

Bouwsteen ten behoeve van de VHR-opgave

Soorten van de Vogelrichtlijn¹ voor zover betrokken bij de instandhoudingsdoelstellingen voor Natura 2000-gebieden

A130 Scholekster² *Haematopus ostralegus*, niet-broedvogel (Versie oktober 2024)

Deze bouwsteen richt zich op de Scholekster in de hoedanigheid van niet-broedvogel. Deze soort is buiten het broedseizoen grotendeels gebonden aan wadgebieden en estuaria. De Waddenzee is het belangrijkste overwinteringsgebied van deze soort, maar ook het Deltagebied herbergt tienduizenden vogels. Strengere vorst kan zorgen voor een gedeeltelijke uittocht van Scholeksters uit de Waddenzee richting Frankrijk en de Delta. De soort foerageert vooral op schelpdieren (mossels, kokkels, nonnetjes) en in de zomer ook op wormen die verzameld worden op bij laagwater droogvallende wadplaten en schelpdierbanken. Bij hoogwater concentreren ze zich in grote groepen op hoogwatervluchtplaatsen. In het binnenland vormen vooral regenwormen en emelten hun voedselbron. Een groot deel van de Scholeksters die buiten de broedtijd in Nederland voorkomt, betreft eigen broedvogels. In Nederland verblijft in de winter ca. 20-25% van de flyway-populatie.

I. Samenvatting

Landelijk doel³

Vigerende landelijke doel (zie doelendocument, ministerie van LNV 2006) <i>Uitbreiding omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie variërend van 185.000 tot 220.000 vogels (seizoensgemiddelde⁴).</i>	185.000 - 220.000 vogels (seizoensgemiddelde)
Voorgestelde nieuwe landelijke doel 2050 <i>Uitbreiding omvang en verbetering kwaliteit leefgebied voor een populatie van ten minste 260.000 vogels (seizoensgemiddelde), waarmee een gunstige Staat van Instandhouding wordt gerealiseerd.</i>	260.000 vogels (seizoensgemiddelde)
Gunstige Referentiewaarde Populatie <i>Omvang populatie behorende bij de toestand waarin een populatie in ons land in een ecologisch 'gezonde' situatie verkeert (zie Vogel et al. 2021).</i>	260.000 vogels (seizoensgemiddelde)
Huidige populatieomvang <i>Gemiddeld aantal vogels in de periode 2014/15-2019/20 (seizoensgemiddelde).</i>	130.000 vogels (seizoensgemiddelde)

Voorstel voor regionale opgave

Het aantal vogels per regio (provincies en rijkswateren) en de regionale opgaves voor 2050 zijn in tabel 1 weergegeven. Voor de provincies is dit exclusief het aandeel rijkswateren. In deze bouwsteen zijn de rijkswateren gedefinieerd als het voortouwgebied⁵ van Rijkswaterstaat (RWS). Het voorgestelde landelijke doel voor 2050 vormt het uitgangspunt voor de regionale opgaves. De opgave wordt bij de Scholekster verdeeld naar rato van het aandeel van de regio in de landelijke populatie. Omdat er een aanvullende landelijke opgave is (voorstel landelijk doel voor 2050 bedraagt 260.000 vogels (seizoensgemiddelde) terwijl de actuele landelijke populatie (2014/15-2019/20) ca. 130.000 vogels bedraagt), is er ook een regionale opgave om een gunstig populatieniveau te bereiken (tabel 1). De

¹ Richtlijn 2009/147/EG van het Europees Parlement en de Raad van 30 november 2009 inzake het behoud van de vogelstand (PB 2010, L 20), zoals laatstelijk gewijzigd bij verordening (EU) nr. 2019/1010 van het Europees Parlement en de Raad van 5 juni 2019 (PB 2019, L 170).

² Niet in bijlage I genoemde en geregeld voorkomende trekvogel zoals bedoeld in artikel 4.2 van de Vogelrichtlijn. Voor Natura 2000-gebieden relevant als niet-broedvogel.

³ Het vigerende landelijke doel is niet zonder meer te vergelijken met het voorgestelde nieuwe landelijke doel. Bij het voorgestelde nieuwe landelijke doel is gebruik gemaakt van sinds 2006 beschikbaar gekomen nieuwe gegevens en informatie, correcties en voortschrijdend inzicht m.b.t. de in Nederland aanwezige vogelpopulaties (zie ook van Kleunen et al. 2017). Daarnaast zijn er verschillen in de systematiek om de landelijke doelen te bepalen (ministerie van LNV 2006, Vogel et al. 2021).

⁴ De som van maandelijks schattingen (tellingen en modelvoorspellingen voor juli-juni), gedeeld door 12. Seizoensgemiddelde is een maat voor de aanwezigheid van een soort in het gehele niet-broedseizoen waar afzonderlijke maandaantallen sterk van elkaar kunnen wisselen. Ze geven een betrouwbaarder beeld dan seizoensmaxima, waar toeval een grotere rol speelt.

⁵ Natura 2000-gebied waar RWS of een provincie voortouwnemer is. De rol van voortouwnemer is vooral die van eerst verantwoordelijke bij het opstellen van het beheerplan.

Scholekster komt als niet-broedvogel hoofdzakelijk (93%) in de rijkswateren voor, en hier liggen dan ook de grootste regionale opgaves.

Tabel 1. Voorstel voor opgave (aantal vogels, seizoensgemiddelde) per regio (rijkswateren en provincies exclusief aandeel rijkswateren) van de populatie van de Scholekster als niet-broedvogel voor 2050. De rijkswateren zijn gedefinieerd als het voortouwgebied van RWS. Tevens weergegeven zijn de huidige populatieomvang (gemiddeld seizoensgemiddelde), het aandeel binnen Nederland van de huidige populatie en de korte termijntrend. De trend heeft betrekking op de provincies inclusief de rijkswateren. Het huidige aantal vogels per regio is als vertrekpunt gehanteerd bij het voorstel voor de regionale opgaves. De trend voor de rijkswateren is niet bepaald, echter wanneer het aandeel binnen de rijkswateren meer dan 70% betreft wordt aangenomen dat de trend in deze regio overeenkomt met de landelijke trend. Bij een onzekere trend is geen betrouwbare trendclassificatie mogelijk.

Regio	Huidige populatie (2014/15-2019/20)	Landelijk aandeel regio	Trend (2008/09-2019/20)	Voorstel regionale opgave 2050
rijkswateren	120.000	93%	matige afname	240.000
Noord-Holland	2.730	2%	stabiel	5.500
Zuid-Holland	2.500	2%	matige toename	5.000
Zeeland	2.020	2%	stabiel	4.000
Friesland	800	1%	matige afname	1.600
Noord-Brabant	400	<1%	onzekeer	800
Utrecht	370	<1%	matige afname	750
Gelderland	330	<1%	matige afname	650
Overijssel	250	<1%	matige afname	500
Groningen	200	<1%	matige afname	400
Limburg	130	<1%	stabiel	260
Drenthe	50	<1%	onzekeer	100
Flevoland	30	<1%	matige afname	60
Landelijk	130.000	100%	matige afname	260.000

Prioritering

Zonder aanvullende maatregelen gaat de afname van de Scholekster als niet-broedvogel waarschijnlijk door. Maatregelen om het tij te keren buiten het broedseizoen zijn met name kansrijk in de Waddenzee en het Deltagebied, om het marien ecosysteem aldaar te versterken ten gunste van de voedselbeschikbaarheid door het herstellen van droogvallende mosselbanken voor de Scholekster.

Bij de Scholekster zijn de trend van de Nederlandse broedpopulatie en niet-broedpopulatie nauw met elkaar verbonden omdat de meeste broedvogels ook buiten het broedseizoen in ons land verblijven. Aangezien op dit moment de belangrijkste knelpunten voor de Scholekster in Nederland in de broedtijd spelen is het effectiever om de situatie in de broedgebieden van deze soort te verbeteren want die zal zich, indien succesvol, vertalen naar een hogere populatie overwinterraars. Beschikbare kansrijke maatregelen zijn:

- het verbeteren van de reproductie door o.a. het aanleggen van broedplatforms, kweldereilandjes en binnendijkse broedgebieden.
- tegengaan van verruiging door beweiding (waarbij wel niet-gemaaide randen over moeten blijven waar de jongen zich kunnen verbergen).
- het verhogen van de grondwaterstand en later maaien.

