

# Monitoring van effecten van bodemdaling op muizen en muizenetende roofvogels in het Lauwersmeer

## Voortgangsrapportage 2016

A&W-rapport 2288



in opdracht van



# **Monitoring van effecten van bodemdaling op muizen en muizenetende roofvogels in het Lauwersmeer**

## Voortgangsrapportage 2016

A&W-rapport 2288

---

N. Beemster

**Foto Voorplaat**

Geïnundeerd rietland bij een extreem hoog waterpeil op 6 januari 2012, foto Nico Beemster

**N. Beemster 2017**

Monitoring van effecten van bodemdaling op muizen en muizenetende roofvogels in het Lauwersmeer.

Voortgangsrapportage 2016. A&W-rapport 2288

Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden

**Opdrachtgever****Nederlandse Aardolie Maatschappij**

Postbus 28000

9400 HH Assen

Telefoon 0592 36 91 11

**Uitvoerder****Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek bv**

Postbus 32

9269 ZR Feanwâlden

Telefoon 0511 47 47 64

info@altwym.nl

www.altwym.nl

© Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek bv. Overname van gegevens uit dit rapport is toegestaan met bronvermelding.

---

**Projectnummer**

2678rfm

**Projectleider**

N. Beemster

**Status**

Eindrapport

---

**Autorisatie**

Goedgekeurd

**Paraaf**

J. Latour

**Datum**

2 mei 2017



---

**Kwaliteitscontrole**

R. van der Hut

## Inhoud

---

<b>1</b>	<b>Inleiding</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Opzet meerjarig onderzoek</b>	<b>3</b>
2.1	Aanleiding	3
2.2	Conceptueel schema van relaties: wat is er al bekend?	5
2.3	Opzet monitoring	7
<b>3</b>	<b>Weersomstandigheden en waterpeilverloop in het Lauwersmeer in 2016</b>	<b>12</b>
3.1	Weersomstandigheden	12
3.2	Waterpeilverloop	13
<b>4</b>	<b>Muizencensus 2016</b>	<b>15</b>
4.1	Methode	15
4.2	Resultaten	17
<b>5</b>	<b>Muizenetende roofvogels in ruimte en tijd</b>	<b>23</b>
5.1	Karakterisering van de soorten	23
5.2	Jaagverspreiding tijdens de maandelijkse tellingen in 2016	28
<b>6</b>	<b>Discussie</b>	<b>35</b>
<b>7</b>	<b>Literatuur</b>	<b>37</b>
	<i>Bijlage 1 Waterpeilverloop Lauwersmeer 2014-2016</i>	39
	<i>Bijlage 2 Waterpeilen Lauwersmeer op teldagen in 2016</i>	40
	<i>Bijlage 3 Resultaten muizencensus 2016</i>	41
	<i>Bijlage 4 Bodemhoogte en vegetatie in de muizenraaien</i>	42

### Dankwoord

Jeroen Jansen (NAM) wordt bedankt voor de prettige samenwerking. Romke Kleefstra en Peter de Boer stelden broedaantallen van roofvogels in het Lauwersmeer beschikbaar. Zij worden hiervoor bedankt.



# 1 Inleiding

---

In het kader van de gaswinning onder de Waddenzee en het Lauwersmeer vanuit de locaties Moddergat, Lauwersoog en Vierhuizen is een monitoringsprogramma opgesteld waarin vanaf 2007 verschillende abiotische en biotische parameters worden gevolgd (Nederlandse Aardolie Maatschappij 2007). Dit monitoringprogramma maakt deel uit van de vergunning in het kader van de Natuurbeschermingswet, die nodig is om de beoogde gaswinning uit te voeren. Monitoring van muizen en muizenetende roofvogels in het Lauwersmeer is in 2015 toegevoegd aan het monitoringsprogramma. In deze rapportage worden de gegevens van 2016 gepresenteerd. In overleg met de opdrachtgever blijft de rapportage beperkt tot de maanden januari - oktober. De volgende voortgangsrapportage zal gaan over de periode november 2016 - oktober 2017.

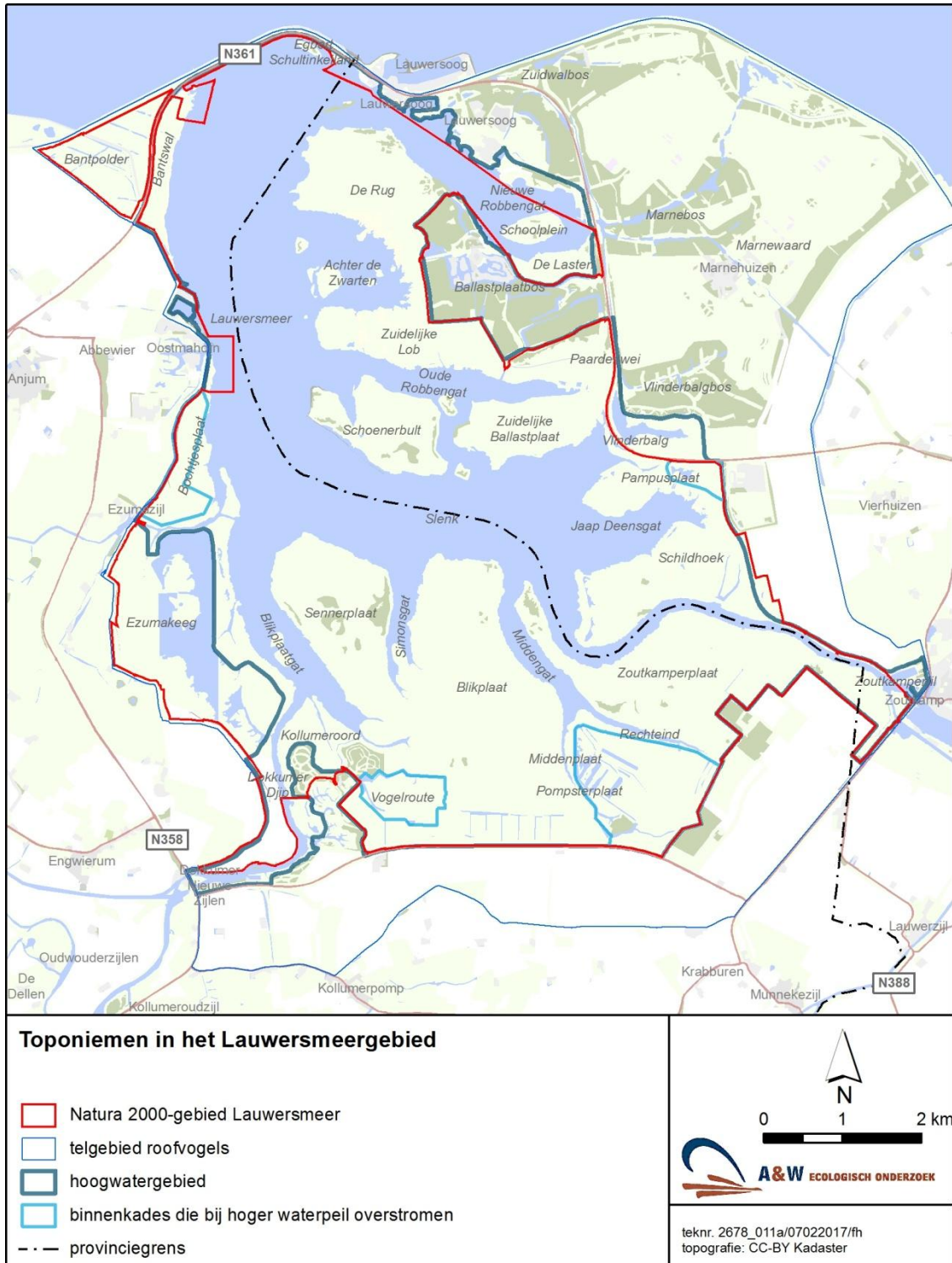
Gaswinning gaat gepaard met bodemdaling, o.a. in het Natura 2000-gebied Lauwersmeer. Het Lauwersmeer is een boezemmeer, waarin waterpeilverhogingen tot ruim 1.30 meter boven het streefpeil kunnen optreden (figuur 2.1). Waterpeilverhogingen in het Lauwersmeer treden op in perioden met veel neerslag en opstuwung van water in de Waddenzee. In een dergelijke situatie kan vaak geen water geloosd worden op de Waddenzee en raakt het waterpeil in het Lauwersmeer verhoogd. Bodemdaling in het gebied leidt in principe tot uitgebreidere inundaties. De toenemende kans op inundatie heeft mogelijk een effect op het voorkomen en de talrijkheid van muizen. Omdat muizen een belangrijke voedselbron vormen voor o.a. roofvogels, worden deze vogelsoorten mogelijk ook beïnvloed door de bodemdaling. De Nederlandse Aardolie Maatschappij (NAM) heeft daarom besloten om de ruimtelijke en temporele variatie in muizen- en roofvogeldichtheid enige jaren te gaan monitoren, om zicht te krijgen op eventuele effecten van bodemdaling. In deze rapportage wordt ingegaan op het onderzoek in de periode januari - oktober 2016.

Het doel van de monitoring is om de effecten van inundatie en inundatiefrequentie op muizen en muizenetende roofvogels te beschrijven, en vast te stellen of de bodemdaling door gaswinning al dan niet effect heeft op het aanbod van muizen en daarmee op muizenetende roofvogels in het Lauwersmeer.



Foto: extreem hoog water in de boezem van het Lauwersmeer op 6 januari 2012 (foto Nico Beemster).





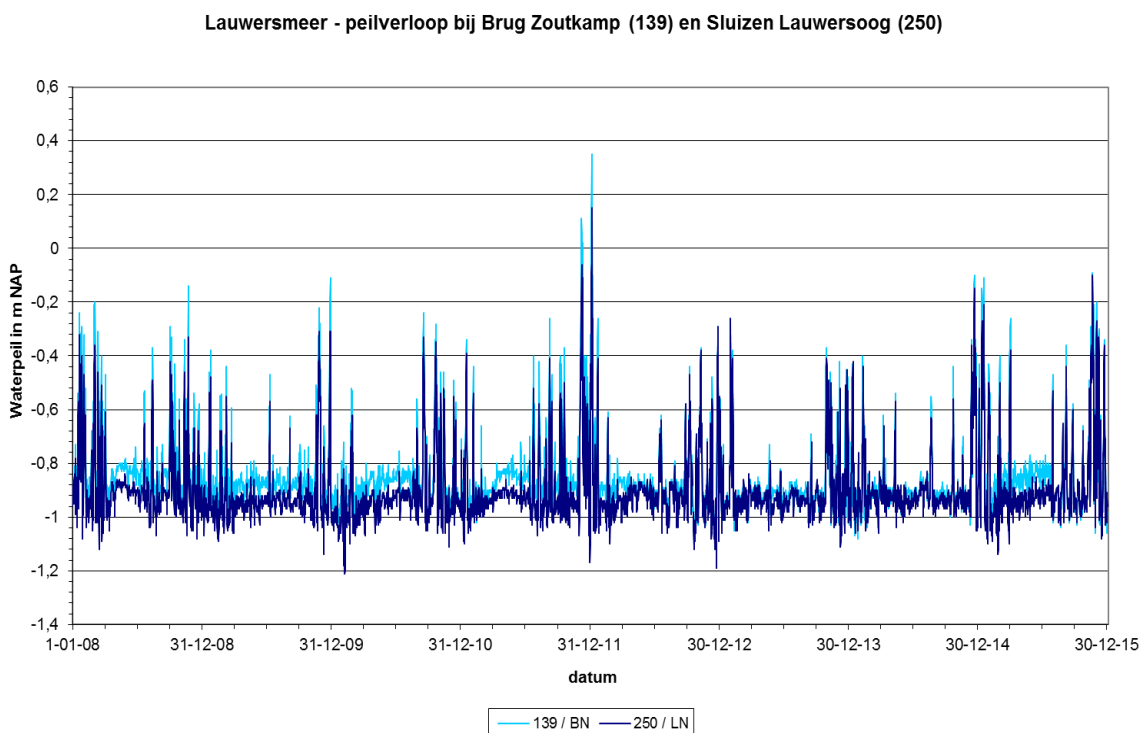
Figuur 1.1 Toponiemen in het Lauwersmeergebied, met daarin onder andere het Natura 2000-gebied Lauwersmeer, het telgebied van de roofvogels, het hoogwatergebied en binnenkades die bij hoog water overstromen.



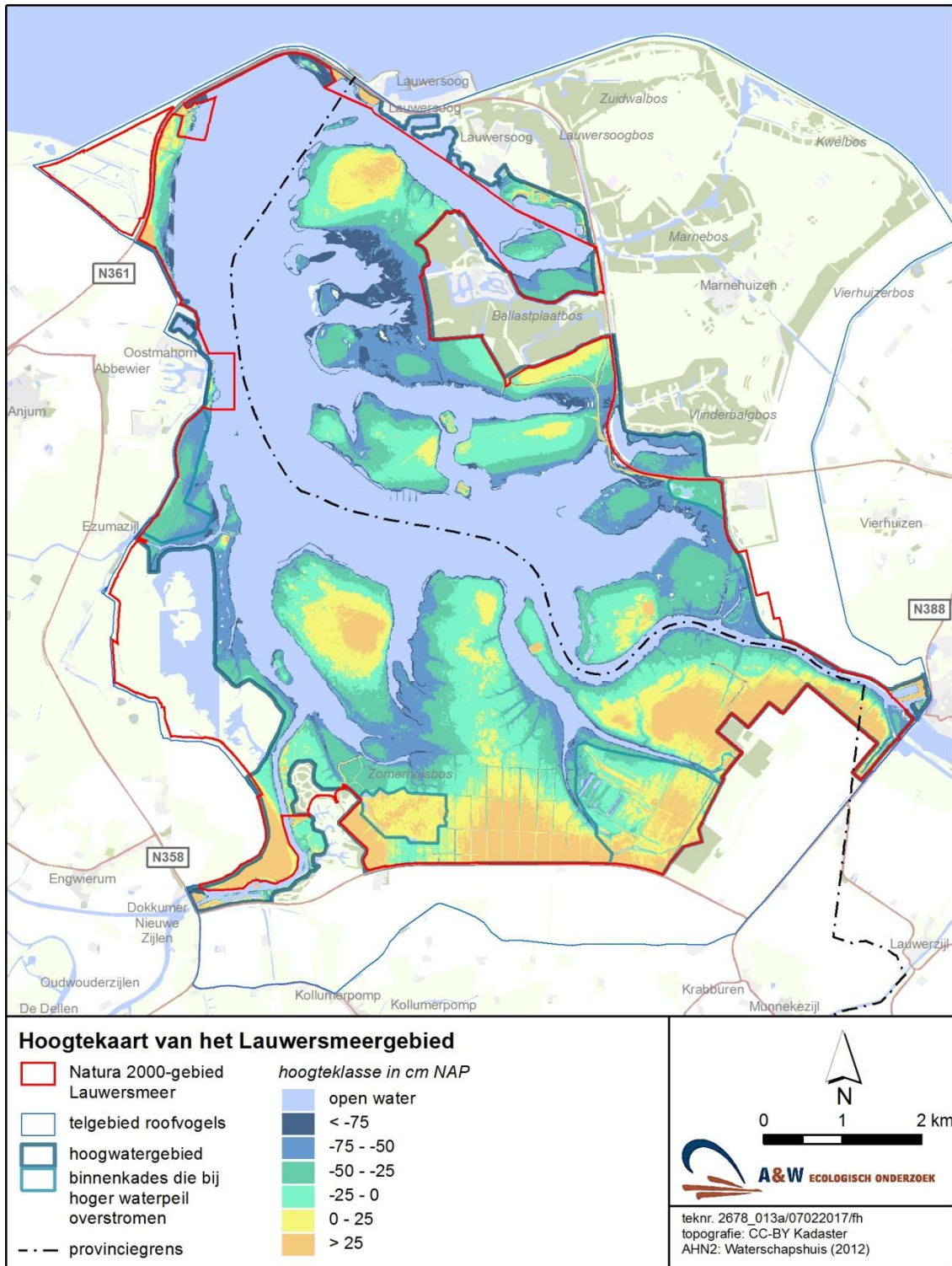
## 2 Opzet meerjarig onderzoek

### 2.1 Aanleiding

Sinds 1997 vindt in en rond het Lauwersmeer gaswinning plaats. Dit gaat gepaard met bodemdaling, o.a. in het Natura 2000-gebied Lauwersmeer. Bodemdaling heeft binnen het gebied tot nu toe vooral plaatsgevonden in het centraal-westelijke en zuidoostelijke deel (maximaal ruim 10 cm). Tot 2050 wordt maximaal ca 20 cm bodemdaling verwacht. Het Lauwersmeer is een boezemmeer, waarin verhogingen tot ruim 1.30 meter boven het streefpeil kunnen optreden (figuur 2.1), waardoor het gebied regelmatig grootschalig geïnundeerd raakt (vergelijk hiervoor figuren 2.1 en 2.2). Bodemdaling in het gebied leidt in principe tot uitgebreidere inundaties. Sommige platen of eilanden zullen vaker in zijn geheel inunderen. De toenemende kans op inundatie heeft mogelijk een effect op het voorkomen en de talrijkheid van muizen. Denk hierbij aan een nadelig effect door verhoogde sterfte (verdrinking), maar ook positieve effecten zijn mogelijk doordat grondpredatoren van muizen getroffen worden door de inundaties en de muizen wellicht profiteren van de aanvoer van basenrijk water met nutriënten. Omdat muizen een belangrijke prooi vormen voor roofvogels (kiekendieven, Torenvalk, Ruigpootbuizerd, Buizerd) worden deze soorten mogelijk beïnvloed door de bodemdaling. De NAM heeft daarom besloten om de ruimtelijke en temporele variatie in muizen- en roofvogeldichtheid enige jaren te gaan monitoren.



