

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

## Voortgangsrapportage 2015

A&W-rapport 2189



in opdracht van





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

## Voortgangsrapportage 2015

A&W-rapport 2189

---

N. Beemster

### Foto Voorplaat

Extreem hoog water in het Lauwersmeer op 6 januari 2012 (foto: Nico Beemster, A&W)

### N. Beemster 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

### 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

Fax 0511 47 27 40

info@altwym.nl

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



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

---

#### Projectnummer

2369Irm

#### Projectleider

N. Beemster

#### Status

Eindrapport

---

#### Autorisatie

Goedgekeurd

#### Paraaf

J. Latour

#### Datum

23 juni 2016

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'JBL'.

---

#### 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>Waterpeilverloop in het Lauwersmeer in 2014-2015</b>	<b>13</b>
<b>4</b>	<b>Muizencensus 2015</b>	<b>15</b>
4.1	Methode	15
4.2	Resultaten	17
<b>5</b>	<b>Muizenetende roofvogels in ruimte en tijd</b>	<b>21</b>
5.1	Karakterisering van de soorten	21
5.2	Jaagverspreiding tijdens de maandelijkse tellingen in 2015	26
<b>6</b>	<b>Discussie</b>	<b>33</b>
<b>7</b>	<b>Literatuur</b>	<b>35</b>
	<i>Bijlage 1 Waterpeilverloop Lauwersmeer 2014 en 2015</i>	<i>37</i>
	<i>Bijlage 2 Waterpeilen Lauwersmeer op teldagen in 2015</i>	<i>39</i>
	<i>Bijlage 3 Resultaten muizencensus 2015</i>	<i>41</i>
	<i>Bijlage 4 Bodemhoogte en vegetatie in de muizenraaien</i>	<i>43</i>

### 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

---

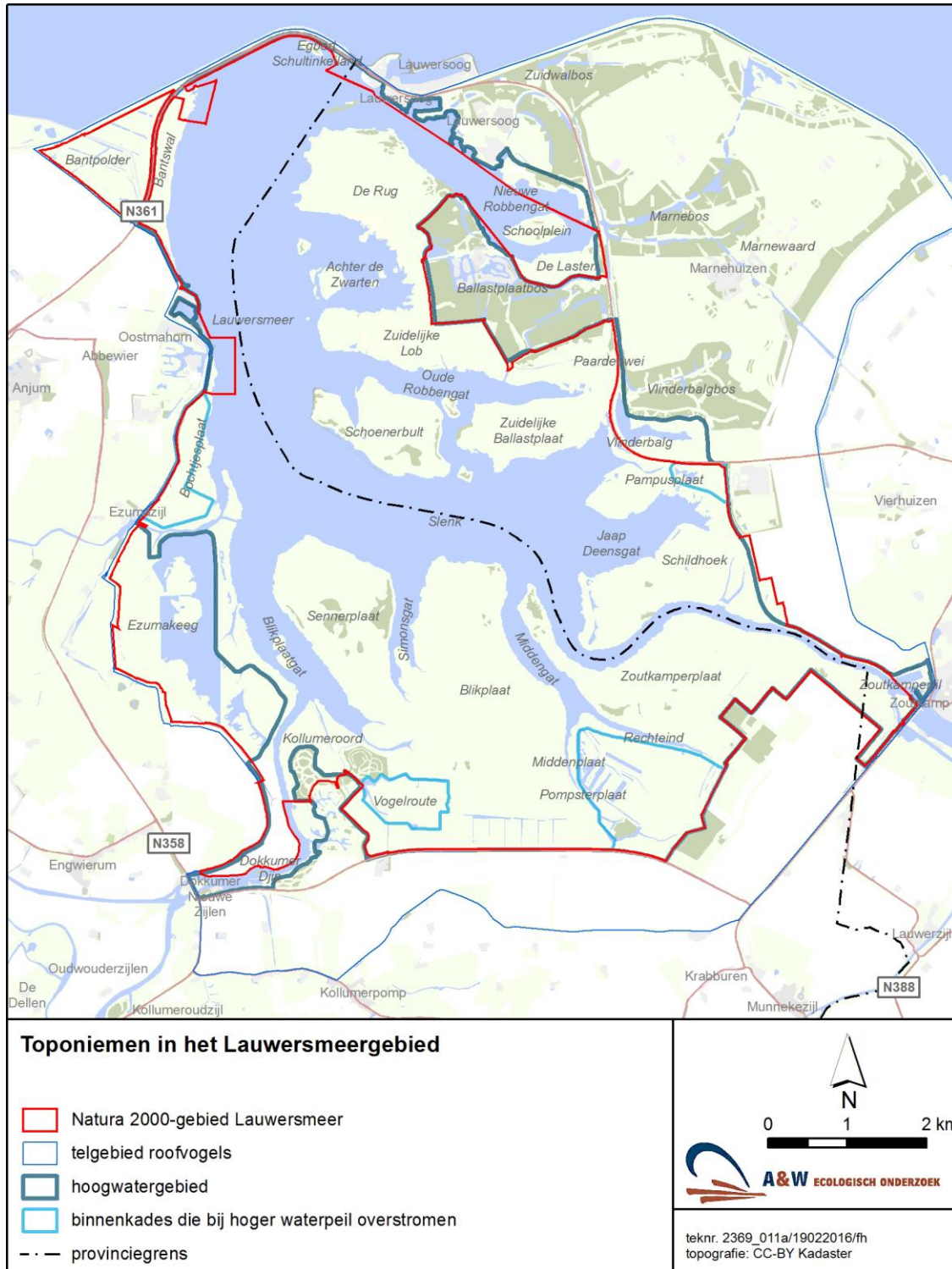
In het kader van de gaswinning onder de Waddenzee en het Lauwersmeer vanuit de locaties Moddergat, Lauwersoog en Vierhuizen is een monitoringsprogramma opgesteld waarin vanaf 2007 verschillende abiotische en biotische parameters worden gevolgd (Nederlandse Aardolie Maatschappij 2007). Dit monitoringprogramma 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.

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 uit het Lauwersmeer 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 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 2015.

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 het Lauwersmeer op 6 januari 2012 (foto: Nico Beemster).



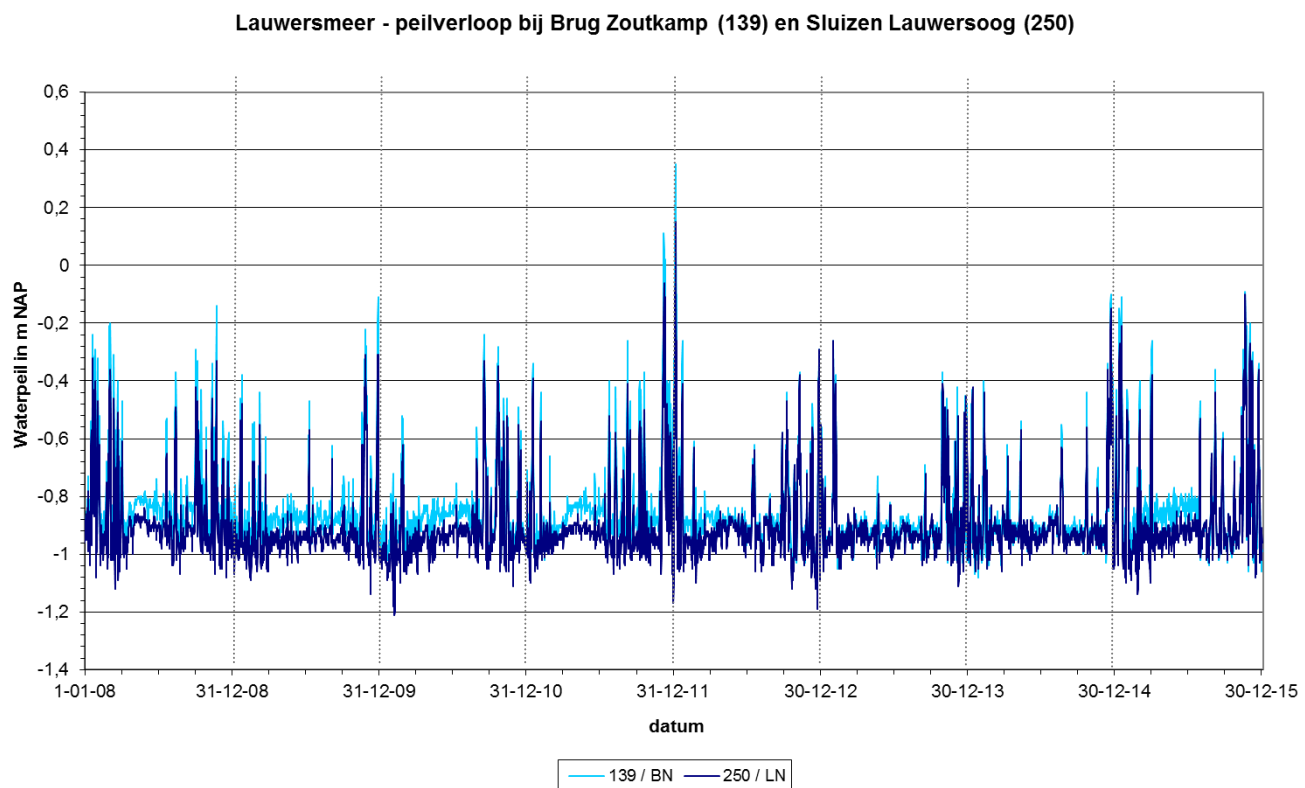
Figuur 1.1 Toponiemen in het Lauwersmeergebied, met daarin onder andere het Natura 2000-gebied Lauwersmeer, het telgebied van de roofvogels, het hoogwatergebied en binnenkades die bij hoog water overstromen.



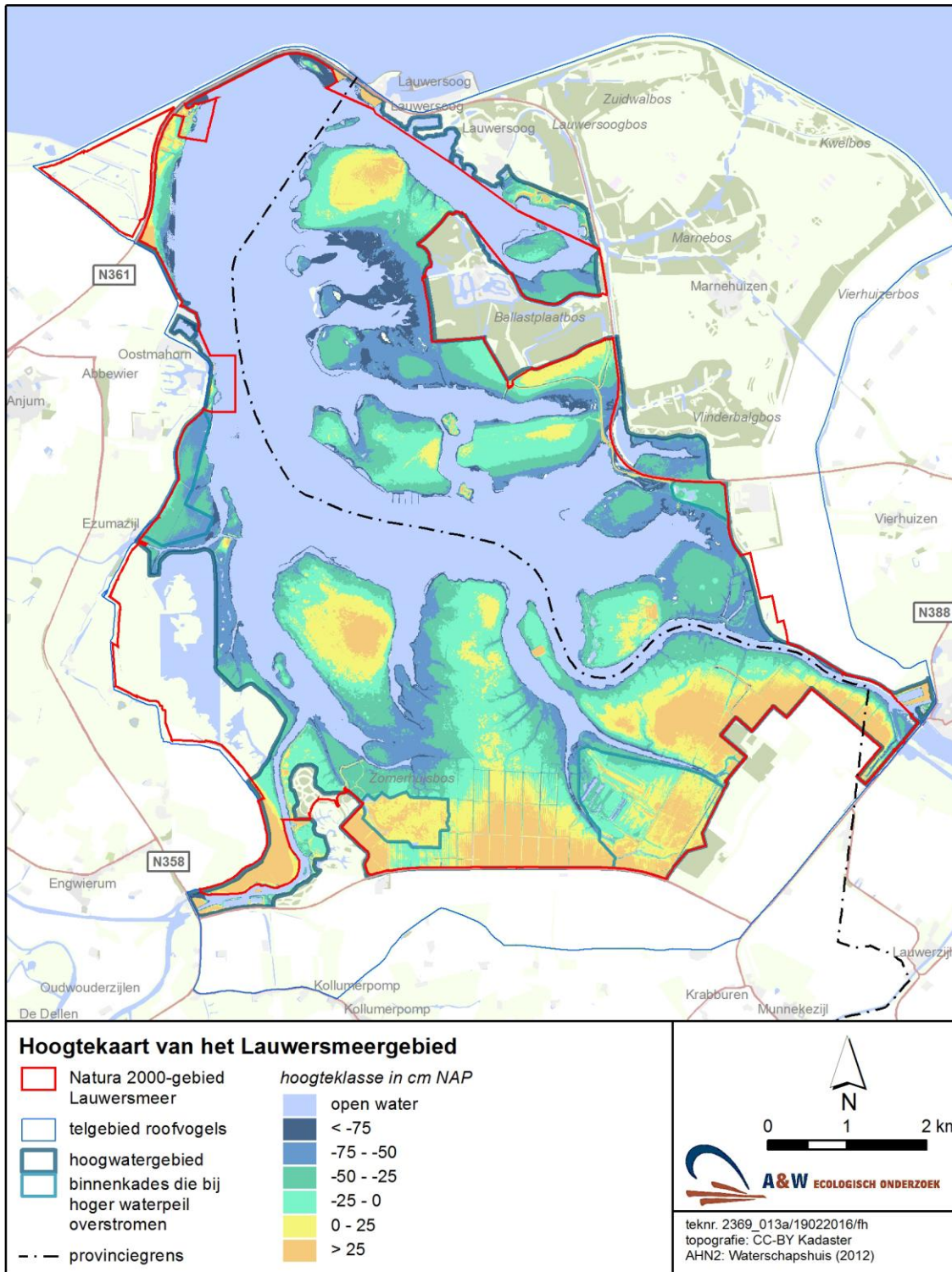
## 2 Opzet meerjarig onderzoek

### 2.1 Aanleiding

Sinds 1997 vindt in en rond het Lauwersmeer gaswinning plaats. Dit gaat gepaard met bodemdaling, o.a. in het Natura2000-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 baserijk water met nutriënten. Omdat muizen een belangrijke prooi vormen voor roofvogels (kiekendieven, Torenavalk, 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.