II. Inhoudelijke onderbouwing van de bouwsteen

1. Staat van Instandhouding (SvI)

De huidige SvI van de Scholekster als niet-broedvogel wordt als ‘zeer ongunstig’ beoordeeld:

Verspreidingsgebied	gunstig
Populatie	zeer ongunstig
Leefgebied	zeer ongunstig
Toekomstperspectief	zeer ongunstig
Staat van Instandhouding	zeer ongunstig

Het verspreidingsgebied, waarbij het gaat om de buitengrens van het gebied waarbinnen de soort in Nederland voorkomt, is licht toegenomen in vergelijking met de periode rond 1980, dus ten tijde van de inwerkingtreding van de Vogelrichtlijn. De populatieomvang neemt echter zowel op de lange als korte termijn af (tabel 2, figuur 1). De huidige populatieomvang (2014/15-2019/20) bevindt zich met 130.000 vogels (seizoensgemiddelde) ver onder de Gunstige Referentiewaarde (GRW) voor de populatie (zie soortspecifieke onderbouwing hieronder en generieke uitleg box 1). In combinatie met een jaarlijkse lange termijn afname van ca. 1% per jaar leidt dit tot de beoordeling ‘zeer ongunstig’ van het aspect populatie. De omvang en kwaliteit van het belangrijkste leefgebied buiten de broedtijd wordt ook als ‘zeer ongunstig’ ingeschat door verminderde voedselbeschikbaarheid in de Waddenzee (o.a. verdwijnen van droogvallende mosselbanken, overgroei van mosselbanken door de Japanse oester) en de Delta (o.a. erosie van droogvallende platen, verplaatsing van mosselpercelen naar diepere wateren). Gezien de matige afname op de korte termijn en de cumulatieve effecten van slechte omstandigheden voor wintervogels (zie 2. Knelpunten en maatregelen) en broedvogels (o.a. intensivering van de landbouw, kwelderverruiging, predatie en overspoeling van nesten) wordt het toekomstperspectief als ‘zeer ongunstig’ beoordeeld. In het doelendocument (ministerie van LNV 2006) werd de SvI van de Scholekster als niet-broedvogel ook als ‘zeer ongunstig’ beoordeeld.

Nadere onderbouwing GRW⁶

De populatieomvang van de Scholekster als niet-broedvogel ten tijde van de inwerkingtreding van de Vogelrichtlijn (Directive Value, DV) betrof 260.000 vogels (gemiddeld seizoensgemiddelde 1977/78-1981/82). Om te bepalen in hoeverre de DV een populatieomvang op een gunstig niveau weerspiegelt, en dus als GRW kan dienen, wordt deze vergeleken met de Ecologisch Gunstige Referentie (EGR). De EGR voor Scholekster betreft de gemiddelde populatieomvang in 1980/81-1989/90 (270.000 vogels), een periode die voor estuariene benthivoren als de Scholekster als gunstig wordt beschouwd (zie box 1, Vogel *et al.* 2021). In principe zou de GRW gesteld worden op de EGR, aangezien deze hoger is dan de DV. Er is echter sprake van een onomkeerbaar effect door de aanleg van de Deltawerken, met een permanent verlies van intergetijde-zones als gevolg (Rijkswaterstaat 1991, Schekkerman *et al.* 1992). Daarmee is het aannemelijk dat de landelijke draagkracht voor de Scholekster met 10% verminderd is (zie box 1 en Vogel *et al.* 2021). Na deze correctie ($0,9 \times 270.000$ vogels) komt de populatieomvang behorende bij de EGR uit op 250.000 vogels. De DV ligt met 260.000 vogels boven de EGR van 250.000 vogels, waarmee de GRW wordt bepaald op een seizoensgemiddelde van 260.000 vogels overeenkomstig de DV.

Tabel 2. Informatie over de populatieomvang- en ontwikkelingen die betrokken is bij de beoordeling van de Staat van Instandhouding (SvI).

Aspecten kerngetallen SvI	Periode	Conclusie/output
Huidige populatieomvang	2014/15-2019/20	130.000 vogels (seizoensgemiddelde)
Beoordeling korte termijntrend	2008/09-2019/20	matige afname (-1,2% per jaar)
Beoordeling lange termijntrend	1980/81-2019/20	matige afname (-1,8% per jaar)
Gunstige Referentiewaarde Populatie	DV	260.000 vogels (seizoensgemiddelde)

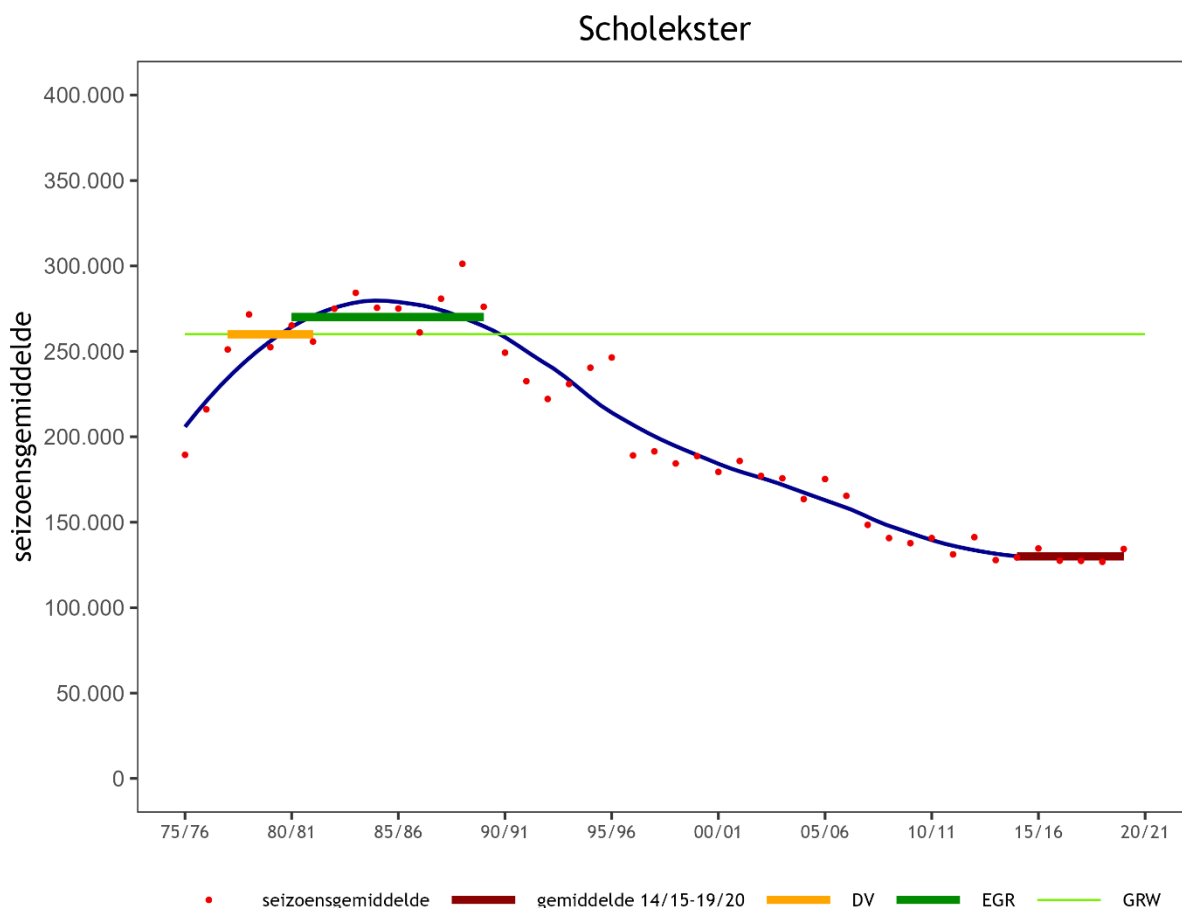
⁶ De te nemen stappen voor het bepalen van de GRW voor niet-broedvogels worden in detail toegelicht in Vogel *et al.* (2021), waarbij het stroomschema in figuur 5.5 (bepaling GRW) wordt gevolgd. Zie ook de generieke uitleg in box 1 van deze bouwsteen.

