

# The Young Suns Exoplanet Survey

M. Kenworthy<sup>1</sup>, C. Ginski<sup>2</sup>, Alex Bohn<sup>3</sup>, Eric Mamajek<sup>4</sup>, and N.E.Others<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Leiden Observatory, University of Leiden, PO Box 9513, 2300 RA Leiden, The Netherlands  
e-mail: kenworthy@strw.leidenuniv.nl

<sup>2</sup> Zurich address

<sup>3</sup> JPL

<sup>4</sup> Caltech/IPAC, 1200 E California Blvd, Mail Code 100-22, Pasadena, CA 91125, USA

Received XXXX; accepted XXXX

## ABSTRACT

*Context.* Finding planets is fun.

*Aims.* We want to determine the gas giant exoplanet formation rate around Sun-like stars.

*Methods.* Direct imaging in H and K, two epochs on large proper motion stars in the Sco-Cen association, common proper motion identification, follow up observations.

*Results.* We found at least four planets but at large semimajor axis distances.

*Conclusions.* We can find exoplanets, they are at much larger sma than we expected.

**Key words.** giant planet formation

## 1. Introduction

Despite several remarkable exoplanet and brown dwarf discoveries by high-contrast imaging at high angular resolution in the past few years (e.g., Marois et al. 2008, 2010; Schmidt et al. 2008; Lagrange et al. 2010; Rameau et al. 2013; Bailey et al. 2014; Macintosh et al. 2015; Chauvin et al. 2017; Keppler et al. 2018; Haffert et al. 2019; Janson et al. 2019; Bohn et al. 2020a,b) there is an ongoing debate regarding the formation mechanisms that create these super-Jovian gas giants with semimajor axes greater than 10 au. It is unclear whether these companions have a star-like origin from a collapsing molecular cloud that is broken up into fragments, creating planetary-mass objects similar to a stellar binary (Kroupa 2001; Chabrier 2003), or through formation in a circumstellar disk instead. The classical bottom-up framework postulates formation via core accretion by

## 2. Survey description

SPHERE description.

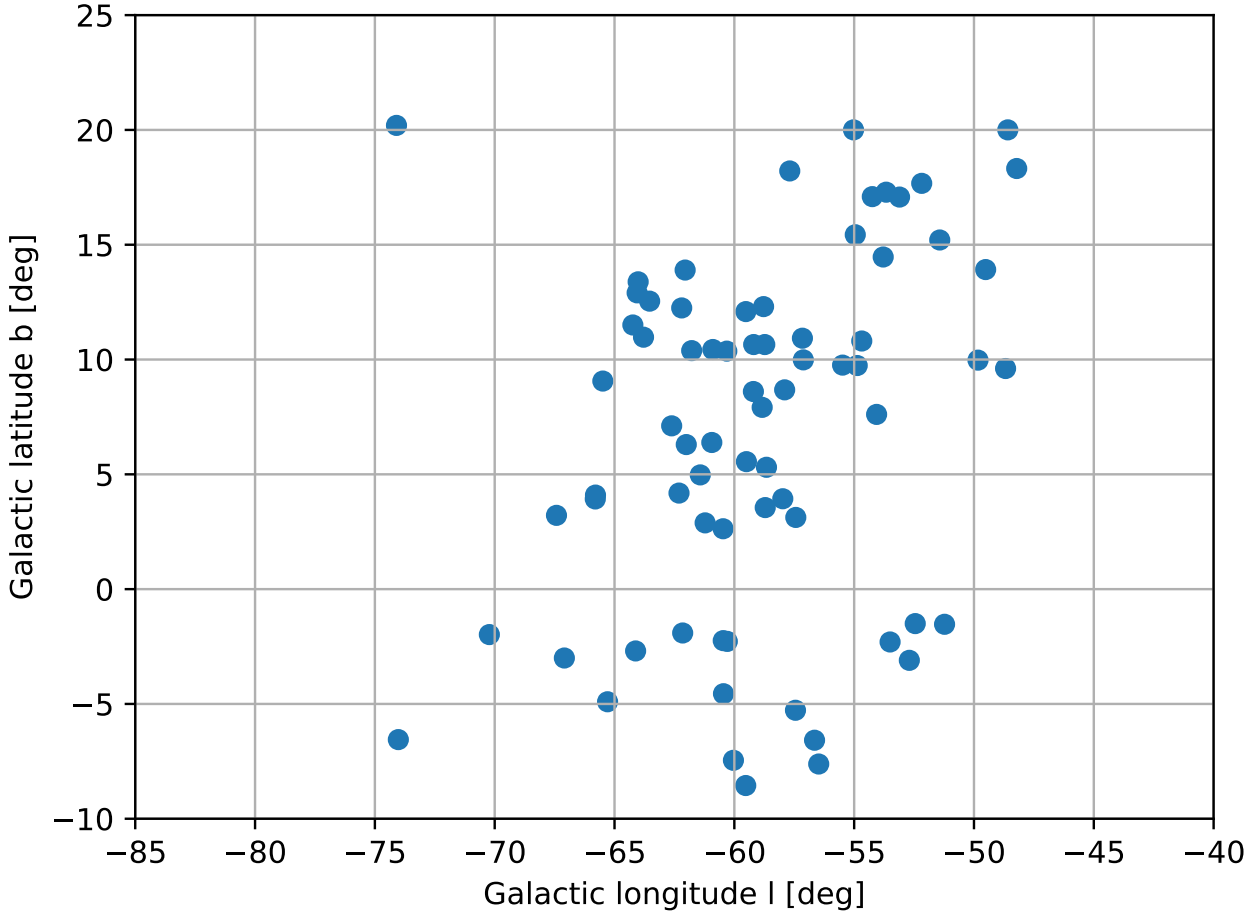
Selecting stars from Pecaut XXXX and selecting for mass, distance and proper motion.