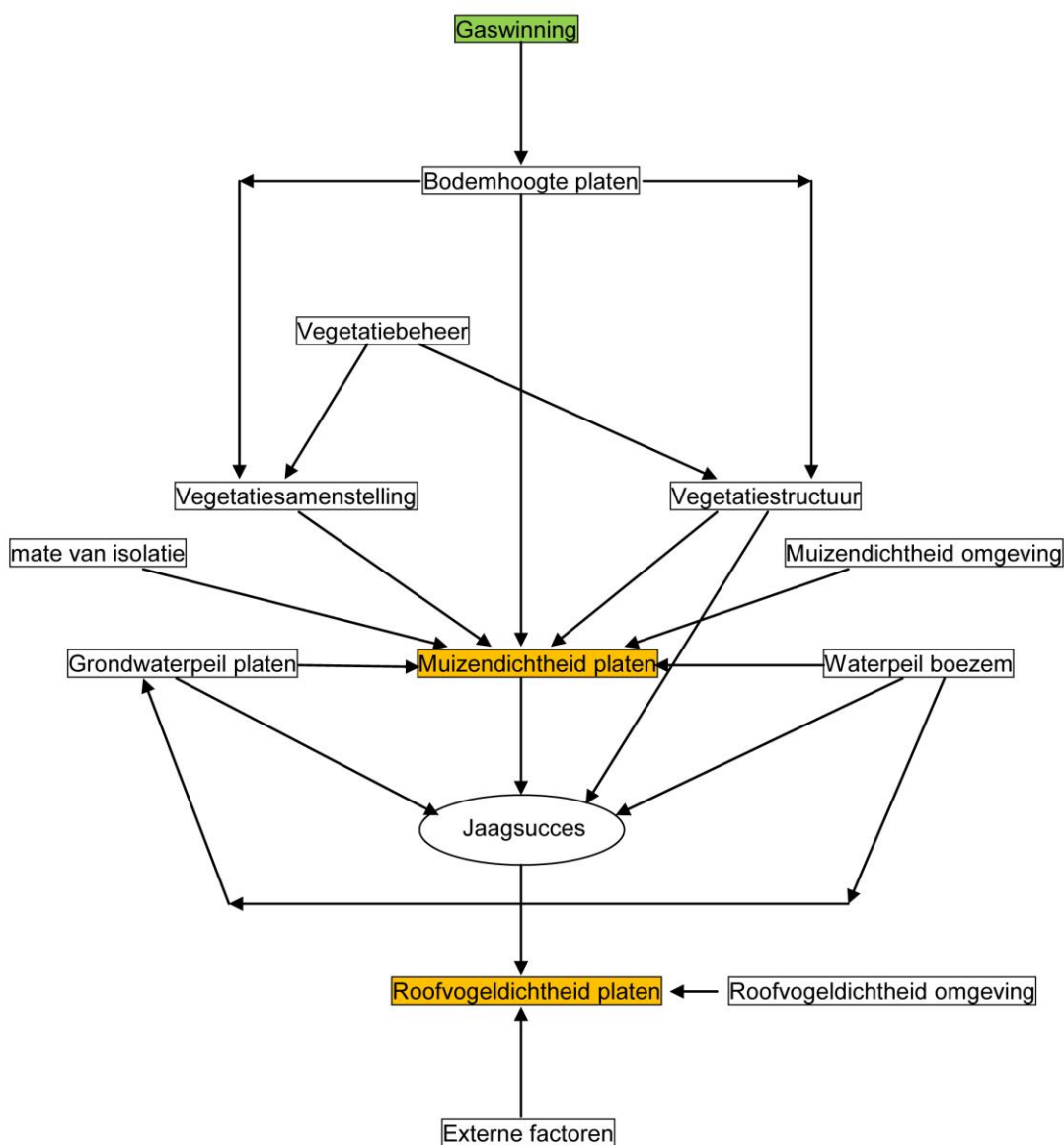
Figuur 2.1 Peilverloop van de boezem in het Lauwersmeer op twee locaties in de periode 2008-2013. Het hoogste waterpeil ooit in het Lauwersmeer werd gemeten op 6 januari 2012.



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 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 in hoeverre vegetatietypen met de juiste vegetatiestructuur aanwezig zijn. 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 klimmen. 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 omringende 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.

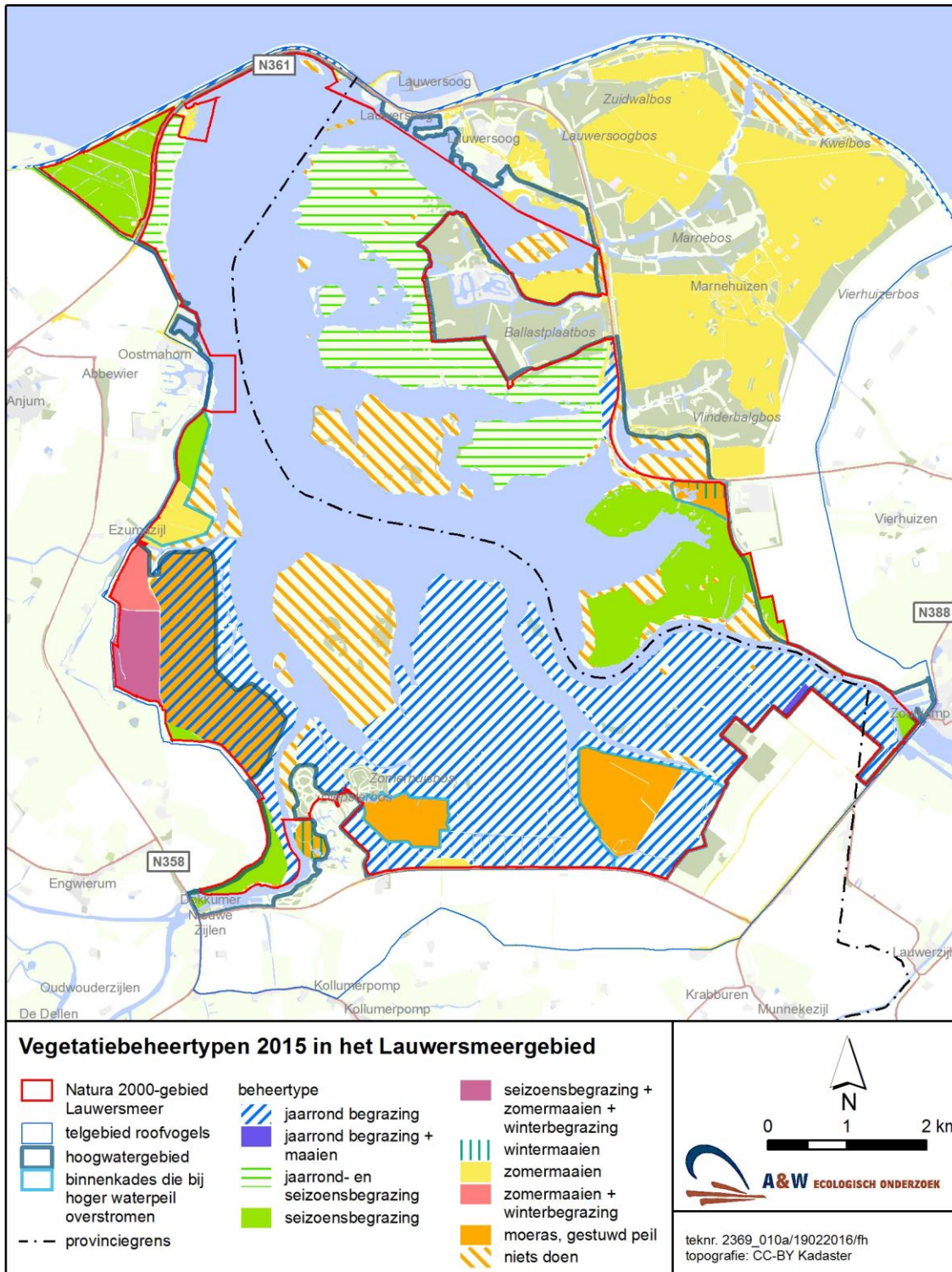
## 2.3 Opzet monitoring

### 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 waterpeilveranderingen 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. Ook het waterpeil op de teldag kan naar verwachting van belang zijn. 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 (seizoensbeweidings, jaarrondbeweidings, seizoensbeweidings in combinatie met jaarrondbeweidings en onbeweidings; 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 beweidings, zijn in alle gevallen via lager gelegen, opener en daardoor voor de meeste muizensoorten minder geschikt habitat verbonden met droge delen rondom. Beheersvormen zijn seizoensbeweidings, seizoensbeweidings in combinatie met jaarrondbeweidings, jaarrondbeweidings en "niets doen" (figuur 2.4). In hoofdstuk 3 wordt aanvullende informatie gegeven over de in 2015 uitgevoerde muizencensus.



Figuur 2.4 Vegetatiebeheertypen in het Lauwersmeergebied in 2015.

### 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 inundaties te analyseren. Ook in het verleden verzamelde gegevens kunnen daarvoor eventueel worden gebruikt.

De verspreiding van muizenetende roofvogels in 2015 is gedigitaliseerd (in GIS). Hierbij zijn de soorten geselecteerd waarvan bekend 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). In de tekst wordt gesproken over roofvogels, alhoewel de Velduil feitelijk geen roofvogelsoort is maar een uilensoort.

De vrijwilligers zijn in 2015 voorgelicht over het doel van het onderzoek voor de NAM door middel van een powerpoint-presentatie, waarbij de methode van het onderzoek (nogmaals) is uitgelegd. Recent ontstane nieuwe telgroepen zijn 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 -structuur. 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 zichtbaarheid van muizen): 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 is gemaakt (Bijkerk *et al.* 2016).