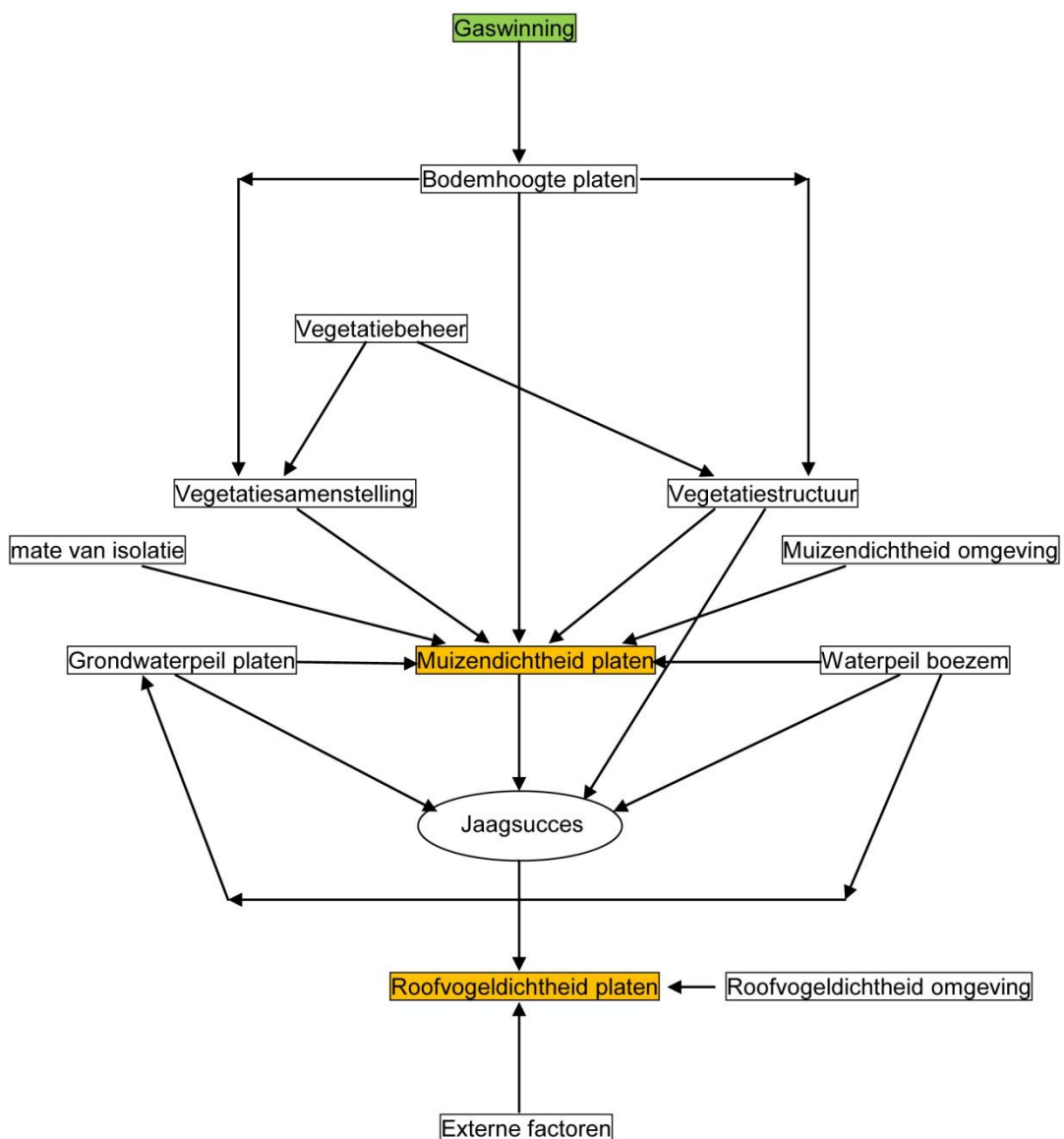
Figuur 2.1 Peilverloop van de boezem in het Lauwersmeer op twee locaties in de periode 2008-2015. Het hoogste waterpeil ooit in het Lauwersmeer werd gemeten op 6 januari 2012.



Figuur 2.2 Hoogtekaart van het Lauwersmeergebied binnen het hoogwatergebied van de boezem (gebaseerd op AHN2). Het hoogste waterpeil ooit (+ 30 cm NAP) werd bereikt op 6 januari 2012, toen een groot deel van het hoogwatergebied geïnundeerd raakte.

## 2.2 Conceptueel schema van relaties: wat is er al bekend?

In het verleden is al veel onderzoek uitgevoerd naar het voorkomen van muizen en roofvogels op de centrale platen van het Lauwersmeer. Dit onderzoek was vooral gericht op de effecten van vegetatiebeheer op muizen en roofvogels (Beemster *et al.* 1989, Beemster & Dijkstra 1991, Beemster 1994, Beemster & van Rijn 1995, Dijkstra *et al.* 1995, Beemster & Vulink 2013). Op basis van deze onderzoeken is een schema opgesteld met de belangrijkste veronderstelde variabelen die muizen- en roofvogeldichtheid in het centrale natuurgebied van Lauwersmeer bepalen, en de mogelijke rol hierin van bodemdaling (figuur 2.3). Hieronder worden deze variabelen kort besproken.



Figuur 2.3 De belangrijkste veronderstelde variabelen die muizendichtheid en roofvogeldichtheid bepalen, en de mogelijke rol hierin van gaswinning in het Natura 2000-gebied Lauwersmeer.

## Muizen

De belangrijkste prooi-soort van muizenetende roofvogels in het Lauwersmeer is de Veldmuis. Op de seizoensbeweide platen kwam de Veldmuis in de jaren '80 vooral voor op de hogere plaatdelen (boven 25 cm - NAP; Beemster & Vulink 2013). Mogelijk is de hoog-laag verdeling van Veldmuizen sinds de jaren '80 anders geworden, en mogelijk is deze op onbeweide en jaarrond beweide platen anders dan op seizoensbeweide platen.

Onder droge omstandigheden leven Veldmuizen in ondergrondse burchten, maar onder plasdrasse omstandigheden - die op de centrale platen van het Lauwersmeer bijna het gehele winterhalfjaar duren - leven zij noodgedwongen bovengronds. Op de platen van het Lauwersmeer komt de Veldmuis vooral voor in wat ruigere, grazige vegetaties en open rietlanden (Beemster & Vulink 2013). In deze gestructureerde vegetaties (met een rietlengte tussen 0,5 en 1,5 meter) is waarschijnlijk veel voedsel van voldoende kwaliteit aanwezig en bovendien kunnen de dieren - wanneer dat nodig is - bovengronds verblijven. Enige vegetatiestructuur is dan van levensbelang om niet snel onderkoeld te raken en niet te zeer op te vallen voor muizenetende roofvogels (Beemster & Vulink 2013). Vooral het vegetatiebeheer is bepalend voor de aanwezigheid van de juiste vegetatiestructuur. Onduidelijk is of ook of de mate van isolatie van een metapopulatie (afstand tot altijd droog habitat in de omgeving; eiland of schiereiland) van invloed is op het voorkomen van Veldmuizen. Tot nu toe is om praktische redenen nooit op eilanden gevangen.

In de Engelstalige literatuur is relatief weinig gepubliceerd over de effecten van inundatie op muizen. In alle gevallen betreft het kortdurende studies (minder dan vier jaar). Hieruit blijkt dat inundaties van graslanden leiden tot het (tijdelijk) volledig verdwijnen van populaties van Veldmuizen (Jacob 2003, Wijnhoven *et al.* 2005, 2006); in oobossen weten populaties van Grote bosmuis en Rosse woelmuis voor een deel te overleven (Jacob 2003), kennelijk door in bomen te schuilen. Geïnundeerde gebieden worden in de daaropvolgende zomer vanuit niet-geïnundeerde gebieden langzaam maar zeker weer door Veldmuizen gekoloniseerd (Jacob 2003, Wijnhoven *et al.* 2005, 2006). Hierbij worden dichtbij gelegen gebieden (0-30 meter) sneller gekoloniseerd dan verder weg gelegen gebieden (>30 meter) (van Wijnhoven *et al.* 2006). In vergelijking met het Lauwersmeer, waar herkolonisatie soms over afstanden van 1-2 km moet plaatsvinden, zijn dit relatief geringe afstanden. De Veldmuis wordt door Wijnhoven (*et al.* 2006) gekarakteriseerd als een "geleidelijke, door dichtheid geïnduceerde koloniseerder". Omdat alle studies kortdurend waren, is onbekend of de herkolonisatie vanuit niet-geïnundeerde gebieden in goede muizenjaren sneller verloopt dan in muizenarme jaren.

## Muizenetende roofvogels

De dichtheid van muizenetende roofvogels wordt via hun jaagsucces zowel bepaald door de dichtheid van muizen als door de vegetatiestructuur. De soorten verschillen onderling in hun afhankelijkheid van vegetatiestructuur. Pootlengte speelt hierbij waarschijnlijk een belangrijke rol. Soorten met relatief korte poten (Torenvalk, Buizerd), jagen noodgedwongen vooral in kortgrazige vegetaties, soorten met langere poten (kiekendieven, Ruigpootbuizerd) jagen bij voorkeur in wat meer structuurrijke vegetaties, waar de muizendichtheid gemiddeld genomen hoger is (Beemster & van Rijn 1995, Beemster & Vulink 2013). Onder plasdrasse omstandigheden zijn Veldmuizen waarschijnlijk gemakkelijker vangbaar voor roofvogels dan onder droge omstandigheden, omdat ze dan noodgedwongen bovengronds moeten verblijven (Beemster & Vulink 2013). De dichtheid van muizenetende roofvogels op de platen wordt waarschijnlijk verder mede bepaald door de geschiktheid van omliggende gebieden voor roofvogels en externe factoren (zoals de geschiktheid van gebieden waar roofvogels in andere

delen van het jaar verblijven; figuur 2.2). In de Engelstalige literatuur zijn geen publicaties gevonden over de effecten van inundatie op muizenetende roofvogels.

## 2.3 Opzet monitoring

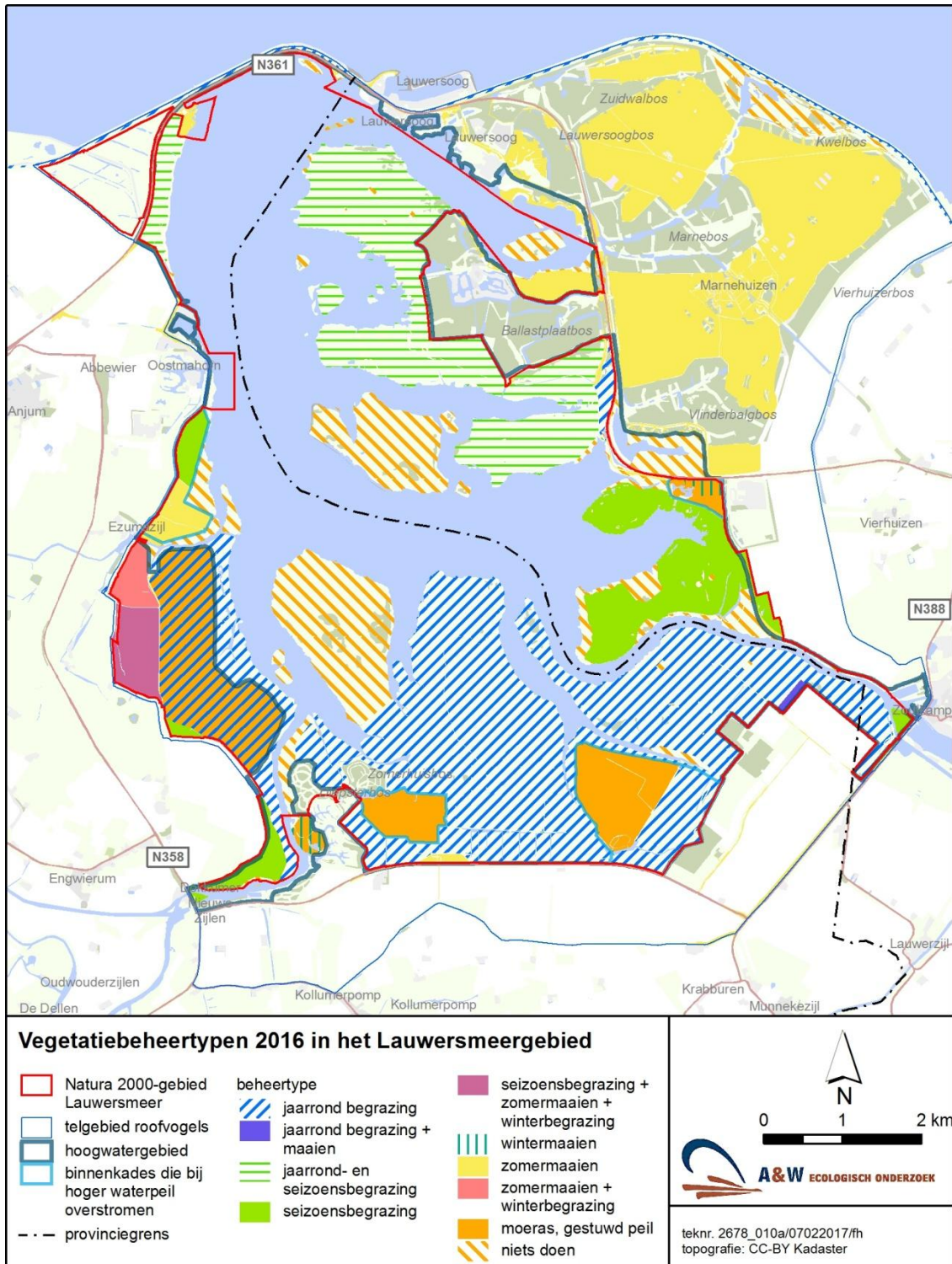
### Doel en hypothese

Het doel van de monitoring is om voor een periode van enkele jaren de aanwezigheid van muizen en muizenetende roofvogels op de centrale platen van het Lauwersmeer in ruimte en tijd vast te leggen, en vervolgens te analyseren in welke mate variaties daarin kunnen worden verklaard door waterpeilvariaties in de boezem. Voor de aanwezigheid van muizen en muizenetende roofvogels op de platen van het Lauwersmeer is naar verwachting zowel het maximum waterpeil tot dan toe in de winter zelf (dus vanaf de zomer) als het maximum waterpeil in de voorgaande winter van belang. Het maximale waterpeil tot dan toe in de winter zelf is van invloed op de mate waarin de najaarspopulatie van muizen in de loop van de winter afneemt. Het maximale waterpeil in de voorgaande winter is bepalend voor de overleving van muizen en daarmee voor de startpopulatie van de muizen in het daaropvolgende voorjaar. De omvang van de startpopulatie van de muizen in het voorjaar is naar verwachting van invloed op de populatiegrootte die in het najaar kan worden bereikt. Het waterpeil op de teldag kan naar verwachting van belang zijn voor het aantal verblijvende roofvogels. Met behulp van deze gegevens kan vastgesteld worden of bodemdaling door gaswinning al dan niet effect heeft op het aanbod van muizen en daarmee op muizenetende roofvogels.

### Muizencensus

De muizenpopulatie wordt jaarlijks op een aantal locaties op de platen van het Lauwersmeer bemonsterd. De bedoeling is om sommige locaties jaarlijks te bemonsteren en andere locaties minder regelmatig om meer ruimtelijke spreiding te verkrijgen. De locaties verschillen onderling in de mate van isolatie (eilanden, schiereilanden), de hoogte op de plaat (en daarmee kans op inundatie) en het vegetatiebeheer (seizoensbeweiding, jaarrondbeweiding, seizoensbeweiding in combinatie met jaarrondbeweiding en onbeweid; figuur 2.4). De bemonstering vindt plaats in het najaar (oktober), wanneer de muizenpopulatie doorgaans op zijn hoogst is. Muizenraaien worden uitgezet op het hoogste deel van te bemonsteren (schier)eilanden, bij voorkeur in rietvegetaties tussen 0,5 en 1,5 meter, waarin de hoogste dichtheden van Veldmuizen kunnen worden aangetroffen (Beemster & Vulink 2013). Muizen op eilanden leven sterk geïsoleerd; uitwisseling met omliggende gebieden lijkt vooral op te kunnen treden wanneer er ijs ligt. De eilanden in het Lauwersmeer worden in alle gevallen niet beweid en verschillen onderling in de maximale hoogte. Laaggelegen eilanden zullen jaarlijks of bijna jaarlijks geïnundeerd raken, hooggelegen eilanden zelden of nooit. Op schiereilanden is de mate van isolatie minder groot dan op eilanden, maar toch nog aanzienlijk. Schiereilanden, veelal met een beheer van beweiding, zijn in alle gevallen via lager gelegen, opener en daardoor voor de meeste muizensoorten minder geschikt habitat verbonden met droge delen rondom. Beheersvormen zijn seizoensbeweiding, seizoensbeweiding in combinatie met jaarrondbeweiding, jaarrondbeweiding en "niets doen" (figuur 2.4). In hoofdstuk 3 wordt aanvullende informatie gegeven over de in 2016 uitgevoerde muizencensus.





Figuur 2.4 Vegetatiebeheertypen in het Lauwersmeergebied in 2016.



### Tellingen van roofvogels

Sinds de inpoldering van het Lauwersmeer in 1969 vindt maandelijks een vogeltelling plaats met behulp van vrijwilligers. Sinds 1986 worden de vogeltellers daarbij gevraagd om roofvogels op kaart in te tekenen en aanvullend geslacht, leeftijd en gedrag te noteren. Geslacht en leeftijd van de roofvogels laten zien welke vogels van het gebied gebruik maken (broedvogels/niet-broedvogels, mannetjes/vrouwtjes, jonge/oudere vogels). De toekenning van het gedrag van de roofvogels is van belang omdat vooral jagende roofvogels aangeven waar prooien worden gevangen. Tot nu toe zijn deze data vooral gebruikt om effecten van terreinbeheer op muizenetende roofvogels te onderzoeken (o.a. Beemster *et al.* 1989, Beemster & Vulink 2013), maar ze kunnen ook worden gebruikt om effecten van bodemdaling en daarmee toenemende kans op inundatie te analyseren. Ook in het verleden verzamelde gegevens kunnen daarvoor eventueel worden gebruikt.