Strategy was two images in two filters with IRDIS, wait for a while, then take another image later on.

Nam dui ligula, fringilla a, euismod sodales, sollicitudin vel, wisi. Morbi auctor lorem non justo. Nam lacus libero, pretium at, lobortis vitae, ultricies et, tellus. Donec aliquet, tortor sed accumsan bibendum, erat ligula aliquet magna, vitae ornare odio metus a mi. Morbi ac orci et nisl hendrerit mollis. Suspendisse ut massa. Cras nec ante. Pellentesque a nulla. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Aliquam tincidunt urna. Nulla ullamcorper vestibulum turpis. Pellentesque cursus luctus mauris.

Nulla malesuada porttitor diam. Donec felis erat, congue non, volutpat at, tincidunt tristique, libero. Vivamus viverra fermentum felis. Donec nonummy pellentesque ante. Phasellus adipiscing semper elit. Proin fermentum massa ac quam. Sed diam turpis, molestie vitae, placerat a, molestie nec, leo. Maecenas lacinia. Nam ipsum ligula, eleifend at, accumsan nec, suscipit a, ipsum. Morbi blandit ligula feugiat magna. Nunc eleifend consequat lorem. Sed lacinia nulla vitae enim. Pellentesque tincidunt purus vel magna. Integer non enim. Praesent euismod nunc eu purus. Donec bibendum quam in tellus. Nullam cursus pulvinar lectus. Donec et mi. Nam vulputate metus eu enim. Vestibulum pellentesque felis eu massa.

Quisque ullamcorper placerat ipsum. Cras nibh. Morbi vel justo vitae lacus tincidunt ultrices. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. In hac habitasse platea dictumst. Integer tempus convallis augue. Etiam facilisis. Nunc elementum fermentum wisi. Aenean placerat. Ut imperdiet, enim sed gravida sollicitudin, felis odio placerat quam, ac pulvinar elit purus eget enim. Nunc vitae tortor. Proin tempus nibh sit amet nisl. Vivamus quis tortor vitae risus porta vehicula.



**Fig. 1.** Distribution of the YSES sample on the sky in Galactic coordinates.



### 3. Observations and data reduction

Nam dui ligula, fringilla a, euismod sodales, sollicitudin vel, wisi. Morbi auctor lorem non justo. Nam lacus libero, pretium at, lobortis vitae, ultricies et, tellus. Donec aliquet, tortor sed accumsan bibendum, erat ligula aliquet magna, vitae ornare odio metus a mi. Morbi ac orci et nisl hendrerit mollis. Suspendisse ut massa. Cras nec ante. Pellentesque a nulla. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Aliquam tincidunt urna. Nulla ullamcorper vestibulum turpis. Pellentesque cursus luctus mauris.