### **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

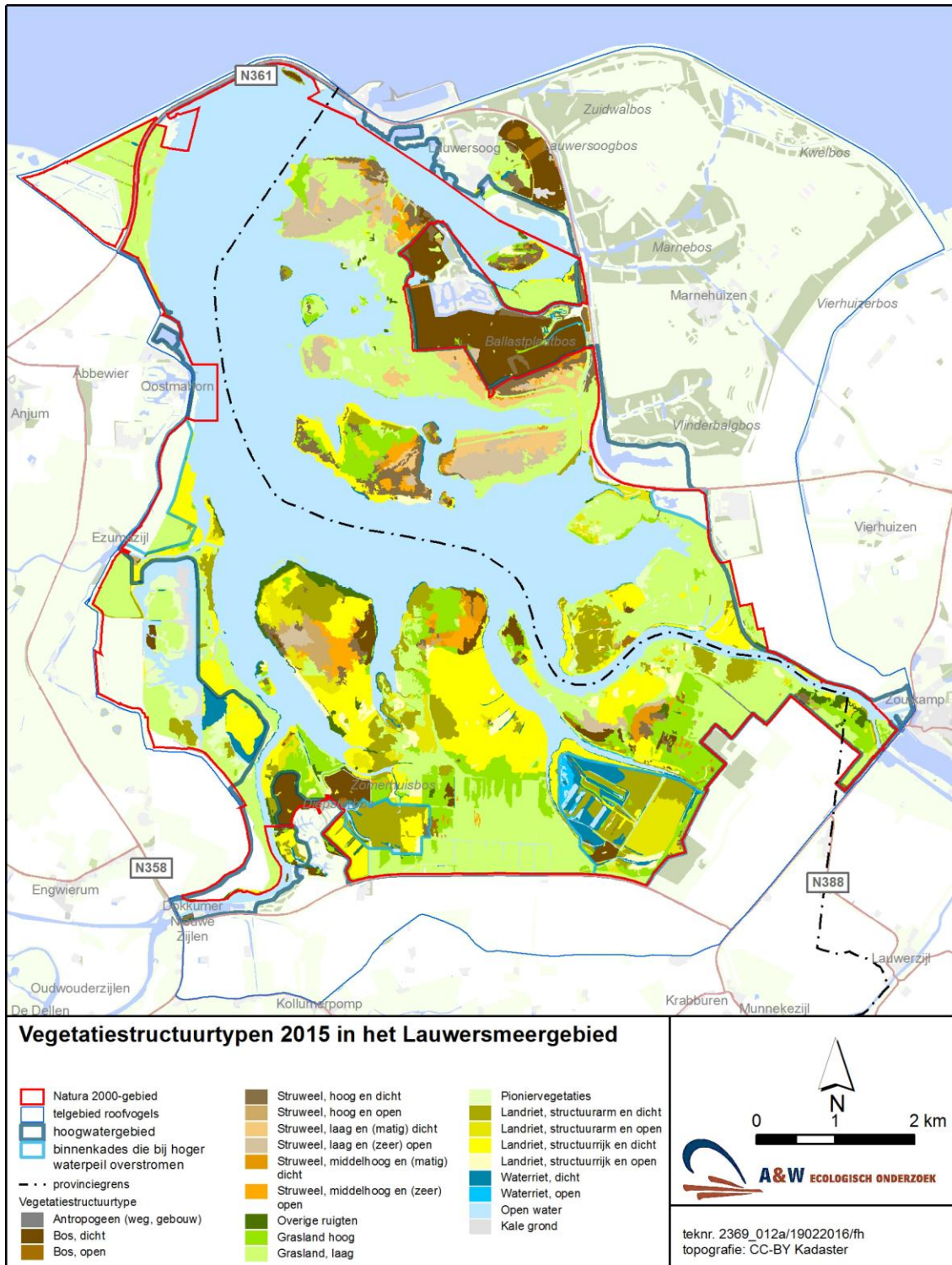
- Waar komen muizen voor (hoogte op de plaat, vegetatiehoogte, vegetatiesamenstelling, vegetatiebedekking, vegetatiestructuurkaart)?
- Wat zijn de directe effecten van inundatie op muizen?
- Wat zijn de effecten van inundatie op het voorkomen van muizen in het daaropvolgende najaar?
- Kunnen we voorspellen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

### Roofvogels

- Waar komen (jagende) roofvogels voor (hoogte op de plaat, vegetatiehoogte, vegetatiesamenstelling, vegetatiebedekking)?
- 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.



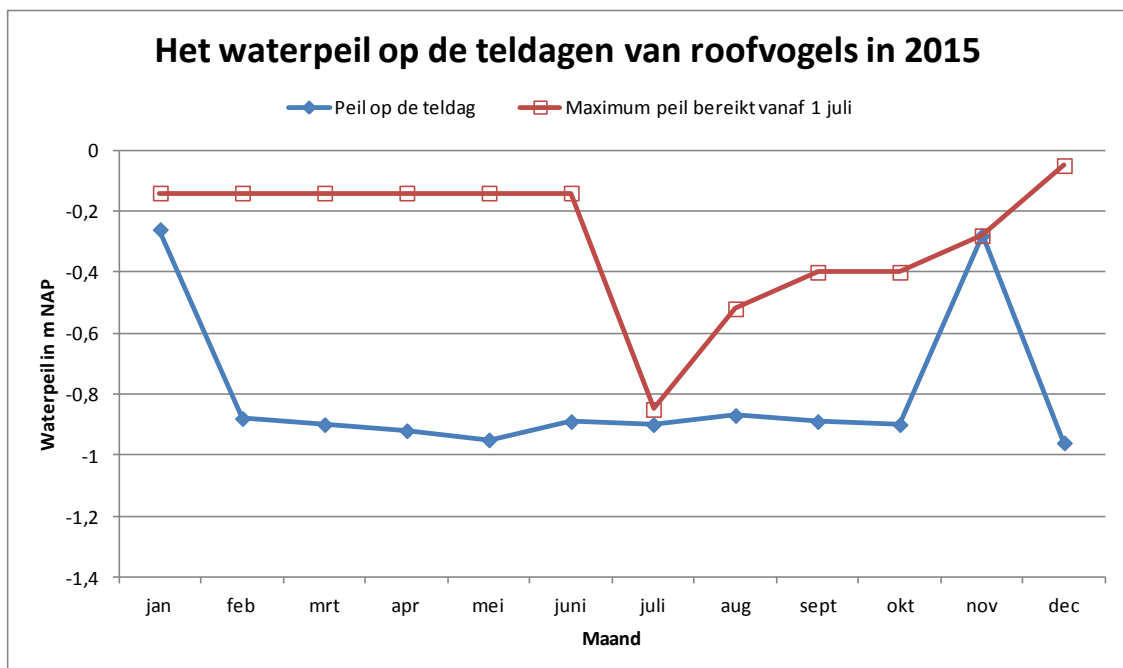


Figuur 2.5 Vegetatiestructuurtypen in het Lauwersmeergebied in 2015 (naar Bijkerk et al. 2016). Merk op dat niet het gehele hoogwatergebied is gekarteerd.



### 3 Waterpeilverloop in het Lauwersmeer in 2014-2015

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 en 2015 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 in de winter (vanaf 1 juli; figuur 3.1). Op twee teldagen in 2015 was sprake van een sterk verhoogd waterpeil in de boezem: tijdens de telling van januari en die van november (figuur 3.1). In januari was het waterpeil iets lager dan het tot dan toe bereikte maximale waterpeil in de winter 2014-2015, in november bereikte het waterpeil een hoogte die in de winter 2015-2016 nog niet was voorgekomen (zie ook bijlage 2 voor basisgegevens). Op de andere teldagen was het waterpeil ongeveer gelijk aan het streefpeil (-93 cm NAP).



Figuur 3.1 Het waterpeil op de maandelijkse teldagen van roofvogels in 2015 en het maximale waterpeil op de teldagen tot dan toe bereikt in die winter vanaf 1 juli.

In vergelijking met voorgaande winters was het maximaal bereikte waterpeil in het Lauwersmeer zowel in 2014-2015 als in 2015-2016 relatief hoog (tabel 3.1). In de meeste winters in de periode 2007-2015 kwam het waterpeil niet boven de -0,20 m NAP (figuur 2.1).

Tabel 3.1 Maximum bereikt waterpeil in de boezem van het Lauwersmeer per winterhalfjaar in 2014-2015 en 2015-2016.

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



## 4 Muizencensus 2015

---

### 4.1 Methode

In de periode 22-29 oktober 2015 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.). In 2015 is voornamelijk gekozen voor relatief eenvoudig te bereiken locaties, die zonder boot bezocht kunnen worden (figuur 3.1). 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).

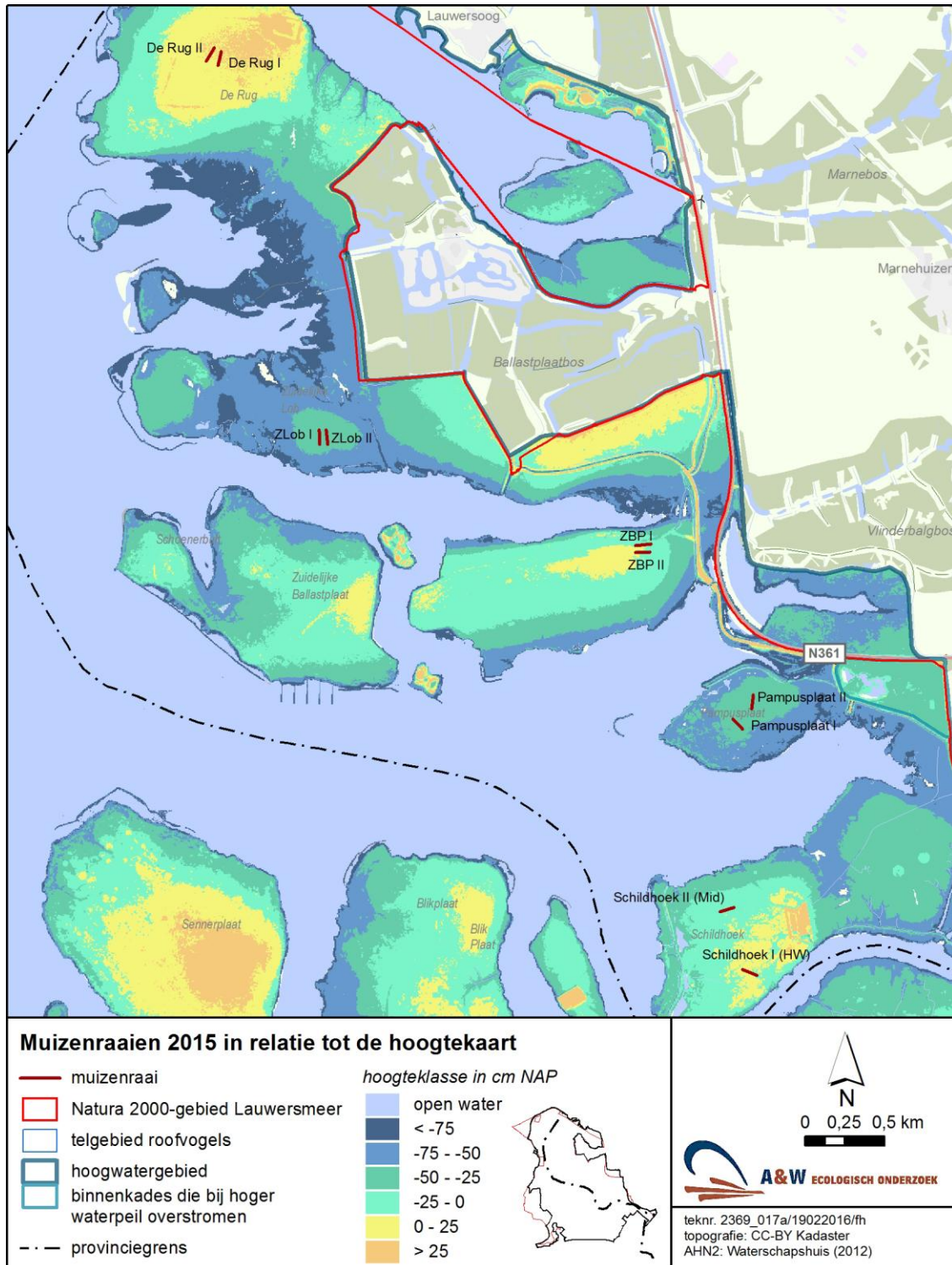
De muizenvallen hebben gedurende een ruime week in het veld gestaan. De eerste dagen (van 22 t/m 26 oktober 2015) stonden de vallen, met lokvoer, niet op scherp; de bedoeling van dit zogenoemde '*pre-baiten*' is om de muizen te laten wennen aan de beschutting en het aangeboden voedsel, en om zodoende de vangkans te vergroten. Op 26 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 29 oktober. In totaal is dus gedurende drie nachten en twee dagen gevangen.

Dit heeft geresulteerd in 10 (stations) \* 2 (vallen) \* 3 (valnachten) = 60 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 losgelaten.

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 2015 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 2015 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 bemonsterde muizenraaien in het Lauwersmeer in relatie tot de hoogtekartaart in oktober 2015.

## 4.2 Resultaten

### 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 muizenaanbod in het vroege voorjaar van 2015 op de meeste plaatsen in Nederland snel af (Wymenga *et al.* 2016). De omgeving van het Lauwersmeer was hierop geen uitzondering. Landelijk gezien was het broedsucces van muizenetende roofvogels en uilen in 2015 uiteindelijk tamelijk gemiddeld (mond. med. verschillende onderzoekers), hetgeen duidt op een tamelijk gemiddeld muizenjaar. Uit het verleden is bekend dat het muizenaanbod op de platen niet de driejaarlijkse cyclus in de directe omgeving volgt (Beemster & Vulink 2013).

