

Potenties van Natura 2000-gebied 056 Arkemheen voor de Grutto *Limosa limosa*

Sovon Vogelonderzoek Nederland

Kader

In Nederland broedt meer dan 80% van de voor West-Europa relevante internationale gruttopopulatie¹. Landelijk neemt de populatie al decennia af en wordt daardoor op langere termijn in het voortbestaan bedreigd. Om maatregelen te treffen om de negatieve ontwikkeling te keren is kennis nodig over gebieden waar Grutto's in aantallen van betekenis broeden. In dat verband wordt verkend wat de betekenis is van Nederlandse vogelrichtlijngebieden als broedgebied voor de Grutto. Uitgaande van een ondergrens van ten minste 0,1% van de flyway-populatie waartoe de Nederlandse broedvogels behoren zijn 25 vogelrichtlijngebieden van potentieel belang geïdentificeerd, waaronder Arkemheen. Deze gebieden dienen nader te worden beschouwd. In dit kennisdocument wordt de beschikbare kennis van Natura 2000-gebied Arkemheen samengevat.

Kenschets Natura 2000-gebied Arkemheen

Algemeen

Arkemheen is op 24 maart 2000 onder de Vogelrichtlijn aangewezen als speciale beschermingszone (Sitecode VR NL9802062) en op 30 november 2009 als Natura 2000-gebied. De instandhoudingsdoelstellingen strekken zich tot de foerageerfunctie van twee soorten niet-broedvogels: Kleine Zwaan en Smient. Het Natura 2000-gebied (figuur 1) is door de provincie Gelderland ook deels begrensd als Gelders Natuurnetwerk (GNN), met als doel o.a. behoud en ontwikkeling van het gebied als hoogwaardig weidevogelgebied. De oppervlakte van het Natura 2000-gebied bedraagt 1.422 hectare. Ongeveer 275 hectare is in bezit van Staatsbosbeheer en wordt beheerd als weidevogelreservaat. Daarnaast zijn er particulieren (agrariërs) die een deel van hun gronden beheren als weidevogelreservaat. Het gaat om een smalle strook langs de Zeedijk in de Putterpolder en een groter gebied, ook wel de 'Driehoek' genoemd, langs de Zeedijk in de Nijkerkerpolder. Het overige deel van het Natura 2000-gebied is eigendom van circa 300 meest particuliere eigenaren, waarvan het merendeel optreedt als verpachter aan agrariërs. Daarnaast hebben het Rijksvastgoedbedrijf, de gemeente Nijkerk en de gemeente Putten bezittingen in het gebied.



Figuur 1. Begrenzing van Natura 2000-gebied Arkemheen (blauw: vogelrichtlijngebied, paars: overige Natura 2000-gebieden in de omgeving met in het noordoosten Veluwerandmeren).

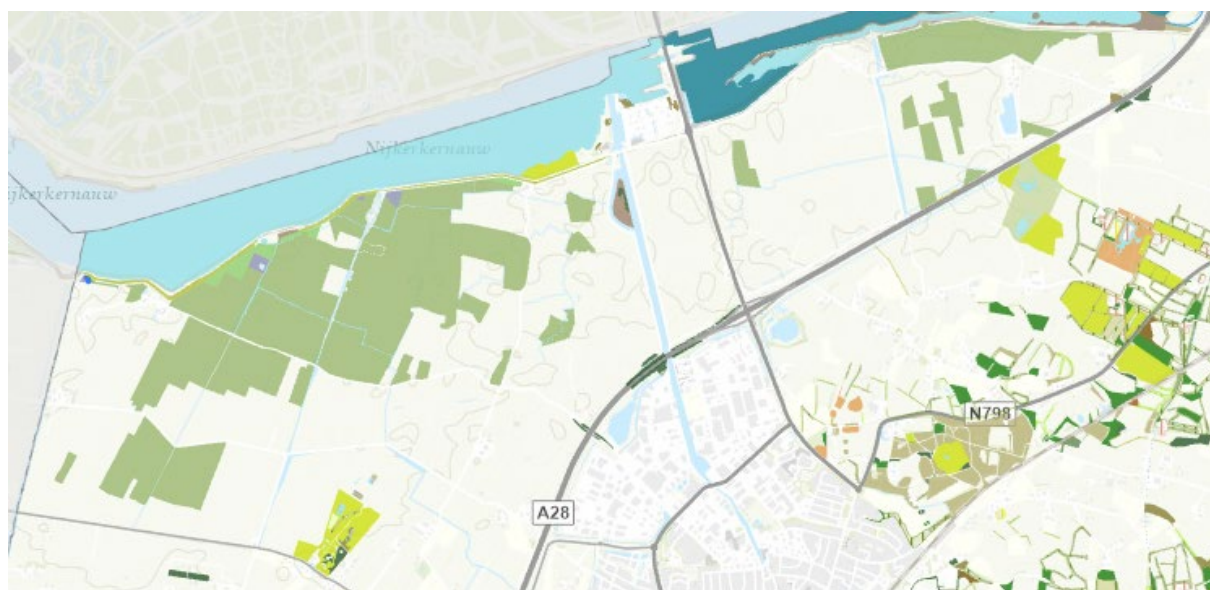
¹ De West-Europese/Noordwest- en West-Afrikaanse flyway-populatie.



Landschapsecologie en beheer

Het gebied bestaat uit twee laaggelegen open polders langs de Randmeren: de Nijkerkerpolder in het westen en de Putterpolder in het oosten. Van oorsprong is het gebied een delta: laaglandbeken van de Veluwe en de Gelderse Vallei mondden hier uit in de voormalige Zuiderzee. Na de afsluiting van de Zuiderzee werd het tot dan toe brakke gebied een zoetwaterdelta. Het agrarisch gebruik werd intensiever. De polders bestaan tegenwoordig uit, deels zilte, graslanden en enkele rietlandjes.

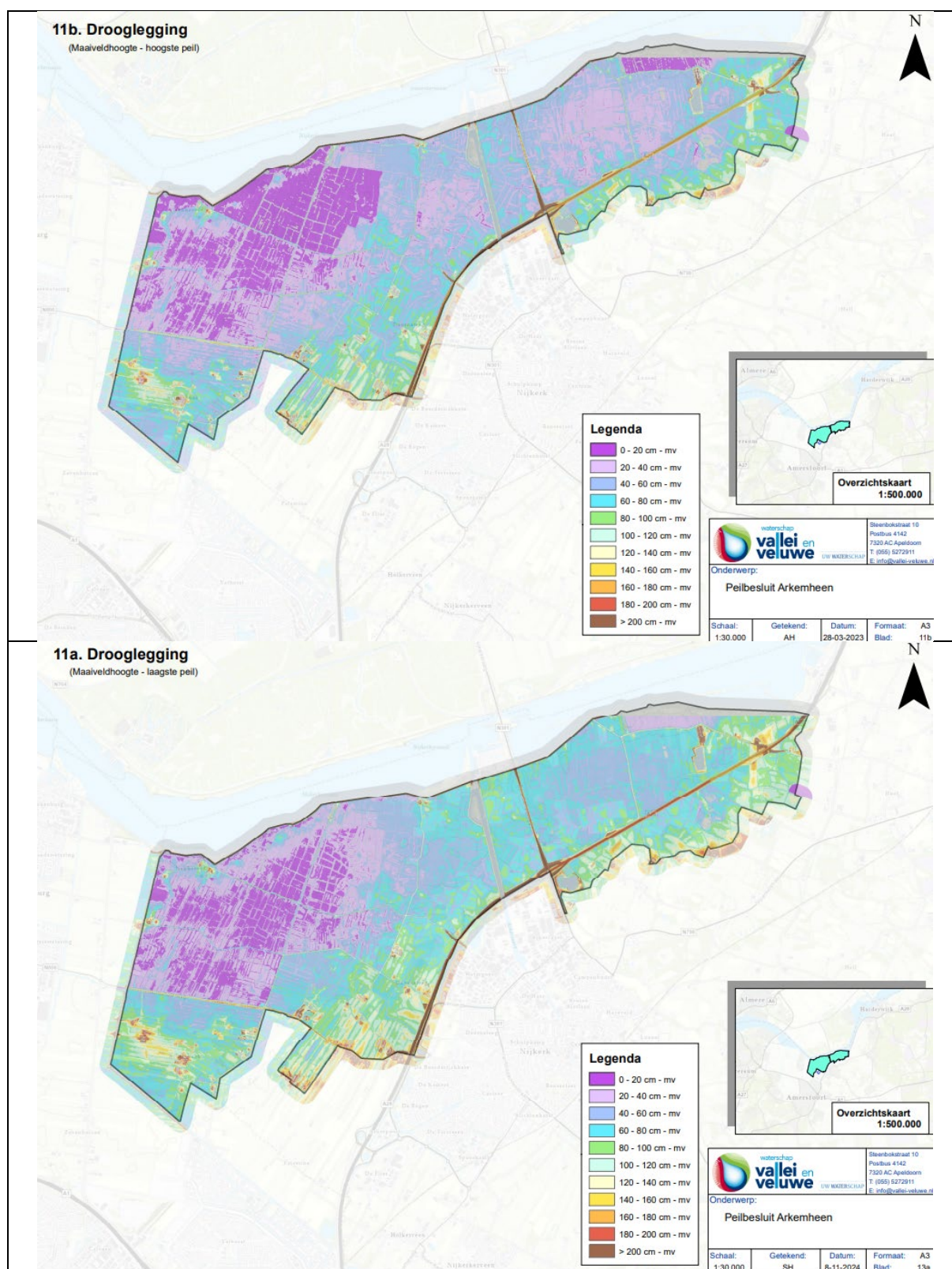
Arkemheen is in de Omgevingsverordening Gelderland deels begrensd als GNN (figuur 2) en voor het overige deel als Weidevogelgebied. Het meeste GNN-gebied behoort tot beheertype N13.01 Vochtig weidevogelgrasland (378 hectare). Dit gaat om natte en vochtige graslanden met primair een weidevogeldoelstelling. De meeste agrarische gebruikers van het gebied zijn aangesloten bij de Agrarische Natuurvereniging 'Stichting BAO' en hebben een beheerovereenkomst via het Agrarisch Natuurcollectief Veluwe (ontwerp-beheerplan Arkemheen 2022). Deze oppervlakte bedraagt ca. 800 hectare maar wisselt wat tussen de jaren (2023: 886 hectare, 2024: 724 hectare).