De verspreiding van muizenetende roofvogels in 2016 is gedigitaliseerd (in GIS). Hierbij zijn de soorten geselecteerd waarvan bekend is dat Veldmuizen een belangrijke bron van voedsel zijn (Bruine kiekendief, Blauwe kiekendief, Grauwe kiekendief, Buizerd, Ruigpootbuizerd, Torenavalk en Velduil). Het broedsucces, de overleving en het jaagsucces van deze soorten is gemiddeld genomen hoger in jaren met veel woelmuizen (zie overzicht in Wymenga *et al.* 2016). Hierbij dient te worden opgemerkt dat voor de Bruine kiekendief vogels vooral vroeg in het jaar belangrijk kunnen zijn als voedselbron (Dijkstra & Zijlstra 1997, Beemster *et al.* 2011, 2012). In de tekst wordt gesproken over roofvogels, alhoewel de Velduil feitelijk geen roofvogelsoort is maar een uilensoort.

De vrijwilligers zijn in september 2016 ingelicht over de resultaten van het onderzoek in 2015 middels een powerpoint-presentatie. Nieuwe tellers worden aanvullend begeleid bij de uitvoering van hun werkzaamheden.

### Bejaagbaarheid van muizen voor roofvogels

Door vegetatiemetingen te doen in de muizenraaien kan de talrijkheid van muizen worden gerelateerd aan de vegetatiesamenstelling en vegetatiestructuur. De vegetatiestructuur geeft bovendien aan of muizen vangbaar zijn voor roofvogels. Per muizenraai worden de volgende metingen uitgevoerd:

- Rietstengellengte (5 maal per station x 10 stations = totaal 50 metingen). Per rietstengel wordt aangegeven of deze al of niet door vee is begraasd.
- Vegetatiehoogte met kunststof schijf en een meetstok (5 maal per station x 10 stations = totaal 50 metingen).
- Bedekkingspercentage van belangrijkste plantensoorten / typen (Riet, Duinriet, grassen spec. en houtachtigen).
- Bedekkingspercentage van de vegetatie (en dus de zichtbaarheid van muizen voor roofvogels): zichtbaarheid van vijftien rode tapjes op een stok (2 maal per station x 10 stations = totaal 20 metingen) vanaf ooghoogte. De stok wordt over de bodem geschoven.
- Een standaardfoto van de muizenraai.

Voor het Lauwersmeergebied als geheel wordt gebruik gemaakt van een vegetatiestructuurkaart (figuur 2.5), die in het kader van het vegetatieonderzoek in 2015 is gemaakt (Bijkerk *et al.* 2016). Deze kaart hoeft dus niet de actuele situatie aan te geven.

### **Analyse**

De belangrijkste vragen m.b.t. de analyse van natuurlijke variaties in aantallen muizen en muizenetende roofvogels in relatie tot variaties in waterpeil zijn:

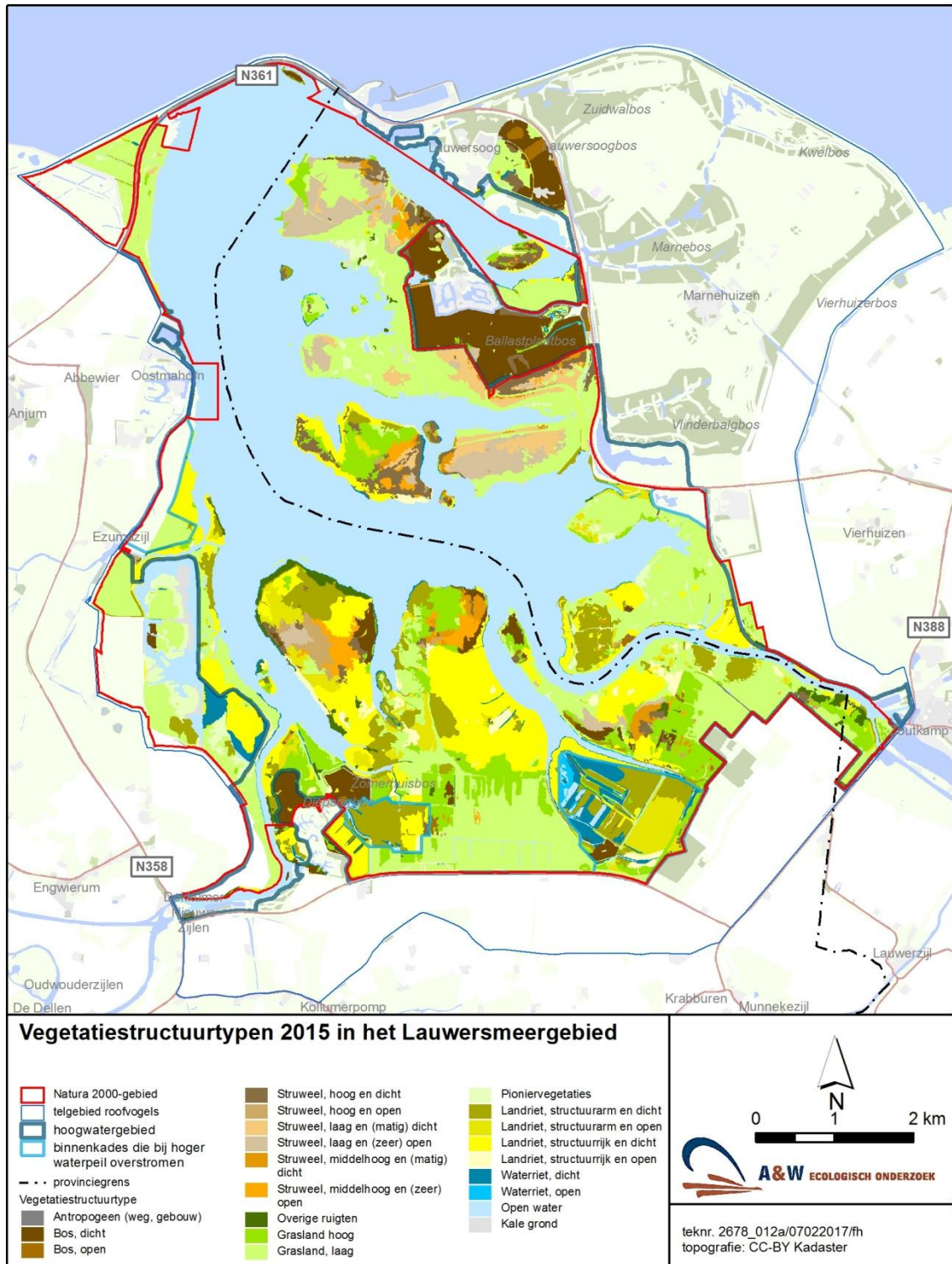
### Muizen

- Waar komen muizen voor (hoogte op de plaat, vegetatiehoogte, vegetatiesamenstelling, vegetatiebedekking, vegetatiestructuur, vegetatiebeheer)?
- Wat zijn de directe effecten van inundatie op muizen?
- Wat zijn de effecten van inundatie op het voorkomen van muizen in het daaropvolgende najaar?
- Kunnen we voorspellen hoe bodemdaling ingrijpt op het voorkomen van muizen?

### Roofvogels

- Waar komen (jagende) roofvogels voor (hoogte op de plaat, vegetatiehoogte, vegetatiesamenstelling, vegetatiebedekking, vegetatiestructuur, vegetatiebeheer)?
- Wat zijn de directe effecten van inundatie op het voorkomen van roofvogels?
- Wat zijn de effecten van inundatie op het voorkomen van roofvogels later in die winter?
- Wat zijn de effecten van inundatie op het voorkomen van roofvogels in de daaropvolgende zomer en winter?
- Kunnen we voorspellen hoe bodemdaling ingrijpt op het voorkomen van roofvogels?

Ook andere factoren dan inundatie kunnen effect hebben op de aanwezigheid van muizen en daarmee roofvogels. Hierbij moet met name gedacht worden aan neerslag en verdamping (o.a. Wymenga *et al.* 2016), die van invloed zijn op grondwaterpeilverloop op de platen in de loop van het jaar. Ook deze factor zal uiteindelijk meegenomen moeten worden in de analyse.



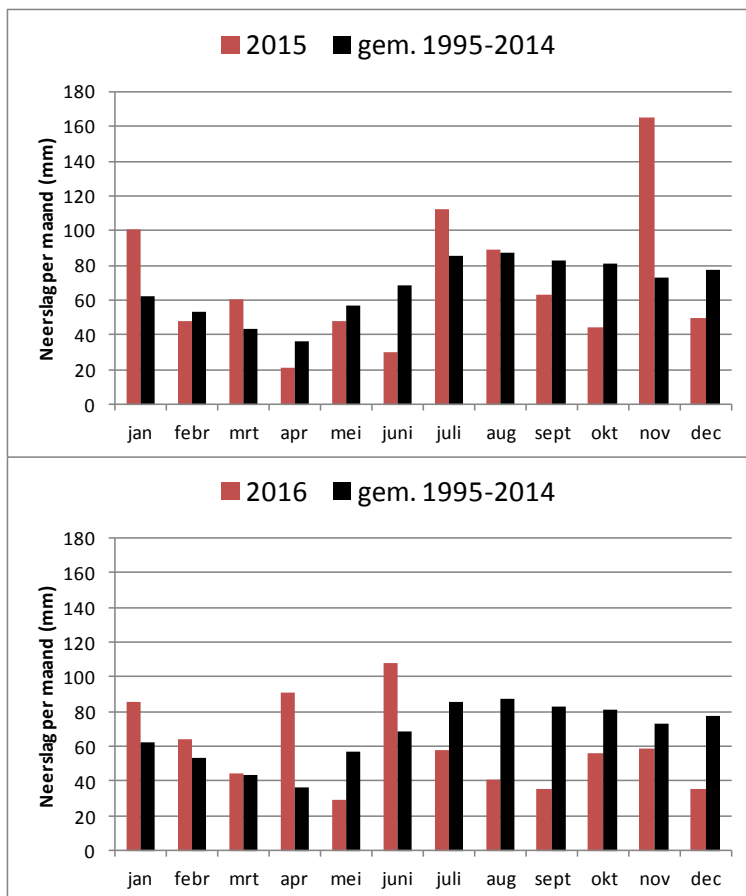
Figuur 2.5 Vegetatiestructuurtypen in het Lauwersmeergebied in 2015 (naar Bijkerk et al. 2016). Merk op dat niet het gehele hoogwatergebied is gekarteerd.

### 3 Weersomstandigheden en waterpeilverloop in het Lauwersmeer in 2016

#### 3.1 Weersomstandigheden

De weersomstandigheden, met name neerslag, kunnen een groot effect hebben op muizenpopulaties (Wymenga *et al.* 2016). Dat is zeker het geval op de platen van het Lauwersmeer, die geen ontwateringstelsel kennen. In het winterhalfjaar liggen de platen er over het algemeen (bijna) plasdras bij (ook zonder inundatie), in het zomerhalfjaar kan dat na overvloedige neerslag ook het geval zijn (o.a. Bijkerk *et al.* 2016). De neerslag in 2016 wordt vergeleken met die in 2015 en met de gemiddelde neerslag in de periode 1995-2014.

Het jaar 2016 kende een opvallend neerslagpatroon. Het eerste halfjaar was relatief nat, met vooral bovengemiddelde neerslag in de maanden april en juni. Het tweede halfjaar was uitgesproken droog, met minder neerslag dan normaal in alle maanden (figuur 3.1). De platen lagen er daarom tot lang in het najaar droog bij. Het jaar 2015 was, wat betreft neerslag, een meer gemiddeld jaar, met vooral in november, bovengemiddeld veel neerslag (figuur 3.1). In Friese graslanden leidde deze overvloedige regenperiode in november plaatselijk tot een snelle afname van de veldmuizen-index (Wymenga *et al.* 2016).



Figuur 3.1 Neerslag per maand (mm) in Lauwersoog in 2015 en 2016 ten opzichte van het gemiddelde in de periode 1995-2014.

Een bijzonder fenomeen deed zich voor tussen 3-8 januari 2016, toen geheel Noord-Nederland bedekt was met een dikke laag ijzel. Van ijzel wordt verondersteld dat het een negatief effect op de veldmuizen-index kan hebben, doordat voedsel onbereikbaar wordt (Wymenga *et al.* 2016). Over een eventueel effect van de ijzelperiode in het Lauwersmeer is niets bekend. Vooralnog wordt aangenomen dat ijzel vooral een effect heeft op een droge ondergrond. Op de plasdrasse platen van het Lauwersmeer lijkt het effect van ijzel, bovenop het effect van normale ijsvorming, niet substantieel.

### 3.2 Waterpeilverloop

Het waterpeil van de boezem in het Lauwersmeer wordt elk kwartier op twee locaties gemeten (Lauwersoog en Zoutkamp). Omdat de meetlocatie bij Zoutkamp dicht naast de sluis ligt en daardoor beïnvloed lijkt te worden, wordt hier gekozen voor meetlocatie Lauwersoog. Het waterpeilverloop in de boezem van het Lauwersmeer in 2014, 2015 en 2016 is weergegeven in bijlage 1. Weergegeven is het maximale waterpeil per dag. Uit deze bijlage is zowel het waterpeil op de maandelijkse teldagen afgeleid, als het maximale waterpeil tot dan toe per winterhalfjaar (vanaf 1 juli; figuur 3.2). In tegenstelling tot in 2015 was er in 2016 op geen enkele teldag sprake van een sterk verhoogd waterpeil in de boezem. Een licht verhoogd peil was aanwezig op de telling van november 2016 (figuur 3.2). Op de andere teldagen was het waterpeil ongeveer gelijk aan het streefpeil (-93 cm NAP).



Figuur 3.2 Het waterpeil op de maandelijkse teldagen van roofvogels in het Lauwersmeer en het maximale waterpeil op de teldagen tot dan toe bereikt in die winter vanaf 1 juli in de jaren 2015 en 2016.



In vergelijking met eerdere winters was het maximaal bereikte waterpeil in het Lauwersmeer in de winter 2016-2017 tot nu toe uitzonderlijk laag. Dit blijkt zowel uit de vergelijking met beide voorgaande winters (2014-2015 en 2015-2016; tabel 3.1) als uit de vergelijking met gegevens uit de periode 2008-2015 (figuur 2.1).

Tabel 3.1 Maximum bereikt waterpeil in de boezem van het Lauwersmeer per winterhalfjaar in 2014-2015, 2015-2016 en 2016-2017 (voorlopig, gegevens tot en met 31 december 2016).

Winterseizoen	Maximaal bereikt waterpeil in de boezem (in m NAP)
2014-2015	-0,14
2015-2016	-0,05
2016-2017	-0,53 (voorlopig)



Foto: bij een hoge boezemwaterstand ontvangt moerasontwikkelingsgebied Middelplaat extra water vanuit de boezem (foto Nico Beemster, 6 januari 2012).



## 4 Muizencensus 2016

---

### 4.1 Methode

In de periode 6-13 oktober 2016 is een muizencensus in het Lauwersmeer uitgevoerd, waarbij op vijf locaties life traps zijn uitgezet. Er is gekozen voor vangraaien en niet voor grids, omdat de resultaten daarmee beter vergelijkbaar zijn met eerdere bemonsteringen in de periode 1983-2001, die overigens plaatsvonden met klapvallen (Beemster & Vulink 2013, Beemster ongepubl.). Hierbij zijn dezelfde locaties bemonsterd als in 2015. Alle locaties zijn lopend en zonder gebruik te maken van een boot te bereiken (figuur 4.1). De looptijd vanaf wegen of paden is soms aanzienlijk. De muizenraaien op de Schildhoek en Pampusplaat liggen in een gebied met seizoensbeweiding, die op de Zuidelijke Ballastplaat, Zuidelijke lob en Rug in een gebied met een combinatie van seizoensbeweiding en jaarrondbeweiding (figuur 2.4).

De uitvoering van de muizencensus in oktober houdt rekening met het feit dat de muizendichtheid dan doorgaans het hoogst is, terwijl grootschalige inundaties normaliter pas later in de herfst optreden. Verder sluit de timing van de muizencensus aan bij in het verleden uitgevoerde muizenbemonsteringen in de periode 1983-2001 (Beemster & Vulink 2013, Beemster ongepubl.). In totaal zijn 200 vallen geplaatst in twee parallelle series van 5 vangraaien, met per vangraai 20 gepaarde vallen (figuur 4.1).