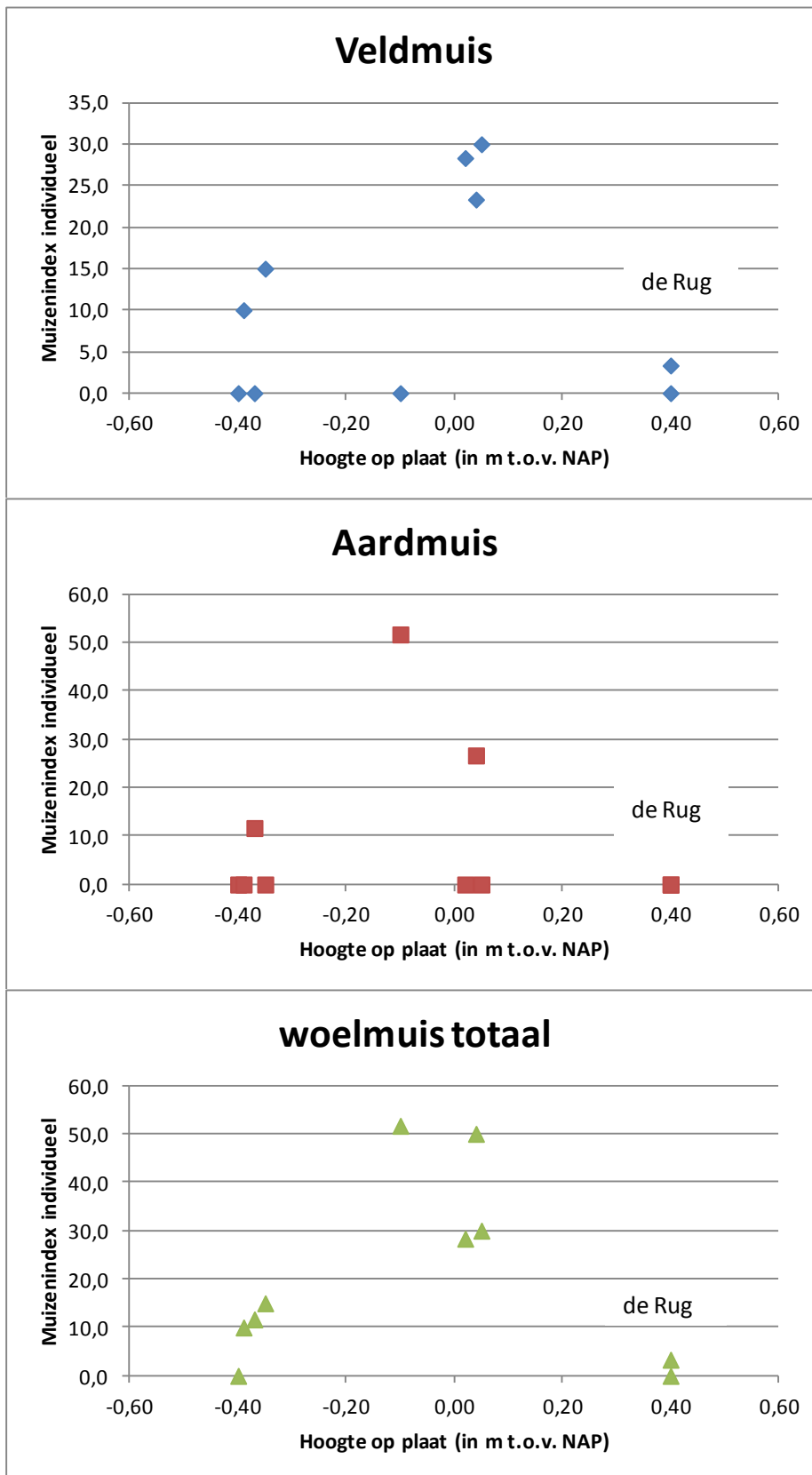
### Muizenaanbod op de platen

De muizencensus in oktober 2015 leverde in totaal 239 muizenvangsten op (bijlage 3). Naar afnemende talrijkheid waren dat Veldmuis (44% van de vangsten), Aardmuis (41%), Bosspitsmuis (9%), Dwergmuis (4%) en Dwergspitsmuis (3%). Gezien de beperktheid van de verzamelde gegevens in 2015 wordt hieronder voornamelijk ingegaan op het voorkomen van muizen in relatie tot hoogte op de plaat en vegetatiestructuur. Omdat spitsmuizen en Dwergmuizen als voedselbron voor roofvogels minder belangrijk zijn en bovendien relatief weinig worden gevangen, wordt alleen ingegaan op het voorkomen van Veldmuis en Aardmuis. Van deze twee soorten is vooral de Veldmuis in het Lauwersmeer (maar ook elders in Nederland) 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 2015 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.

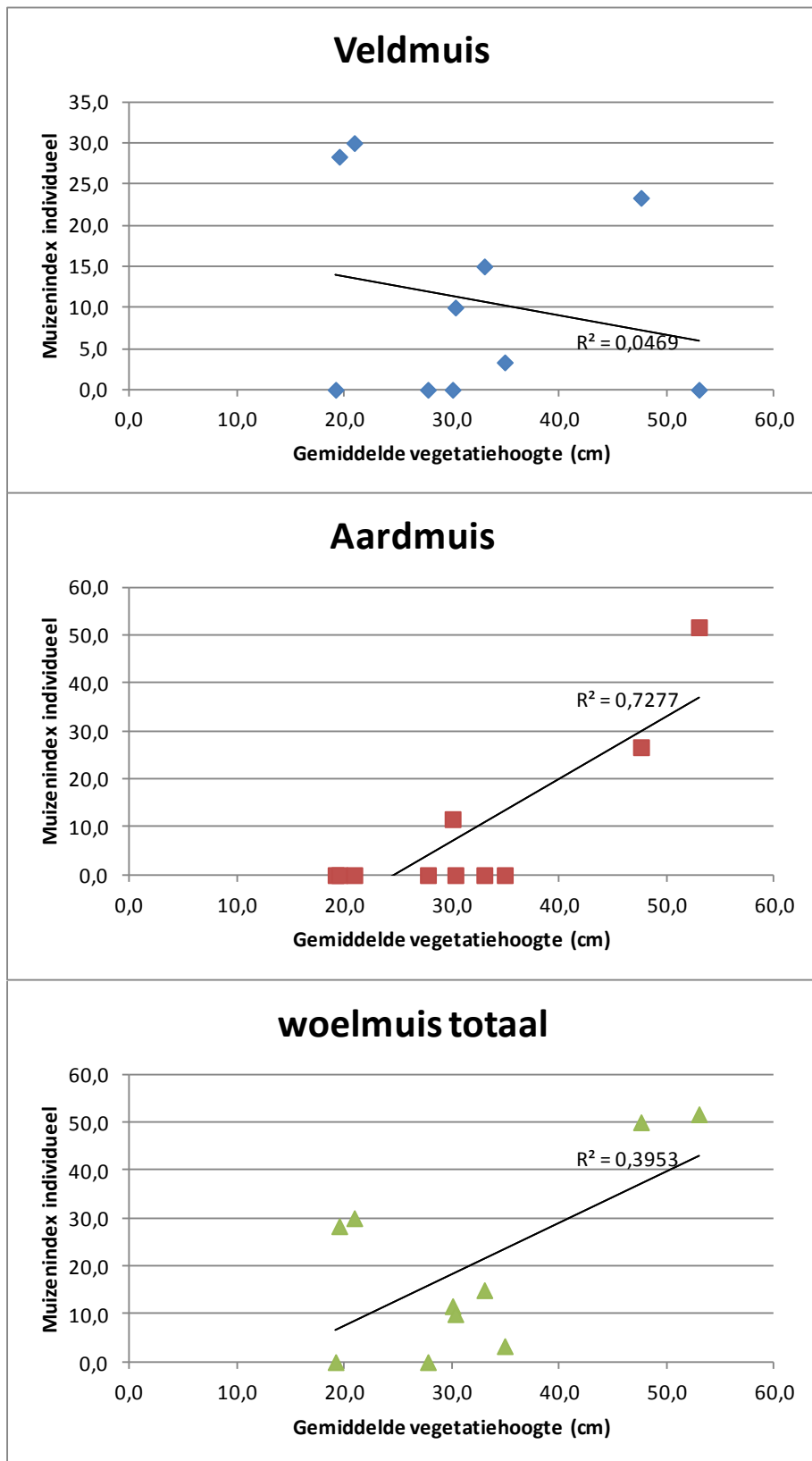
De talrijkheid van Veldmuis, Aardmuis en beide soorten samen per muizenraai laat geen duidelijke positieve relatie met bodemhoogte zien (figuur 4.2). Laten we de muizenraaien op de Rug buiten beschouwing - beide raaien zijn gelegen in een zeer schrale grazige vegetatie (ongunstig voor Veldmuis en zeker voor Aardmuis) - dan is dat wel het geval. Dit geldt met name wanneer de talrijkheid van beide soorten wordt opgeteld (figuur 4.2).

De Veldmuis blijkt vooral voor te komen in lagere vegetaties, de Aardmuis in hogere vegetaties (figuur 4.3). Deze verdeling is in overeenstemming met de habitatvoorkeur van beide soorten (o.a. Beemster & Dijkstra 1991).



Figuur 4.2 Individuele muizenindex van Veldmuis, Aardmuis en beide soorten samen in relatie tot de hoogte op de plaat (in meter t.o.v. NAP) in oktober 2015. Basisgegevens zijn weergegeven in bijlage 3. Beide muizenraaien op de Rug worden apart aangegeven (zie tekst).





Figuur 4.3 Individuele muizenindex van Veldmuis, Aardmuis en beide soorten samen in relatie tot de gemiddelde vegetatiehoogte in oktober 2015.

#### 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 ijking 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. 50 woelmuizen per 100 valnachten -, zou dan omgerekend in klapvallen-muizenindex ongeveer 25 woelmuizen per 100 valnachten bedragen. In vergelijking met de periode 1983-2001 is dit een hoge 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 relatief hoog ten opzichte van die in 1989-1993 (Beemster & Dijkstra 1991, Beemster ongepubl.). De conclusie is daarom dat de muizenindex op de platen in 2015 relatief hoog was ten opzichte van het gemiddelde in de jaren '80 en '90.

## 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, die in 2015 voor geen van deze drie soorten werd 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 2015
Bruine kiekendief	20	13
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 2015. 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 & de Boer 2016). Het jaarmaximum tijdens de maandelijkse tellingen laat in de periode 1999/2000 - 2005/2016 opvallende fluctuaties zien, met hogere aantallen in 2001/2002, 2005/2006 en vooral 2013/2014. Het jaarmaximum in 2014/2015 en 2015/2016 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 (waarneming.nl, eigen waarnemingen). Op de platen van het Lauwersmeer foerageren in het winterhalfjaar vooral ringtails (vrouwjes 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 afgenomen. Toenemende nestpredatie door Vossen heeft hierbij een belangrijke rol gespeeld (Dijkstra & Zijlstra 1997). 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 (Kleefstra & de Boer 2016). Het jaarmaximum tijdens de maandelijkse tellingen vertoonde in deze periode dezelfde licht afnemende trend (figuur 5.1). Bruine kiekendieven zijn vooral aanwezig in de maanden april - juli, met kleinere aantallen in maart, augustus en september. In andere maanden van het jaar gaat het om geringe aantallen. De aanwezigheid over het jaar was in 2015 min of meer gelijk aan die in de periode 2000-2015 (figuur 5.3).

### Grauwe kiekendief

Het aantal broedparen van de Grauwe kiekendief in het Natura2000-gebied is in de loop van de periode 2000-2015 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 & de Boer 2016, grauwekiekendief.nl, eigen waarnemingen). Dat verklaart waarom er tijdens de maandelijkse tellingen nog steeds Grauwe kiekendieven worden 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 beweide platen van het Lauwersmeer gebruikt als foerageergebied. De soort is vooral aanwezig van mei tot en met augustus. In 2015 werden tijdens de maandelijkse tellingen geen foeragerende Grauwe kiekendieven op de platen waargenomen.