Figuur 2. Ligging van het Gelders Natuurnetwerk (GNN) in Arkemheen en omgeving. De grote in donkergroen weergegeven delen ten noorden van de A28 behoren tot beheertype N13.01.

Met de inpoldering van Oostelijk en Zuidelijk Flevoland daalde de waterstand in de jaren zestig. Daarna bleef het peil langere tijd stabiel tot een tweede daling in 1983 waarbij de zomerpeilen met gemiddeld 20 cm daalden. Ook daarna vond een verdere daling plaats waarmee tussen 1960 en 1997 sprake was van een daling van het zomerpeil van 70 cm. (Ganzevles & van Ziel 1997). Sindsdien hebben er geen grotere veranderingen in het grondwaterpeil plaatsgevonden.

Op 20 januari 2025 heeft het Waterschap Vallei en Veluwe het ontwerppeilbesluit Arkemheen ter inzage gelegd. Het ontwerpbesluit gaat uit van voortzetting van het huidige flexibele peilbeheer (figuur 3). Bij de Peilafweging bij het besluit wordt ook ingegaan op weidevogels. Aangegeven wordt dat een verhoging van het maximumpeil een positief effect kan hebben op het voorkomen van weidevogels, maar dat de omstandigheden voor weidevogels al gunstig zijn zodat het niet nodig is om de peilen extra te verhogen. Hieraan wordt toegevoegd dat het peilbesluitgebied door de provincie is aangewezen als weidevogelgebied zonder aanduiding natuurfunctie. De peilvoering wordt daarom afgestemd op de functie landbouw, gebruikstype grasland.



Figuur 3. Drooglegging in Arkemheen (boven: maaiveldhoogte hoogste peil, beneden: maaiveldhoogte laagste peil (zie ook voetnoot 2)). De begrenzing aan de zuidzijde wijkt af van de begrenzing van het Natura 2000-gebied.

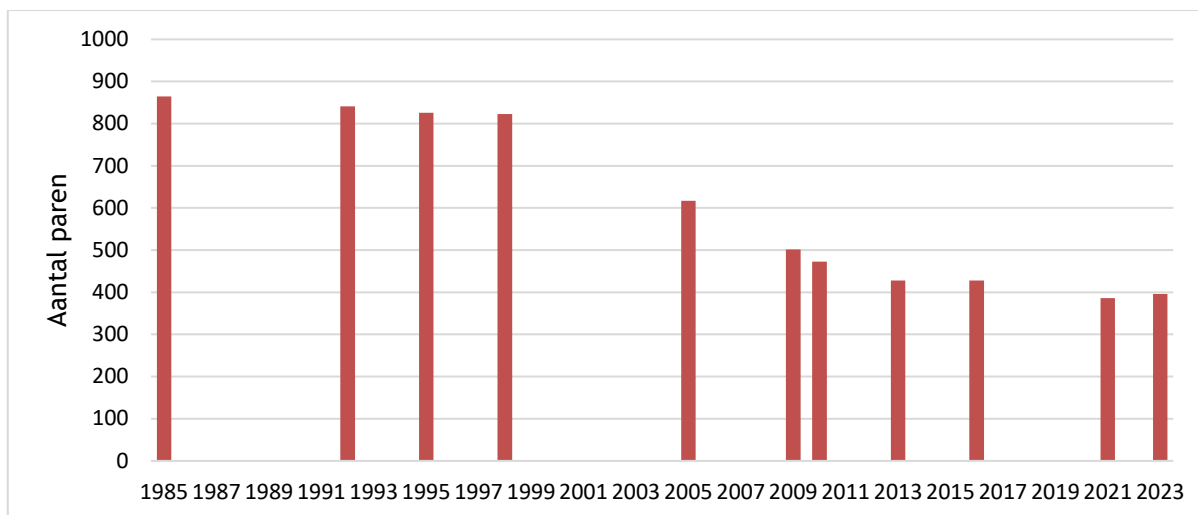


Voor de Grutto als broedvogel is de drooglegging² in februari tot en met juni van belang, terwijl voor de trekkende populatie (zie verder) ook juli relevant is. Teunissen *et al.* (2012) hebben vastgesteld dat de populatie van de Grutto zich gunstig ontwikkelt in gebieden met optimale drooglegging, redelijk bij suboptimale drooglegging en slecht in te droge gebieden. Oosterveld *et al.* (2023) voegen hieraan toe dat een optimale drooglegging een drooglegging is waarbij een vertraagde grasgroei optreedt, een kruiden- en structuurrijke vegetatie kan ontstaan en waarbij het bodemleven makkelijk bereikbaar is voor weidevogels. De optimale drooglegging verschilt per bodemsoort: veen 0-25 cm, klei-op-veen 0-35 cm en klei 0-50 cm (Teunissen *et al.* 2012, Oosterveld *et al.* 2023).

Ontwikkeling van de Grutto in Arkemheen

De Grutto kwam in Arkemheen in het begin van de 20^e eeuw ‘slechts dun gezaaid’ voor als broedvogel, met dichtheden van rond 5-6 paar per 100 hectare (Smit 1988). Voor 1936 wordt voor de lage en vochtige delen ‘zoals tientallen hectaren langs de Zeedijk’ evenwel een dichtheid genoemd van 3 tot meer dan 10 nesten per hectare, wat een toename suggereert. Na de Tweede Wereldoorlog is de Grutto (verder) toegenomen. Voor de eerste helft van de 20^e eeuw is geen schatting gepubliceerd maar uitgaande van het voorkomen in de lage delen (50-100 hectare) met een dichtheid van 7 paar/hectare en een dichtheid van 5-6 paar/100 hectare elders mag voor de jaren dertig een populatie van 400 – 700 paar worden verwacht. De waarschijnlijk veel lagere aantallen vóór de jaren dertig zijn deels te verklaren door minder gunstige omstandigheden. In alle seizoenen had het gebied te kampen met hoge waterstanden bij overmatige regenval en hoge waterstanden van de Zuiderzee (Smit 1988).

De eerste integrale inventarisatie dateerde van 1985 toen ten minste 865 paren werden vastgesteld. In het deel dat vanaf 1969 werd gemonitord, het weidevogelreservaat, leken de aantallen geleidelijk toe te nemen (van den Bergh *et al.* 1992). Aannemelijk is dat de na de Tweede Wereldoorlog ingezette toename tot ongeveer 1985 heeft doorgezet. Van circa 1985 tot iets voor of rond de eeuwwisseling bleef de populatie stabiel. Jaarlijkse monitoring in het reservaatgebied Nijkerkerpolder duidt echter op een afname vanaf medio jaren negentig (Ganzevles & van Ziel 1997). Na de eeuwwisseling zette een sterke afname in (figuur 4).



Figuur 4. Aantal gruttoparen in de jaren dat Polder Arkemheen gebiedsdekkend gekarteerd is (archief Sovon).

Het gebied wordt jaarlijks via proefvlakken gemonitord in het kader van het Netwerk Ecologische Monitoring (NEM; Boele *et al.* 2024) en het weidevogelmeetnet van de provincie Gelderland (Slaterus & de Boer 2021). Op grond van de meetresultaten in 2021 (386 paren) en 2023 (396 paren) mag worden uitgegaan van een stabiele gruttopopulatie van circa 400 paren, (circa 28 pr/100 hectare)³. In figuur 5 is de verspreiding in 2023 weergegeven. De figuur maakt duidelijk dat vrijwel heel Arkemheen bezet

² Drooglegging is het verschil tussen het polderpeil en de maaiveldhoogte, waarbij het gemiddelde van gemiddeld hoogste en gemiddeld laagste peil per peilvak als polderpeil wordt aangehouden.

³ Om de betekenis en (ontwikkeling in) kwaliteit van broedgebieden uit te drukken wordt bij (weide)vogels gebruik gemaakt van dichtheden per 100 ha, wat een vergelijking met eerdere perioden en met andere gebieden mogelijk maakt.



leefgebied is, uitgezonderd delen langs de A28 en de N301, het uiterste westen en de oostpunt. Hier broedden in het verleden nog wel Grutto's, zij het in lagere dichtheden (bijlage 1). De oorzaak van deze afname behoeft nadere beschouwing, maar naast intensiever agrarisch beheer kan ook geluidsverstoring door de A28 en N301 een rol spelen. Weidevogels zijn gevoelig voor geluidsbelasting door verkeer, met name binnen de 47 dB(A)-contour (Foppen *et al.* 2002).



