gebieden en andere leefgebieden. Rapport 2016.30. Zoogdierverseniging, Nijmegen.
- Oostenbrugge, R. van, E.A. van der Grift, B.S.J. Nijhof, P.F.M. Opdam & M.J.S.M. Reijnen (red.) 2002. Levensvatbaarheid populaties. Achtergronddocument bij de Natuurbalans 2002. Werkdocument 2002/09. Alterra, Research Instituut voor de Groene Ruimte, Wageningen.
- Ottburg, F.G.W.A. & C.A.M. van Swaay (eds.) 2014. Habitatrichtlijnsoorten in Nederland. Gunstige referentiewaarden voor de populatieomvang en het range van soorten van bijlage II, IV en V van de Europese Habitatrichtlijn. WOt-rapport 124, Wageningen. 269 p.
- Traill, L.W., C.J.A. Bradshaw & B.W. Brook 2007. Minimum viable population size: A meta-analysis of 30 years of published estimates. *Biological Conservation* 139: 159-166.
- Zande, L. van der, R.C. van Apeldoorn, A.F. Blijdenstein, D. de Jong, W. van Delden & R. Bijlsma 2000. Microsatellite analysis of population structure and genetic differentiation within and between populations of the root vole, *Microtus oeconomus* in the Netherlands. *Molecular Ecology* 9: 1651-1656.