Box 1. Wat is de GRW en hoe wordt die bepaald voor niet-broedvogels

Bij de methodiek voor het bepalen van de SvI (Vogel *et al.* 2021) is het voor de beoordeling van het aspect populatie nodig om de actuele populatieomvang te vergelijken met een Gunstige Referentiewaarde (GRW, ofwel *Favourable Reference Value* (FRV)). De GRW schetst de populatieomvang in een ecologische toestand van een populatie die gunstig is en is een objectieve, wetenschappelijk onderbouwde waarde. Bij de bepaling worden alleen ornithologisch-ecologische aspecten betrokken. De GRW voor de populatiegrootte is geen doel op zich maar wel een belangrijke pijler voor de bepaling van de vitaliteit van de populatie. Voor een gunstige SvI moeten echter ook andere aspecten (verspreidingsgebied, leefgebied en toekomstperspectief) op orde zijn. Bij het bepalen van de GRW voor de populatie worden voor niet-broedvogels de hierna beschreven uitgangspunten gehanteerd.

- De Vogelrichtlijn bepaalt dat het niveau van de populatie ten tijde van de inwerkingtreding van de Vogelrichtlijn (1980), de *Directive Value* (DV), behouden moet blijven. Om te voorkomen dat de DV sterk wordt beïnvloed door piek- of daljaren wordt een gemiddelde over 5 seizoenen aangehouden: de periode 1977/78-1981/82. Wanneer de DV aantoonbaar gunstig is, wordt de GRW gelijk gesteld aan de DV. Er zijn echter gevallen waarbij de periode rondom 1980 aantoonbaar geen gunstige periode is, bijvoorbeeld als gevolg van drukfactoren zoals waterkwaliteit en doorwerking van pesticiden.
- Om te bepalen in hoeverre de DV een populatieomvang op een gunstig niveau weerspiegelt wordt deze vergeleken met de *Ecologisch Gunstige Referentie* (EGR). De EGR weerspiegelt net als bij broedvogels de gemiddelde populatieomvang in een periode waarin de ecologische omstandigheden voor de soort relatief gunstig waren. Deze gunstige referentieperiode varieert per 'voedsel-habitatgilde', soorten die overeenkomstige eisen stellen aan hun leefgebied (zie tabel 5.2 in Vogel *et al.* 2021). Wanneer de EGR op een hoger niveau dan de DV ligt, dan geldt de EGR als GRW; de DV zal dan een ongunstige of minder gunstige situatie weerspiegelen. Als GRW geldt dus de DV *tenzij* de EGR hoger is.
- Wanneer de GRW wordt gebaseerd op een EGR die beïnvloed is door een ontwikkeling vóór de inwerkingtreding van de Vogelrichtlijn die het leefgebied van een soort onomkeerbaar heeft verkleind, dan is de GRW naar beneden bijgesteld. Daarvan is sprake bij enkele soorten die in belangrijke mate gebruik maken van het Zuidwestelijke Deltagebied. Door de Deltawerken is foerageergebied definitief verloren gegaan en per relevante soort is dit in mindering gebracht op de GRW.
- In sommige gevallen kan de EGR niet worden bepaald, bijvoorbeeld omdat de soort sterk toeneemt (>1% per jaar). Dit is o.a. het geval bij soorten die zich recent gevestigd hebben. Dan is de GRW bepaald op het gemiddelde van de periode 2014/15-2019/20.

Voor een nadere uitleg wordt verwezen naar Vogel *et al.* (2021).



Figuur 1. Overzicht van de waarden waarmee de ‘Gunstige Referentiewaarde’ (GRW) voor de populatie van de Scholekster als niet-broedvogel is bepaald. Weergegeven is het globale populatieverloop op basis van de aantallen (seizoensgemiddelde, rode punten). Dit populatieverloop is weergegeven met een donkerblauwe solide lijn. Relevante waarden, inclusief de periode waar deze betrekking op hebben, zijn aangeduid met gekleurde horizontale balkjes: Directive Value (DV, 1977/78-1981/82, oranje), Ecologisch Gunstige Referentie (EGR, donkergroen) en populatieomvang in de periode 2014/15-2019/20 (donkerrood). De GRW zelf is weergegeven als lichtgroene horizontale lijn. Voor een verdere toelichting over de methodiek wordt verwezen naar box 1 en Vogel et al. (2021).

2. Landelijke opgave bij een gunstige Staat van Instandhouding (GSvI)

De populatieomvang overeenkomstig de GSvI bedraagt 260.000 vogels (seizoensgemiddelde). Met gemiddeld 130.000 vogels in de laatste zes seizoenen (2014/15-2019/20) ligt de huidige populatieomvang daar ruim onder.

III. Haalbaarheid

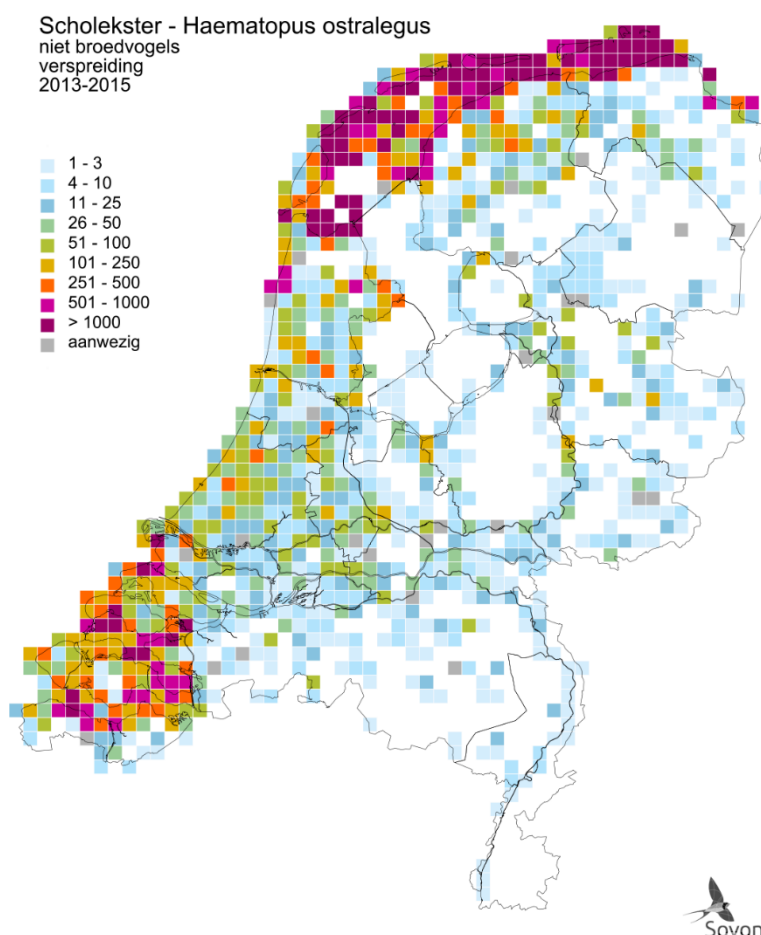
1. Beoordeling landelijke opgave

In de jaren zeventig nam de Scholekster als niet-broedvogel toe in Nederland (figuur 1). In de Waddenzee lagen de aantallen in 1980-1991 zelfs vele malen hoger (tussen de 26 en 75%) dan in 1965-1977 (Bijlsma *et al.* 2001). Vervolgens namen de aantallen wintervogels sterk af; in de periode 1990-2010 was de populatie in de Waddenzee gehalveerd (van der Jeugd *et al.* 2014). Dit werd met name veroorzaakt door het wegvissen van de droogvallende mosselbanken en in mindere mate door de mechanische kokkelvisserij (Beukema & Cadée 1996, Ens *et al.* 2004). Ondanks de gedeeltelijke beëindiging van de kokkelvisserij (mechanische kokkelvisserij werd verboden, maar handmatige kokkelvisserij kreeg meer ruimte) en de betere bescherming is de populatie nooit meer hersteld; in de Oostelijke Waddenzee raakten zich herstellende mosselbanken overgroeid met Japanse oesters, terwijl in de Westelijke Waddenzee tot 2010 vrijwel geen herstel plaatsvond van droogvallende mosselbanken. Ondertussen is het areaal schelpdierbanken in de westelijke Waddenzee al jaren boven de 700 ha en

bestaat grotendeels uit gemengde banken van mossels en Japanse oesters. Het areaal schelpdierbanken in de oostelijke Waddenzee is al jaren meer dan 1.500 ha en bestaat voor iets minder dan de helft uit gemengde banken en banken van Japanse oesters (Troost *et al.* 2022). De toename van het areaal droogvallende schelpdierbanken volgt de voorspelling voor gemengde banken (van der Meer *et al.* 2019) en heeft na 30 jaar nog steeds niet het historische niveau van 4.000 ha bereikt (Dankers *et al.* 2003).