Figuur 5. Verspreiding van de gruttoparen in 2023 in Arkemheen (oranje stip is territorium). Bron: Sovon.

Drukfactoren in Arkemheen

Om een instandhoudingsdoelstelling voor de Grutto als broedvogel in Arkemheen voor te stellen is het nodig om rekening te houden met (potentiële) drukfactoren die populatieherstel in de weg kunnen staan. Een drukfactor is in dit verband een factor die herstel in optimale kwaliteit kan belemmeren, uitgaande van het streven om omvang en kwaliteit van het broedgebied van de Grutto maximaal te verbeteren. Het vertrekpunt om te zoeken naar een doel dat redelijkerwijs maximaal haalbaar is maakt dat omgevingsvariabelen die een verbetering van suboptimaal naar optimaal in de weg staan ook als drukfactor worden gezien. Dat geldt vanzelfsprekend ook voor omgevingsvariabelen die een transitie van slechte naar (sub)optimale kwaliteit van het broedgebied in de weg staan.

De drukfactoren in Natura 2000-gebied Arkemheen zijn samengevat in tabel 1.



Tabel 1. Drukfactoren die een doelstelling van de Grutto als 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. De codes bij drukfactoren (NL-codes) hebben betrekking op typologieën die worden gebruikt voor rapportages aan de EC.

Subcode	Drukfactor	Omschrijving	Impact?	Oplosbaar?
FA7	Verdroging (bodem)	Omdat het peilbeheer niet gericht is op weidevogelgebied maar op landbouwkundig gebruik is in een belangrijk deel van Arkemheen sprake van een suboptimale situatie. Een te lage grondwaterstand geldt als één van de belangrijkste knelpunten voor de Grutto (Beintema & van den Bergh 1977, Klein <i>et al.</i> 2009a, 2009b, Kentie <i>et al.</i> 2015, Teunissen <i>et al.</i> 2020) en in het verleden dé beperkende factor in gebieden met agrarisch natuurbeheer (Melman & Sierdsema 2017, Winsemius <i>et al.</i> 2020). Door die vochtigheid blijft de bodem zacht genoeg voor naar wormen borende snavels (Oosterveld <i>et al.</i> 2006). Het voorjaar wordt echter steeds warmer en droger (zie drukfactor 'klimaat'). Belangrijk is dat een lager grondwaterpeil (veel) vroeger maaien mogelijk maakt, met een lagere jongenproductie tot gevolg (Schekkerman & Müskens 2000, Schekkerman <i>et al.</i> 2009, Kentie <i>et al.</i> 2018).	H	ja
FA11	Klimaatverandering	Het late voorjaar is sinds de jaren zeventig warmer geworden zonder dat Grutto's hun legdatum vervroegd hebben (Kentie <i>et al.</i> 2018). Klimaatverandering zorgt voor snellere gewasgroei, met te dichte vegetatie en eerdere maaidata als gevolg. In Zuidwest-Friesland ligt de overlevingskans van laat geboren kuikens lager dan vroeggeboren kuikens en late kuikens zijn voor het uitvliegen vaak in slechte conditie (Kleijn <i>et al.</i> 2010, Kentie <i>et al.</i> 2018, Loonstra <i>et al.</i> 2018, 2019, van der Velde <i>et al.</i> 2020). Dit suggereert dat de voedsel-beschikbaarheid later in het seizoen afneemt, omdat insecten door klimaatverandering steeds eerder tot ontwikkeling komen (van der Velde <i>et al.</i> 2020), terwijl er dan ook minder vochthoudende bodems zijn (Kentie <i>et al.</i> 2015, Teunissen <i>et al.</i> 2020). De impact in Arkemheen is vermoedelijk relatief laag, omdat peilbeheer sturend is voor gewasgroei en maaidata, en eventuele klimaateffecten via aangepast peilbeheer beperkt kunnen worden (Eglington <i>et al.</i> 2010).	L	deels
FB1	Predatie	In 2002-2004 heeft uitgebreid predatie-onderzoek plaatsgevonden. In 2002 was er weinig legselpredatie maar in 2003-2004 juist veel met name door hermelijn. Kuikens worden met name door Blauwe Reiger gepredeerd (Teunissen <i>et al.</i> 2005, 2020). Onbekend is of dit heden ten dage nog de belangrijkste predatoren zijn maar het is plausibel dat de ook in Oosterveld <i>et al.</i> (2023) genoemde vos, Zwarte Kraai en verwilderde kat belangrijke predatoren zijn.	H	deels



Subcode	Drukfactor	Omschrijving	Impact?	Oplosbaar?
FD1	Optische verstoring	Watergangen in het gebied worden gebruikt als viswater. Door betreding van het gebied buiten de wegen treedt verstoring op van rustende, foeragerende of broedende vogels.	L	deels
FD5	Verkeer	De wegen zijn middels bebording gesloten voor niet bestemmingsverkeer maar er is nog steeds sprake van sluipverkeer, waaronder tussen Nijkerk en Bunschoten-Spakenburg (Hospes & Reeze 2016). Door de hoge snelheid leidt dit tot verstoring en sterfte onder met name weidevogels. Voorts vindt geluidsverstoring en visuele verstoring plaats door de A28 en de N301.	M	ja
FD9	Schaalvergroting, intensivering agrarisch gebruik, verandering vruchtgebruik	Buiten de reservaatdelen is door het intensieve landbouwkundig gebruik sprake van beperking van voedsel door insecticiden, antibiotica, monocultuur, vroeg en frequent maaien. Deels wordt dit gecompenseerd door ANLb.	H	ja

Maatregelen ten behoeve van behoud/herstel broedhabitat in Arkemheen

De huidige betekenis van Arkemheen voor de Grutto is met een gemiddelde dichtheid van 28 paren/100 ha nog steeds hoog. Ook de ontwikkelingen wijken positief af van het gemiddelde landelijke beeld met een jaarlijkse afname op de korte termijn van 12 jaar van gemiddeld 3% per jaar. De sterke afname in Arkemheen heeft pas rond de eeuwwisseling ingezet en de afname lijkt inmiddels tot staan gekomen. Sinds de periode met een stabiele hoge gruttodichtheid in Arkemheen is het ruimtelijk gebruik nauwelijks gewijzigd. De negatieve ontwikkelingen blijven beperkt tot een lagere grondwaterstand en schaalvergroting van agrarisch grondgebruik, in combinatie met een geïntensiveerd agrarisch gebruik, wat zich onder andere uit in eerder en vaker maaien. Dit zijn voor de Grutto belangrijke en sturende factoren maar het betreft geen *onomkeerbaar* negatieve ontwikkelingen.

Er zijn bewezen maatregelen voor populatieherstel beschikbaar die zijn samengevat in tabel 2. Het gaat om o.a. hydrologisch herstel(beheer), uitgesteld maaien en sturen op kruidenrijk grasland. Daarmee verbetert het voedselaanbod voor volwassen en jonge Grutto's, terwijl uitgesteld maaien de kuikenoverleving bevordert, ook indirect omdat meer dekking de kans op predatie verkleint. Scheuren van grasland (graslandvernieuwing) ten behoeve van monocultuur gras (mengsel van hoogproductieve grassoorten) of voor productief kruidenrijk grasland is in de regel geen wenselijke ontwikkeling. De meerwaarde van productief kruidenrijk grasland in vergelijking tot monocultuur Engels raaigras is beperkt (Oosterveld 2023a). Scheuren van grasland reduceert namelijk het microreliëf en de beschikbaarheid van greppels op een perceel die van belang zijn voor de botanische samenstelling en daarmee de voedselbeschikbaarheid beschikbaarheid van bodem- en oppervlaktefauna. Daarbij zorgt herinzaai van productieve mengsels tot een hogere en dichtere vegetatie (eerder in het seizoen) wat – evenals egalisatie en het verdwijnen van Grutto's ongunstig is voor de kuikenoverleving (Oosterveld *et al.* 2014, Oosterveld 2023a). Mogelijk kan scheuren worden overwogen indien kruidenrijk grasland wordt ingezaaid en tegelijkertijd de bemesting flink wordt teruggeschoefd (Oosterveld 2023a), waarmee deze maatregel evident ten goede kan komen aan kwaliteitsverbetering van weidevogelgebied.

Tabel 2. Maatregelen die getroffen kunnen worden om de effecten van de drukfactoren (per saldo) teniet te doen. De impact van de maatregelen is ingeschat in drie klassen (expert inschatting); Laag: draagt bij aan behoud en mogelijk licht herstel, Matig: draagt bij aan matig herstel, Hoog: draagt bij aan sterk herstel. De codes bij drukfactoren (NL-codes) hebben betrekking op typologieën die worden gebruikt voor rapportages aan de EC.