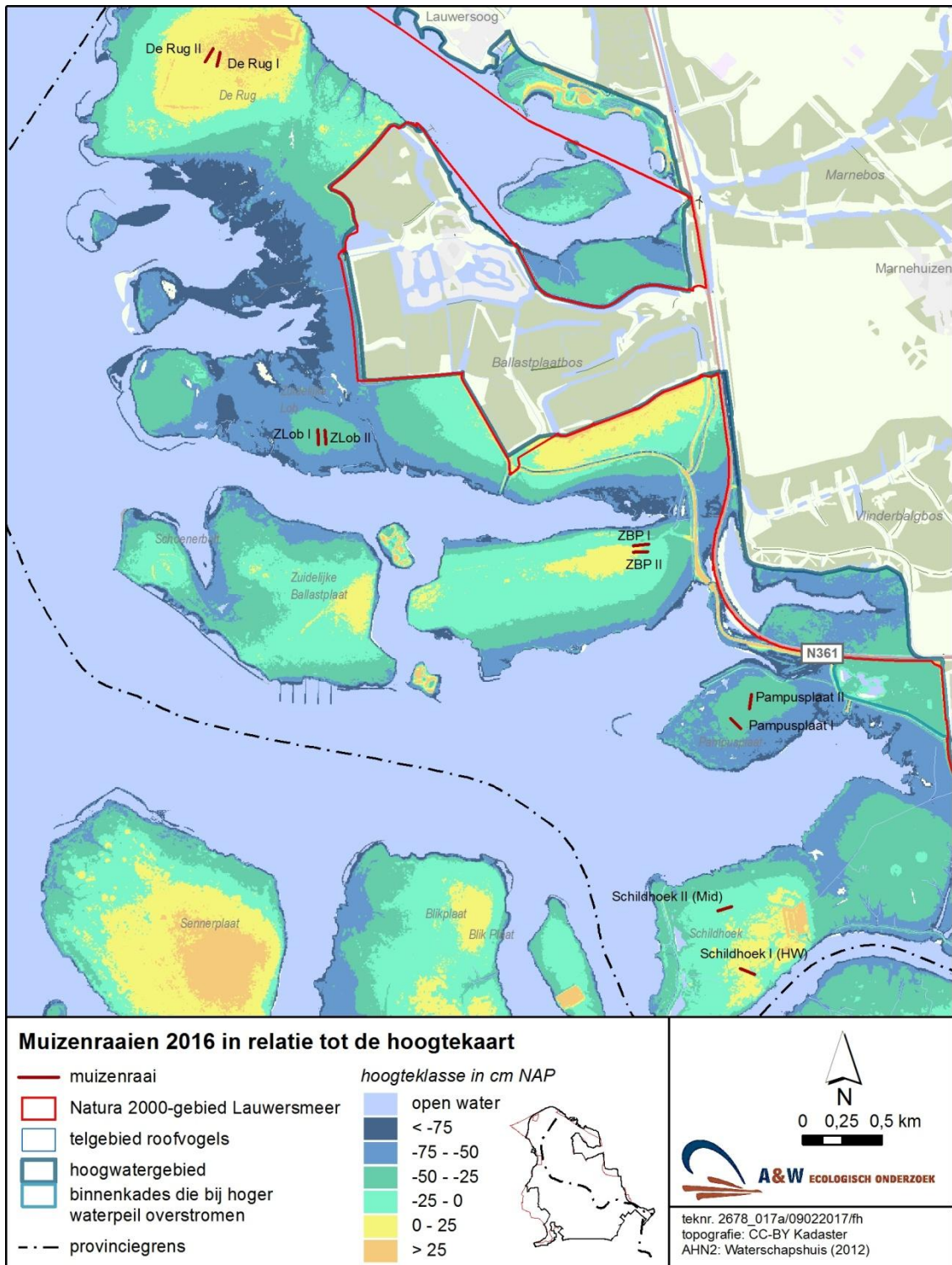
De muizenvallen hebben gedurende ruim een week in het veld gestaan. De eerste dagen (van 6 t/m 9 oktober 2016) stonden de vallen, met lokvoer, niet op scherp; de bedoeling van dit zogenoemde 'pre-baiten' is om de muizen te laten wennen aan de beschutting en het aangeboden voedsel, en om zodoende de vangkans te vergroten. Op 10 oktober zijn de vallen 's avonds op scherp gezet en de volgende morgen voor de eerste keer gecontroleerd. Daarna is gedurende vier volgende controlerondes in twee etmalen gevangen, waarbij de vallen tweemaal per etmaal zijn gecontroleerd. De vijfde en laatste controleronde was in de ochtend van 13 oktober. In totaal is dus gedurende drie nachten en twee dagen gevangen.

Dit heeft geresulteerd in  $10 \text{ (stations)} * 2 \text{ (vallen)} * 3 \text{ (valnachten)} = 60 \text{ valnachten}$  per vangraai; in totaal komt dit voor 200 vallen neer op 600 valnachten. De gevangen muizen zijn op soort gebracht. Voor woelmuizen is het netto aantal gevangen individuen bepaald door gevangen muizen te merken, door een klein plukje vacht weg te knippen. Op deze manier kunnen reeds gevangen muizen worden onderscheiden van niet eerder gevangen muizen. Verder is van woelmuizen de sexe en het gewicht bepaald. Na de vangst zijn de muizen weer vrij gelaten.

De muizenindex wordt gedefinieerd als het aantal vangsten per 100 valnachten. Deze index kan worden vergeleken met de resultaten van andere muizeninventarisaties. Van de muizencensus in oktober 2016 is deze index bekend voor alle muizensoorten (bijlage 3).

De individuele muizenindex is het aantal individuele muizen (dus de gevangen aantallen zonder de reeds gemerkte exemplaren) dat is gevangen per 100 valnachten. Ook deze individuele muizenindex kan worden vergeleken met de resultaten van andere muizeninventarisaties. Van de muizencensus in oktober 2016 is deze index alleen bekend voor woelmuizen (Veldmuis, Aardmuis).

In de muizenraaien worden vegetatiesamenstelling en vegetatiestructuurmetingen uitgevoerd, die reeds behandeld zijn in paragraaf 2.3. Een aantal basisgegevens van de vegetatiemetingen is te vinden in bijlage 4.



Figuur 4.1 Overzicht van de bemonsterde muizenraaien in het Lauwersmeer in relatie tot de hoogtekaart in oktober 2016.

## 4.2 Resultaten

### Vegetatiemetingen

Vegetatiemetingen in de muizenraaien laten zien dat de vegetatie in 2016 over het algemeen weelderiger was dan in 2015. De vegetatie was gemiddeld hoger, de rietstengellengte gemiddeld groter en de vegetatiebedekking gemiddeld hoger (figuur 4.2). Waarschijnlijk zijn deze verschillen te verklaren doordat het weer in 2016 groeizamer was dan in 2015. Beide muizenraaien op de Rug vormden een uitzondering. In deze raaien was de gemiddelde vegetatiehoogte en de gemiddelde vegetatiebedekking juist lager. De zeer zandige, droogtegevoelige bodem op de Rug heeft hierbij waarschijnlijk een rol gespeeld.

### Muizenaanbod in de omgeving

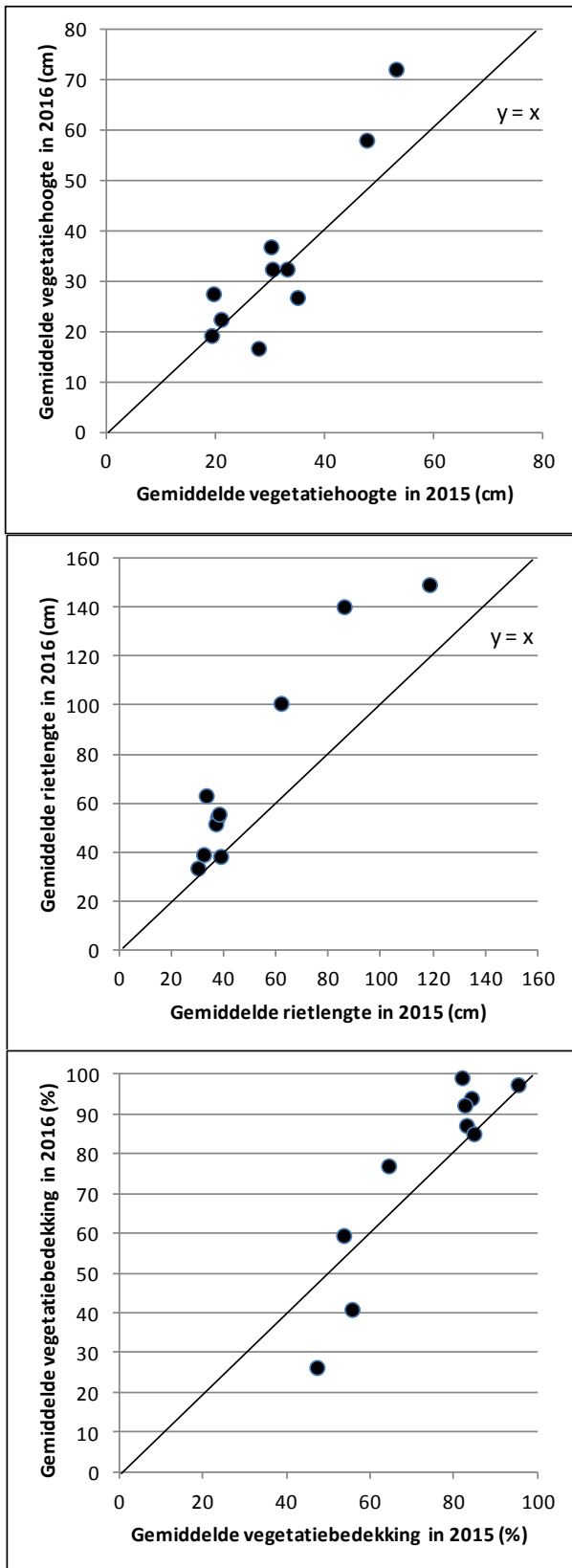
Na het extreem goede veldmuizenjaar 2014, dat in Fryslân en plaatselijk elders in het land uitmondde in een heuse muizenplaag, nam het veldmuizenaanbod in het vroege voorjaar van 2015 op de meeste plaatsen in Nederland snel af (Wymenga *et al.* 2016). Van 2015 naar 2016 nam het veldmuizenaanbod verder af. Diverse door A&W uitgevoerde muizenbemonsteringen in Noord- en Midden-Nederland laten zien dat het muizenaanbod in de zomer en herfst van 2016 in vergelijking met voorgaande jaren over het algemeen laag was. Landelijk gezien was het broedsucces van muizenetende roofvogels en uilen in 2016 zeer laag (mond. mededeling verschillende onderzoekers, eigen waarnemingen), hetgeen ook duidt op een laag muizenaanbod. De omgeving van het Lauwersmeer vormde hierop geen uitzondering. Uit het verleden is bekend dat het muizenaanbod op de platen niet de driejaarlijkse cyclus in de directe omgeving volgt (Beemster & Vulink 2013).

### Muizenaanbod op de platen

De muizencensus in oktober 2016 leverde in totaal 159 vangsten op (tabel 4.1, bijlage 3), dat is 67% van het totale aantal in 2015 (n=239). Naar afnemende talrijkheid bestonden de vangsten uit Aardmuis (26% van de vangsten), Veldmuis (25%), Bosmuis (19%), Dwergmuis (16%), Bosspitsmuis (14%) en Waterspitsmuis (0,6%). Aardmuis en Veldmuis werden aanzienlijk minder vaak gevangen dan in 2015, voor beide soorten bedroeg het aantal vangsten ongeveer 40% van dat in 2015. De Dwergspitsmuis werd in 2016 zelfs niet gevangen. Hier staat tegenover dat Bosmuis en Dwergmuis in 2016 aanzienlijk vaker werden gevangen. Beide laatstgenoemde soorten hebben waarschijnlijk geprofiteerd van de droge weersomstandigheden in het najaar van 2016. Het aantal vangsten van de Bosspitsmuis bleef ongeveer gelijk. De vangst van de Waterspitsmuis op de Pampusplaat was pas de tweede in het Groningse deel van het Lauwersmeer; de eerste vangst vond plaats in 2001 op de Schildhoek (Beemster ongepubl.).

Tabel 4.1 Overzicht van totaal aantal gevangen muizen per soort in tien vaste raaien in 2015 en 2016.

Species	2015	2016
Veldmuis	105	40
Aardmuis	97	41
Bosspitsmuis	21	22
Dwergspitsmuis	7	0
Waterspitsmuis	0	1
Bosmuis	0	30
Dwergmuis	9	25
<i>Totaal</i>	<i>239</i>	<i>159</i>



Figuur 4.2 Vegetatiemetingen in de muizenraaien 2016 in vergelijking met die in 2015, met van boven naar onder gemiddelde vegetatiehoogte, gemiddelde rietlengte en gemiddelde vegetatiebedekking. .

Omdat spitsmuizen, Bosmuizen en Dwergmuizen als voedselbron voor roofvogels minder belangrijk zijn, wordt hieronder alleen ingegaan op het voorkomen van Veldmuis en Aardmuis. Van deze twee soorten is vooral de Veldmuis van belang als voedselbron voor roofvogels, waarschijnlijk omdat de soort in vergelijking met de Aardmuis in meer open habitats voorkomt (Beemster & Dijkstra 1991, Beemster & van Rijn 1995, Dijkstra *et al.* 1995).

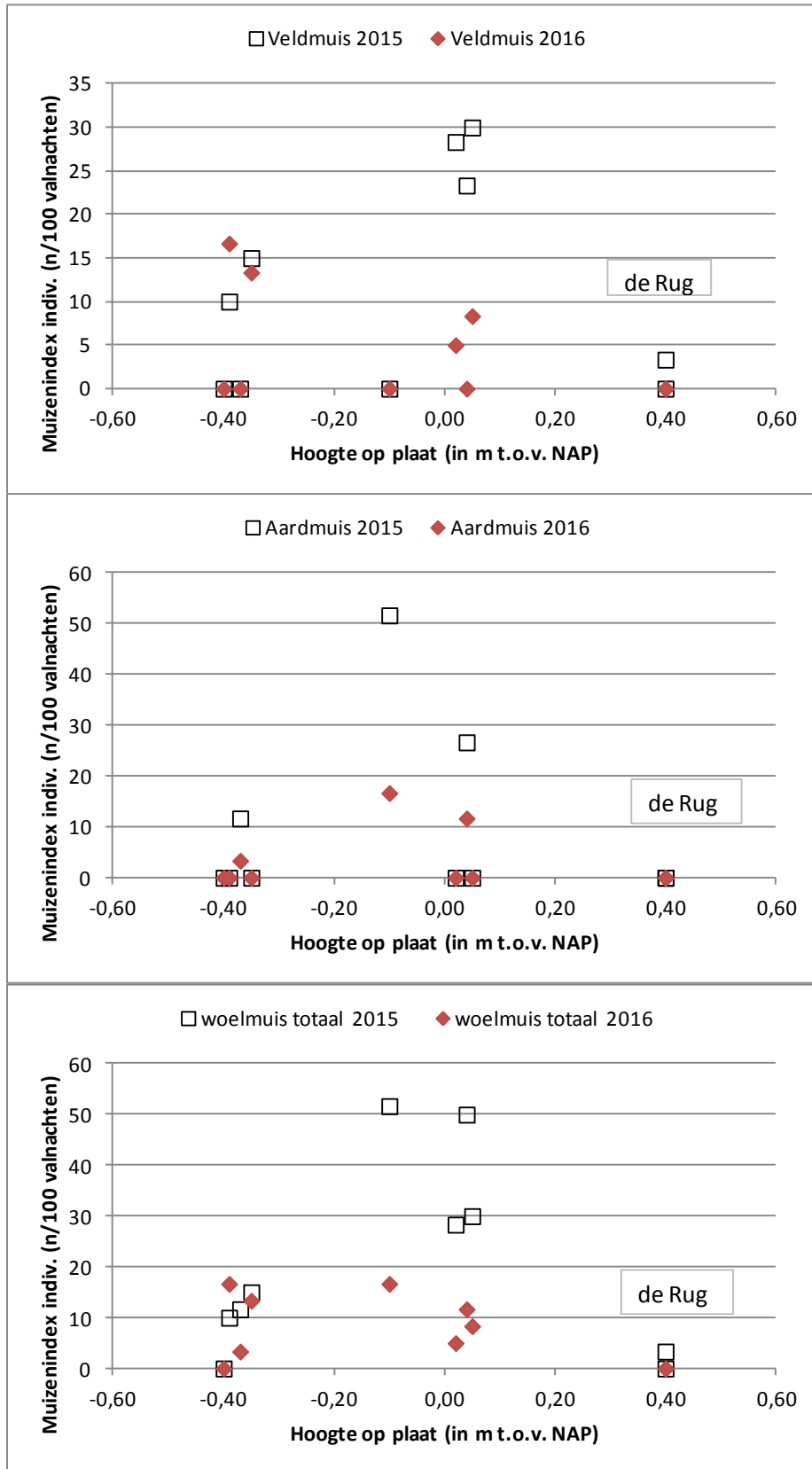
De Veldmuis komt in (bijna) het gehele Lauwersmeer voor, de Aardmuis is in het verleden alleen vastgesteld op de zuidelijke platen tussen het Dokkumer diep en de Vlinderbalg (Beemster & Dijkstra 1991, Dijkstra *et al.* 1995, Beemster ongepubl.). Ook in 2016 vonden geen vangsten van Aardmuizen plaats noordelijk van de Vlinderbalg (bijlage 3), al kan dat mogelijk verklaard worden door de relatieve openheid van de bemonsterde habitats.

De talrijkheid van Veldmuis, Aardmuis en beide soorten samen per muizenraai laat zowel in 2015 als in 2016 geen duidelijke positieve relatie met bodemhoogte zien (figuur 4.3). In 2015 is dat wel het geval als we de muizenraaien op de Rug buiten beschouwing laten, met name wanneer de talrijkheid van beide soorten optellen. Beide raaien op de Rug zijn gelegen in een zeer schrale grazige vegetatie, ongunstig voor Veldmuis en zeker voor Aardmuis. In 2016 is er zelfs bij uitsluiting van muizenraaien op de Rug geen positieve relatie met bodemhoogte.

De Veldmuis blijkt vooral voor te komen in lagere vegetaties, de Aardmuis in hogere vegetaties. Dit blijkt zowel uit het verband met gemiddelde vegetatiehoogte (figuur 4.4) als met gemiddelde rietlengte (figuur 4.5). Deze verdeling is in overeenstemming met de habitatvoorkeur van beide soorten (o.a. Beemster & Dijkstra 1991).