Een combinatie van zeespiegelstijging (klimaatteffect) en bodemdaling (door gaswinning) leidt tot een verwachting van een forse vermindering van foerageergebied in de Waddenzee waardoor de draagkracht voor foeragerende Scholeksters in de broed- en wintertijd afneemt (van de Pol *et al.* 2024).

Ook in het Deltagebied namen de aantallen overwintelaars af; een daling van 60% in de Oosterschelde in 1998-1999 ten opzichte van de jaren zeventig. Ook dit wordt toegeschreven aan het verlies van foerageergebied. Eerst door de Deltawerken zelf, waarbij wadgebieden verdwenen (Scheekerman *et al.* 1994), gevolgd door erosie van droogvallende platen, een na-ijl effect van de bouw van de Oosterscheldekering (versterkt door zeespiegelstijging (Rappoldt & Ens 2013) en verslechterde voedselomstandigheden door intensieve schelpdierenvisserij en verplaatsing van mosselpercelen naar diepe wateren (Ens *et al.* 2011). Het merendeel van de Scholeksters overwintert in de Waddenzee, o.a. langs de Groningse Noordkust, bij Terschelling, Ameland en Schiermonnikoog, en in het Deltagebied, zoals in de Oosterschelde (figuur 2). In het binnenland overwinteren slechts enkele duizenden vogels, vooral in Friesland, Noord-Holland, Zuid-Holland en Zeeland (Smit 2018).



Figuur 2. Verspreiding van de Scholekster als niet-broedvogel in de periode 2013-2015. Per atlasblok van 5x5 km is er een schatting van het aantal vogels gegeven (Sovon 2018). Let op, deze kaart omvat ook vroeg terugkerende broedvogels die al in februari massaal terugkeren naar hun broedgebieden in het binnenland.

2. Knelpunten en maatregelen

Knelpunten

In tabel 3 zijn de belangrijkste knelpunten genoemd, waarbij met name voedselbeschikbaarheid en ontwikkelingen in de Nederlandse broedpopulatie sturend zijn.

Tabel 3. Drukfactoren die een GSvl van de Scholekster als niet-broedvogel 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.

Subcode	Drukfactor	Impact?	Oplosbaar?	Grote regionale verschillen?
FA1	Vermesting (bodem, water), incl. N-depositie (NOx en NH3)	L	deels	ja
FA11	Klimaat en zeespiegelstijging	M	nee	ja
FB3a	Concurrentie met invasieve exoten	H	ja	nee
FD1	Verstoring door aanwezigheid (recreatie, honden, scheepvaart, vliegbewegingen)	M	ja	ja
FD5	Sterfte door infrastructuur (verkeersslachtoffers, aanvaringen opgaande bouwsels, incl. windturbines + hoogspanningsmasten en -leiding)	L	ja	nee
FD7	Verlies van leefgebied door inrichtingsprojecten (bebouwing, wegenbouw etc.)	H	ja	ja
FT4	Visserij (onttrekking, bodemvernietiging)	H	ja	nee
XX	Ontwikkelingen in de Nederlandse broedpopulatie	H	deels	ja
XX	Sterfte door strenge winters (in combinatie met verminderd voedselaanbod)	M	nee	nee

- *Vermesting*: een deel van het leefgebied van de Scholekster buiten de broedtijd is (beperkt) gevoelig voor stikstofdepositie, doordat verzuuring van graslanden kan leiden tot een afname in het aantal aanwezige regenwormen en emelten (dichtheid en variatie).
- *Klimaat*: door mondiale klimaatveranderingen stijgt de zeespiegel. Dit kan leiden tot een afname van het areaal wadplaten, hoewel geomorfologisch processen complex zijn. Ook het instorten van een alternatieve voedselbron, het nonnetje, door stijgende temperaturen zorgt voor een verminderd voedselaanbod (Ens *et al.* 2011) evenals de massale sterfte van kokkels die in sommige jaren tijdens de warme zomers plaatsvindt (Bogaart *et al.* 2021). Daarnaast vindt er in milde winters mogelijk meer predatie van schelpdierlarven plaats, wat ongunstig is voor de rekrutering van schelpdieren (Freitas 2011).
- *Concurrentie met exoten*: de Japanse oester is in 1964 voor de kweek geïntroduceerd, maar verwilderde na goede broedvallen in de jaren zeventig en begin jaren tachtig. Steeds meer droogvallende platen raakten bedekt met oesterriffen. Tegenwoordig komen pure mosselbanken steeds minder voor, het zijn bijna allemaal gemengde banken met Japanse oester waar de Scholekster minder van kan profiteren (Waser *et al.* 2016). Exoten kunnen echter ook een positieve invloed hebben, de Amerikaanse zwaardschede kan soms ook als voedselbron dienen (Dokter *et al.* 2017). Echter, de soort is maar beperkt beschikbaar, want komt voornamelijk onder de getijdzone voor en kan alleen in het laagste deel van de getijdzone door Scholekster worden gegeten. De Filippijnse tapijtschelp neemt toe in de Oosterschelde en zou op termijn een belangrijke voedselbron kunnen vormen.
- *Verstoring door aanwezigheid*: de Scholekster is relatief gevoelig voor verstoring, zowel op hoogwatervluchtplaatsen als in voedselgebieden zijn Scholeksters gevoelig voor verstoring door recreanten (zoals wadlopers, wandelaars, kite-surfers) en droogvallende (recreatie)vaartuigen. Verstoringafstand is doorgaans 250 m, op hoogwatervluchtplaatsen tot 1 km. Groepen Scholeksters keren redelijk snel terug (Krijgsveld *et al.* 2022). Ook oesterrapers kunnen voor verstoring zorgen (Waser *et al.* 2016). Recent onderzoek geeft aan waar in het Waddengebied maatregelen om de recreatiedruk te verminderen het meest effectief zullen zijn. Met name langs de Friese en Groningse vastelandskust is er sprake van onderbenutting van potentieel foerageergebied (Folmer *et al.* 2021, Fieten *et al.* 2022). Maar ook op Vlieland is vastgesteld dat Scholeksters in de nazomer de hoogwatervluchtplaats mijden door frequente verstoring door recreanten, wat tot een hoger energieverbruik leidt (van der Kolk *et al.* 2022). Reguliere vliegtuigen zorgen slechts in zeer beperkte mate voor verstoring van vogels. Grote, langzaam vliegende transportvliegtuigen en bommenwerpers zorgen wel voor grote verstoring, maar komen relatief weinig voor (van der Kolk *et al.* 2020).