Drukfactor	Maatregel	Beschrijving	Beoordeling	Impact
FA7, FA11, FB1	Aanpassen grondwaterpeil (bijv. d.m.v. stuwen)	Structurele maatregelen in de waterhuishouding.	Structurele vernatting door een hoger grondwaterpeil leidt tot later maaien, een gunstigere voedselsituatie en gaat predatie tegen als dat op grote schaal gebeurt.	H



Drukfactor	Maatregel	Beschrijving	Beoordeling	Impact
FD9	Vermindering bemesting/ pesticiden, bevorderen kruidenrijk grasland, gebruik ruwe stalmest,	Beperking van het gebruik van meststoffen, pesticiden, of andere giftige stoffen binnen of buiten het gebied.	Bevordering van de variatie van de vegetatie en de variatie en kwantiteit van het bodemleven, wat de voedselbeschikbaarheid bevordert.	M
FB1	Tegengaan predatie	Wegnemen uitkijkplaatsen en schuilmogelijkheden van predatoren. Populatiebeheer. Vossenrasters zijn in dergelijk grote gebieden waarschijnlijk niet uitvoerbaar. Ook de effectiviteit daarvan is onduidelijk omdat de rol die de Vos in Arkemheen speelt als predator van Grutto's (eieren, kuikens en mogelijk adulten) niet gedocumenteerd is.	Dit kan op enige schaal leiden tot een hoger reproductief succes. De impact is als matig ingeschat omdat in de huidige situatie al predatorbeheer plaatsvindt.	M
FD1	Tegengaan verstoring	In de regel is betreding al niet toegestaan maar handhaving is niet voldoende om deze drukfactor teniet te doen.	Terugbrengen verstoring kan bijdragen aan een hogere dichtheid op verstorings-gevoelige plekken	L
FD1	Uitgesteld maaien	Later maaien (bij voorkeur niet eerder dan 15 juni). Door stroken niet te maaien ontstaat een corridor voor kuikens naar nog niet gemaaide percelen ('kuikenland').	Dit leidt op grotere schaal tot een hoger nestsucces en een hoger reproductief succes.	H
?	In beginsel Niet scheuren, behouden blijvend grasland	Alleen 'scheuren' van grasland indien dit leidt tot kwaliteitsverbetering weidevogelgebied (zie voorgaande pagina en Oosterveld 2023a). Zo worden microreliëf en greppels behouden (schuil- en foeragemogelijkheden) en voorkomt de herinzaai van productieve mengsels (te hoge en dichte vegetatie vroeg in het seizoen).	Dit leidt tot een hogere kuikenoverleving.	H
?	Niet rollen of slepen	Door niet te rollen of slepen blijft essentieel microreliëf behouden. Dit zorgt voor meer variatie in vegetatie (zowel soorten als hoogte) en insecten.	Dit leidt tot een hogere kuikenoverleving.	H?

Een hoog grondwaterpeil is belangrijk voor Grutto's, onder andere omdat dit 1) de indringingsweerstand van de bodem verlaagt, waardoor adulte weidevogels met hun snavel in de bodem kunnen komen om te foerageren en 2) de gewasgroei remt, waardoor in het voorjaar 'open vegetatie' kan ontstaan waarin weidevogelkuikens zich goed kunnen verplaatsen terwijl zij op zoek zijn naar voedsel (Kleijn *et al.* 2009a, 2009b). Een versnelde waterafvoer en verlaging van de grondwaterpeilen heeft de afgelopen decennia geleid tot het droger worden van Arkemheen. In de winter is nauwelijks sprake van inundaties en in de zomerperiode zakt het grondwater te diep weg (Ganzevles & van Ziel 1997, Provincie Gelderland 2016). In de afgelopen beheerplanperiode (2016-2022) heeft ondanks enkele maatregelen ten gunste van weidevogels geen herstel van de Grutto plaatsgevonden, al mag het tot staan brengen van de afname - afgezet tegen de doorzettende landelijke afname - als een positief (tussen)resultaat worden gezien. Voor daadwerkelijk herstel zal een structurele optimalisering van de waterhuishouding nodig zijn, waarbij het voor de kleigebieden logisch is om uit te gaan van een drooglegging tussen de 0 en 50 cm beneden maaiveld in de kleigebieden en 0-25 cm beneden maaiveld in het veengebied in het zuidwesten van Arkemheen (Oosterveld *et al.* 2023).



Plasdras op perceelniveau (of greppelplasdras) wordt soms gezien als alternatief voor een generiek herstel van de grondwaterstand. Door delen van of een volledig perceel onder water te zetten wordt optimaal foerageerhabitat en gunstig opgroeihabitat voor weidevogelkuikens gecreëerd. Er zijn sterke indicaties dat plasdras vaak niet tot effectieve onderdrukking van gewasgroei en daarmee niet tot hogere kuikenoverleving leidt (Melman *et al.* 2020). Plasdras op perceelniveau is daarmee geen volwaardig alternatief voor generiek herstel van de grondwaterstand, dat (mede) is afgestemd op de Grutto.

Relatie met de actuele instandhoudingsdoelstellingen

Voor Natura 2000-gebied Arkemheen geldt een instandhoudingsdoelstelling voor de niet-broedvogelsoorten Kleine Zwaan en Smient die het gebied gebruiken als foerageergebied (tabel 3). Nagegaan moet worden hoe maatregelen ter bevordering van de Grutto als broedvogel de mogelijkheden beïnvloeden om de doelen voor deze soorten te halen. De Kleine Zwaan en de Smient hebben uitgestrekte, voedselrijke en bij voorkeur vochtige graslanden nodig, bijvoorbeeld met plasdras. Deze habitatvoorkeur conflicteert in de regel niet met de kwaliteitseisen die de Grutto stelt aan het broedgebied.

In Arkemheen foerageren ook veel overwinterende ganzen, waarvan de Brandgans tot ver in het voorjaar (mei) aanwezig kan zijn. Oosterveld (2023b) beschrijft dat in beginsel geen belangrijke negatieve effecten van grazende ganzen (en Smienten) op de aantallen weidevogels zijn aangetoond. Dit is in lijn met de wetenschappelijke literatuur (Kleijn & Bos 2010, Roodbergen *et al.* 2019, Madsen *et al.* 2019, Moonen *et al.* 2023). Dat betekent niet dat er (lokaal) geen negatieve effecten kunnen zijn, maar wel dat deze niet erg uitgesproken en grootschalig zijn. Oosterveld (2023b) plaatst hier ten aanzien van Arkemheen wel de kanttekening bij dat het mogelijk is dat meer verborgen broedende soorten zoals Grutto en Tureluur later gaan broeden als de vegetatie kort gegraasd is, waardoor legsels en kuikens later zijn (met een lagere overleving) en in een kortere vegetatie mogelijk kwetsbaarder zijn voor predatie dan in een langere vegetatie met meer dekking. Een andere mogelijkheid is dat de begraasde vegetaties in de kuikenperiode (mei, juni) beter doorwaadbaar zijn dan onbegraasde vegetaties, waardoor weidevogelkuikens juist beter overleven. In de situatie van Arkemheen is het raadzaam om nader onderzoek uit te voeren naar de gevolgen van graasdruk van overwinterende ganzen (en 'zomerganzen') op weidevogels om de eerder genoemde conclusies al dan niet te kunnen herbevestigen. In de geval is het raadzaam om aandacht te besteden aan de door Oosterveld (2023b) gesignaleerde kennislacunes en – indien relevant – nadere mitigerende maatregelen in beeld te brengen, gespecificeerd naar overwinterende ganzen en zomerganzen.

Verdroging en verstoring worden in het beheerplan (Provincie Gelderland 2024) als knelpunt genoemd voor de twee vogelsoorten met een instandhoudingsdoelstelling. Dit zijn ook voor Grutto knelpunten. Van het wegnemen of beperken van de drukfactoren zouden alle drie de soorten kunnen profiteren. Er is samengevat geen sprake van conflicten tussen de eisen die de Grutto stelt aan het broedgebied en de leefgebiedseisen van de twee soorten met een instandhoudingsdoelstelling.

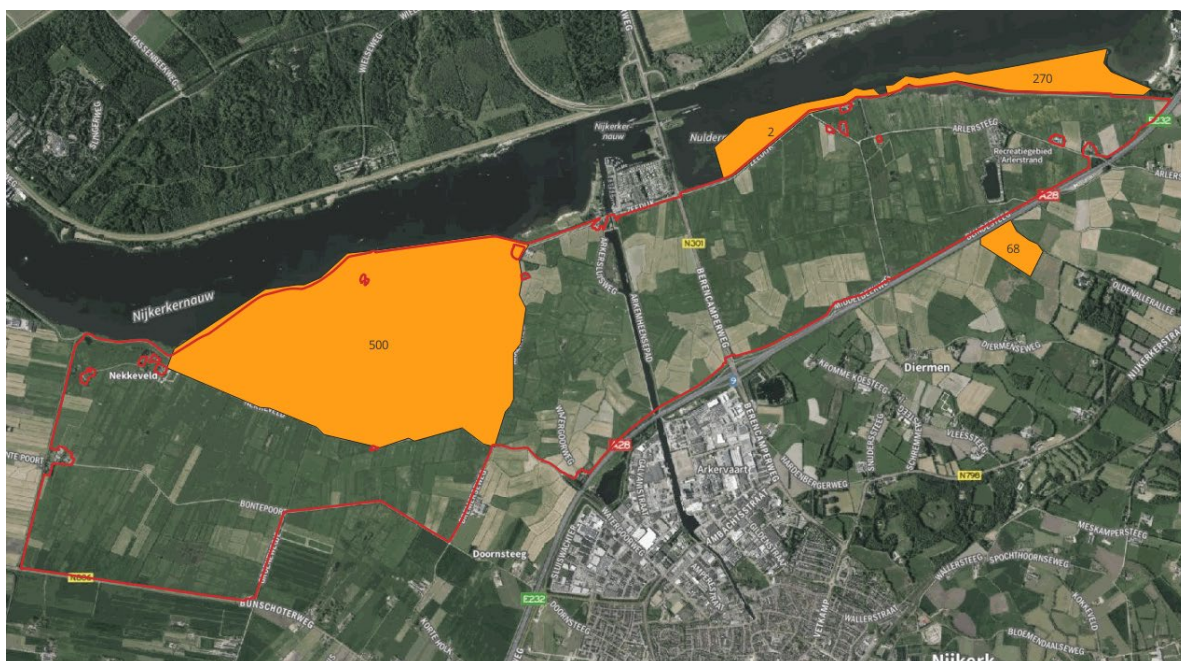


Tabel 3. Inschatting van eventueel te verwachten conflicten tussen niet- broedvogeldoelen en een eventueel toe te voegen doel voor de Grutto als broedvogel en/of niet-broedvogel (expl. Exemplaren, Sgem betekent seizoensgemiddelde, = is behoudsdoelstelling).