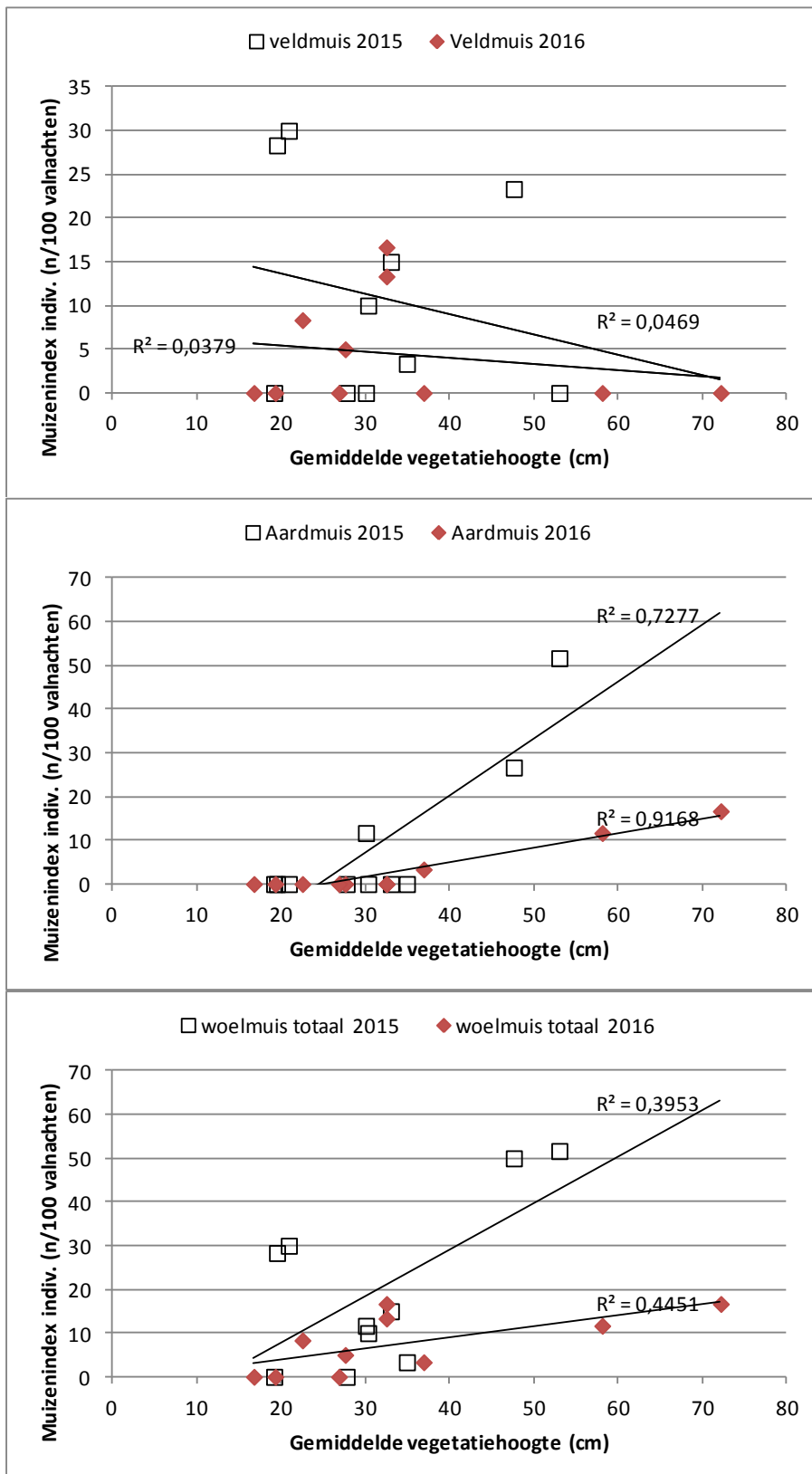
#### Vergelijking met vangsten in de periode 1983-2001

In de periode 1983-2001 zijn in de vangraaien op de Schildhoek eerder muizen gevangen (Beemster & Vulink 2013, Beemster ongepubl.). Destijds werd gevangen met klapvallen, welke gegevens niet direct vergelijkbaar zijn met lifetraps. Uit een ijkings van beide methoden in het kader van onderzoek naar de muizenplaag in Nederland in 2014-2015 (Wymenga *et al.* 2016) is gebleken dat de klapvalmethode een muizenindex oplevert die ongeveer de helft is van die met lifetraps. De lifetraps-muizenindex op de Schildhoek in 2015 - ca. 12-17 woelmuizen per 100 valnachten -, zou dan omgerekend in klapvallen-muizenindex ongeveer 6-8 woelmuizen per 100 valnachten bedragen. In vergelijking met de periode 1983-2001 is dit een vrij lage muizenindex. Hierbij moet opgemerkt worden dat de muizenpopulatie op het hoge deel van de Schildhoek tot het eind van de jaren negentig werd gedomineerd door Veldmuizen en tegenwoordig (vooral) door Aardmuizen. Ook op de Zuidelijke Ballastplaat zijn eerder muizen gevangen, zij het op een iets andere locatie, maar in hetzelfde habitat. Ook hier was de muizenindex in 2015 vrij laag ten opzichte van die in 1989-1993 (Beemster & Dijkstra 1991, Beemster ongepubl.). De conclusie is daarom dat de muizenindex op de platen in 2016 relatief laag was ten opzichte van het gemiddelde in de jaren '80 en '90. In 2015 was de muizenindex juist relatief hoog.

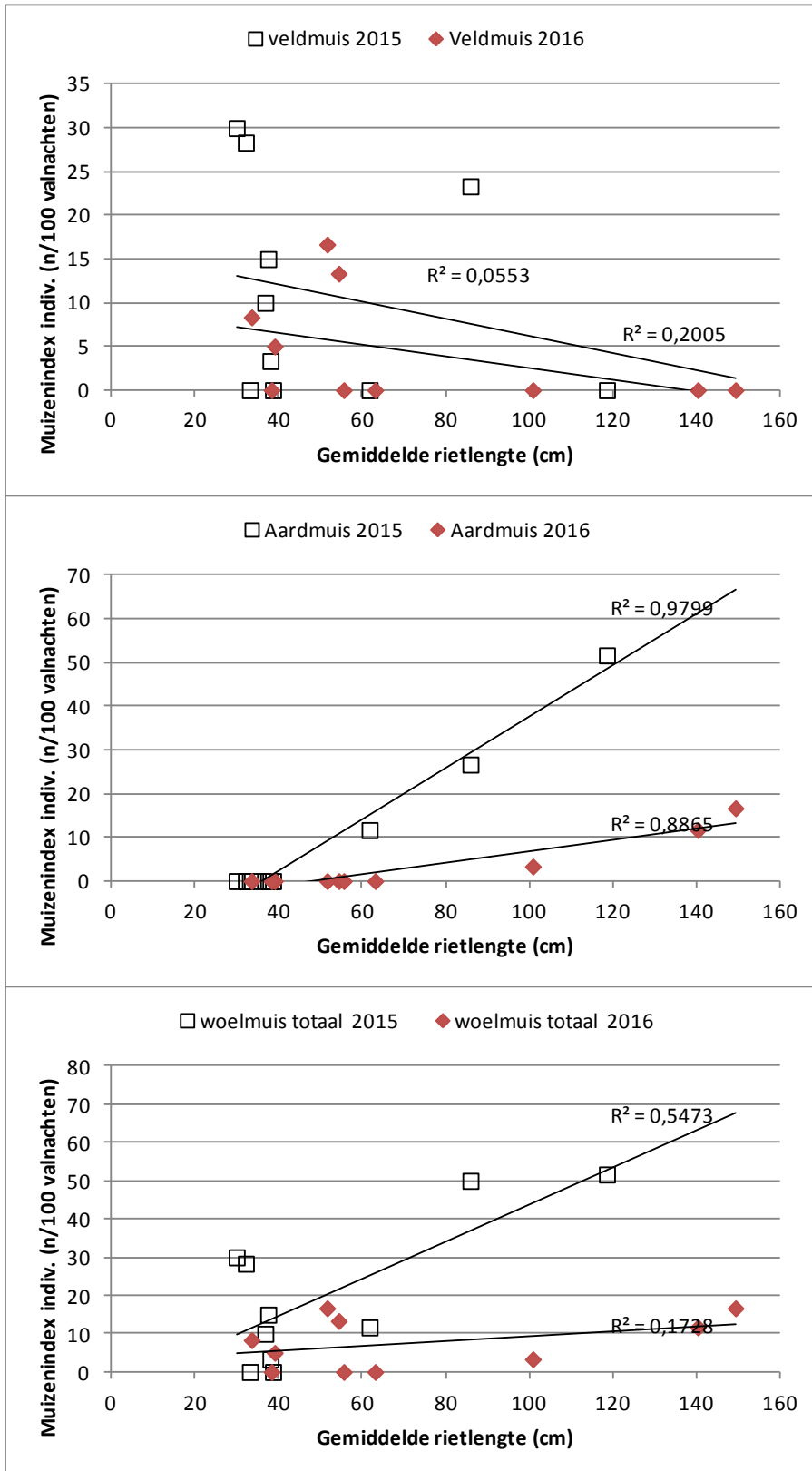


Figuur 4.3 Individuele muizenindex van Veldmuis, Aardmuis en beide soorten samen in relatie tot hoogte op de plaat (in m t.o.v. NAP) in 2015 en 2016. Basisgegevens zijn weergegeven in bijlage 3.





Figuur 4.4 Individuele muizenindex van Veldmuis, Aardmuis en beide soorten samen in relatie tot gemiddelde vegetatiehoogte (in cm) in 2015 en 2016. Basisgegevens zijn weergegeven in bijlage 3.



Figuur 4.5 Individuele muizenindex van Veldmuis, Aardmuis en beide soorten samen in relatie tot gemiddelde rietlengte (in cm) in 2015 en 2016. Basisgegevens zijn weergegeven in bijlage 3.

## 5 Muizenetende roofvogels in ruimte en tijd

### 5.1 Karakterisering van de soorten

De belangrijkste muizenetende roofvogels in het Lauwersmeer zijn Bruine kiekendief, Blauwe kiekendief, Grauwe kiekendief, Buizerd, Ruigpootbuizerd, Torenvalk en Velduil. Voor Bruine kiekendief, Grauwe kiekendief en Velduil zijn instandhoudingsdoelen opgesteld. In 2016 werd het instandhoudingsdoel voor geen van deze drie soorten gehaald (tabel 5.1).

*Tabel 5.1 Instandhoudingsdoelen voor de Bruine kiekendief, Grauwe kiekendief en Velduil in Natura 2000-gebied Lauwersmeer. De instandhoudingsdoelen hebben betrekking op de draagkracht in aantal broedparen. Ook het aantal broedparen in 2015 wordt genoemd.*

Soort	Instandhoudingsdoel broedparen	Aantal broedparen in 2016
Bruine kiekendief	20	16
Grauwe kiekendief	4	0
Velduil	1	0

In deze paragraaf wordt het voorkomen van de bovengenoemde muizenetende roofvogels tijdens de maandelijkse tellingen kort besproken, met name in de afgelopen vijftien jaar en in detail voor 2016 (maanden januari - oktober). Dat gebeurt ook voor de eventuele status als broedvogel.

#### Blauwe kiekendief

De Blauwe kiekendief is in het Lauwersmeer vooral een wintergast, met de hoogste aantallen in november - februari (figuur 5.3). In de periode 2000-2003 was de soort ook als broedvogel aanwezig (Kleefstra *et al.* 2016). Het jaarmaximum tijdens de maandelijkse tellingen laat in de periode 1999/2000 - 2015/2016 opvallende fluctuaties zien, met hogere aantallen in 2001/2002, 2005/2006 en vooral 2013/2014. Het jaarmaximum in 2014/2015, 2015/2016 en 2016/2017 was tamelijk gemiddeld (figuur 5.2). Het gebied wordt ook gebruikt als slaappleats, deels ook door vogels die buiten het Lauwersmeer foerageren. In 2014/2015 (maximaal 37 vogels in januari-februari) en 2015/2016 (maximaal 26 vogels in november) was sprake van relatief hoge aantallen slapende vogels, in 2016/2017 waren de aantallen veel lager (maximaal 7 vogels in oktober- december)(waarneming.nl, eigen waarnemingen). Het lijkt er op dat de geschiktheid van de omgeving van het Lauwersmeer voor foeragerende Blauwe kiekendieven van jaar op jaar meer fluctueert dan die van het natuurgebied zelf. Op de platen van het Lauwersmeer foerageren in het winterhalfjaar vooral ringtails (vrouwtjes en onvolwassen vogels), in de omgeving van het Lauwersmeer naast ringtails ook veel mannetjes.

#### Bruine kiekendief

De Bruine kiekendief is de meest talrijk broedende roofvogel op de centrale platen van het Lauwersmeer. In het begin van de jaren '80 van de vorige eeuw waren maximaal meer dan 80 broedparen aanwezig, in de periode daarna is het aantal broedparen langzaam maar zeker afgenomen. Toenemende nestpredatie door Vossen heeft hierbij een belangrijke rol gespeeld (Dijkstra & Zijlstra 1997). Verder is het voedselaanbod waarschijnlijk afgenomen. In de periode 2000-2014 nam het aantal broedparen af van ca. 20-25 naar 15-20. In 2015 werden zelfs maar 13 broedparen geteld, in 2016 bedroeg het aantal broedparen 16 (Kleefstra *et al.* 2016). Het jaarmaximum tijdens de maandelijkse tellingen vertoonde in deze periode dezelfde licht

afnemende trend, waarbij 2016 in negatieve zin opvalt (figuur 5.1). Bruine kiekendieven zijn vooral aanwezig in de maanden april - juli, met kleinere aantallen in maart, augustus en september. In de andere maanden van het jaar gaat het om geringe aantallen. De aanwezigheid over het jaar was in 2016 opvallend lager dan het gemiddelde over de periode 2000-2014 (figuur 5.3). Het extreem lage aantal in mei kan verklaard worden door slechte weersomstandigheden op die dag (veel regen).

#### Grauwe kiekendief

Het aantal broedparen van de Grauwe kiekendief in het Natura 2000-gebied is in de loop van de periode 2000-2016 sterk afgenomen (figuur 5.1). Deze afname kan vooral worden verklaard door een toenemende begrazingsdruk op de zuidelijke platen, waardoor deze als broedgebied minder geschikt zijn geworden. Broedparen hebben zich verplaatst naar omliggende landbouwgebieden (Kleefstra *et al.* 2016, grauwekiekendief.nl, eigen waarnemingen), maar foerageren nog steeds deels in het Natura2000-gebied. Tijdens de maandelijkse tellingen worden daarom nog steeds Grauwe kiekendieven waargenomen. Vooral in het muizenrijke jaar 2014 was sprake van een hoog jaarmaximum (figuur 5.1). De foerageergebieden voor Grauwe kiekendieven zijn in de loop der jaren nauwelijks veranderd. Binnen het Lauwersmeer is het militaire oefenterrein in de Marnewaard al jarenlang het belangrijkste foerageergebied (o.a. Beemster 1994, Beemster & van Rijn 1995). Verder worden ook het agrarische gebied en de beweidde platen van het Lauwersmeer gebruikt als foerageergebied. De soort is vooral aanwezig van mei tot en met augustus. In 2016 kwam in juni noordelijk van de kazerne een mannetje met prooi aanvliegen vanaf het centrale platengebied, in juli foerageerde een mannetje op de zuidelijke jaarrond beweidde platen.

#### Buizerd

Op de centrale platen van het Lauwersmeer worden de laatste jaren ca. vijftien broedparen van de Buizerd vastgesteld, in 2016 waren dat er slechts 9 (Kleefstra *et al.* 2016). Buiten het centrale platengebied broeden ook nog verschillende paren. Het jaarmaximum tijdens de maandelijkse tellingen was in de periode 1999/2000 - 20013/2014 tamelijk stabiel maar variabel, met aantallen tussen de 40 en 90 vogels (figuur 5.2). In het zomerhalfjaar worden minder vogels geteld dan in het winterhalfjaar (figuur 5.3), mogelijk deels doordat pleisterende vogels dan minder opvallen.

#### Ruigpootbuizerd

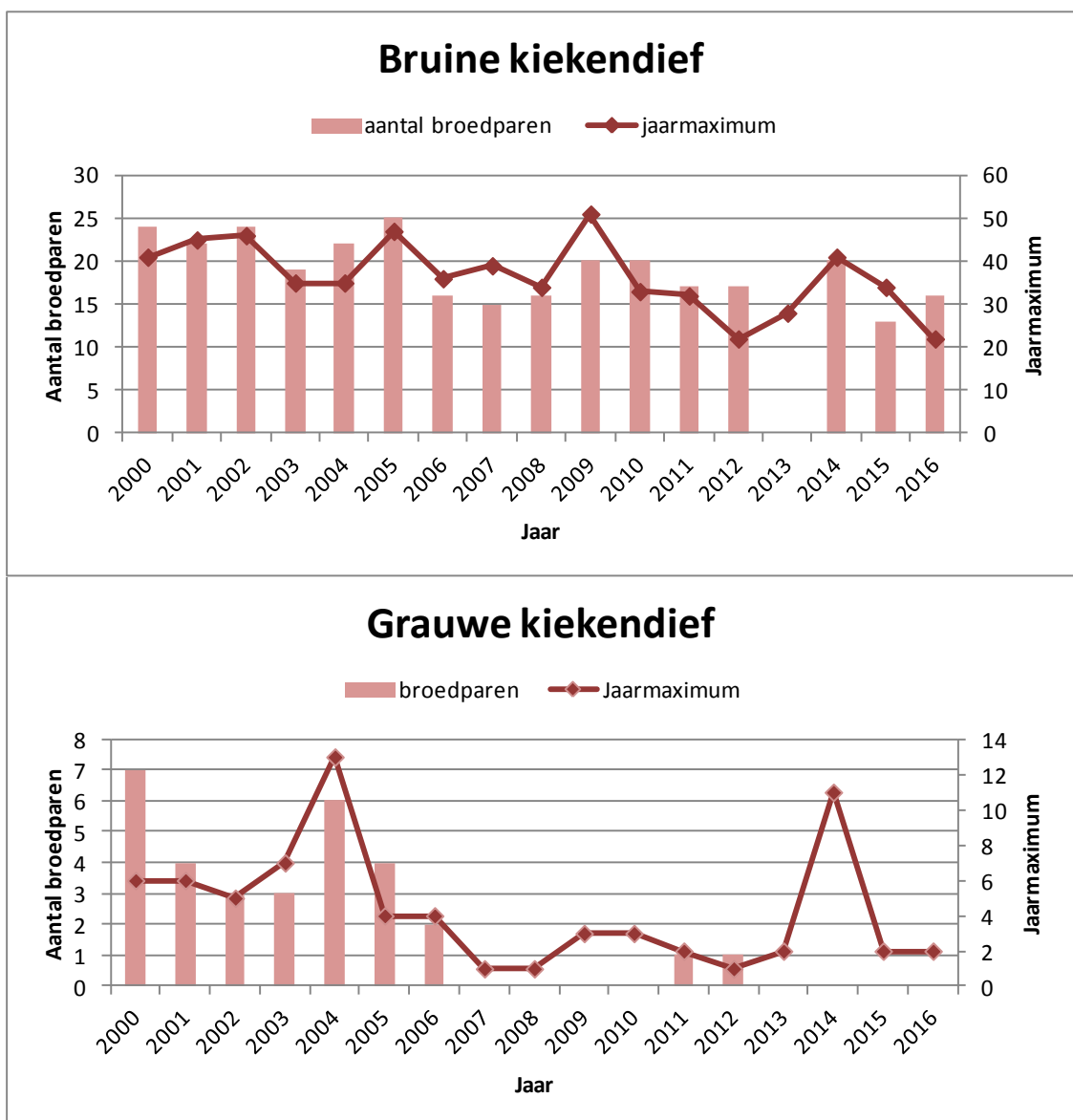
Sinds de jaren tachtig, toen regelmatig meer dan twintig overwinterende Ruigpootbuizerds geteld werden (Beemster 1994), is de soort sterk afgenomen. In de laatste vijftien winters ging het meestal maar om enkele overwinteraars, met iets grotere aantallen in 2011/2012 en 2012/2013 (figuur 5.2). Ruigpootbuizerds zijn vooral aanwezig in de maanden november tot en met maart.