### Buizerd

Op de centrale platen van het Lauwersmeer worden de laatste jaren ca. vijftien broedparen van de Buizerd vastgesteld (Kleefstra & de Boer 2016). Daarbuiten broeden ook nog verschillende paren. Het jaarmaximum tijdens de maandelijkse tellingen was in de laatste vijftien jaar tamelijk variabel maar stabiel, 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

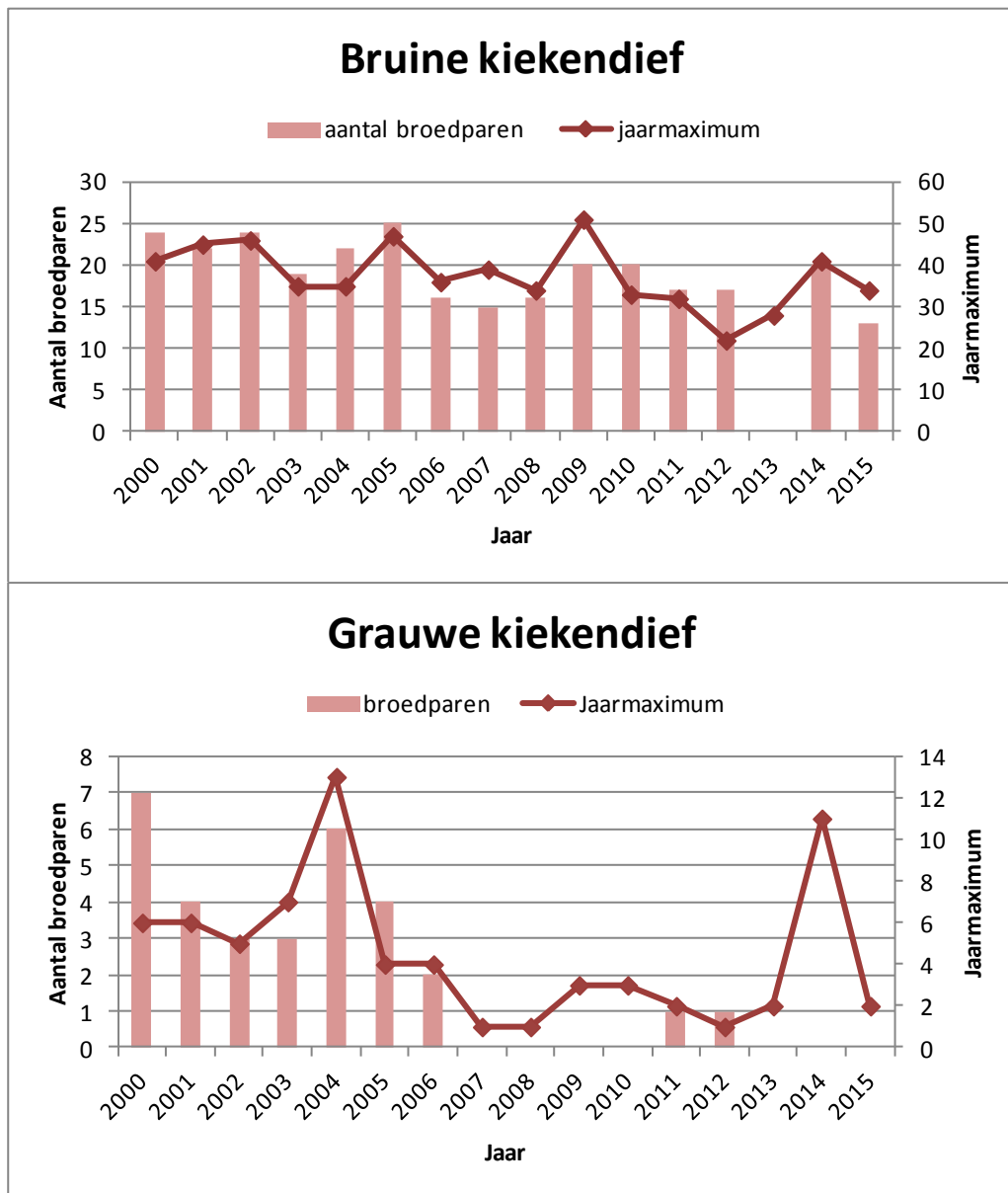
Sinds de jaren tachtig, toen regelmatig meer dan twintig overwinterende Ruigpootbuizerds geteld werden (Beemster 1994), is de soort sterk afgenomen. In de laatste vijftien winters ging het meestal maar om enkele overwinteraars, met iets grotere aantallen in 2011/2012 en 2012/2013 (figuur 5.2). Ruigpootbuizerds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

### Torenvalk

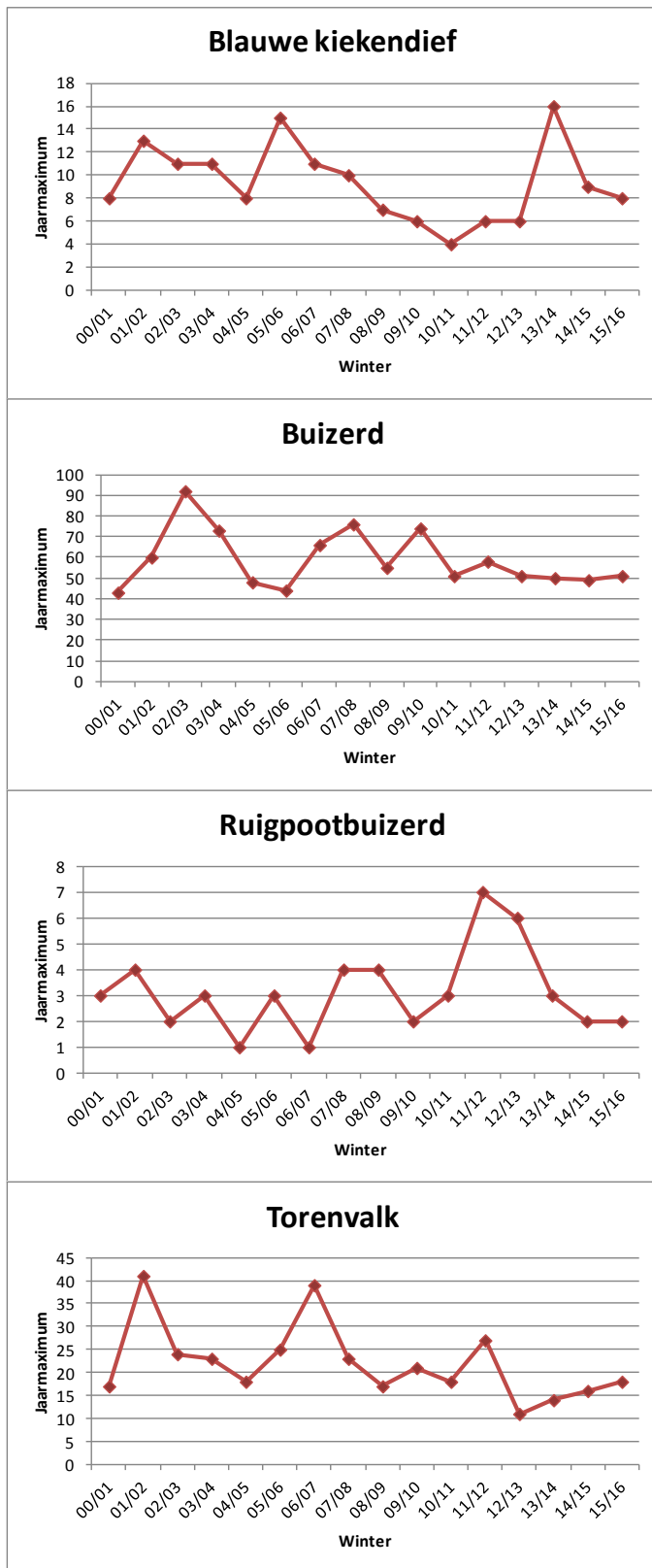
Op de centrale platen van het Lauwersmeer werden vanaf 2000 jaarlijks 0-11 broedparen van de Torenvalk vastgesteld (Kleefstra & de Boer 2016). Daarbuiten broeden ook nog verschillende paren. Het jaarmaximum tijdens de maandelijkse tellingen in die periode was tamelijk variabel (goede winters waren 2001/2002, 2006/2007 en 2011/2012) en licht afnemend (figuur 5.2). Dit sluit aan bij de afnemende trend van de Torenvalk in Nederland (SOVON.nl). De hoogste aantallen worden normaliter geteld in juli en augustus, vlak na het uitvliegen van de jonge vogels. In 2015 was dat niet geval, mogelijk een aanwijzing voor een laag broedsucces (figuur 5.3).

### Velduil

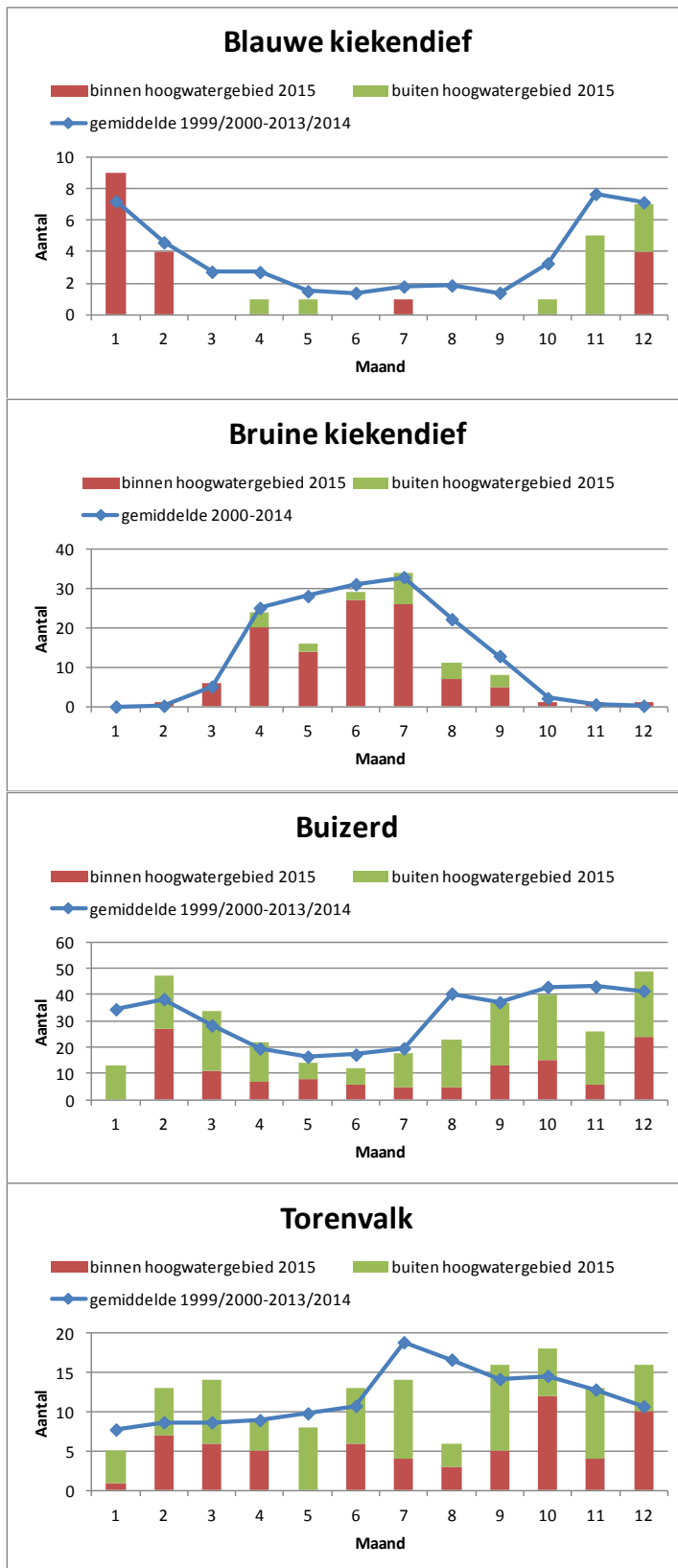
Tot het begin van de jaren '90 was de Velduil een jaarlijkse broedvogel in het Lauwersmeer, met als maximum 18 broedparen in 1989. De laatste jaren broedden de meeste paren in het militaire oefenterrein in de Marnewaard (Beemster 1994), dus buiten het huidige Natura2000-gebied. Vanaf het begin van de jaren '90 is de Velduil een onregelmatige broedvogel geworden (o.a. Kleefstra & de Boer 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 2015 was er een waarneming van drie vogels op de Rug in december 2015.