Niet-broedvogels	doelstelling					conflict met Gruttodoel?	Toelichting
	expl.	Toe-lichting	Functie	omvang leefgebied	kwaliteit leefgebied		
A037 Kleine Zwaan	190	Sgem	Foerageergebied	=	=	nee	Geen conflicterende eisen leefgebied
A050 Smient	850	Sgem	Foerageergebied	=	=	nee	Geen conflicterende eisen leefgebied

Functie als slaapplaats en foerageergebied van de Grutto als niet-broedvogel

Hoewel niet betrokken bij de instandhoudingsdoelstellingen is inmiddels duidelijk dat Arkemheen vóór en na het broedseizoen een belangrijke functie als rust- en slaapplaats voor de trekkende Grutto's. Deze rust- en slaapplaatsen bevinden zich op natte locaties in het reservaatgebied en ook juist buiten Natura 2000-gebied Arkemheen langs het Nuldernauw (maximaal 270 vogels) en aan de zuidoostzijde tussen de A28 en natuurgebied Oldenaller (maximaal 68 vogels). Zie hiervoor figuur 6.



Figuur 6. De gebieden die Grutto's in het trekseizoen benutten als rust- en slaapplaats. De cijfers in de gebieden geven het maximaal getelde aantal vogels aan.

Overige weidevogels

De betekenis van een gebied voor de Grutto kan niet los worden gezien van de betekenis van het gebied voor weidevogels als geheel. Dat geldt in sterke mate voor de Kievit die nesten en kuikens fel verdedigt tegen (met name vliegende) predatoren. De dichtheid aan Kieviten verkleint de predatiekans voor Grutto en andere weidevogels (Teunissen *et al.* 2020). Beide soorten hebben een min of meer vergelijkbare verspreiding waarbij de Kievit wat talrijker is dan de Grutto en zich in tegenstelling tot de Grutto niet beperkt tot graslandgebieden. Het maximumaantal Kieviten in Arkemheen werd in 2005 bereikt met 1.008 paren (van Diermen & van Manen 2010), gevolgd door een sterke afname en stabilisatie vanaf circa 2012 (Slaterus & de Boer 2021). Arkemheen is ook van grote betekenis voor andere weidevogelsoorten, waaronder Tureluur (tabel 4).



Tabel 4. Voorkomen (aantal territoria) van 'primaire weidevogels' in Arkemheen in de periode 2018-2023 (N/ 100 hectare is de gemiddelde dichtheid per 100 ha).

Soort	min	max	N/100 ha
Zomertaling	3	5	0,28
Slobeend	40	60	3,52
Scholekster	30	30	2,11
Kievit	610	610	42,90
Kemphaan	0	1	0,04
Watersnip	3	5	0,28
Grutto	386	396	27,50
Tureluur	240	280	18,28
Veldleeuwerik	80	110	6,68
Graspieper	90	90	6,33
Gele Kwikstaart	60	60	4,22

Ontwikkelingen in de omgeving

Naast het gebruik is door de bevolkingsgroei ook druk van buitenaf op het gebied ontstaan. Niet alleen door uitbreiding van het stedelijk gebied (Nijkerk), maar ook doorsnijdingen met wegen (zoals de Rijksweg A28) en een toename van het recreatieve gebruik. Deze ontwikkelingen lopen in de tijd parallel aan de intensivering van de landbouw, waarmee de druk op de vogelpopulaties extra versterkt werd.

Opties voor bepaling instandhoudingsdoelstelling

De Grutto is sterk afgenomen in Arkemheen maar inmiddels lijkt sprake van stabilisatie op een lager niveau. De oorzaken van de eerdere afname worden in de eerste plaats gezocht in verdroging en intensivering van het agrarisch beheer, resulterend in vroeger en meer maaien en/of te intensieve bemesting. Waarschijnlijk is ook de predatie toegenomen. Er zijn bewezen maatregelen beschikbaar om te sturen op populatieherstel. Daarmee ligt een verbeterdoelstelling voor de hand. Gelet op de schaal van het gebied – waarbinnen zich al weidevogelreservaten bevinden – zijn de kansen op verbetering hier ook duidelijk groter dan in veel andere Natura 2000-gebieden waar nog Grutto's in aantallen van betekenis broeden.

In de jaren negentig schommelde het aantal territoria in Arkemheen nog rond de 800-840 territoria. De vraag is of deze populatieomvang weer haalbaar zou zijn op het moment dat de drukfactoren die aan de basis hebben gedaan van de afname worden weggenomen. De gehanteerde systematiek voor de inschatting van de herstelmogelijkheden is samengevat in box 1. De uitkomsten zijn weergegeven in tabel 5 en hierna kort toegelicht. Gegeven de omstandigheden in Arkemheen voor wat betreft de belangrijke variabelen (beheer, openheid, grondwaterpeil en verstoring) is bij volledige optimalisering van de vier variabelen een populatie van 660 territoria *berekend*, een toename van 32%. De terreindelen waar optimalisering is berekend (de lichtgroen en blauw gearceerde terreindelen) zijn weergegeven in figuur 7. Uitgaande van de *berekende* maximale aantallen zou Arkemheen ongeveer 660 territoria kunnen herbergen, ruwweg de populatieomvang aan het begin van de 21^e eeuw.

Volledigheidshalve kan worden opgemerkt dat Oosterveld *et al.* (2023) ook scores hebben gegeven voor omgevingsvariabelen, zij het gespecificeerd per deelgebied (Nijkerkerpolder 1 Oost, Nijkerkerpolder 2 West, Putterpolder) en met een andere indeling en andere criteria. Van de drie overeenkomstige omgevingsvariabelen is de kwaliteit bij twee variabelen (beheer, openheid) vergelijkbaar beoordeeld. Bij drooglegging wijkt het aandeel 'optimaal' per deelgebied van (14,9% tot 49,1%) af van de 182 ha (14%) optimaal beheer in heel Arkemheen zoals weergegeven in tabel 6.

Om te kunnen beoordelen of deze uitkomst realistisch is kan de beheersituatie worden beschouwd. In Arkemheen is ca. 383 hectare aanwezig van beheertype N13.01 (vochtig weidevogelgrasland). Dit gaat om natte/vochtige graslanden met een weidevogelgoalstelling⁴ waar 'zwaar beheer' plaats vindt. De actuele dichtheid komt uit op 46 paren/100 hectare. Met een optimalisatie van het (peil)beheer is

⁴ <https://www.bij12.nl/onderwerp/natuursubsidies/index-natuur-en-landschap/natuurtypen/n13-vogelgraslanden/n13-01-vochtig-wiedevogelgrasland/>



wellicht een hogere dichtheid mogelijk (ca. 50 territoria/100 hectare), maar de huidige dichtheid komt goed overeen met de gemiddelde actuele 'dichtheden in weidevogelgebieden met deze abiotische omstandigheden (40 territoria/100 hectare; archief Sovon). Ecologisch gezien is een dergelijke dichtheid bij zwaar beheer in het grootste deel van Arkemheen mogelijk indien de sturende condities waaronder grondwaterpeil en beheer daar geoptimaliseerd worden. In het (nabije) geleden werd in de delen van Arkemheen buiten de reservaten een (bijna) vergelijkbare dichtheid vastgesteld als daarbinnen (bijlage 1).

Aangenomen mag worden dat ongeveer 1.156 hectare potentie heeft om zich te ontwikkelen tot weidevogelgebied met een N13.01-kwaliteit. Deze oppervlakte komt naar voren als ervan wordt uitgegaan dat met name randzones onvoldoende kwaliteit hebben door geluidverstoring, visuele verstoring en andere uitstralende effecten waaronder ook een hogere diversiteit aan predatoren (figuur 7). In het resterende deel broeden weliswaar Grutto's (17 territoria in 2024), maar de ontwikkelpotenties zijn hier maar beperkt aanwezig.