- *Sterfte door infrastructuur*: vliegroutes naar/van hoogwatervluchtplaatsen kunnen beïnvloed worden door windparken, echter aanvaringen met de molens zelf zal waarschijnlijk een groter probleem zijn.
- *Verlies van leefgebied*: als gevolg van de Deltawerken is in de periode 1980-2010 aanzienlijk draagkrachtverlies voor overwinterende Scholeksters opgetreden. In de komende jaren lijkt verder draagkrachtverlies aannemelijk als gevolg van plaaterosie in de Oosterschelde (een verlaat gevolg van de Deltawerken), in combinatie met zeespiegelstijging. Zandsuppleties kunnen dit voorkomen. Aanleg van mosselbanken op de nieuw aangelegde platen zou het voedselaanbod zelfs verbeteren. In de Voordelta ontstaat steeds meer wad en de aantallen Scholeksters nemen daar toe, echter verstoring blijft een aandachtspunt. In de Oosterschelde vindt, met name in het midden en oostelijke deel, schelpdierkweek plaats. Dit bestaat uit mosselzaadvanginstallatie en tafels waarop oesters worden gekweekt. Rondom deze locaties wordt nauwelijks meer gevoerd door Scholeksters en andere steltlopers. De schelpdierkweek zorgt daarmee, waarschijnlijk door verstoring, voor verlies van (potentieel) foerageergebied (Heidinga *et al.* 2023). Een combinatie van zeespiegelstijging (klimaat-effect) en bodemdaling (door gaswinning) leidt tot een verwachting van een forse vermindering van foerageergebied in de Waddenzee waardoor de draagkracht voor foeragerende Scholeksters in de broed- en wintertijd afneemt (van de Pol *et al.* 2024). In deze studie is de extra afname van scholekster aantallen door gaswinning tot nu toe 21-23% van de populatie op Ameland (jaar 2023), maar de verwachting is dat dit in 2050 al 51-53% zal zijn.
- *Visserij*: de daling van het aantal in de Waddenzee overwinterende Scholeksters sinds 1990 is vrijwel zeker primair veroorzaakt door het verdwijnen van de droogvallende mosselbanken als gevolg van overbevissing. Ook de mechanische kokkelvisserij zorgde voor een kleiner, maar substantieel draagkrachtverlies. Langzaam maar zeker herstellen de droogvallende schelpdierbanken zich, maar tegelijkertijd ruikt de Japanse Oester op en gemengde banken zijn minder aantrekkelijk als voedselgebied dan de historische “pure” mosselbanken (Smit *et al.* 1998, Waser *et al.* 2016). De mechanische kokkelvisserij is gestopt, maar de handkokkelvisserij heeft meer ruimte gekregen. Ook in het Deltagebied heeft een draagkrachtverlies voor overwinterende Scholeksters opgetreden in de periode 1980-2010 o.a. door mechanische kokkelvisserij (Ens *et al.* 2011).
- *Ontwikkelingen in de broedpopulatie*: het grootste deel van de Scholeksters die buiten de broedtijd in Nederland verblijven, maakt ook deel uit van de Nederlandse broedpopulatie. Sinds 1985 nemen die aantallen sterk af. Belangrijke knelpunten voor de Scholekster in Nederland liggen in het broedseizoen. In het binnenland is vooral de kwaliteit van het agrarische gebied als broedgebied afgenomen ten gevolge van intensivering van de landbouw (vervroeging van maaien, negatieve beïnvloeding bodemleven door mestinjectie en verlaging van de grondwaterstand) en toename van het predatierisico (veel verschillende predatoren, maar een hoofdrol voor de Vos). Het broedsucces is hier onvoldoende (Frauendorf 2022). In de kustgebieden aan het vasteland speelt kwelderverruiging, toename predatie van nesten door Vossen (in de hand gewerkt door kwelderherstel) en toegenomen overspoelingskansen van nesten. Dat laatste speelt vooral op de eilandkwelders, die minder snel opslibben dan de kwelders op het vasteland. Alleen in stedelijk gebied lijken Scholeksters een goed broedsucces te hebben, maar dit betreft slechts een klein deel van de populatie (Dijkstra & Dillerop, 2016).
- *Sterfte door strenge winters*: strenge winters hebben een sterk negatief effect op de overleving van Scholeksters (Ens *et al.* 2009). Het verminderde voedselaanbod, hoogstwaarschijnlijk veroorzaakt door de mechanische mossel- en kokkelvisserij, is waarschijnlijk de onderliggende reden voor een verhoogde sterfte in de winter. Ook tijdens laag water kunnen ze dan niet terecht in graslanden om te foerageren op regenwormen en emelten (Bijlsma *et al.* 2001).

Beheer en herstel-/verbetermaatregelen

De volgende maatregelen kunnen uitgevoerd worden in de winter:

- Goede bescherming van de zich uitbreidende wadgebieden in de Voordelta, waar steeds meer Scholeksters overwinteren (geen schelpdiervisserij, voldoende maatregelen tegen recreatievormen met versturende invloeden).
- In de Westerschelde is een beperkt areaal gemengde banken van Japanse oester en mossels van 41 ha (Troost *et al.* 2022). Waarschijnlijk is er ruimte voor een groter areaal schelpdierbanken en de draagkracht van de Westerschelde voor Scholeksters zou verhoogd kunnen worden door de aanleg van mosselbanken op de droogvallende platen.
- In de Oosterschelde eroderen de wadplaten door de zandhonger als gevolg van de aanleg van de stormvloedkering. Om het volledig verdwijnen van de droogvallende platen te voorkomen, worden

de platen opgespoten met sediment uit de geulen (uitgevoerd voor Roggenplaat, in voorbereiding Galgeplaat na een proef in 2008). Hierbij is er voornamelijk zand gestort op delen met relatief weinig bodemleven, omdat dit door zandsuppletie kan sterven (Heidinga *et al.* 2023). Aanleg van droogvallende mosselbanken op de opgespoten platen kan zorgen dat er meteen een goed voedselgebied ontstaat voor de Scholekster. Ook het herstellen van droogvallende mosselbanken kan een positieve uitwerking hebben. Visserij kan geconcentreerd worden op laag gelegen kokkelbanken die maar kort droogvallen, en opgeschort (verboden) worden in die gebieden waar sprake lijkt van voedselproblemen. Zo kunnen de negatieve effecten voor de Scholekster mogelijk geminimaliseerd worden (Ens *et al.* 2011).

- In de Waddenzee kan niet worden uitgesloten dat de handmatige kokkelvisserij in sommige jaren een negatief effect heeft op de draagkracht. Dat is met name het geval in jaren waarbij de kokkelvisserij zich sterk concentreert in één gebied. Scholeksters zijn zeer plaatstrouw aan hun overwinteringsgebied en de lokale dieren zouden dus last kunnen hebben van zulke geconcentreerde visserij. Wellicht zijn aanpassingen in de kokkelvisserij mogelijk (ook in de manier van vissen) die dit voorkomen of zelfs de broedval van kokkels stimuleren.
- Oesterrappen heeft waarschijnlijk een negatief effect op Scholeksters door verstoring, maar verlaging van het aandeel oesters op gemengde banken zou een positief effect kunnen hebben op de dichtheid Scholeksters (Waser *et al.* 2016).
- Scholeksters die rusten op hoogwatervluchtplaatsen en foerageren in open landschap zijn redelijk gevoelig voor verstoring door recreatie. Buiten het broedseizoen zijn ze schuw, en gedurende de broedtijd zijn ze kwetsbaar als grondbroeder en nestvlieder (Krijgsveld *et al.* 2022). Recreatie kan een negatief effect hebben op het energiebudget van Scholeksters (van der Kolk *et al.* 2021). Om verstoring te minimaliseren dienen rustgebieden in getijdegebied afgebakend te worden in tijd (bijvoorbeeld periode rond hoogwater) en ruimte. Honden dienen geweerd te worden uit broedgebieden (Krijgsveld *et al.* 2022). En buitendijkse fietspaden langs de dijk dienen geminimaliseerd te worden. Recent onderzoek geeft aan waar maatregelen om de recreatiedruk te verminderen het meest effectief zullen zijn (Folmer *et al.* 2021, Fieten *et al.* 2022).
- Aangezien de broedpopulatie van de Scholekster ook grotendeels in Nederland verblijft buiten de broedtijd, is de verwachting dat een toename van de broedpopulatie zich zal vertalen naar een toename in de niet-broedpopulatie. Om de broedvogelaantallen in Nederland te doen toenemen is het met name van belang om de reproductie te verbeteren door o.a. het aanleggen van broedplatforms in combinatie met schuilstroken voor de kuikens, het aanleggen van kweldereilandjes en binnendijkse broedgebieden, nestbescherming om predatie te beperken, verhoging van de grondwaterstand, beweiding om verruiging van vastelandskwelders te stoppen en delen later maaien (Ens *et al.* 2011).

Regionale verschillen

Plaaterosie en zeespiegelstijging zijn met name merkbaar in de Oosterschelde, waardoor wadplaten en mosselbanken niet meer droogvallen en deze foerageergebieden voor Scholeksters verdwijnen. Gaswinning vindt alleen plaats in het Waddengebied, maar heeft vooralsnog geen aantoonbaar effect op de droogvallende wadplaten en een zeer beperkt effect op het overstromingsrisico van nesten. Voor de knelpunten verstoring, windparken en visserij zijn er waarschijnlijk regionale verschillen aan te wijzen.

Relevante ontwikkelingen op het vlak van beleid en beheer

- In veel natuurontwikkelingsgebieden binnen het Natura 2000-netwerk en op gronden die behoren tot het Natuurnetwerk Nederland (NNN) wordt gestuurd op ontwikkeling van natte natuur. Dit gebeurt op grotere schaal onder andere via de Programmatische Aanpak Grote Wateren (PAGW). Een project met perspectieven voor de Scholekster is o.a. Buitendijkse slibsedimentatie in de Eems-Dollard. Door het onder de juiste condities invangen van buitendijks slib, kan het slib sedimenteren waardoor het water minder troebel wordt en er meer leefgebieden voor planten en dieren ontstaan. Zo worden er langs de kust natuurgebieden aangelegd aan om de harde overgang tussen zee en land en tussen zoet en zout te verzachten. Ook wordt onderzocht hoe het onderwaterleven hersteld kan worden en of het mogelijk is om schelpdieren terug te krijgen door het verbeteren van de kwaliteit van de bodem. Ook het project Sedimentbeheer Oosterschelde: zand voor Roggenplaat en Galgeplaat kan op lange termijn mogelijkheden bieden voor Scholeksters. Door het opspuiten van miljoenen kuub zand op de Roggenplaat zijn er honderden hectaren intergetijdengebieden hersteld. Echter de vraag rijst of deze maatregelen ook structureel duurzaam zijn bij een toenemende zeespiegelstijging en onveranderd menselijk gebruik.