Figuur 5.1 Aantal broedparen en jaarmaximum tijdens de maandelijkse vogeltellingen van Bruine en Grauwe kiekendief in het Lauwersmeer in de periode 2000-2015. Een jaar loopt van januari -december. In 2013 zijn de broedparen niet geteld. Bron voor het aantal broedvogels: Kleefstra & de Boer 2016.



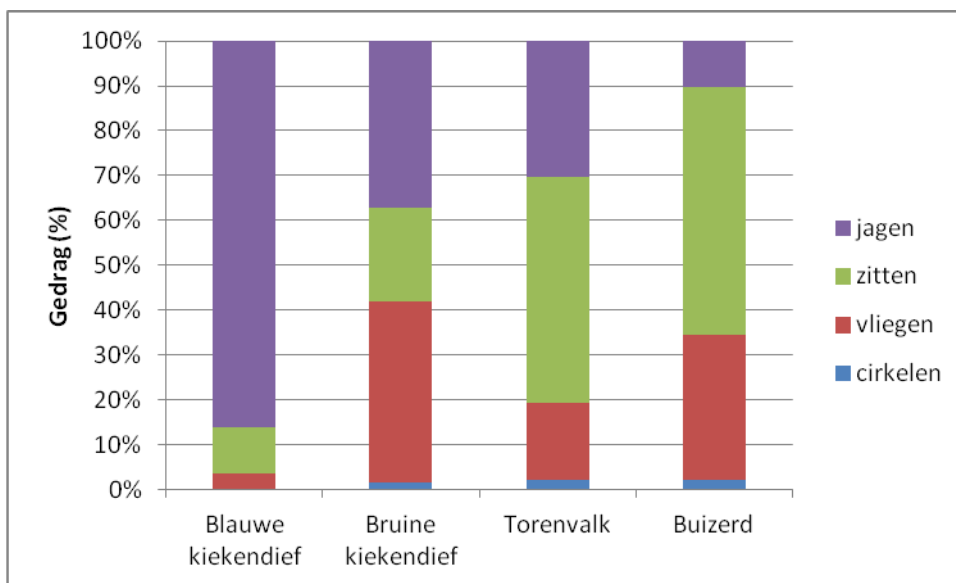
Figuur 5.2 Jaarmaximum van Blauwe kiekendief, Buizerd, Ruigpootbuizerd en Torenavalk tijdens de maandelijkse vogeltellingen in het Lauwersmeer in de periode 2000/2001-2015/2016. Een jaar loopt van juli - juni, in 2015/2016 van juli - februari.



Figuur 5.3 Het aantal getelde roofvogels van de meest algemene soorten in het Lauwersmeer in 2015 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 weergegeven.

## 5.2 Jaagverspreiding tijdens de maandelijkse tellingen in 2015

Jagende vogels geven als beste aan waar roofvogels in een gebied prooi vinden. In deze paragraaf worden daarom alleen 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 Torenvalk. 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 Torenvalk 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 Torenvalk 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 Torenvalk en Buizerd, vaak op de grond en zijn dan minder goed zichtbaar.

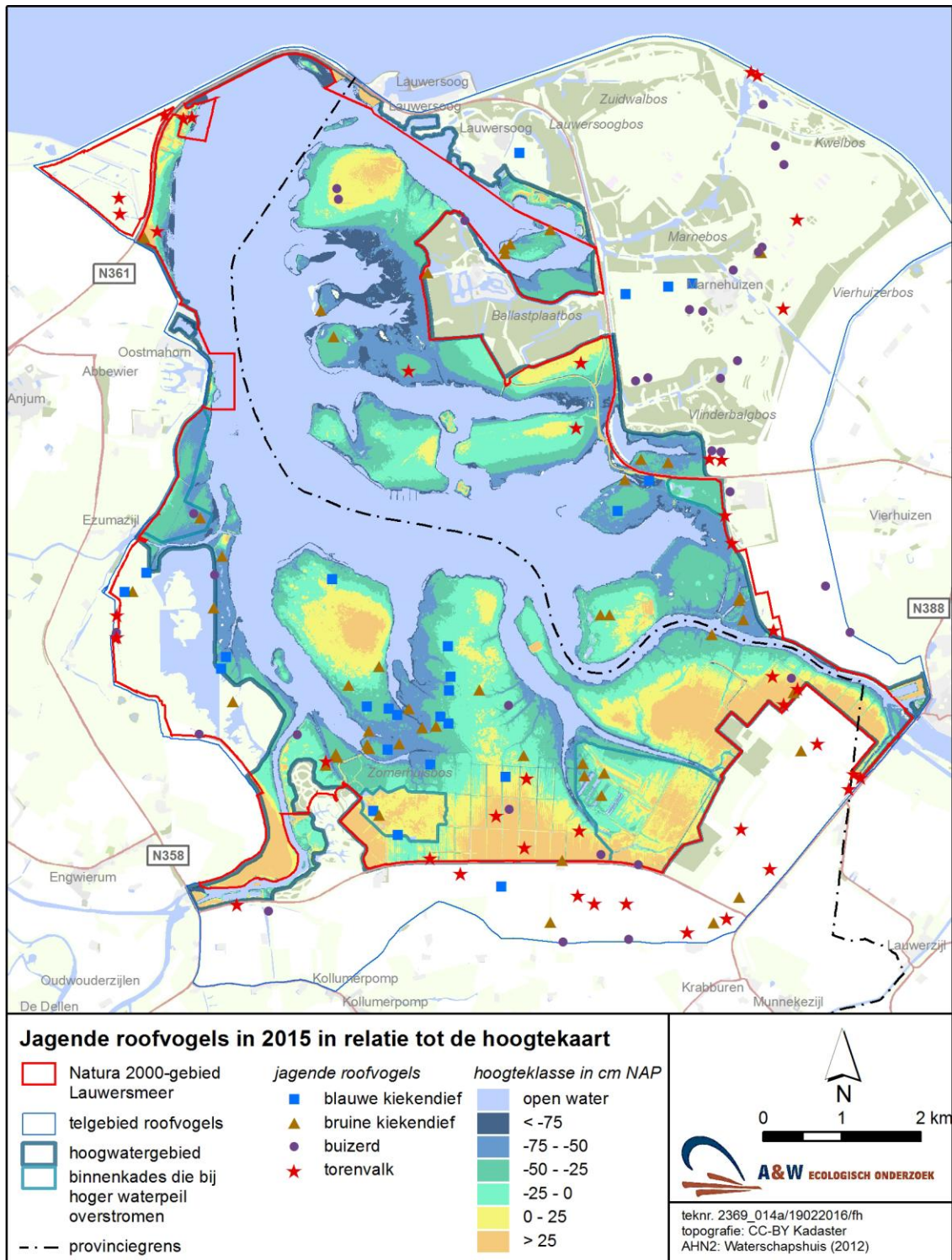


Figuur 5.4 Onderscheiden gedragingen van de meest algemene muizenetende roofvogels in het Lauwersmeer in 2015. Het aantal waargenomen vogels per soort in 2015 bedraagt: Blauwe kiekendief (n=29), Bruine kiekendief (n=129), Torenvalk (n=139) en Buizerd (n=319).

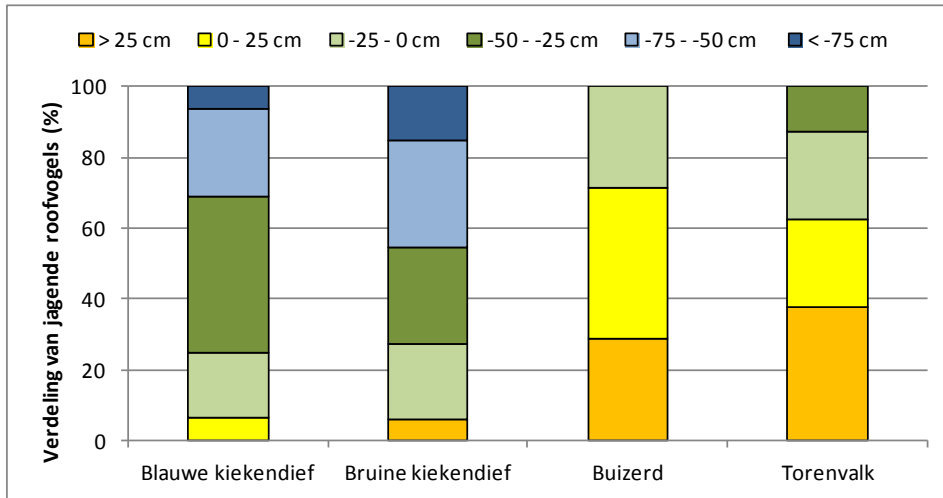
### Effect van bodemhoogte

Figuur 5.5 laat zien waar muizenetende roofvogels in 2015 jagend zijn waargenomen in relatie tot bodemhoogte-klasse (en daarmee kans op inundatie). De soorten laten binnen het hoogwatergebied (zonder gebieden die omgeven zijn door binnenkades en die pas bij een hoger waterpeil overstromen) een verschillende verdeling zien. Buizerd en Torenvalk 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 Blauwe kiekendief blijkt in de loop van de winter steeds hoger op de plaats te foerageren (figuur 5.7), hetgeen een aanwijzing is dat muizen zich in de loop van de winter op de hogere plaatdelen terugtrekken.

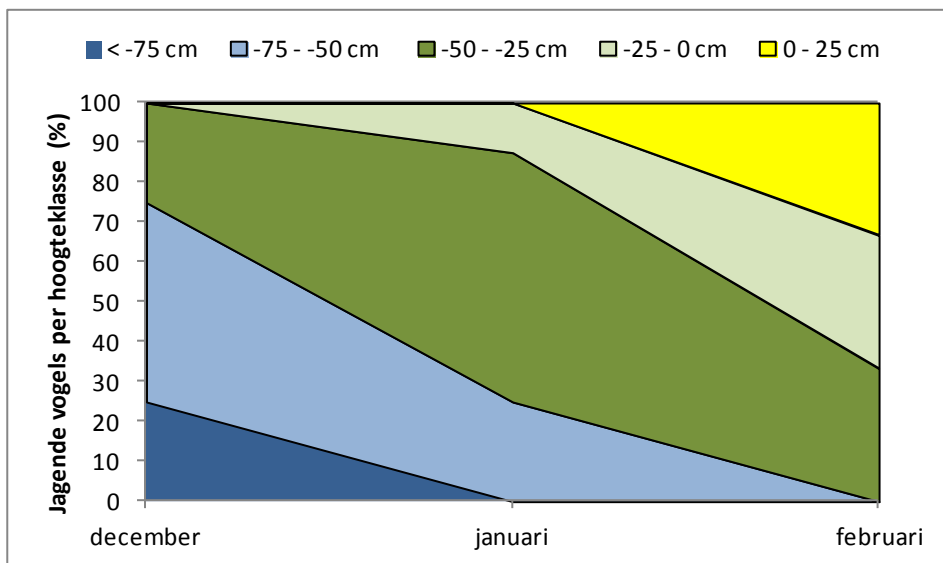




Figuur 5.5 De verspreiding van jagende muizenetende roofvogels in het Lauwersmeer in 2015 in relatie tot bodemhoogte. De hoogtekaart is alleen weergegeven voor het hoogwatergebied.