Bij een dichtheid van 46 paren per 100 hectare op 1.156 hectare mag worden verwacht dat Arkemheen daar ca. 530 paren kan accommoderen indien aan de ecologische voorwaarden wordt voldaan. In het resterende deel mag hooguit worden uitgegaan van 30 territoria, waarmee de haalbare populatie kan worden ingeschat op 560 territoria. Terzijde kan worden opgemerkt dat deze waarde vrijwel overeenkomt met het doel dat voor een aantal weidevogelsoorten waaronder Grutto is in het voorlaatste beheerplan (Provincie Gelderland 2016) is geformuleerd. Hierbij werd het volgende conceptdoel gesteld *"omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van gemiddeld 600 broedparen"*.

Het advies is om voor Natura 2000-gebied Arkemheen uit te gaan van verbetering omvang en verbetering kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een broedpopulatie van gemiddeld 560 paren.

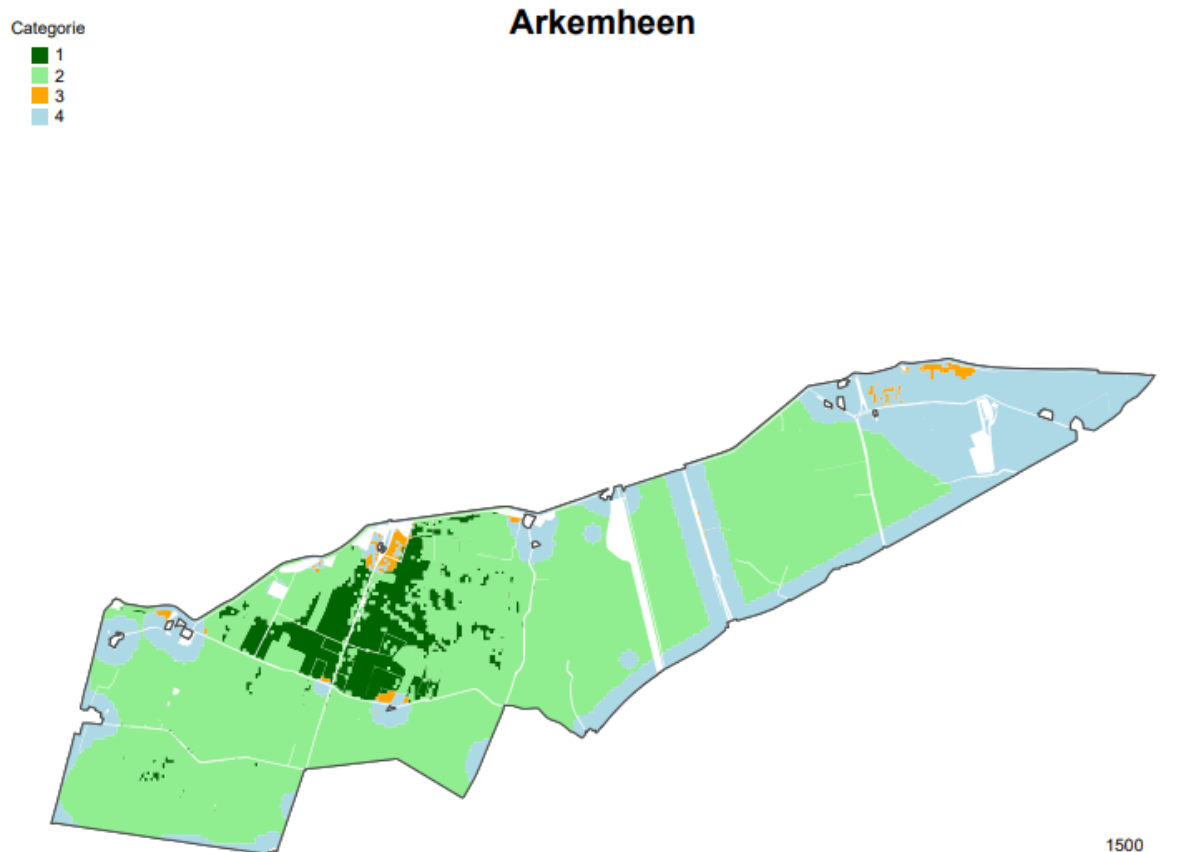
Voor de Grutto wordt de jaarlijkse ecologisch gezien haalbare groeisnelheid ingeschat op maximaal 3% (Vogel *et al.* 2024). Dit is dus de haalbare groei als aan de ecologische randvoorwaarden wordt gedaan, zonder dat sprake is instroom uit omliggende gebieden. Bij 3% groei per jaar zou de populatie in Arkemheen onder optimale omstandigheden ruim voor 2050 op het voorgestelde doel van 560 territoria uit kunnen komen. Een snellere groei is mogelijk maar dan is aannemelijk dat het (deels) om een verschuiving tussen gebieden gaat waarbij de landelijke populatie per saldo niet sneller toeneemt dan die 3% per jaar. De verschillende waarde zijn samengevat in tabel 6.

Tabel 5. Oppervlakken (in ha) van de verschillende categorieën per omgevingsvariabele in Natura 2000-gebied Arkemheen, berekend op de potentiële oppervlakte aan broedhabitat in Arkemheen (1.340 van de 1.422 ha).

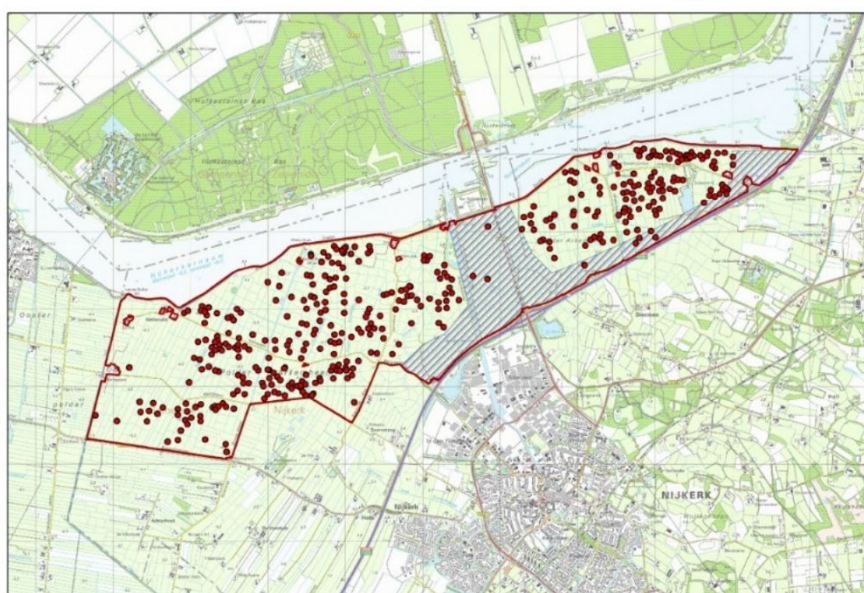
Categorie	Oppervlak			Categorie	Oppervlak verstoring
	Beheer	Drooglegging	Openheid		
Geen/slecht	104	716	101	niet verwijderbaar	224
Suboptimaal	719	443	96	verwijderbaar	166
Optimaal	518	182	1143	geen	950
Totaal	1.340	1.340	1.340		1.340

Tabel 6. Uitgangssituatie en mogelijke opties ten behoeve van de bepaling van de instandhoudingsdoelstelling (IHD) voor de Grutto als broedvogel.

Uitgangssituatie en opties voor bepaling van de IHD		Territoria	t.o.v. huidig
1	Historische situatie (jaren negentig, start monitoring)	800-840	200-210%
2	Huidige situatie	400	
3	Berekende haalbare populatie	660	165%
4	Beredeneerde haalbare populatie	560	140%
5	Waarvan haalbaar in 2050	560	



Figuur 7a. De indicatieve ligging van optimale terreindelen (1, donkergroen), de terreindelen met verbetermogelijkheden naar optimaal (2, lichtgroen) of suboptimaal (omdat sommige verbeterbare nog wel, maar sommige niet-verbeterbare variabelen niet kunnen worden verbeterd; 4, lichtblauw), en de suboptimale delen zonder verbetermogelijkheden (omdat de verbeterbare variabelen er al wél optimaal zijn; 3, oranje). De omstandigheden in de delen in lichtgroen en lichtblauw kunnen dus in theorie worden verbeterd, en daarmee ook de huidige dichtheden aan territoria van de Grutto; in de lichtgroene delen kan dit naar de maximale dichtheden, in de lichtblauwe naar minder hoge dichtheden, waarbij de maximaal haalbare dichtheid afhangt van welke omgevingsvariabele(n) suboptimaal blijft/blijven. In de oranje delen wordt deze voor die omstandigheden maximaal haalbare dichtheid reeds behaald en zijn geen verbetermogelijkheden. Ook in de donkergroene delen zijn geen verbetermogelijkheden, aangezien de situatie en daarmee de dichtheden hier in theorie al optimaal zijn.



Figuur 7b. Het deel van Arkemheen (gearceerd) dat niet veel verbeterpotenties heeft. Dit gaat om een oppervlakte van 265 ha. In het resterende deel (1.156 ha) zijn potenties naar ontwikkeling naar optimaal leefgebied wel aanwezig. In de kaart is ook de ligging van de territoria (rode stippen) in 2024 weergegeven.



Box 1. Beoordeling mogelijkheden voor populatieherstel van de Grutto in Arkemheen

Om te beoordelen welk herstel van de broedpopulatie van de Grutto in het vogelrichtlijngebied mogelijk is wordt een aantal stappen doorlopen. Deze zijn beschreven in een separate achtergrondnotitie en hieronder samengevat.