- De Derde Nota Waddenzee, het Deltaprogramma en het programma 'Naar een Rijke Waddenzee' zijn weinig specifiek voor de Scholekster, maar naar verwachting zal de soort profiteren van een verbetering van de waterkwaliteit en maatregelen om de biodiversiteit in grote wateren, zoals de Waddenzee en de Deltawateren, te stimuleren en de negatieve impact van visserij te minimaliseren. Hierbij behoren ook de plannen voor herstel van platte oester- en mosselbanken in de Waddenzee (ministerie van LNV 2016).

Ontwikkelingen op biogeografische schaal

In Nederland verblijft in de winter ca. 20-25% van de flyway-populatie. Ook in Duitsland en Ierland nemen de aantallen overwinterende Scholeksters net als in Nederland af, terwijl in Frankrijk en Engeland de trend juist stabiel is (2013-2018; EIONET 2022). Deze flyway-populatie omvatte in de periode 2007-2018 naar schatting tussen 750.000-970.000 vogels, en was stabiel of daalde in de periode 2009-2018 (Wetlands International 2022).

Op Europees niveau is de Scholekster als broedvogel in de periode 1980-2019 alarmerend sterk afgenomen, met name in gebieden met hoge dichtheden in West-Europa (Keller *et al.* 2020, PECBMS 2022). De Scholekster is op Europees niveau gecategoriseerd als een soort van 'Near Threatened' in de IUCN Rode Lijst (Birdlife International 2021).

Kennisleemtes

Nader onderzoek is nodig om meer inzicht te krijgen in de jongenproductie in agrarisch gebied, met name gericht op de conditie en overleving van de jongen. De weidevogelbescherming moet zich meer richten op de bescherming van kuikens dan van nesten van Scholeksters.

Beoordeling haalbaarheid populatieomvang in 2050

De populatie ligt met een seizoensgemiddelde van 130.000 vogels in de periode 2014/15-2019/20 ruim onder het gunstige niveau van 260.000 vogels. Gezien de aanhoudende neergaande trend en de complexiteit van de knelpunten in zowel de broed- als de winterperiode is het behalen van een gunstig niveau een uitdaging. Er zijn echter meerdere perspectievolle maatregelen beschikbaar die kunnen bijdragen aan herstel. Kansrijke herstelmaatregelen voor de foerageer- en slaap-/rustfunctie zijn o.a. herstel en aanleg van mosselbanken op de droogvallende platen en het tegengaan van de zandhonger in de Oosterschelde door het opspuiten van platen. Voorts zijn er maatregelen beschikbaar om bestaande drukfactoren te verminderen waaronder beperking van de handmatige kokkelvisserij in de Waddenzee en het afbakenen van rustgebieden in getijdegebieden om recreatiedruk tegen te gaan. Aangezien de broedpopulatie ook buiten de broedtijd grotendeels in Nederland verblijft, is de verwachting dat een toename van de broedpopulatie zich zal vertalen naar een toename in de niet-broedpopulatie. Om de broedvogelaantallen in Nederland te doen toenemen is het van belang om de reproductie te verbeteren door o.a. aanleg van schuilstroken voor kuikens, aanleggen van kweldereilandjes en binnendijkse broedgebieden, nestbescherming, verhoging van de grondwaterstand en (voor)beweiding om verruiging van vastelandskwelders tegen te gaan en delen later maaien. De inschatting is dat - mits voorgenoemde en elders in de bouwsteen beschreven maatregelen tijdig en op voldoende schaal worden genomen - een herstel maximaal 2-3% per jaar kan bedragen (Vogel *et al.* 2024). Een herstel rond het gemiddelde van die bandbreedte zou volstaan voor een gunstige staat in 2050.

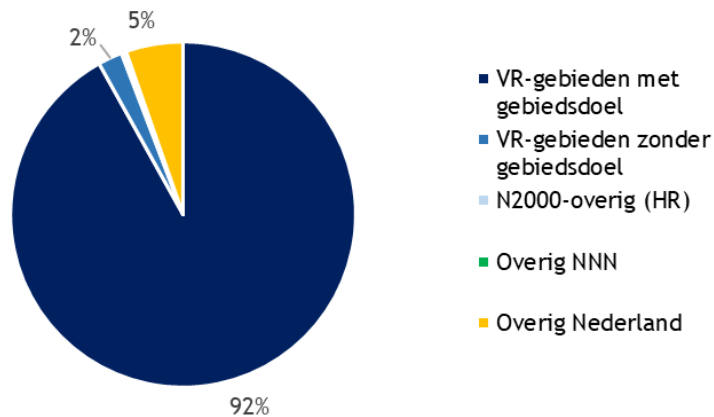
3. Advies landelijk doel

Het advies is om het landelijke doel voor 2050 op een seizoensgemiddelde van 260.000 vogels te stellen, overeenkomstig de omvang waarbij de soort duurzaam in het leefgebied kan voortbestaan.

IV. Regionale opgave

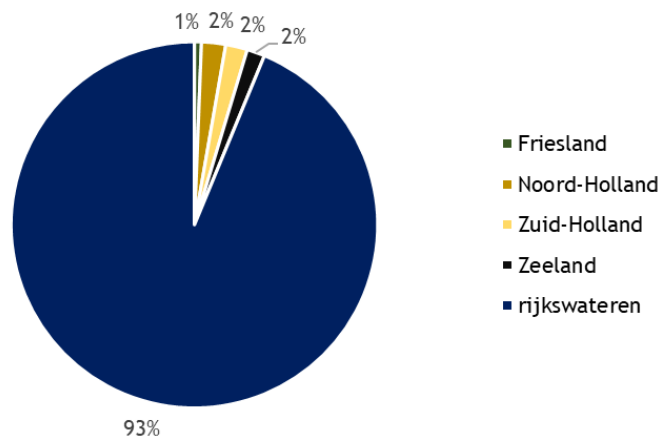
1. Actueel voorkomen

In de afgelopen zes seizoenen (2014/15-2019/20) foerageerde meer dan 90% van de bij ons overwinterende Scholeksters in vogelrichtlijngebieden met gebiedsdoel (figuur 3). Slechts een klein aandeel foerageerde in 'overig Nederland' en vogelrichtlijngebieden zonder gebiedsdoel. Minder dan 1% foerageerde in 'Natura 2000-gebieden overig' en 'overig NNN', echter deze staan niet weergegeven in figuur 3.



Figuur 3. Aanwezigheid in de afgelopen zes jaar (2014/15-2019/20, op basis van seizoensgemiddelde) in onder de Vogelrichtlijn aangewezen Natura 2000-gebieden met een instandhoudingsdoel voor de **foerageerfunctie** voor de Scholekster als niet-broedvogel, de overige vogelrichtlijngebieden, overige Natura 2000-gebieden (habitatrichtlijngebieden), overig Natuurnetwerk Nederland (NNN) en overig Nederland (buiten N2000/NNN).

In figuur 4 wordt de verdeling gepresenteerd over de provincies en de rijkswateren. Het provincie-aandeel is exclusief rijkswateren, de aantallen in het rivierengebied worden wel aan de provincies toegekend. Voor deze indeling is gekozen omdat provincies en RWS (rijkswateren) de voortouwnemers voor de beheerplannen zijn. Bijna alle Scholeksters overwinteren in de rijkswateren. De provincies Zeeland, Zuid-Holland, Noord-Holland en Friesland herbergen slechts een klein aandeel (1 à 2%) van de van de overwinterende populatie.



Figuur 4. Aanwezigheid van de Scholekster als niet-broedvogel in de afgelopen zes jaar (2014/15-2019/20) per provincie (exclusief rijkswateren) en in de rijkswateren. De rijkswateren zijn gedefinieerd als het voortouwgebied van RWS.