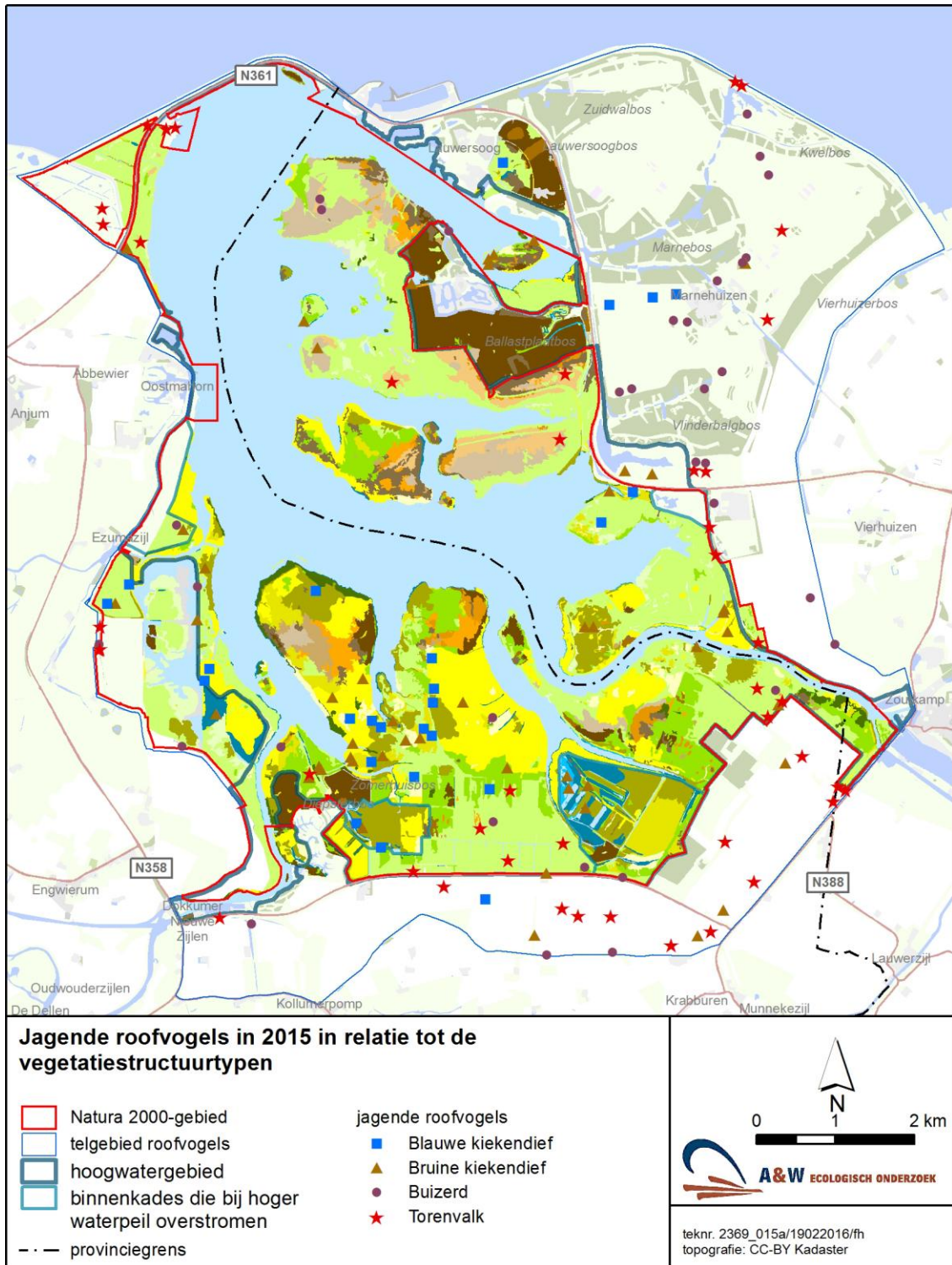
Figuur 5.6 Het voorkomen van jagende muizenetende roofvogels in relatie tot bodemhoogte binnen het hoogwatergebied in het Lauwersmeer in 2015. Gebieden die omgeven worden door binnenkades, die deels een gestuurd waterpeil hebben en pas bij een hoger waterpeil overstroom, zijn hierbij niet meegerekend.



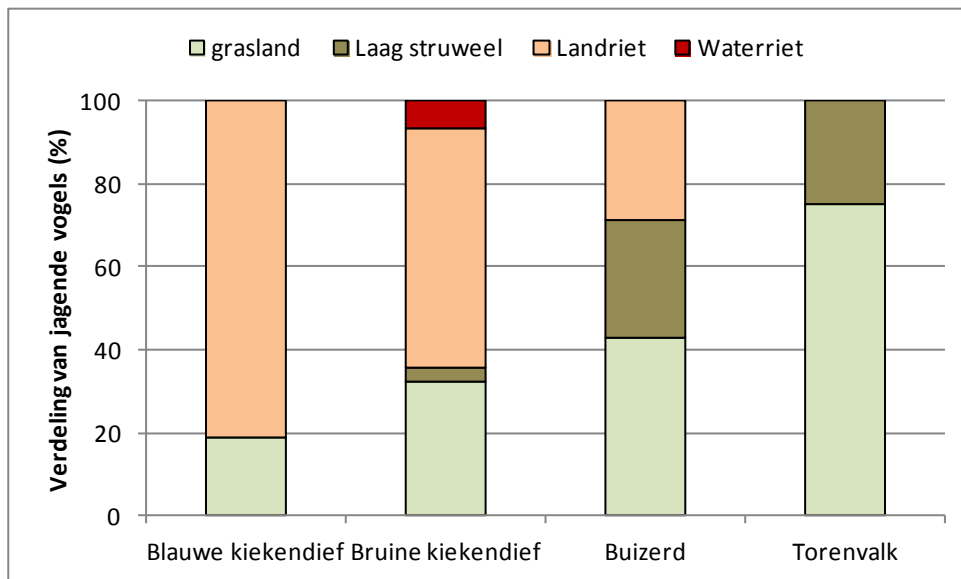
Figuur 5.7 Verdeling van jagende Blauwe kiekendieven in de loop van de winter in relatie tot bodemhoogte binnen het hoogwatergebied in het Lauwersmeer in 2015. Let op, het betreft december 2015, januari 2015, februari 2015. Gebieden die omgeven worden door binnenkades, die deels een gestuurd waterpeil hebben en pas bij een hoger waterpeil overstroom, zijn hierbij niet meegerekend.

### Effect van vegetatiestructuurtype

Figuur 5.8 laat zien waar muizenetende roofvogels in 2015 jagend zijn waargenomen in relatie tot vegetatiestructuurtype. De soorten blijken onderling sterk te verschillen in hun voorkeur voor vegetatiestructuurtypen: Blauwe en Bruine kiekendief jagen vooral boven (deels open) landrietvegetaties, Buizerd en Torenvalk vooral boven grasland of laag struweel (figuur 5.9).



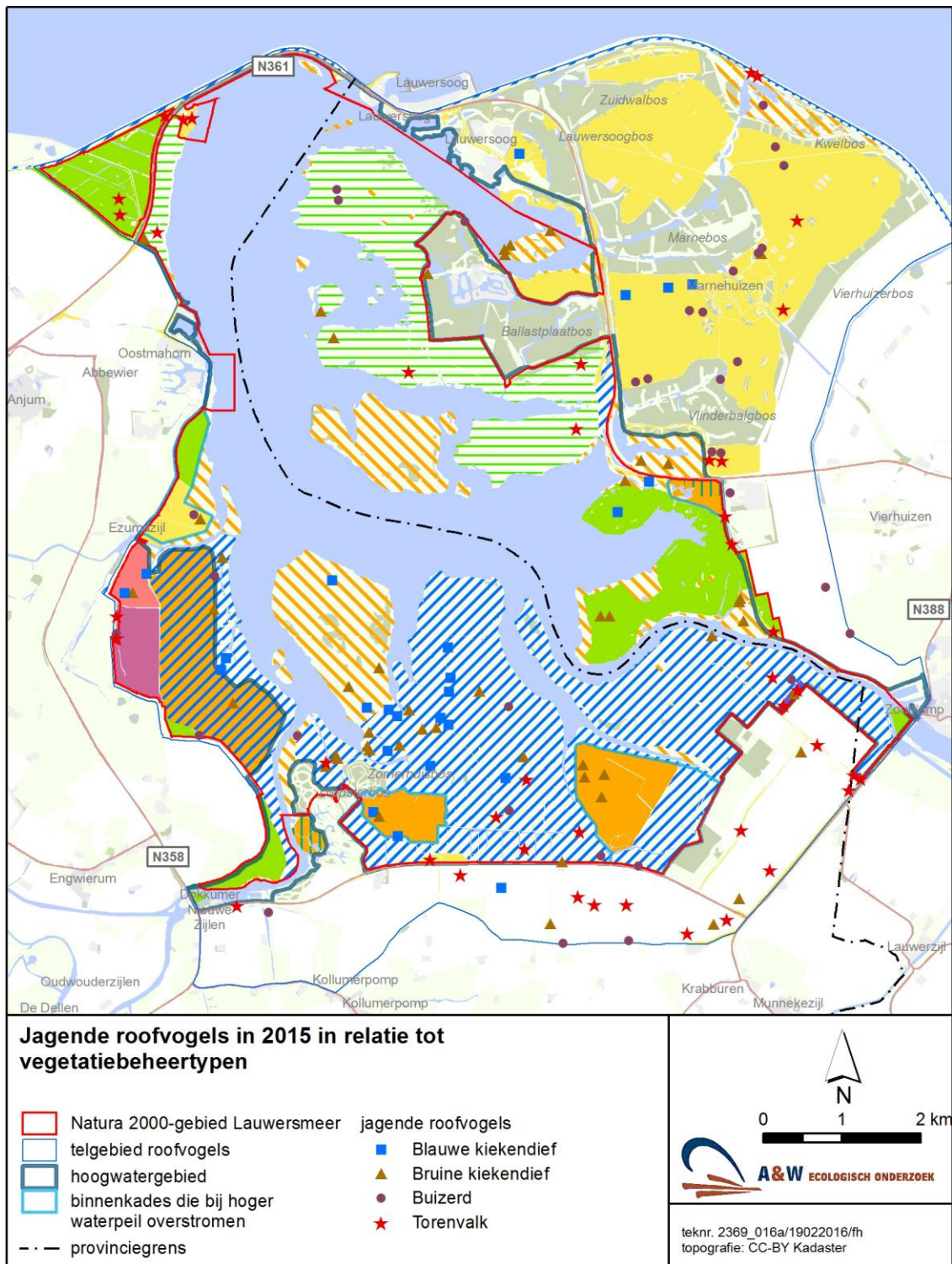
Figuur 5.8 De verspreiding van jagende muizenetende roofvogels in het Lauwersmeer in 2015 in relatie tot vegetatiestructuurtype.



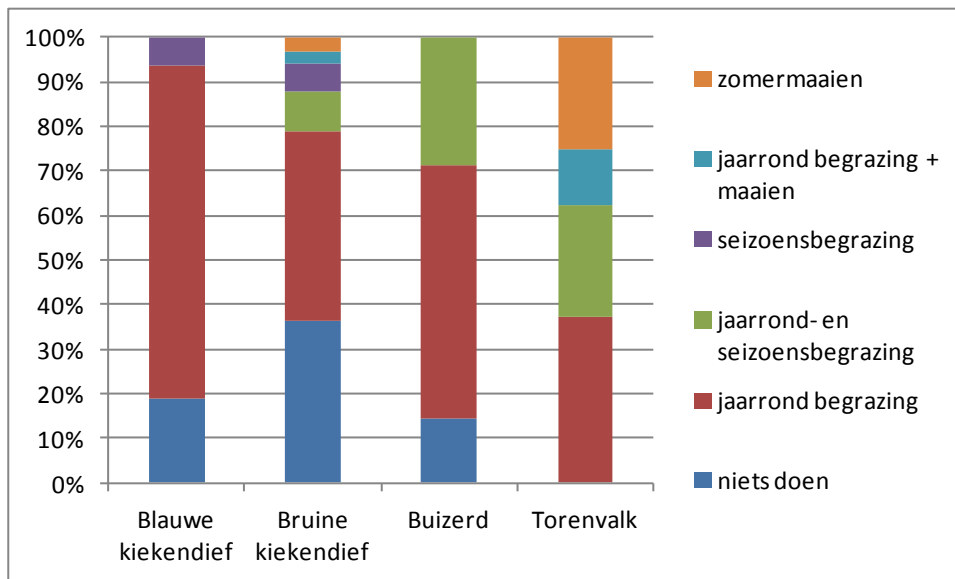
*Figuur 5.9 De verdeling van jagende muizenetende roofvogels in relatie tot vegetatiestructuurtype binnen het hoogwatergebied in het Lauwersmeer in 2015. Verschillende vegetatiestructuurtypen zijn daartoe samengevoegd. Voor een overzicht van de aanwezige vegetatiestructuurtypen (zie figuren 2.5 en 5.8). Gebieden die omgeven worden door binnenkades, die deels een gestuurd waterpeil hebben en pas bij een hoger waterpeil overstroomd, zijn hierbij niet meegerekend.*

### **Effect van vegetatiebeheer**

Figuur 5.10 laat zien waar muizenetende roofvogels in 2015 jagend zijn waargenomen in relatie tot vegetatiebeheer. Blauwe kiekendieven jagen vooral de jaarrondbeweide platen, terwijl Bruine kiekendief, Buizerd en vooral Torenavalk meer intensieve beheertypen bezoeken (figuur 5.11).