Stap 1 Berekening theoretische huidige aantallen Grutto

Om voor het gebied het theoretische huidige aantal Grutto's in grasland te berekenen op basis van de omgevingsfactoren beheer, grondwaterpeil, openheid en verstoring (Melman & Sierdsema 2017), is eerst bepaald welke dichtheid voorkomt bij elke combinatie van klassen van deze factoren (geen/slecht, suboptimaal, optimaal). Deze dichtheden zijn gebaseerd op kwantitatieve verspreidingsgegevens uit 2013-2015, omdat de gebruikte variabelen uit deze periode beschikbaar waren. Vervolgens is de in het gebied aanwezige oppervlakte grasland bepaald per combinatie van klassen van omgevingsfactoren, en zijn de bijbehorende dichtheden (aantal territoria/100 hectare) vermenigvuldigd met de aanwezige oppervlakken.

Stap 2 Berekening theoretische maximale aantallen Grutto

Uitgangspunt is dat de niet-optimale omgevingsfactoren geoptimaliseerd kunnen worden, behalve openheid (hier beschouwd als landschappelijk gegeven). Daarbij gaat het naast natuur (bos etc.) ook om statische verstoringsbronnen zoals gebouwen, wegen, hoogspanningsleidingen. Met behulp van de bij de geoptimaliseerde klassen van omgevingsfactoren horende dichtheden (stap 1), zijn vervolgens de verwachte maximale aantallen Grutto's berekend.

Stap 3 Berekening maximale verbeterpotentie en nieuwe theoretische maximale aantallen Grutto

Doordat de gegevens van de omgevingsfactoren soms niet overeenkomen met de actuele situatie, en doordat niet alle mogelijk relevante omgevingsfactoren konden worden meegenomen (bijv. predatiedruk), verschillen de theoretische huidige aantallen Grutto uit stap 1 veelal van de getelde huidige aantallen. Wel kan de verbeterpotentie worden bepaald op basis van de verhouding tussen de theoretische huidige aantallen en de theoretische maximale aantallen. Deze verbeterpotentie is vervolgens toegepast op de feitelijk aanwezige (getelde) aantallen, om tot nieuwe theoretische maximale aantallen te komen.

Stap 4 Van nieuwe theoretische maximale aantallen naar een ecologisch beredeneerd maximum

In deze stap wordt aan de hand van historische maximale aantallen en (recente) informatie over de situatie in het gebied (gebruikte omgevingsfactoren en andere factoren zoals predatie) beredeneerd waarom de getelde huidige aantallen verschillen van de theoretische huidige aantallen Grutto's, en wat dit zou kunnen betekenen voor de haalbaarheid van de nieuwe theoretische maximale aantallen. Zo nodig worden deze bijgesteld, en er wordt een bandbreedte gegeven (ondergrens en bovengrens maximaal haalbare aantallen). Dit is een beredeneerde waarde.

Stap 5 Berekenen tijdsspanne nodig voor bereiken maximaal haalbare aantallen

Door aan te nemen dat een gruttopopulatie onder optimale omstandigheden en door eigen reproductie met maximaal 3% per jaar kan groeien, wordt berekend wanneer de maximaal haalbare aantallen op zijn vroegst kunnen worden bereikt. Er wordt uitgegaan van een lage jaarlijkse groei, omdat de Grutto een langlevende soort met beperkte reproductiepotentie is (max. 4 eieren per paar per jaar; Vogel *et al.* 2024).

Betekenis van de weidevogelgemeenschap

Een duurzaam hogere dichtheid van de Grutto als broedvogel is alleen mogelijk als de hele weidevogelgemeenschap voldoende vitaal is. Dit geldt specifiek voor de Kievit die een belangrijke rol speelt bij het verdrijven van predatoren (indien Kieviten in een hoge dichtheid voorkomen). Dit is een belangrijk aandachtspunt bij de besluitvorming over een instandhoudingsdoelstelling voor de Grutto als broedvogel in Natura 2000-gebied Arkemheen.

De Grutto als niet-broedvogel: opties voor instandhoudingsdoelstelling

Arkemheen vervult ook buiten het broedseizoen een functie als slaap- en rustplaats en als foerageergebied voor Grutto's. Die functie wordt vervuld in de nawinter en het vroege voorjaar (ruwweg februari/maart) voor doortrekkende en arriverende Grutto's. In de loop van het voorjaar gaan broedvogels die hun legsel of jongen kwijt zijn gebruik maken van deze slaapplekken en omliggende foerageergebieden (Wymenga 1997, Kleefstra 2005), later gevolgd door succesvolle paren en hun



jongen. Behalve lokale vogels kunnen dan doortrekkers uit andere broedgebieden in het gebied pleisteren. Tot dusverre is de slaap- en rustplaatsfunctie niet betrokken bij de instandhoudingsdoelstellingen voor Arkemheen. Gelet op de betekenis van het gebied, in bijzondere mate voor de functie van slaap- en rustplaats, ligt het voor de hand dat alsnog te doen.

Functie als slaap- en rustplaats

Gemiddeld over de jaren 2018 tot en met 2023 komt het seizoensmaximum op slaappleatsen uit op 350 vogels, ofwel 0,4% van de flyway-populatie. Over de betekenis van het gebied als slaap- en rustplaats in het verleden is weinig bekend. Gelet op het belang van Arkemheen als slaap- en rustplaats is het advies om uit te gaan van behoud omvang en behoud kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een slapende populatie van gemiddeld 350 vogels (seizoensmaximum).

Functie als foerageergebied

Gemiddeld over de jaren 2018 tot en met 2023 komt het seizoensgemiddelde van het aantal foeragerende Grutto's uit op 120 vogels. Het gebied wordt (op basis van een omrekening naar seizoensmaxima, zie box 2) gebruikt door ten minste 1,2% van de flyway-populatie. Ten opzichte van 1999-2003 – de periode die gebruikt is om het aantal vogels ten tijde van de aanwijzingsbesluiten als Natura 2000-gebied te bepalen (Sovon & CBS 2005) is het aantal foeragerende Grutto's beperkt afgenomen. Met een seizoensgemiddelde van 130 vogels maakte in 1999-2003 0,5% van de flyway-populatie gebruik van het gebied. Ervan uitgaande dat de soort betrokken had moeten worden bij het aanwijzingsbesluit als Natura 2000-gebied, ligt een beperkt uitbreidingsdoel tot het populatieniveau ten tijde van dit besluit (seizoensgemiddelde van 130 vogels) voor de hand.

Gelet op het belang van Arkemheen als foerageergebied is het advies om uit te gaan van verbetering omvang en verbetering kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een foeragerende populatie van gemiddeld 130 vogels (seizoensgemiddelde).

De begrippen seizoensgemiddelde en seizoensmaximum zijn uitgelegd in box 2.

Box 2. Seizoensgemiddelde en seizoensmaximum

Het *seizoensgemiddelde* is het gemiddeld aantal in een gebied aanwezige niet-broedvogels berekend uit de 12 maandelijkse tellingen in een watervogelseizoen van 1 juli t/m 30 juni in het daaropvolgende jaar, waarna een reeks van 6 achtereenvolgende seizoenen gemiddeld is. Het *seizoensmaximum* is het gemiddelde van het hoogste aantal per seizoen over een reeks van 6 achtereenvolgende seizoenen. Seizoensgemiddelden (gebruikt voor foeragerende vogels) hebben de voorkeur omdat pieken en dalen worden uitgemiddeld. Slaappleatsen zijn bij de meeste soorten te kort bezet om seizoensgemiddelden uit te rekenen zodat voor die functie gewerkt wordt met seizoensmaxima. Om het aantal foeragerende vogels in een gebied te kunnen afzetten tegen de 1%-norm van een flyway-populatie wordt ook het seizoensmaximum gebruikt (er bestaan geen seizoensgemiddelden van flyway-populaties). De Flyway-populatie werd rond de eeuwwisseling (2002) op 170.000 vogels geraamd, tegen 79.000 vogels in de actuele periode (<https://wpp.wetlands.org/>).

Literatuur

- BEINTEMA A.J. & VAN DEN BERGH L.M.J. 1977. Relaties tussen waterpeil, grondgebruik en weidevogelstand. Deel 2: onderzoek 1976. Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Leersum.
- VAN DEN BERGH, JONKERS & SLAGBOOM IN DIRKSE, G.M. & VAN LAAR V. (RED). 1992. Arkemheen te Velde, Landschap, Flora & Fauna van de Polder Arkemheen. Natuurhistorische Bibliotheek K.N.N.V. nr. 57. K.N.N.V. Utrecht.
- BOELE A., VERGEER J.W., VAN BRUGGEN J., GOFFIN B., KOFFLIJBERG K., VAN OOSTVEEN C., SCHOPPERS J. & JANSSEN D. 2024. Broedvogels in Nederland in 2023. Sovon-rapport 2024/40. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- VAN DIERMEN J. & VAN MANEN W. 2010. Broedvogels van Arkemheen in 2009. SOVON-inventarisatierapport 2011/13. SOVON, Nijmegen.
- EGLINGTON S.M., BOLTON M., SMART M.A., SUTHERLAND W.J., WATKINSON A.R., & GILL J.A. 2010. Managing water levels on wet grasslands to improve foraging conditions for breeding northern lapwing *Vanellus vanellus*. *Journal of Applied Ecology* 47: 451-458.



