

Estimating the Number of Walrus in Svalbard from Aerial Surveys and Behavioural Data from Satellite Telemetry

CHRISTIAN LYDERSEIN,¹* JON AARV² and KIT M. KOVACS²

(Received 8 January 2007; accepted in revised form 18 August 2007)

ABSTRACT. All known terrestrial haul-out sites for walrus in Svalbard ($n = 79$) were surveyed during the period 1–3 August 2006, and sites that were in use ($n = 17$) were documented using digital photography. A total of 657 walrus were counted on land in the resultant images. An extensive behavioural data set from walrus equipped with satellite relay data loggers, covering August 2002 to August 2006, was used to account for walrus that were in the water. The proportion of walrus at sea during the survey was calculated to be 0.750 on the basis of 28 three-day periods from 23 male walrus. Time of day and wind chill did not significantly affect haul-out behaviour. However, a logistic regression model revealed both a correlation among haul-out patterns of individuals within years, and a year effect ($\chi^2 = 6.42$, $df = 2$, $P = 0.04$). Because the survey was not flown in a year when satellite tags were deployed, the intrannual variance was retained in a model (with no other explanatory variables). The overdispersion parameter from this model was 2.02 (deviance = 28.33, $df = 14$). Thus, variance in proportions of time individuals spent at sea was multiplied by this parameter to achieve a corrected SE around the estimate. The 95% CI based on this SE corresponded to a proportion of walrus at sea during the survey between 0.717 and 0.781, resulting in an estimated total number of walrus in Svalbard in August 2006 of 2629 (95% CI: 2318–2998).

Key words: walrus, *Odobenus rosmarus*, aerial survey, digital photography, satellite telemetry, haul-out behaviour, Svalbard

RÉSUMÉ. Toutes les décharges terrestres de morces communes à Svalbard ($N = 79$) ont été étudiées pendant la période allant du 1^{er} au 3 août 2006, et les décharges utilisées ($N = 17$) ont été documentées à l'aide de photographies numériques. En tout, 657 morces ont été dénombrées dans les images résultantes. Une série de données exhaustives sur le comportement des morces obtenues d'enregistreurs de données par satellite – données portant d'août 2002 à août 2006 – a permis de faire le compte des morces se trouvant dans l'eau. La proportion de morces à la mer pendant la période visée par l'étude a été calculée à 0,750 sur la base de 28 périodes de trois jours à partir de 23 mâles adultes. Le moment de la journée et le refroidissement de l'air n'ont pas exercé une grande incidence sur le comportement en décharge. Cependant, un modèle de régression logistique a révélé une corrélation entre les tendances en décharge d'individus en-dehors de plusieurs années, ainsi qu'un effet année ($\chi^2 = 6,42$, $df = 2$, $P = 0,04$). Puisque l'étude n'a pas été effectuée au cours d'une année où les étiquettes satellites ont été déployées, l'écart intrannuel a été conservé dans un modèle (sans aucune autre variable indépendante). Le paramètre de surdispersion dérivant de ce modèle était de 2,02 (écartance = 28,33, $df = 14$). Par conséquent, l'écart en proportions de temps que les individus passent en mer a été multiplié par ce paramètre pour obtenir une erreur-type corrigée autour de l'estimation. L'IC de 95 % en fonction de cette erreur-type correspondait à une proportion de morces en mer pendant l'étude d'environnement 0,717 et 0,781, ce qui a donné un nombre total estimé de morces de 2 629 à Svalbard en août 2006 (IC de 95 % : 2318 – 2998).

Mots clés : morse, *Odobenus rosmarus*, étude aérienne, photographie numérique, télémétrie par satellite, comportement en décharge, Svalbard

Travail pour la revue *Arctic* par Nicole Gignac.

INTRODUCTION

Walrus (*Odobenus rosmarus*) in Svalbard, Norway, became protected in 1952 (Anonynous, 1952). At that time, these once numerous marine mammals had been exposed to 350 years of unregulated harvest, which had brought them to the brink of extinction (Noerdrheim, 1959). Born (1984) summarized observations of walrus in the Svalbard area from 1954 to 1982 and concluded that the summering stock was about 100 animals, and that walrus

numbers had increased since 1970. In 1995, a total of 744 walrus were observed in Svalbard, as calculated from maximum numbers of animals counted at various haul-out sites during fixed-wing and ground surveys performed from August to October (Gjertv and Wig, 1995). As suggested by Born (1984), and later confirmed by satellite tracking (Wig et al., 1996) and genetic studies (Andersen et al., 1998), the walrus in Svalbard are part of a larger, common Svalbard–Frøya–Josef Land population, in which most of the males summer in Svalbard and most females

¹ Norwegian Polar Institute, N-9296 Tromsø, Norway

* Corresponding author: Lyderssein@polar.no

© The Arctic Institute of North America