#### Torenvalk

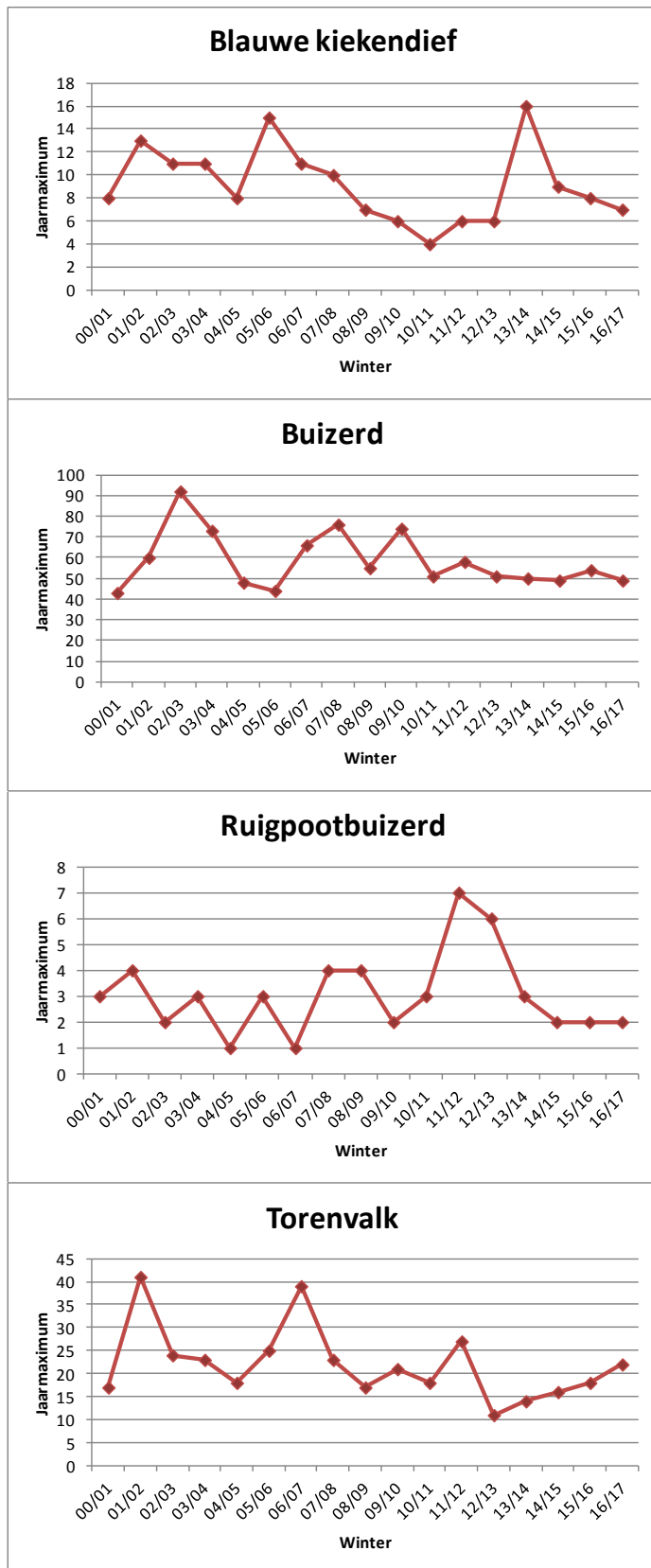
Op de centrale platen van het Lauwersmeer werden vanaf 2000 jaarlijks 0-11 broedparen van de Torenvak vastgesteld (Kleefstra *et al.* 2016). Daarbuiten broeden ook nog verschillende paren. Van 2015 naar 2016 nam het aantal broedparen af van 7 naar 4. Het jaarmaximum tijdens de maandelijkse tellingen is tamelijk variabel en licht afnemend (figuur 5.2). Dit sluit aan bij de afnemende trend van de Torenvak in Nederland (SOVON.nl). De hoogste aantallen worden gewoonlijk geteld in juli en augustus, vlak na het uitvliegen van de jonge vogels. In 2016 waren de aantallen in januari - maart nog bovengemiddeld, maar in de maanden daarna juist relatief laag, met een opleving in oktober (figuur 5.3).

Velduil

Tot het begin van de jaren '90 was de Velduil een jaarlijkse broedvogel in het Lauwersmeer, met als maximum 18 broedparen in 1989. De meeste paren broedden eind jaren tachtig, begin jaren negentig in het militaire oefenterrein in de Marnewaard (Beemster 1994), dus buiten het huidige Natura 2000-gebied. Vanaf het begin van de jaren '90 is de Velduil een onregelmatige broedvogel geworden (o.a. Kleefstra *et al.* 2016). Sinds die tijd worden ook tijdens de maandelijkse tellingen weinig Velduilen meer waargenomen, vrijwel altijd in het winterhalfjaar en meestal op de noordelijke platen. In 2016 waren in februari - maart drie, respectievelijk vier foeragerende vogels aanwezig in het droge, grazige deel van de Ezumakeeg, in februari drie rustende vogels op de Rug.

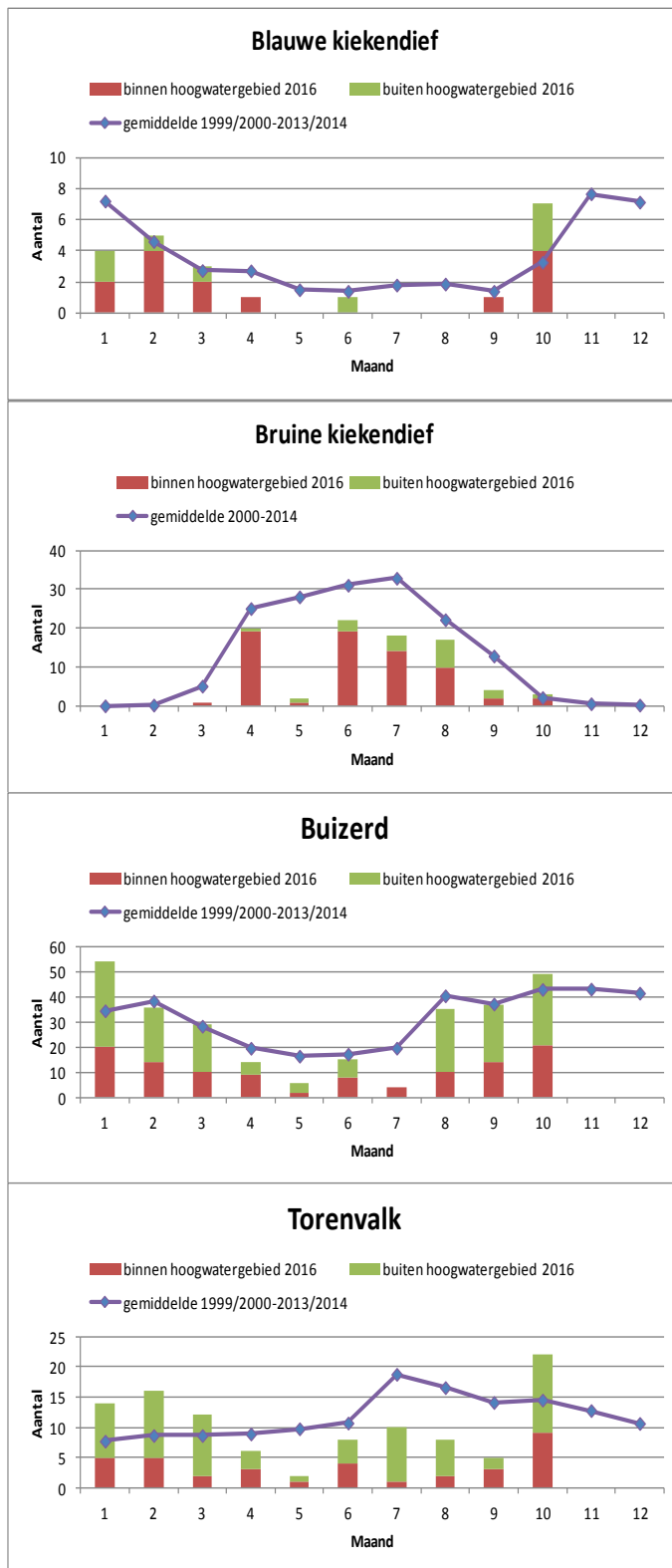


Figuur 5.1 Aantal broedparen en jaarmaximum tijdens de maandelijkse vogeltellingen van Bruine en Grauwe kiekendief in het Lauwersmeer in de periode 2000-2016. Een jaar loopt van januari-december. In 2013 zijn de broedparen niet geteld. Bron voor het aantal broedvogels: Kleefstra *et al.* 2016.



Figuur 5.2 Jaarmaximum van Blauwe kiekendief, Buizerd, Ruigpootbuizerd en Torenavalk tijdens de maandelijkse vogeltellingen in het Lauwersmeer in de periode 2000/2001-2016/2017. Een jaar loopt van juli - juni, in 2016/2017 zijn de tellingen tot en met januari 2017 meegenomen.

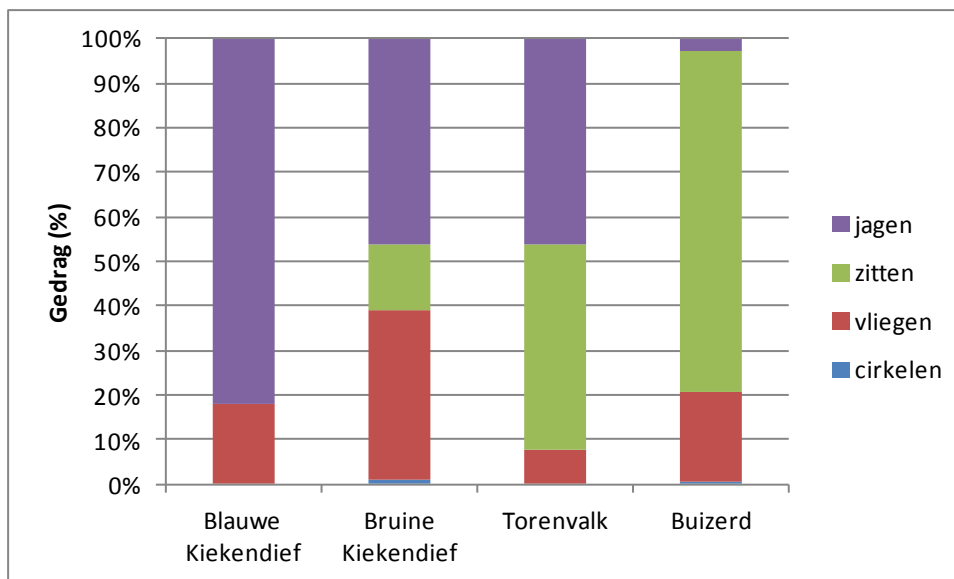




Figuur 5.3 Het aantal getelde roofvogels van de meest algemene soorten in het Lauwersmeer in 2016 per maand. Vogels binnen en buiten het hoogwatergebied zijn apart weergegeven. Ter vergelijking is het gemiddelde per maand in de periode 1999/2000-2013/2014 (Blauwe kiekendief, Buizerd, Torenavalk) of in de periode 2000-2014 (Bruine kiekendief) weergegeven.

## 5.2 Jaagverspreiding tijdens de maandelijkse tellingen in 2016

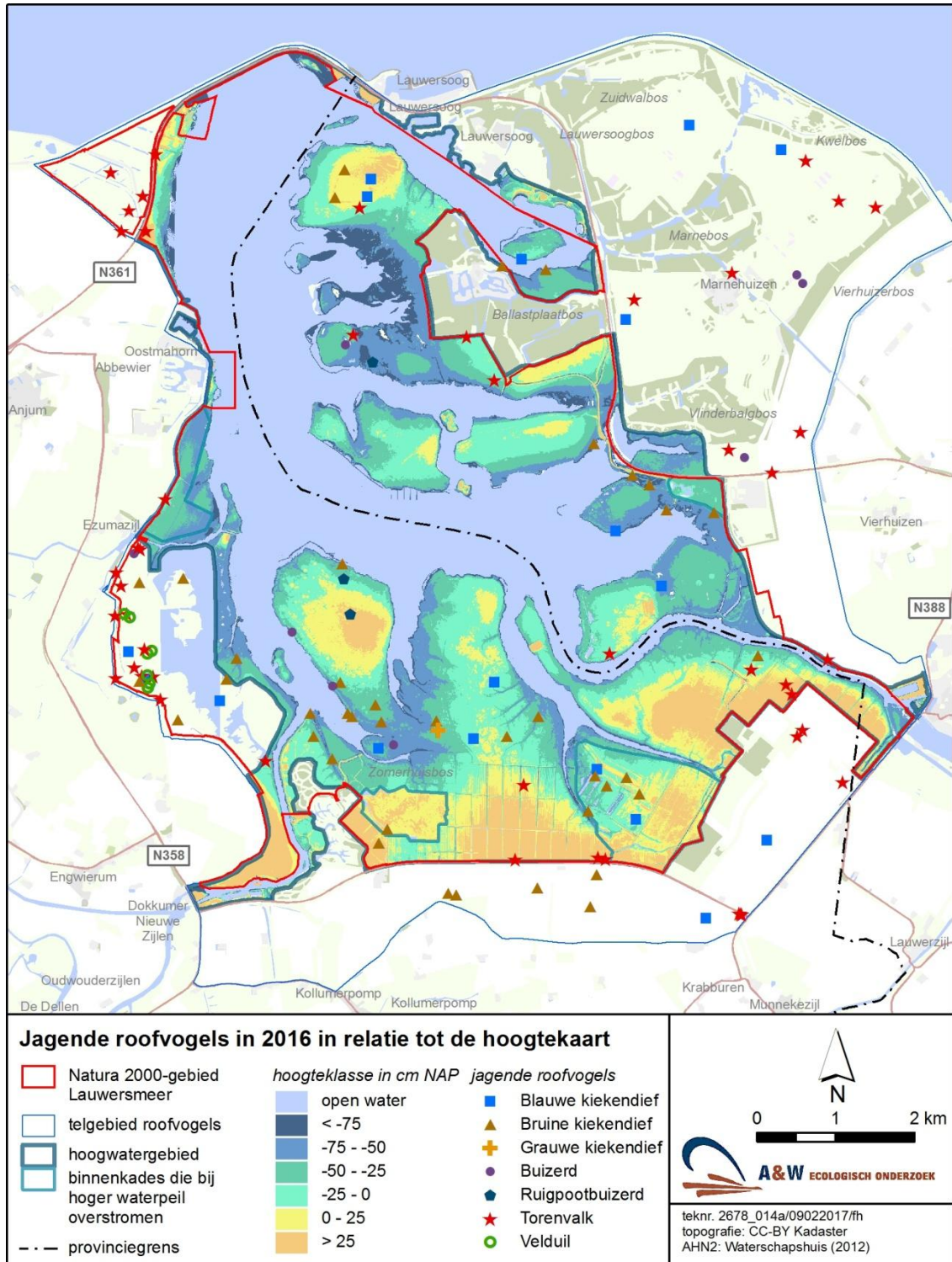
Jagende vogels geven het beste aan waar roofvogels in een gebied prooi vinden. In deze paragraaf worden daarom alleen (vliegend) jagende roofvogels gebruikt om te analyseren welke deelgebieden als voedselgebied van belang zijn. De analyse is uitgevoerd voor de meest talrijk voorkomende muizenetende roofvogels: Blauwe kiekendief, Bruine kiekendief, Buizerd en Torenvak. Het percentage jagende vogels laat echter grote verschillen zien tussen de soorten. Van de meest algemene muizenetende roofvogels is het percentage jagende vogels het hoogst voor de Blauwe kiekendief en het laagst voor de Buizerd, terwijl Bruine kiekendief en Torenvak een intermediaire positie innemen (figuur 5.4). Verschillen tussen soorten kunnen in de eerste plaats worden verklaard door de geprefereerde jaagwijze: vliegend jagen voor de kiekendieven, afwisselend vliegend en uit zit jagen voor de Torenvak en vooral uit zit jagen voor de Buizerd. In de tweede plaats is er een verschil tussen broedvogels en niet-broedvogels: broedvogels, vooral vrouwtjes, besteden meer tijd aan andere activiteiten dan jagen. Dat geldt ook voor pas uitgevlogen jonge vogels. In de derde plaats is ook de zitplaatskeuze van belang: kiekendieven zitten, in tegenstelling tot Torenvak en Buizerd, vaak op de grond en zijn dan minder goed zichtbaar. Het is daarom niet verrassend dat het percentage jagende vogels in 2016 erg lijkt op dat in 2015 (Beemster 2016).