Nulla malesuada porttitor diam. Donec felis erat, congue non, volutpat at, tincidunt tristique, libero. Vivamus viverra fermentum felis. Donec nonummy pellentesque ante. Phasellus adipiscing semper elit. Proin fermentum massa ac quam. Sed diam turpis, molestie vitae, placerat a, molestie nec, leo. Maecenas lacinia. Nam ipsum ligula, eleifend at, accumsan nec, suscipit a, ipsum. Morbi blandit ligula feugiat magna. Nunc eleifend consequat lorem. Sed lacinia nulla vitae enim. Pellentesque tincidunt purus vel magna. Integer non enim. Praesent euismod nunc eu purus. Donec bibendum quam in tellus. Nullam cursus pulvinar lectus. Donec et mi. Nam vulputate metus eu enim. Vestibulum pellentesque felis eu massa.

Quisque ullamcorper placerat ipsum. Cras nibh. Morbi vel justo vitae lacus tincidunt ultrices. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. In hac habitasse platea dictumst. Integer tempus convallis augue. Etiam facilisis. Nunc elementum fermentum wisi. Aenean placerat. Ut imperdiet, enim sed gravida sollicitudin, felis odio placerat quam, ac pulvinar elit purus eget enim. Nunc vitae tortor. Proin tempus nibh sit amet nisl. Vivamus quis tortor vitae risus porta vehicula.

#### 3.1. Using RDI and PCA for halo suppression

Nam dui ligula, fringilla a, euismod sodales, sollicitudin vel, wisi. Morbi auctor lorem non justo. Nam lacus libero, pretium at, lobortis vitae, ultricies et, tellus. Donec aliquet, tortor sed accumsan bibendum, erat ligula aliquet magna, vitae ornare odio metus a mi. Morbi ac orci et nisl hendrerit mollis. Suspendisse ut massa. Cras nec ante. Pellentesque a nulla. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Aliquam tincidunt urna. Nulla ullamcorper vestibulum turpis. Pellentesque cursus luctus mauris.

Nulla malesuada porttitor diam. Donec felis erat, congue non, volutpat at, tincidunt tristique, libero. Vivamus viverra fermentum felis. Donec nonummy pellentesque ante. Phasellus adipiscing semper elit. Proin fermentum massa ac quam. Sed diam turpis, molestie vitae, placerat a, molestie nec, leo. Maecenas lacinia. Nam ipsum ligula, eleifend at, accumsan nec, suscipit a, ipsum. Morbi blandit ligula feugiat magna. Nunc eleifend consequat lorem. Sed lacinia nulla vitae enim. Pellentesque tincidunt purus vel magna. Integer non enim. Praesent euismod nunc eu purus. Donec bibendum quam in tellus. Nullam cursus pulvinar lectus. Donec et mi. Nam vulputate metus eu enim. Vestibulum pellentesque felis eu massa.

Quisque ullamcorper placerat ipsum. Cras nibh. Morbi vel justo vitae lacus tincidunt ultrices. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. In hac habitasse platea dictumst. Integer tempus convallis augue. Etiam facilisis. Nunc elementum fermentum wisi. Aenean placerat. Ut imperdiet, enim sed gravida sollicitudin, felis odio placerat quam, ac pulvinar elit purus eget enim. Nunc vitae tortor. Proin tempus nibh sit amet nisl. Vivamus quis tortor vitae risus porta vehicula.

### 3.2. Images and detected candidate companions

Nam dui ligula, fringilla a, euismod sodales, sollicitudin vel, wisi. Morbi auctor lorem non justo. Nam lacus libero, pretium at, lobortis vitae, ultricies et, tellus. Donec aliquet, tortor sed accumsan bibendum, erat ligula aliquet magna, vitae ornare odio metus a mi. Morbi ac orci et nisl hendrerit mollis. Suspendisse ut massa. Cras nec ante. Pellentesque a nulla. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Aliquam tincidunt urna. Nulla ullamcorper vestibulum turpis. Pellentesque cursus luctus mauris.

Nulla malesuada porttitor diam. Donec felis erat, congue non, volutpat at, tincidunt tristique, libero. Vivamus viverra fermentum felis. Donec nonummy pellentesque ante. Phasellus adipiscing semper elit. Proin fermentum massa ac quam. Sed diam turpis, molestie vitae, placerat a, molestie nec, leo. Maecenas lacinia. Nam ipsum ligula, eleifend at, accumsan nec, suscipit a, ipsum. Morbi blandit ligula feugiat magna. Nunc eleifend consequat lorem. Sed lacinia nulla vitae enim. Pellentesque tincidunt purus vel magna. Integer non enim. Praesent euismod nunc eu purus. Donec bibendum quam in tellus. Nullam cursus pulvinar lectus. Donec et mi. Nam vulputate metus eu enim. Vestibulum pellentesque felis eu massa.