- FOPPEN R., VAN KLEUNEN A., LOOS W.B., NIENHUIS J. & SIERDSEMA H. 2002. Broedvogels en de invloed van hoofdwegen, een nationaal perspectief. Onderzoeksrapport nr 2002/08. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen.
- GANZEVLES P.H.J. & VAN ZIEL H.W. 1997. Weidevogels in de peiling: deelrapport Arkemheen 1997. Buro Hemmen.
- HOSPES T.A.M. & REEZE B. 2016. Inrichtingsplan Particulier Weidevogelreservaat Polder Arkemheen. Advies- en ingenieursbureau Tam Tam Hsobes, Zeewolde, Bart Reese Water & Ecologie, Harderwijk.
- KENTIE R., BOTH C., HOOLJMEIJER J.C.E.W. & PIERSMA T. 2015. Management of modern agricultural landscapes increases nest predation rates in Black tailed Godwits *Limosa limosa*. Ibis 157: 614-625.
- KENTIE R., COULSON T., HOOLJMEIJER J.C.E.W., HOWISON R.A., LOONSTRA A.H.J., VERHOEVEN M.A., BOTH C. & PIERSMA T. 2018. Warming springs and habitat alteration interact to impact timing of breeding and population dynamics in a migratory bird. Global Change Biology: 5292-5303.
- KLEEFSTRA R. 2005. Grutto's jaar na jaar te vroeg, massaal en zonder kroost op Friese slaappleatsen. Twirre 16: 211-215.
- KLEIJN D., DIMMERS W.J., VAN KATS R.J.M. & MELMAN T.C.P. 2009a. Het belang van hoog waterpeilen bemesting voor de Grutto: I. de vestigingsfase. De Levende Natuur 110: 180-183.
- KLEIJN D., DIMMERS W.J., VAN KATS & MELMAN T.C.P. 2009b. Het belang van hoog waterpeil en bemesting voor de Grutto: II. De kuikenfase. De Levende Natuur 110: 184-187.
- KLEIJN D. & BOS D. 2010. Een pilotstudie naar de interacties tussen broedende weidevogels en Brandganzen. De Levende Natuur 111: 64-67.
- KLEIJN D., SCHEKKERMAN H., DIMMERS W.J., VAN KATS R.J., MELMAN D. & TEUNISSEN W. A. 2010. Adverse effects of agricultural intensification and climate change on breeding habitat quality of black-tailed godwits *Limosa l. limosa* in the Netherlands. Ibis 152: 475-486.
- MADSEN J., MARCUSSEN L.K., KNUDSEN N., BALSBY T.J.S & CLAUSEN K.K. 2019. Does intensive goose grazing affect breeding waders? Ecology and Evolution 9: 14512-14522.
- MELMAN T.C.P. & SIERDSEMA H. 2017. Weidevogelscenario's; Mogelijkheden voor aanpak van verbetering van de weidevogelstand in Nederland. Wageningen, Wageningen Environmental Research, Rapport 2769.
- MELMAN D., KLEYHEEG E., VISSER T., OOSTERVELD E., ROODBERGEN M. & WOLF TEUNISSEN W. 2020. Greppel-plasdras: bouwsteen voor beter weidevogelbeheer? De Levende Natuur 121: 181-185.
- MOONEN S., LUDWIG J., KRUCKENBERG H., MÜSKENS G.J.D.M., NOLET B.A., VAN DER JEUGD H.P. & BAIRLEIN F. 2023. Sharing habitat: Effects of migratory barnacle geese density on meadow breeding waders. Journal for Nature Conservation 72: 126355.
- LOONSTRA A.H.J., VERHOEVEN M.A. & PIERSMA T. 2018. Sex-specific growth in chicks of the sexual dimorphic Black-tailed Godwit. Ibis 160: 89-100.
- LOONSTRA J., VERHOEVEN M., SENNER N., HOOLJMEIJER J., PIERSMA T. & KENTIE R. 2019. Natal habitat and sex-specific survival rates result in a male-biased adult sex ratio. Behavioral Ecology 30: 843-851.
- OOSTERVELD E., ALTENBURG W. & WYMENGA E. 2006. Toekomst weidevogelbescherming: bij hoog en bij laag. Landschap 23: 93-97.
- OOSTERVELD E.B., BRUNZEEL L.W. & WYMENGA E. 2014. Ecologie van weidevogels: Kennisbundeling voor bescherming en beheer. A&W-rapport 1831. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek.
- OOSTERVELD E.B. 2023a. Ecologische effecten van het scheuren van grasland in Arkemheen. A&W-notitie 23-028B. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden.
- OOSTERVELD E.B. 2023b. Effecten van ganzen op Natura 2000-soorten, weidevogels, bodem en water in Arkemheen. A&W-notitie 23-028A. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden.
- OOSTERVELD E.B., VAN DER VEEN E. & DE JONG R. 2023. Doorlichting en verbetermaatregelen weidevogelgebied Arkemheen. A&W-rapport 23-028 Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden.
- PROVINCIE GELDERLAND. 2016. Beheerplan Natura 2000-gebied 56 Arkemheen. Arnhem.
- PROVINCIE GELDERLAND. 2024. Beheerplan Natura 2000-gebied Arkemheen (via overheid.nl).
- ROODBERGEN M., KLEYHEEG E., ALEFS P. & TEUNISSEN W. 2019. Effecten van ganzen op weidevogels in Zuid-Holland. Sovon-rapport 2019/35. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- SCHEKKERMAN H. & MÜSKENS G.J.D.M. 2000. Produceren Grutto's *Limosa limosa* in agrarisch grasland voldoende jongen voor een duurzame populatie? Limosa 73: 121-134.
- SCHEKKERMAN H., TEUNISSEN W. & OOSTERVELD E. 2009. Mortality of shorebird chicks in lowland wet grasslands: interactions between predation and agricultural practice. Journal of Ornithology 150: 133-145.



- SLATERUS R. & DE BOER V. 2021. Broedvogels binnen het provinciale Meetnet Boerenlandvogels in Gelderland in 2018-2020. Sovon-rapport 2021/31. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- SMIT J.J. 1988. Het Eemland en de Polder Arkemheen rond het begin van de Twintigste Eeuw: een schets van het agrarisch beheer en de vogelbevolking in een laaggelegen graslandgebied. RIN-rapport 88/48. Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Arnhem.
- SOVON & CBS. 2005. SOVON-inventarisatierapport 2005/09. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen.
- TEUNISSEN W.A., SCHEKKERMAN H. & WILLEMS F. 2005. Predatie bij weidevogels. Op zoek naar de mogelijke effecten van predatie op de weidevogelstand. Sovon-onderzoeksrapport 2005/11. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen. Alterra-Document 1292, Alterra, Wageningen.
- TEUNISSEN W.A., SCHOTMAN A.G.M., BRUINZEEL L.W., TEN HOLT H., OOSTERVELD E.B, SIERDSEMA H., WYMENGA E. & MELMAN TH.C.P. 2012. Op naar kerngebieden voor weidevogels in Nederland. Werkdocument met randvoorwaarden en handreiking. Wageningen, Alterra, Alterra-rapport 2344. Nijmegen, Sovon Vogelonderzoek Nederland, Sovon-rapport 2012/21, Feanwâlden, Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, A&W- rapport 179.
- TEUNISSEN W., KAMPICHLER C., MAJOOR F., ROODBERGEN M. & KLEYHEEG E. 2020. Predatieproblematiek bij weidevogels. Sovon-rapport. 2020/41. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- VAN DER VELDE E., KENTIE R., PIERSMA T., RAKHIMBERDIEV E. & HOOLJMEIJER J. 2020. De Grutto Monitor 2012-2019: De vinger aan de pols van de Grutto-populatie met een actueel overzicht van de demografische parameters op basis van langjarig veldonderzoek in Súdwest Fryslân. University of Groningen, Groningen.
- 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.
- WINSEMIUS P., CRONE F., IT FRYSKJE GEA, DE FRIESE MILIEU FEDERATIE & VOGELBESCHERMING NEDERLAND. 2020. Het Aanvalsplan Grutto.
- WYMENGA E. 1997. Grutto's *Limosa limosa* in de zomer van 1993 vroeg op de slaappleats: aanwijzing voor een slecht broedseizoen. *Limosa* 70: 71-75.

Geraadpleegde websites

- NATURA 2000. Geraadpleegd op 7 december 2024. <https://www.natura2000.nl/>
- ONTWERPPEILBESLUIT ARKEMHEEN. Geraadpleegd op 7 december 2024. <https://zoek.officielebekendmakingen.nl/wsb-2025-1068.html>
- SOVON VOGELONDERZOEK NEDERLAND. Geraadpleegd op 7 december 2024. <https://stats.sovon.nl/stats/soort/5320>.



Bijlage 1. De verspreiding van Kievit en Grutto in eerdere integrale inventarisatiejaren (stip = paar). Bron: van Diermen & van Manen 2010.



Figuur 2. Verspreiding van de Kievit in (van boven naar onder) 1992, 1995, 1998, 2005 en 2009.



Figuur 3. Verspreiding van de Grutto in (van boven naar onder) 1992, 1995, 1998, 2005 en 2009.