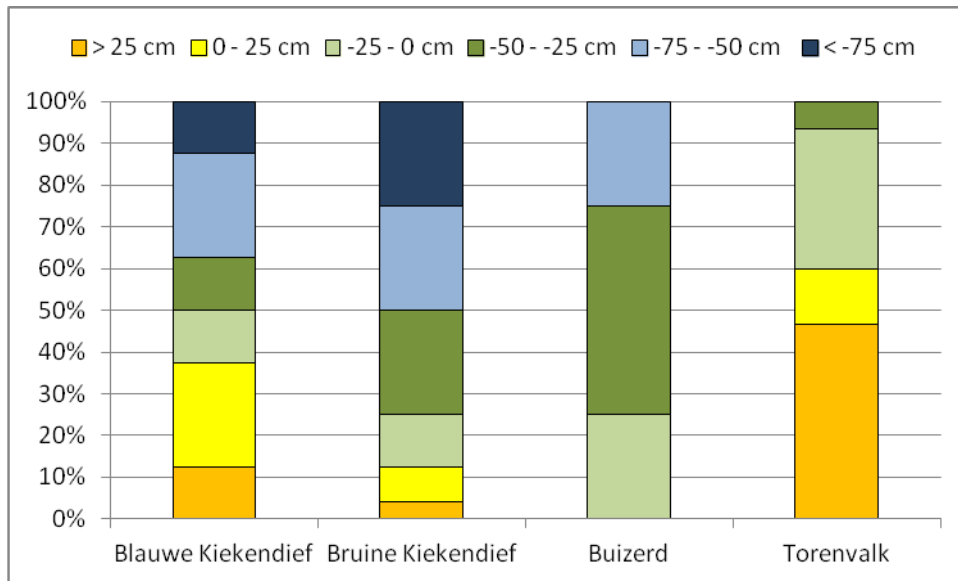
Figuur 5.4 Onderscheiden gedragingen van de meest algemene muizenetende roofvogels in het Lauwersmeer in 2016. Het aantal waargenomen vogels per soort in 2016 bedraagt: Blauwe kiekendief ( $n=29$ ), Bruine kiekendief ( $n=132$ ), Torenvak ( $n=145$ ) en Buizerd ( $n=335$ ).

### Effect van bodemhoogte

Figuur 5.5 laat zien waar muizenetende roofvogels in 2016 jagend zijn waargenomen in relatie tot bodemhoogte (en daarmee kans op inundatie). De soorten laten binnen het hoogwatergebied (en zonder gebieden die omgeven zijn door binnenkades die pas bij een hoger waterpeil overstromen) een verschillende verdeling zien. Buizerd en Torenvak komen vooral voor bij een bodemhoogte van meer dan -25 cm NAP, terwijl Blauwe en Bruine kiekendief vooral beneden die bodemhoogte voorkomen (figuur 5.6). De verdeling van roofvogels over bodemhoogte in 2016 is ongeveer gelijk aan die in 2015 (Beemster 2016).



Figuur 5.5 De verspreiding van jagende muizenetende roofvogels in het Lauwersmeer in 2016 in relatie tot bodemhoogte. De hoogtekaart is alleen weergegeven voor het hoogwatergebied.

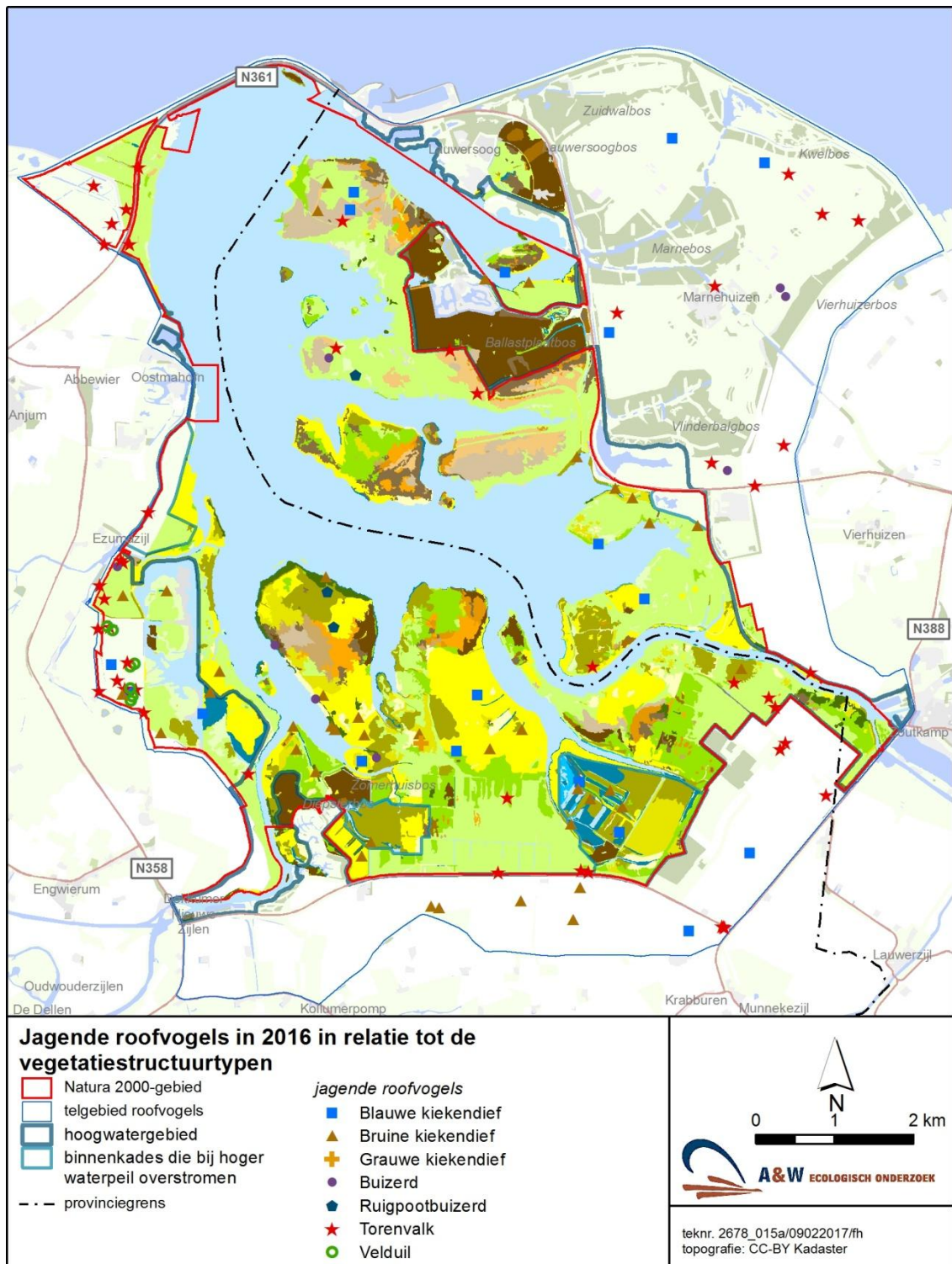


Figuur 5.6 Het voorkomen van jagende muizenetende roofvogels in relatie tot bodemhoogte binnen het hoogwatergebied in het Lauwersmeer in 2016. Gebieden die omgeven worden door binnenkades, die deels een gestuurd waterpeil hebben en pas bij een hoger waterpeil overstromen, zijn hierbij niet meegerekend. Het aantal waargenomen jagende vogels per soort binnen dit gebied in 2016 bedraagt: Blauwe kiekendief ( $n=8$ ), Bruine kiekendief ( $n=24$ ), Buizerd ( $n=4$ ) en Torenvalk ( $n=15$ ).

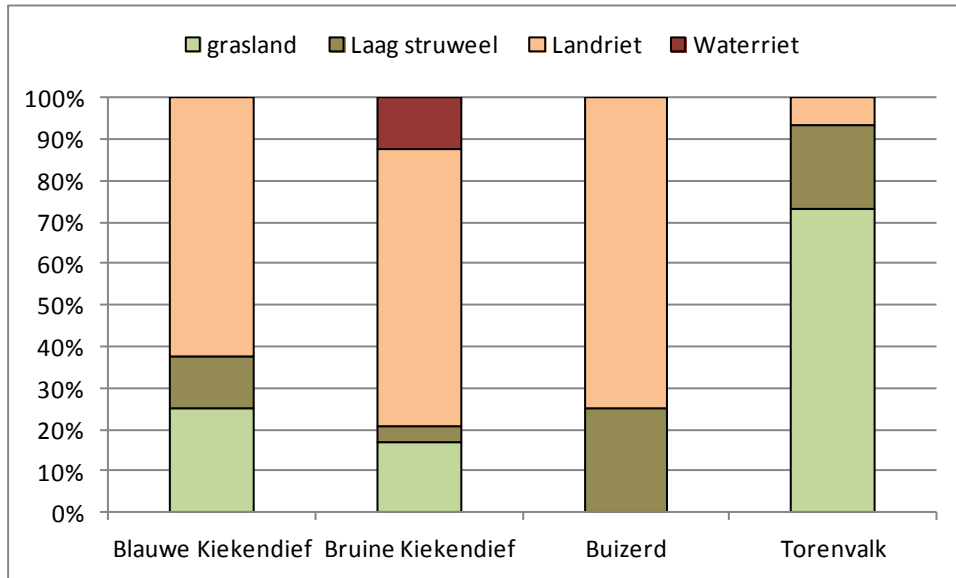
### Effect van vegetatiestructuurtype

Figuur 5.7 laat zien waar muizenetende roofvogels in 2016 jagend zijn waargenomen in relatie tot vegetatiestructuurtype. De soorten blijken onderling te verschillen in hun voorkeur voor vegetatiestructuurtypen: Blauwe en Bruine kiekendief, en ook Buizerd jagen vooral boven (deels open) landrietvegetaties, De Torenvalk vooral boven grasland of laag struweel (figuur 5.8). Hierbij dient te worden opgemerkt dat het aantal waargenomen jagende (=biddende) Buizerds gering was. De verdeling van roofvogels over de verschillende vegetatiestructuurtypen in 2016 is ongeveer gelijk aan die in 2015 (Beemster 2016).





Figuur 5.7 De verspreiding van jagende muizenetende roofvogels in het Lauwersmeer in 2016 (maanden januari - november) in relatie tot vegetatiestructuurtype.

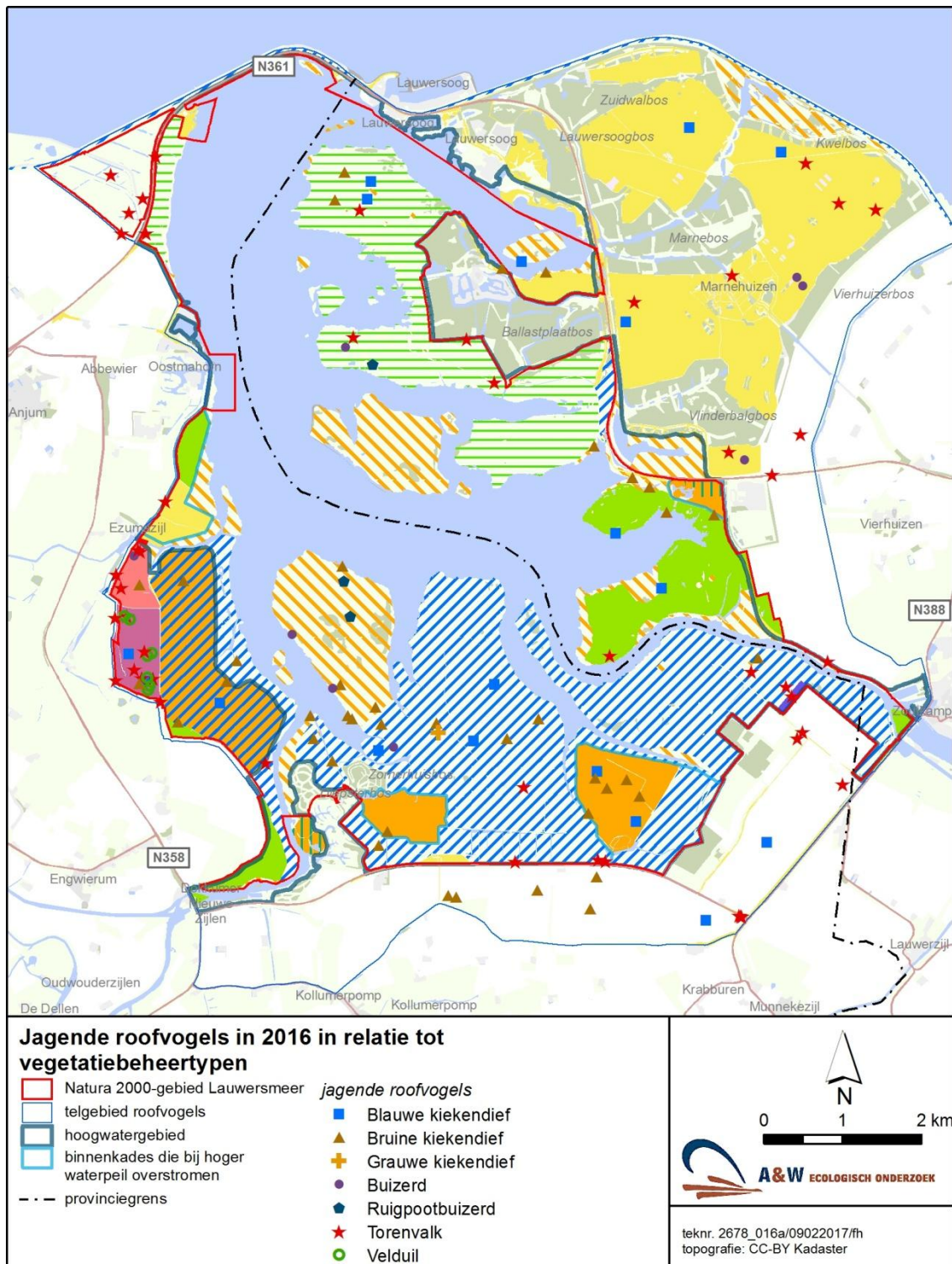


Figuur 5.8 De verdeling van jagende muizenetende roofvogels in relatie tot vegetatiestructuurtype binnen het hoogwatergebied in het Lauwersmeer in 2016. Verschillende vegetatiestructuurtypen zijn daartoe samengevoegd. Voor een overzicht van de aanwezige vegetatiestructuurtypen (zie figuren 2.5 en 5.8). Gebieden die omgeven worden door binnenkades, die deels een gestuurd waterpeil hebben en pas bij een hoger waterpeil overstroomd, zijn hierbij niet meegerekend. Het aantal waargenomen jagende vogels per soort binnen dit gebied in 2016 bedraagt: Blauwe kiekendief (n=8), Bruine kiekendief (n=24), Buizerd (n=4) en Torenavalk (n=15).

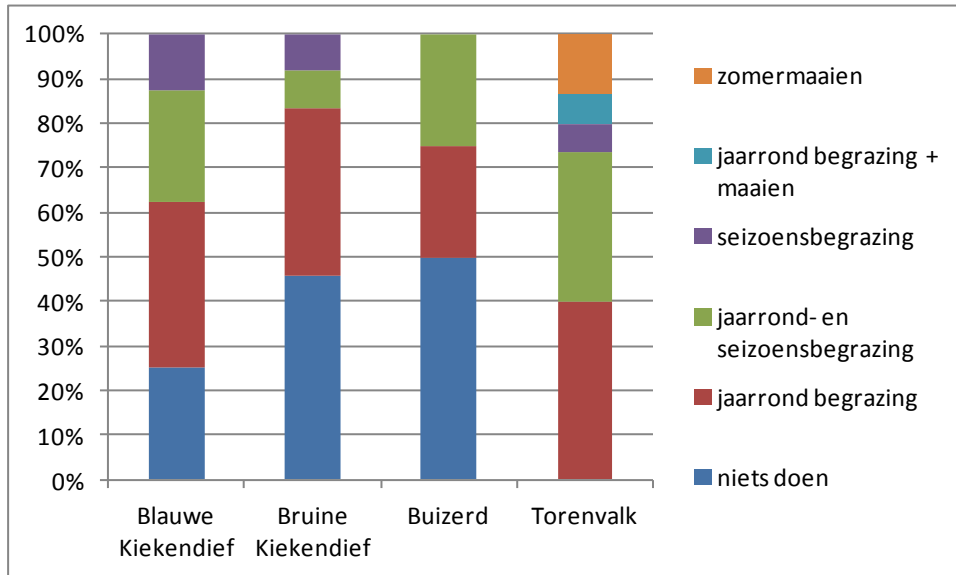
### Effect van vegetatiebeheer

Figuur 5.9 laat zien waar muizenetende roofvogels in 2016 jagend zijn waargenomen in relatie tot vegetatiebeheer. Blauwe kiekendief, Bruine kiekendief en Buizerd jagen verspreid over de verschillende beheertypen, de Torenavalk ontbreekt in gebiedsdelen met een 'niets doen' - beheer en heeft in vergelijking met andere soorten een voorkeur voor meer intensieve beheertypen (figuur 5.10). De verdeling van roofvogels over de verschillende vegetatiebeheertypen in 2016 is ongeveer gelijk aan die in 2015 (Beemster 2016).





Figuur 5.9 De verspreiding van jagende muizenetende roofvogels in het Lauwersmeer in 2016 in relatie tot vegetatiebeheertype.



Figuur 5.10 De verdeling van jagende muizenetende roofvogels in relatie tot vegetatiebeheertype binnen het hoogwatergebied in het Lauwersmeer in 2016. Gebieden die omgeven worden door binnenkades, die deels een gestuurd waterpeil hebben en pas bij een hoger waterpeil overstromen, zijn hierbij niet meegerekend. Vegetatiebeheertypen zijn globaal gerangschikt naar de intensiteit van het beheer. Het aantal waargenomen jagende vogels per soort binnen dit gebied in 2016 bedraagt: Blauwe kiekendief (n=8), Bruine kiekendief (n=24), Buizerd (n=4) en Torenvalk (n=15).