Figuur 5.10 De verspreiding van jagende muizenetende roofvogels in het Lauwersmeer in 2015 in relatie tot vegetatiebeheertype.



*Figuur 5.11 De verdeling van jagende muizenetende roofvogels in relatie tot vegetatiebeheertype binnen het hoogwatergebied in het Lauwersmeer in 2015. 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.*

## 6 Discussie

---

Uit de muizencensus blijkt dat er in 2015, in vergelijking met de periode 1983-2001, relatief veel woelmuizen op de platen van het Lauwersmeer voorkwamen, vooral op de hogere delen met voldoende vegetatiestructuur. Het aantal broedende en pleisterende muizenetende roofvogels is sinds de jaren '70 en '80 (vergelijk Beemster 1994, Kleefstra & de Boer 2016) echter aanzienlijk afgenomen. Blijkbaar is de bejaagbaarheid van de muizen voor muizenetende roofvogels in de loop der jaren afgenomen. Op platen met een beheer van "niets doen" is over het algemeen een sterk gestructureerde vegetatie ontstaan waarin muizen moeilijk vangbaar zijn. Op beweede platen is in de loop der jaren een tweedeling ontstaan, bestaande uit kort afgegraste grazige vegetaties (met weinig muizen) en meer of minder gesloten rietvegetaties of struweel. Het rijke tussenstadium, met rietlengtes tussen 0,5 en 1,5 meter is verdwenen (Beemster & Vulink 2013). Uitbreiding en intensivering van de beweiding is ook voor broedende roofvogels nadelig geweest (Kleefstra & de Boer 2016). Ook de toename van de predatie (vestiging Vos) was nadelig voor op de grond broedende roofvogels (Dijkstra & Zijlstra 1997, Beemster & Mulder 2002).

Muizenetende roofvogels blijken de platen verschillend te gebruiken. Buizerd en Torenvalk komen vooral foeragerend voor op de hoogste delen, die niet of onregelmatig geïnundeerd raken en een relatief open structuur hebben. Blauwe en Bruine kiekendief jagen gemiddeld genomen 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. Het zijn met name Blauwe kiekendieven die in het winterhalfjaar profiteren van inundaties. Tijdens de maandelijkse tellingen in 2015 was twee maal sprake van opvallende inundaties (in januari en november). In januari 2015 werd vastgesteld dat een concentratie van minstens acht Blauwe kiekendieven op de zuidelijke platen profiteerde van het beschikbaar komende muizenaanbod.

De maximaal verwachte bodemdaling in het Lauwersmeer door gaswinning bedraagt ca. 20 cm. Het gevonden verband tussen bodemhoogte en aanbod van woelmuizen (figuur 4.2) lijkt er op te wijzen dat een dergelijke daling mogelijk tot een halvering van het muizenaanbod leidt, althans in 2015. Hierbij wordt locatie de Rug vanwege de zeer open vegetatie buiten beschouwing gelaten.

### 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 maatregel zou kunnen gaan uitpakken in de toekomst. In het verleden is al veel onderzoek gedaan naar het voorkomen van muizen en roofvogels in het Lauwersmeer (o.a. Beemster *et al.* 1989, Beemster & Dijkstra 1991, Beemster 1994, Dijkstra *et al.* 1995, Dijkstra & Zijlstra 1997, Beemster & Vulink 2013). Met behulp van deze gegevens, aangevuld met ongepubliceerde gegevens (Beemster ongepubl.), 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 te bemonsteren. Een goede strategie is om minstens vier locaties jaarlijks te bemonsteren en daarnaast enkele andere locaties eenmalig.

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.

Van de Buizerd worden de meeste vogels vliegend en zittend waargenomen, en maar weinig vogels (biddend) jagend. Van zittende vogels is veelal onduidelijk of zij actief jagen. Mede uit tijdsoverwegingen wordt daarom voorgesteld om van de Buizerd alleen nog biddende vogels te digitaliseren.



## 7 Literatuur

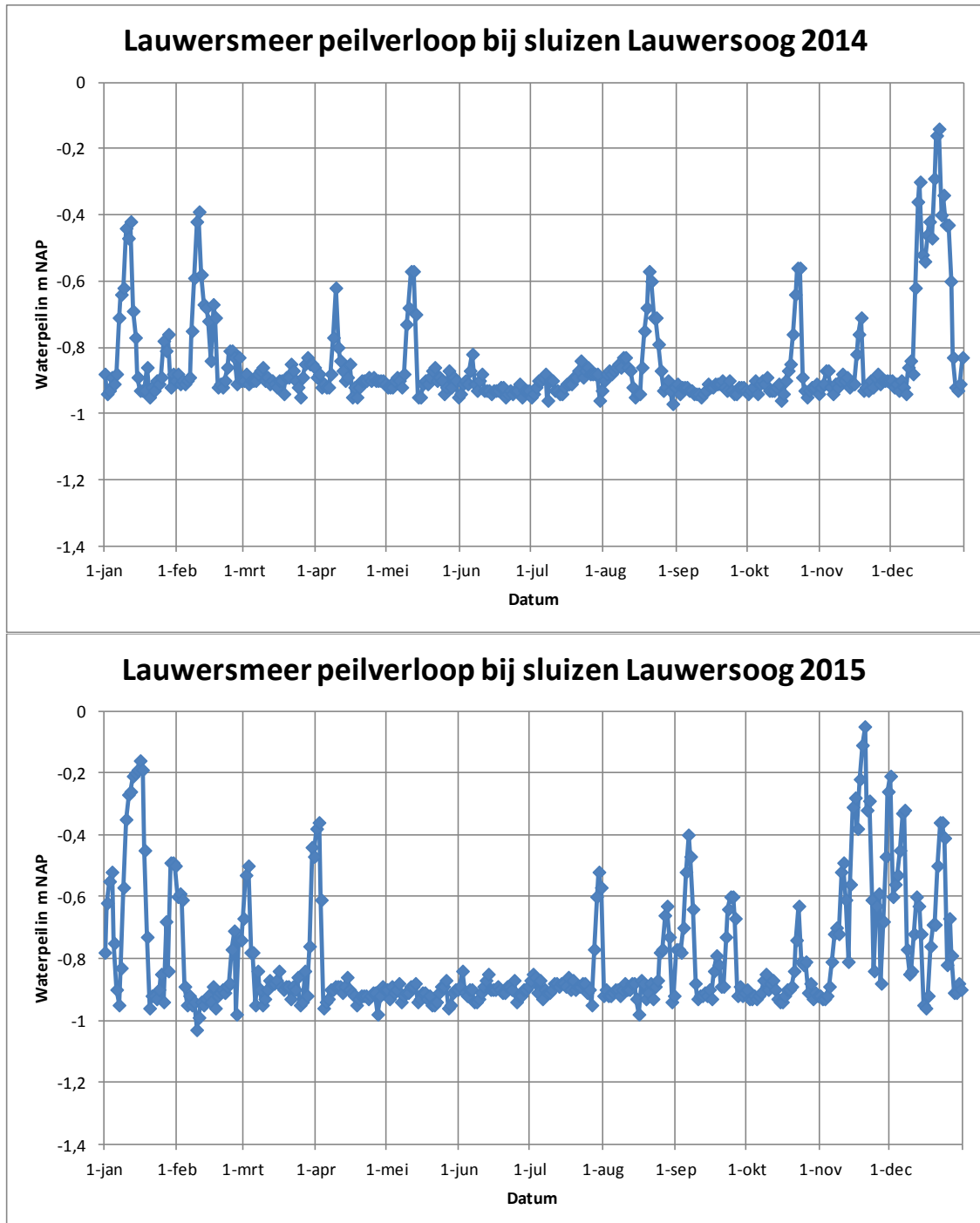
---

- 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. & J.T. Vulink 2013. The long-term influence of grazing by livestock on common voles and raptors in man-made wetlands in the Netherlands. *Lutra* 56: 5-21.
- 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. & de Boer P. 2016. Broedvogelmonitoring in het Lauwersmeer in 2015. Sovon-rapport 2015/58. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- Nederlandse Aardolie Maatschappij 2007. Winning 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., L. Latout, 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 en 2015

Waterpeilverloop in de boezem van het Lauwersmeer in 2014 en 2015. Locatie: sluisen Lauwersoog. Weergegeven is het maximale waterpeil per dag, gebaseerd metingen om het kwartier.





## **Bijlage 2 Waterpeilen Lauwersmeer op teldagen in 2015**

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 2015	Waterpeil op de teldag (in m NAP)	Maximum waterpeil in periode vanaf 1 juli tot aan de teldag (in m NAP)
12 Januari	-0,26	-0,14
22 Februari	-0,88	-0,14
23 Maart	-0,90	-0,14
20 April	-0,92	-0,14
20 Mei	-0,95	-0,14
22 Juni	-0,89	-0,14
20 Juli	-0,90	-0,85
17 Augustus	-0,87	-0,52
21 September	-0,89	-0,40
19 Oktober	-0,90	-0,40
16 November	-0,28	-0,28
16 December	-0,96	-0,05



## Bijlage 3 Resultaten muizencensus 2015

Overzicht van het totaal aantal gevangen muizen per soort per muizenraai in het Lauwersmeer in oktober 2015. Voor de ligging van de muizenraaien zie figuur 4.1.

Muizenraai	Vangsten totaal					Totaal
	Veldmuis	Aardmuis	Bosspitsmuis	Dwergspitsmuis	Dwergmuis	
Pampusplaat 1	0	11	0	0	0	11
Pampusplaat 2	0	0	0	0	0	0
Schildhoek 1	20	21	3	0	8	52
Schildhoek 2	0	65	0	0	0	65
Z. Ballastplaat 1	26	0	0	0	0	26
Z. Ballastplaat 2	33	0	1	0	0	34
Z. lob 1	11	0	8	2	0	21
Z. lob 2	13	0	4	1	0	18
Rug 1	0	0	3	1	0	4
Rug 2	2	0	2	3	1	8
<b>Totaal</b>	<b>105</b>	<b>97</b>	<b>21</b>	<b>7</b>	<b>9</b>	<b>239</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 2015.

Locatie	Individuele vangsten			Muizenindex		
	Veldmuis	Aardmuis	woelmuis totaal	Veldmuis	Aardmuis	woelmuis totaal
Pampusplaat 1	0	7	7	0,0	11,7	11,7
Pampusplaat 2	0	0	0	0,0	0,0	0,0
Schildhoek 1	14	16	30	23,3	26,7	50,0
Schildhoek 2	0	31	31	0,0	51,7	51,7
Z. Ballastplaat 1	17	0	17	28,3	0,0	28,3
Z. Ballastplaat 2	18	0	18	30,0	0,0	30,0
Z. lob 1	9	0	9	15,0	0,0	15,0
Z. lob 2	6	0	6	10,0	0,0	10,0
Rug 1	0	0	0	0,0	0,0	0,0
Rug 2	2	0	2	3,3	0,0	3,3
<b>Totaal</b>	<b>66</b>	<b>54</b>	<b>120</b>	<b>11,0</b>	<b>9,0</b>	<b>20,0</b>






## **Bijlage 4 Bodemhoogte en vegetatie in de muizenraaien**

Samenvatting van vegetatiemetingen (gemiddeldes) in de muizenraaien in oktober 2015.

Locatie	hoogte op plaat ( m NAP)	vegetatiehoogte (cm)	vegetatiebedekking (%)	bedekking houtigen (%)	riethoogte (cm)
Ppl. 1	-0,37	30	82	0	62
Ppl. 2	-0,40	19	95	0	33
SH 1	0,04	48	84	6	86
SH 2	-0,10	53	83	1	119
ZBP 1	0,02	20	64	52	32
ZBP 2	0,05	21	54	53	30
Zlob 1	-0,35	33	83	55	37
Zlob 2	-0,39	30	85	52	37
Rug 1	0,40	28	47	2	39
Rug 2	0,40	35	56	6	38





**Bezoekadres**

Suderwei 2  
9269 TZ Feanwâlden

**Postadres**

Postbus 32  
9269 ZR Feanwâlden  
Telefoon 0511 47 47 64  
Fax 0511 47 27 40  
info@altwym.nl

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