Het belangrijkste gebied met een foerageer- en slaappleatsfunctie voor de Scholekster is de Waddenzee (tabel 4). Ook het Deltagebied, zoals Oosterschelde, Westerschelde & Saefthinge en de Voordelta, zijn belangrijke foerageer- en slaappleatsgebieden voor deze soort. Alleen in de Voordelta, de Noordzeekustzone en de Duinen van Goeree wordt het instandhoudingsdoel gehaald.

Tabel 4. De belangrijkste gebieden voor de Scholekster als niet-broedvogel in de winterseizoenen 2014/15-2019/20. Het procentueel aandeel in de Nederlandse winterpopulatie is indicatief weergegeven (afgezet tegen landelijk seizoensgemiddelde of -maximum). Functie(s) van het gebied: f (foerageren), s (slapen). Type berekening (waarde): g = seizoensgemiddelde, m = seizoensmaximum. VR* = (mede) onder de Vogelrichtlijn aangewezen als Natura 2000-gebied met een instandhoudingsdoel voor de Scholekster als niet-broedvogel, HR = in het kader van de Habitatrichtlijn aangewezen als Natura 2000-gebied (indien >5%), NNN = Natuurnetwerk Nederland (indien >5%), overig = overig Nederland, rw = rijkswateren (voortouwnemer RWS), IHD = huidig instandhoudingsdoel, - = geen IHD.

Gebied	Status	Regio	Functie (waarde)	Huidige populatie	Aandeel in NL	IHD (vogels)
Waddenzee	VR*/HR	rw	f,s (g)	86.411	66%	140.000-160.000
Oosterschelde	VR*/HR	rw	f,s (g)	19.706	15%	24.000
Westerschelde & Saeftinghe	VR*/HR	rw	f,s (g)	7.333	6%	7.500
Voordelta	VR*/HR	rw	f,s (g)	4.381	3%	2.500
Noordzeekustzone	VR*/HR	rw	s (m)	4.372	2%	3.300
Duinen Goeree & Kwade Hoek	VR*/HR	ZH	f,s (g)	871	1%	790
Hollandse Kust	NNN/overig	rw	f (g)	453	<1%	-
Schouwen-Duiveland	overig	ZL	f (g)	370	<1%	-
Polder het Koegras	HR/NNN/overig	NH	f (g)	313	<1%	-
Grevelingen	VR*/HR	rw	f,s (g)	281	<1%	560
Rijntakken	VR*/HR	Gl	f,s (g)	152	<1%	340

2. Advies voor regionale opgave voor 2050

Het voorgestelde landelijke doel voor 2050 vormt het uitgangspunt voor de regionale opgaves. De opgave wordt verdeeld naar rato van het aandeel van de regio in de landelijke populatie, tenzij er redenen zijn om daar gemotiveerd van af te wijken. Dat kan door verschillen in regionale trends (makkelijker te realiseren in regio's waar de soort het beter doet), verschil in areaal potentieel leefgebied en/of de nabijheid van bronpopulaties voor herstel. Bij de Scholekster is er geen reden om af te wijken van de verdeling op basis van het huidige regioaandeel in het landelijke totaal. Omdat er een aanvullende landelijke opgave is (voorstel landelijk doel voor 2050 bedraagt 260.000 vogels (seizoensgemiddelde) terwijl de actuele landelijke populatie (2014/15-2019/20) ca. 130.000 vogels bedraagt), is er ook een regionale opgave om een gunstig populatieniveau te bereiken (tabel 5). De Scholekster komt als niet-broedvogel hoofdzakelijk (93%) in de rijkswateren voor, hier liggen dan ook de grootste regionale opgaves.

Tabel 5. Voorstel voor opgave (aantal vogels, seizoensgemiddelde) per regio (rijkswateren en provincies exclusief aandeel rijkswateren) van de populatie van de Scholekster als niet-broedvogel voor 2050. De rijkswateren zijn gedefinieerd als het voortouwgebied van RWS. Tevens weergegeven zijn de huidige populatieomvang (gemiddeld seizoensgemiddelde), het aandeel binnen Nederland van de huidige populatie en de korte termijntrend. De trend heeft betrekking op de provincies inclusief de rijkswateren. Het huidige aantal vogels per regio is als vertrekpunt gehanteerd bij het voorstel voor de regionale opgaves. De trend voor de rijkswateren is niet bepaald, echter wanneer het aandeel binnen de rijkswateren meer dan 70% betreft wordt aangenomen dat de trend in deze regio overeenkomt met de landelijke trend.

Regio	Huidige populatie (2014/15-2019/20)	Landelijk aandeel regio	Trend (2008/09-2019/20)	Voorstel regionale opgave 2050
rijkswateren	120.000	93%	matige afname	240.000
Noord-Holland	2.730	2%	stabiel	5.500
Zuid-Holland	2.500	2%	matige toename	5.000
Zeeland	2.020	2%	stabiel	4.000
Friesland	800	1%	matige afname	1.600
Noord-Brabant	400	<1%	onzeker	800
Utrecht	370	<1%	matige afname	750
Gelderland	330	<1%	matige afname	650
Overijssel	250	<1%	matige afname	500
Groningen	200	<1%	matige afname	400
Limburg	130	<1%	stabiel	260
Drenthe	50	<1%	onzeker	100
Flevoland	30	<1%	matige afname	60
Landelijk	130.000	100%	matige afname	260.000

V. Prioritering

Zonder aanvullende maatregelen gaat de afname van de Scholekster als niet-broedvogel waarschijnlijk door. Maatregelen om het tij te keren buiten het broedseizoen zijn met name kansrijk in de Waddenzee en het Deltagebied, om het marien ecosysteem aldaar te versterken ten gunste van de voedselbeschikbaarheid (door het herstellen van droogvallende mosselbanken) voor de Scholekster.

Bij de Scholekster zijn de trend van de Nederlandse broedpopulatie en niet-broedpopulatie nauw met elkaar verbonden omdat de meeste broedvogels ook buiten het broedseizoen in ons land verblijven. Aangezien op dit moment de belangrijkste knelpunten voor de Scholekster in Nederland gedurende de broedtijd spelen is het effectiever om de situatie in de broedgebieden van deze soort te verbeteren want die zal zich, indien succesvol, vertalen naar een hogere populatie overwinterraars. Beschikbare kansrijke maatregelen zijn:

- het verbeteren van de reproductie door o.a. het aanleggen van broedplatforms, kweldereilandjes en binnendijkse broedgebieden.
- tegengaan van verruiging door beweiding (waarbij wel niet-gemaaide randen over moeten blijven waar de jongen zich kunnen verbergen).
- het verhogen van de grondwaterstand en later maaien.

Literatuur

- BEUKEMA J.J. & CADÉE G.C. 1996. Consequences of the sudden removal of nearly all mussels and cockles from the Dutch Wadden Sea. *Marine Ecology* 17: 279-289.
- BIJLSMA R.G., HUSTINGS F. & CAMPHUYSEN C.J. 2001. Algemene en schaarse vogels van Nederland (Avifauna van Nederland 2). GMB Uitgeverij/KNNV Uitgeverij, Haarlem/Utrecht.
- BIRDLIFE INTERNATIONAL. 2021. European Red List of Birds. Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg.
- VAN DEN BOGAART L., VAN ASCH M., SUYKERBUYK W. & TROOST K. 2021. Metingen aan kokkelsterfte in de Oosterschelde in de zomer van 2019 en 2020. Wageningen Marine Research rapport No. CO36.21. Wageningen Marine Research, Wageningen.
- DANKERS N.M.J.A., MELJBOOM A., CREMER J.S.M., DIJKMAN E.M., HERMES Y. & TE MARVELDE L. 2003. Historische ontwikkeling van droogvallende mosselbanken in de Nederlandse Waddenzee. Alterra rapport 876. Alterra, Wageningen.
- DIJKSTRA B. & DILLEROP R. 2016. Broedlocaties en broedsucces van urbane Scholeksters *Haematopus ostralegus* onder de loep. *Drentse Vogels* 30: 25-33.
- DOKTER A.M., VAN LOON E.E., RAPPOLDT C., OOSTERBEEK K., BAPTIST M.J., BOUTEN W. & ENS B.J. 2017. Balancing food and density-dependence in the spatial distribution of an interference-prone forager. *Oikos* 126: 1184-1196.
- ENS B.J., SMAAL A.C. & DE VLAS J. 2004. The effects of shellfish fishery on the ecosystems of the Dutch Wadden Sea and Oosterschelde. Final report on the second phase of the scientific evaluation of the Dutch shellfish fishery policy (EVA II). Alterra-rapport 1011, RIVO-rapport CO56/04, RIKZ-rapport RKZ/2004.031. Alterra, Wageningen.
- ENS B.J., AARTS B., OOSTERBEEK K., ROODBERGEN M., SIERDSEMA H., SLATERUS R. & TEUNISSEN W. 2009. Onderzoek naar de oorzaken van de dramatische achteruitgang van de scholekster in Nederland. *Limosa* 82: 83-92.
- ENS B.J., AARTS B., HALLMANN C., OOSTERBEEK K., SIERDSEMA H., SLATERUS R., TROOST G., VAN TURNHOUT C., WIERSMA P., NIENHUIS J. & VAN WINDEN E. 2011. Scholeksters in de knel: onderzoek naar de oorzaken van de dramatische achteruitgang van de Scholekster in Nederland. Sovon-rapport 2011/13. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- FIETEN N., FRAUENDORF M. & ENS B.J. 2022. 'Quickscan' handelingsperspectief voor hoogwatervluchtplaatsen in de Nederlandse Waddenzee Mogelijke maatregelen ten aanzien van menselijke verstoring. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek / Sovon Vogelonderzoek Nederland, Feanwâlden / Nijmegen.
- FRAUENDORF M. 2022. Causes of spatiotemporal variation in reproductive performance of Eurasian oystercatchers in a human-dominated landscape. NIOO Thesis 194. PhD Thesis, Radboud University, Nijmegen.
- FREITAS V. 2011. Climate induced changes in estuarine predator-prey systems: a deb approach. Proefschrift Vrije Universiteit Amsterdam. ISBN: 978-90-865-9540-2.