## 6 Discussie

---

### Woelmuizen

Uit de muizenbemonstering blijkt dat er in 2016 aanzienlijk minder woelmuizen op de platen voorkwamen dan in 2015. Voor zowel Veldmuis als Aardmuis geldt dat het aantal vangsten ongeveer 40% bedroeg van dat in 2015. Vooralsnog is onduidelijk waardoor het aantal vangsten op een lager niveau lag. Op hier zicht op te krijgen is een langere tijdreeks noodzakelijk. Mogelijke verklaringen zijn:

- Een hoger maximaal waterpeil in de boezem van het Lauwersmeer (-0,05 m NAP in 2015/2016 tegen -0,14 m NAP in 2014/2015). Mogelijk hebben als gevolg hiervan minder woelmuizen de winter 2015/2016 overleefd en was de uitgangssituatie in 2016 ongunstiger;
- Een lagere woelmuis-index in de directe omgeving van de platen. Het jaar 2016 was voor de Veldmuis (en daarmee waarschijnlijk ook voor de Aardmuis) een muizendaljaar, 2015 was een jaar met aanzienlijk meer Veldmuizen. Mogelijk werd het platengebied daardoor in 2016 in mindere mate gevoed met woelmuizen uit de droge omgeving;
- Ongunstiger weersomstandigheden in het zomerhalfjaar. Reproductie van woelmuizen vindt vooral plaats in de maanden april - september. Algemeen wordt aangenomen dat natte omstandigheden hierbij ongunstig zijn (Wymenga *et al.* 2016). De maanden april - juni waren in 2016 bijzonder nat, waardoor de platen tot ver in juli veelal plasdras stonden. De reproductie van de woelmuizen kwam hierdoor waarschijnlijk laat en traag op gang. Hier staat tegenover dat de maanden juli - september in 2016 bijzonder droog waren, hetgeen juist gunstig is. In 2015 was juist sprake van een relatief droog voorjaar en een nat najaar. De muizenbemonsteringen in 2015 en 2016 vonden dan ook onder zeer verschillende omstandigheden plaats. In oktober 2015 waren de platen bijzonder nat, in oktober 2016 waren de platen nog steeds droog.

In tegenstelling tot in 2015 kon in 2016 geen verband vastgesteld worden tussen woelmuizenindex en bodemhoogte. Mogelijk was dit een gevolg van het droge najaar, waardoor zelfs licht verhoogde waterpeilen (boven -0,70 m NAP) in deze periode niet optraden (zie bijlage 1). In 2015 vonden in het najaar regelmatig licht verhoogde waterpeilen regelmatig plaats (waaronder -0,40 m NAP in het begin van september).

### Muizenetende roofvogels

Het ruimtegebruik van muizenetende roofvogels in 2016 lijkt sterk op dat in 2015. Buizerd en Torenvalk komen vooral foeragerend voor op de hoogste delen van de platen, die niet of onregelmatig geïnundeerd raken en een relatief open structuur hebben. Blauwe en Bruine kiekendief jagen gemiddeld genomen meer wat op lagere plaatdelen, die regelmatig overstromen. Bruine kiekendieven zullen in de zomer langs de plaatranden vooral op vogels jagen, maar voor Blauwe kiekendieven is vastgesteld dat ze vooral op muizen jagen. In 2015 profiteerden Blauwe kiekendieven tijdens sommige tellingen van Veldmuizen die door inundaties beschikbaar kwamen. Tijdens de maandelijkse tellingen in 2016 kwamen opvallende inundaties op de teldag niet voor. Concentraties op muizen jagende Blauwe kiekendieven werden dan ook, in tegenstelling tot in 2015, niet waargenomen.

Het is nog niet goed mogelijk om de effecten van het verschillende muizenaanbod in 2015 en 2016 op muizenetende roofvogels te analyseren, omdat de roofvogeltellingen vanaf november 2016 nog ontbreken.

### **Aanbevelingen**

Onderzoeken bestrijken vaak veel variatie in de ruimte, maar noodgedwongen weinig variatie in de tijd. Beide zijn nodig als er uitspraken gedaan moeten worden hoe een bepaalde ingreep zou kunnen gaan uitpakken in de toekomst. Vanaf 1986 zijn foeragerende roofvogels op de maandelijkse tellingen op kaart ingetekend (Beemster & Vulink 2013). Met behulp van deze datareeks is het mogelijk om een aantal analyses met relatief geringe middelen uit te breiden naar een veel langere onderzoeksperiode. De zeggingskracht van het materiaal neemt hierdoor enorm toe.

Om effecten van inundatie (en dus bodemdaling) op muizen beter in beeld te brengen is het aan te raden om jaarlijks meer locaties dan nu gebruikelijk is te bemonsteren. Een goede strategie is om de huidige vijf locaties jaarlijks te blijven bemonsteren om een goed beeld te krijgen van de jaarlijkse variaties in muizenindex. Daarnaast is het aan te bevelen om jaarlijks vijf locaties eenmalig te bemonsteren om een goed beeld te krijgen van de muizenindex in de verschillende delen van het Lauwersmeer. Omdat lifetraps twee maal per dag gecontroleerd moeten worden, zijn veel geschikte locaties uit tijdsoverwegingen enkel met een boot te bereiken. Dat geldt natuurlijk ook voor eilanden. Als er dan toch gebruik moet worden gemaakt van een boot is het aantrekkelijk om meerdere locaties te gaan bemonsteren.

Met behulp van AHN3-gegevens, die binnenkort voor het Lauwersmeer beschikbaar komen en waaruit de vegetatiestructuur voor het gehele platengebied in beeld kan worden gebracht, kan de bejaagbaarheid van muizen voor roofvogels naar verwachting beter in beeld worden gebracht en worden geanalyseerd.

Het valt te overwegen om het jaaggedrag van roofvogels in veel meer detail te gaan volgen door een beperkt aantal vogels te zenderen.

## 7 Literatuur

---

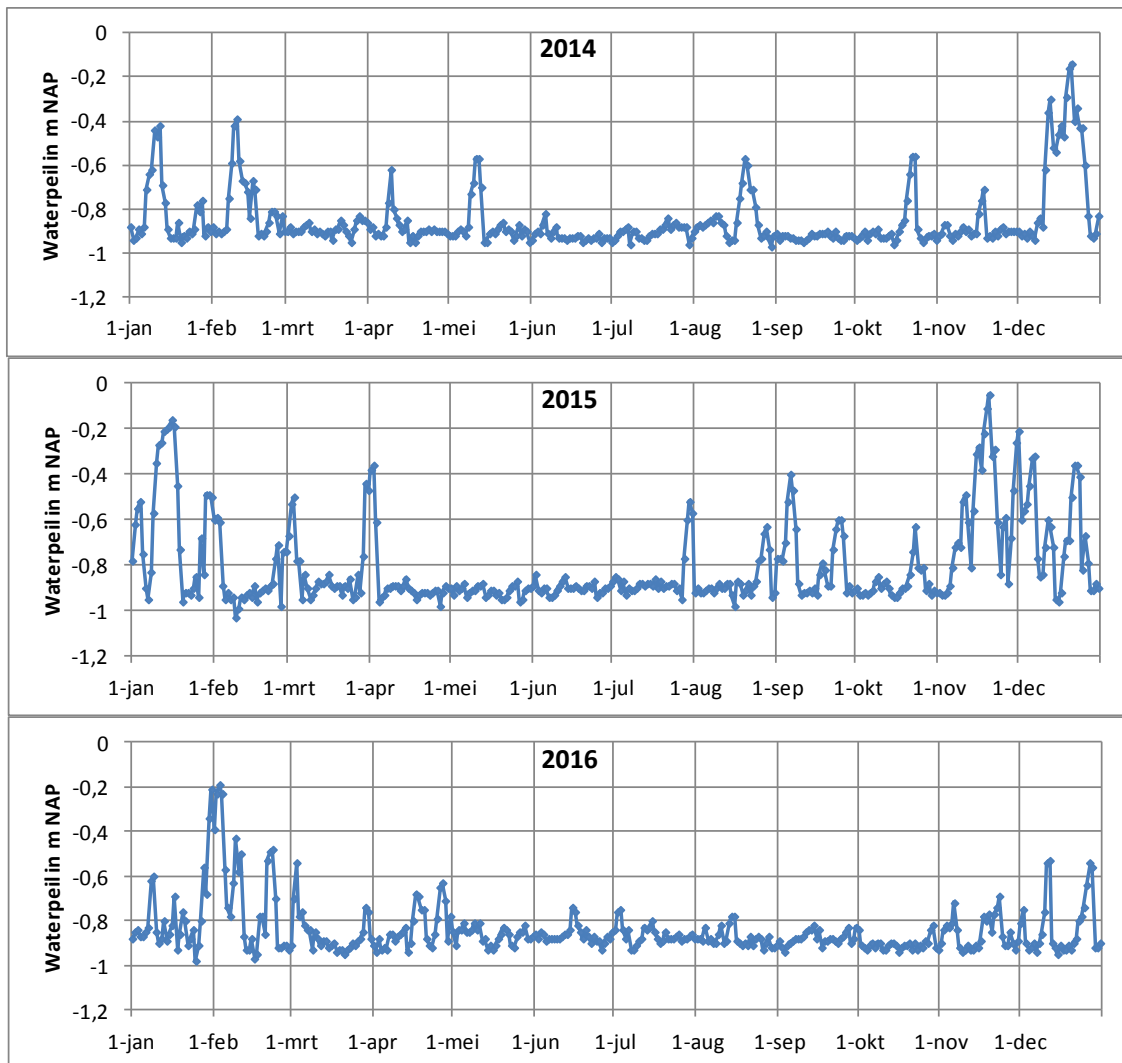
- Beemster, N., H.J. Drost, M.R. van Eerden 1989. Evaluatie van het beheer in het natuurgebied van het Lauwersmeer in de periode 1982-87. Flevobericht 303. Rijkswaterstaat, Directie Flevoland. Lelystad.
- Beemster, N. & C. Dijkstra 1991. Roofvogels in de Nederlandse wetlands: 1. Variaties in voedselaanbod: woelmuizen. Intern rapport 1991-21 lio. Rijkswaterstaat, Directie Flevoland, Lelystad.
- Beemster, N. 1994. Roofvogels in de Nederlandse wetlands:3. Aantalsveranderingen van roofvogels en uilen in het Lauwersmeer in de periode 1969/70-1990/91. Intern Rapport 1994-2lio. Rijkswaterstaat, Directie Flevoland. Lelystad.
- Beemster, N. & S. van Rijn 1995. Roofvogels in de Nederlandse wetlands: 8. Variatie in jaagsucces van op Veldmuizen jagende roofvogels. Intern Rapport 1995-14 lio. Rijkswaterstaat, Directie IJsselmeergebied. Lelystad.
- Beemster, N. & J. Mulder 2002. De vossenproblematiek rond het Lauwersmeer, een verkenning. A&W-rapport 332, Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek bv, Veenwouden.
- Beemster, N., R.M.G. van der Hut, B. Koks & C. Trierweiler. 2011. Foeragerende kiekendieven in en rondom de Oostvaardersplassen. Pilotonderzoek in 2010. A&W-rapport 1581. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek bv, Feanwâlden.
- Beemster, N. B. Koks, R. van der Hut & M. Postma. 2012. Foeragerende kiekendieven in en rondom de Oostvaardersplassen in 2011. A&W-rapport 1701. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek bv, Feanwâlden.
- Beemster, N. & J.T. Vulink 2013. The long-term influence of grazing by livestock on common vole and raptors in man-made wetlands in the Netherlands. *Lutra* 56: 5-21.
- Beemster, N. 2016. Monitoring van effecten van bodemdaling op muizen en muizenetende roofvogels in het Lauwersmeer. Voortgangsrapportage 2015. A&W-rapport 2189. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden.
- Bijkerk, W., R. Bakker & R. Buijs 2016. Monitoring effecten van bodemdaling op vegetatie in de Lauwersmeer. Negende voortgangsrapportage (2015). A&W-rapport 2187. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden.
- Dijkstra, C., N. Beemster, M. Zijlstra, S. Daan & M. van Eerden 1995. Roofvogels in de Nederlandse wetlands. Flevobericht 303, Rijkswaterstaat Directie IJsselmeergebied, Lelystad.
- Dijkstra, C. & M. Zijlstra 1997. Reproduction of the Marsh harrier *Circus aeruginosus* in recent land reclamations in the Netherlands. *Ardea* 85: 37-50.
- Jacob, J. 2003. The response of small mammal populations to flooding. *Mammalian Biology* 68: 102-111.
- Kleefstra R., P. de Boer & C. Kampichler 2016. Broedvogelmonitoring in het Lauwersmeer in 2016. Sovon-rapport 2016/44. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- Nederlandse Aardolie Maatschappij 2007. Wining Waddengas vanaf de locaties Moddergat, Lauwersoog en Vierhuizen. Monitoringsprogramma 2007 – 2012. NAM documentnr. EP20070101533. NAM, Assen.
- Wijnhoven, S., G. van der Velde, R.S.E.W. Leuven & A.J.M. Smits 2005. Flooding ecology of voles, mice and shrews: importance of geomorphological and vegetational heterogeneity in river floodplains. *Acta Theriologica* 50 (4): 453-472.
- Wijnhoven, S., G. van der Velde, R.S.E.W. Leuven & A.J.M. Smits 2006. Modelling recolonisation of heterogeneous river floodplains by small mammals. *Hydrobiologica* 565: 135-152.

Wymenga, E., J. Latour, N. Beemster, D. Bos, N. Bosma, J. Haverkamp, R. Hendriks, G.J. Roerink, G.J. Kasper, J. Roelsma, S. Scholten, P. Wiersma & E. van der Zee 2016. Terugkerende muizenplagen in Nederland. Inventarisatie, sturende factoren en beheersing. A&W-rapport 2123. Altenburg & Wymenga bv, Alterra Wageningen UR, Livestock Research Wageningen, Wetterskip Fryslân, Stichting Werkgroep Grauwe Kiekendief. Feanwâlden.



## Bijlage 1 Waterpeilverloop Lauwersmeer 2014-2016

Waterpeilverloop in de boezem van het Lauwersmeer in 2014, 2015 en 2016. Locatie: R.J. Cleveringsluizen Lauwersoog. Weergegeven is het maximum waterpeil per dag, gebaseerd op metingen om het kwartier.



## Bijlage 2 Waterpeilen Lauwersmeer op teldagen in 2016

Weergegeven is het waterpeil in het Lauwersmeer op de teldag zelf en het maximum waterpeil in de periode vanaf 1 juli tot aan de teldag. Locatie: sluizen Lauwersoog.

Teldag per maand in 2016	Waterpeil op de teldag (in m NAP)	Maximum waterpeil in periode vanaf 1 juli tot aan de teldag (in m NAP)
18-jan	-0,93	-0,05
15-feb	-0,88	-0,05
14-mrt	-0,89	-0,05
11-apr	-0,86	-0,05
23-mei	-0,91	-0,05
13-jun	-0,86	-0,05
11-jul	-0,88	-0,75
22-aug	-0,91	-0,75
19-sep	-0,89	-0,75
17-okt	-0,92	-0,75
21-nov	-0,77	-0,72
19-dec	-0,91	-0,53

## Bijlage 3 Resultaten muizencensus 2016

Overzicht van het totaal aantal gevangen muizen per soort per muizenraai in het Lauwersmeer in oktober 2016. Voor de ligging van de muizenaaien zie figuur 4.1.

Muizenraai	Vangsten totaal 2016						Totaal
	Veldmuis	Aardmuis	Bospitsmuis	Waterspitsmuis	Bosmuis	Dwergmuis	
Pampusplaat 1	0	4	1	1	1	2	9
Pampusplaat 2	0	0	0	0	0	0	0
Schildhoek 1	0	10	1	0	2	8	21
Schildhoek 2	0	27	17	0	0	0	44
Z. Ballastplaat 1	4	0	3	0	0	0	7
Z. Ballastplaat 2	6	0	0	0	2	0	8
Zuidelijke Lob 1	14	0	0	0	13	0	27
Zuidelijke Lob 2	16	0	0	0	3	0	19
Rug1	0	0	0	0	0	11	11
Rug2	0	0	0	0	9	4	13
<b>Totaal</b>	<b>40</b>	<b>41</b>	<b>22</b>	<b>1</b>	<b>30</b>	<b>25</b>	<b>159</b>

Overzicht van het aantal individuele vangsten van woelmuizen (Veldmuis, Aardmuis, totaal) en de muizenindex (Veldmuis, Aardmuis, totaal) per muizenraai in het Lauwersmeer in oktober 2016. Voor de ligging van de muizenaaien zie figuur 4.1.

Muizenraai	Individuele vangsten 2016			Muizenindex		
	Veldmuis	Aardmuis	woelmuis totaal	Veldmuis	Aardmuis	woelmuis totaal
Pampusplaat 1	0	2	2	0,0	3,3	3,3
Pampusplaat 2	0	0	0	0,0	0,0	0,0
Schildhoek 1	0	7	7	0,0	11,7	11,7
Schildhoek 2	0	10	10	0,0	16,7	16,7
Z. Ballastplaat 1	3	0	3	5,0	0,0	5,0
Z. Ballastplaat 2	5	0	5	8,3	0,0	8,3
Zuidelijke Lob 1	8	0	8	13,3	0,0	13,3
Zuidelijk Lob 2	10	0	10	16,7	0,0	16,7
Rug1	0	0	0	0,0	0,0	0,0
Rug2	0	0	0	0,0	0,0	0,0
<b>Totaal</b>	<b>26</b>	<b>19</b>	<b>45</b>	<b>4,3</b>	<b>3,2</b>	<b>7,5</b>

## Bijlage 4 Bodemhoogte en vegetatie in de muizenraaien

Samenvatting van vegetatiemetingen (gemiddeldes) in de muizenraaien in oktober 2016.

Locatie	Hoogte op plaat ( m NAP)	Vegetatie-hoogte (cm)	Vegetatie- bedekking (%)	bedekking houtigen (%)	riethoogte (cm)
Ppl. 1	-0,37	37	99	0	101
Ppl. 2	-0,40	19	97	0	63
SH 1	0,04	58	94	4	140
SH 2	-0,10	72	92	0	149
ZBP 1	0,02	28	77	54	39
ZBP 2	0,05	23	60	50	34
Zlob 1	-0,35	33	87	52	54
Zlob 2	-0,39	33	85	52	52
Rug 1	0,40	17	26	1	38
Rug 2	0,40	27	41	8	56



**Adres**

Suderwei 2  
9269 TZ Feanwâlden

Telefoon 0511 47 47 64  
[info@altwym.nl](mailto:info@altwym.nl)

[www.altwym.nl](http://www.altwym.nl)