- FOLMER E.O., ENS B.J. & VAN DER ZEE E. 2021. Analysis of high tide roost use and benthos availability for twelve shorebird species in the Dutch Wadden Sea. Ecospace / Sovon Vogelonderzoek Nederland / Altenburg & Wymenga, Veenwouden / Nijmegen.
- HEIDINGA D., BREKELMANS A.C.P., SCHILT B., VERSLOOT F. & MARIJT M. 2023. Ecologische evaluatie Natura 2000-beheerplannen Natura 2000-beheerplan Oosterschelde. Witteveen+Bos Raadgevende ingenieurs B.V., Deventer.
- VAN DER JEUGD H., ENS B., VERSLUIS M. & SCHEKKERMAN H. 2014. Geïntegreerde monitoring van vogels van de Nederlandse Waddenzee. 2014/18 Vogeltrekstation-rapport 2014/01 CAPS-rapport 2014/01, Wageningen/Nijmegen.
- KELLER V., HERRANDO S., VOŘÍŠEK P., FRANCH M., KIPSON M., MILANESI P., MARTÍ D., ANTON M., KLVAŇOVÁ A., KALYAKIN M. V., BAUER H.-G. & FOPPEN R. P. B. 2020. European Breeding Bird Atlas 2: Distribution, Abundance and Change. European Bird Census Council & Lynx Edicions, Barcelona.
- VAN KLEUNEN A., VAN ROOMEN M., JANSSEN J.A.M., KUITERS A.T., VAN WINDEN E., BOELE A., SCHMIDT A.M. & VAN VREESWIJK T. 2017. Advies over correcties en bijstellingen van Natura 2000-doelen; Achtergronddocument bij het rapport Advies over de Natura 2000 doelensystematiek en Natura 2000-doelen. Rapport 2779C. Sovon-rapport 2016/27. Wageningen Environmental Research, Wageningen.
- VAN DER KOLK H., ALLEN A.M., ENS B.J., OOSTERBEEK K., JONGEJANS E. & VAN DE POL M. 2020. Spatiotemporal variation in disturbance impacts derived from simultaneous tracking of aircraft and shorebirds. *Journal of Applied Ecology* 57: 2406–2418.
- VAN DER KOLK H.-J., ENS B.J., OOSTERBEEK K., JONGEJANS E. & VAN DE POL M. 2022. The hidden cost of disturbance: Eurasian Oystercatchers (*Haematopus ostralegus*) avoid a disturbed roost site during the tourist season. *Ibis* 164: 437–450.
- KRIJGSVELD K.L., KLAASSEN B. & VAN DER WINDEN J. 2022. Verstoring van vogels door recreatie. Literatuurstudie van verstoringsevoeligheid en overzicht van maatregelen. Deel 1 hoofdrapport & deel 2 soortbesprekingen. Uitgave Vogelbescherming Nederland, Zeist.
- VAN DER MEER J., DANKERS N., ENS B.J., VAN STRALEN M., TROOST K. & WASER A.M. 2019. The birth, growth and death of intertidal soft-sediment bivalve beds: no need for large-scale restoration programs in the Dutch Wadden Sea. *Ecosystems* 22: 1024–1034.
- MINISTERIE VAN LNV. 2006. Natura 2000 doelendocument. Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, Den Haag.
- MINISTERIE VAN LNV. 2016. Natura 2000-beheerplan Waddenzee. Periode 2016–2022.
- VAN DE POL M., BAILEY L.D., FRAUENDORF M., ALLEN A.M., VAN DER SLUIJS M., HIJNER N., BROUWER L., DE KROON H., JONGEJANS E. & ENS B.J. 2024. Sea-level rise causes shorebird population collapse before habitats drown. *Nature Climate Change* 14: 839–844.
- RAPPOLDT C. & ENS B.J. 2013. Scholeksters en de toekomstige erosie van slikken in de Oosterschelde; Een modelstudie met WEBTICS. EcoCurves rapport 18; Sovon-rapport 2013/25. EcoCurves, Haren.
- SCHEKKERMAN H., MEININGER P.L. & MEIRE P.M. 1994. Changes in the waterbird populations in the Oosterschelde (SW Netherlands) as a result of large-scale coastal engineering works. *Hydrobiologia* 282/283: 509–524.
- SMIT C. 2018. Scholekster *Haematopus ostralegus*. Pp. 236–237 in: Sovon Vogelonderzoek Nederland 2018. Vogelatlas van Nederland. Kosmos Uitgevers, Utrecht/Antwerpen.
- SMIT C.J., DANKERS N., ENS B.J. & MELJBOM A. 1998. Birds, Mussels, cockles and shellfish fishery in the Dutch Wadden Sea: How to deal with low food stocks for Eiders and Oystercatchers? *Senckenbergiana maritima* 29: 141–153.
- SOVON VOGELONDERZOEK NEDERLAND. 2018. Vogelatlas van Nederland. Broedvogel, winter vogels en 40 jaar verandering. Kosmos Uitgevers, Utrecht/Antwerpen.
- TROOST K., VAN ASCH M., VAN DEN ENDE D., VAN ES Y., PERDON K.J., VAN DER POOL J., SUYKERBUYK W., VAN ZWEDEN C. & VAN ZWOL J. 2022. Schelpdierbestanden in de Nederlandse Kustzone, Waddenzee en zoute deltawateren in 2021. CVO rapport 22.011. Centrum voor Visserijonderzoek (CVO), IJmuiden.
- VOGEL R., FOPPEN R., VAN DEN BREMER L., VAN TURNHOUT C.A.M. & VAN ROOMEN M. 2021. Methodiek voor de bepaling van de staat van instandhouding van vogels. Sovon-rapport 2021/26. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- VOGEL R., FOPPEN R. & VAN DEN BREMER L. 2024. Inschatting van het haalbare populatieherstel in 2023–2050 van vogelsoorten met een ongunstige staat van instandhouding. Sovon-rapport 2024/49. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- WASER A.M., DEUZEMAN S., WAKANGERI A.K., VAN WINDEN E., POSTMA J., DE BOER P., VAN DER MEER J. & ENS B.J. 2016. Impact on bird fauna of a non-native oyster expanding into blue mussel beds in the Dutch Wadden Sea. *Biological Conservation* 202: 39–49.

Geraadpleegde websites

- EUROPEAN ENVIRONMENT INFORMATION AND OBSERVATION NETWORK (EIONET). 2022. Population status and trends at the EU and Member State levels. <https://nature-art12.eionet.europa.eu/article12>. Geraadpleegd op 02/06/2022.
- PAN-EUROPEAN COMMON BIRD MONITORING SCHEME (PECBMS). 2022. Species trends. <https://pecbms.info>. Geraadpleegd op 02/06/2022.
- WETLANDS INTERNATIONAL. 2022. Waterbird Population Estimates. <http://wpe.wetlands.org/>. Geraadpleegd op 02/06/2022.