Quisque ullamcorper placerat ipsum. Cras nibh. Morbi vel justo vitae lacus tincidunt ultrices. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. In hac habitasse platea dictumst. Integer tempus convallis augue. Etiam facilisis. Nunc elementum fermentum wisi. Aenean placerat. Ut imperdiet, enim sed gravida sollicitudin, felis odio placerat quam, ac pulvinar elit purus eget enim. Nunc vitae tortor. Proin tempus nibh sit amet nisl. Vivamus quis tortor vitae risus porta vehicula.

## 4. Detected circumstellar companions

Nam dui ligula, fringilla a, euismod sodales, sollicitudin vel, wisi. Morbi auctor lorem non justo. Nam lacus libero, pretium at, lobortis vitae, ultricies et, tellus. Donec aliquet, tortor sed accumsan bibendum, erat ligula aliquet magna, vitae ornare odio metus a mi. Morbi ac orci et nisl hendrerit mollis. Suspendisse ut massa. Cras nec ante. Pellentesque a nulla. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Aliquam tincidunt urna. Nulla ullamcorper vestibulum turpis. Pellentesque cursus luctus mauris.

Nulla malesuada porttitor diam. Donec felis erat, congue non, volutpat at, tincidunt tristique, libero. Vivamus viverra fermentum felis. Donec nonummy pellentesque ante. Phasellus adipiscing semper elit. Proin fermentum massa ac quam. Sed diam turpis, molestie vitae, placerat a, molestie nec, leo. Maecenas lacinia. Nam ipsum ligula, eleifend at, accumsan nec, suscipit a, ipsum. Morbi blandit ligula feugiat magna. Nunc eleifend consequat lorem. Sed lacinia nulla vitae enim. Pellentesque tincidunt purus vel magna. Integer non enim. Praesent euismod nunc eu purus. Donec bibendum quam in tellus. Nullam cursus pulvinar lectus. Donec et mi. Nam vulputate metus eu enim. Vestibulum pellentesque felis eu massa.

Quisque ullamcorper placerat ipsum. Cras nibh. Morbi vel justo vitae lacus tincidunt ultrices. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. In hac habitasse platea dictumst. Integer tempus convallis augue. Etiam facilisis. Nunc elementum fermentum wisi. Aenean placerat. Ut imperdiet, enim sed gravida sollicitudin, felis odio placerat quam, ac pulvinar elit purus eget enim. Nunc vitae tortor. Proin tempus nibh sit amet nisl. Vivamus quis tortor vitae risus porta vehicula.

TABLE XXXX Detected companion properties

Nam dui ligula, fringilla a, euismod sodales, sollicitudin vel, wisi. Morbi auctor lorem non justo. Nam lacus libero, pretium at, lobortis vitae, ultricies et, tellus. Donec aliquet, tortor sed accumsan bibendum, erat ligula aliquet magna, vitae ornare odio metus a mi. Morbi ac orci et nisl hendrerit mollis. Suspendisse ut massa. Cras nec ante. Pellentesque a nulla. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Aliquam tincidunt urna. Nulla ullamcorper vestibulum turpis. Pellentesque cursus luctus mauris.

Nulla malesuada porttitor diam. Donec felis erat, congue non, volutpat at, tincidunt tristique, libero. Vivamus viverra fermentum felis. Donec nonummy pellentesque ante. Phasellus adipiscing semper elit. Proin fermentum massa ac quam. Sed diam turpis, molestie vitae, placerat a, molestie nec, leo. Maecenas lacinia. Nam ipsum ligula, eleifend at, accumsan nec, suscipit a, ipsum. Morbi blandit ligula feugiat magna. Nunc eleifend consequat lorem. Sed lacinia nulla vitae enim. Pellentesque tincidunt purus vel magna. Integer non enim. Praesent euismod nunc eu purus. Donec bibendum quam in tellus. Nullam cursus pulvinar lectus. Donec et mi. Nam vulputate metus eu enim. Vestibulum pellentesque felis eu massa.

Quisque ullamcorper placerat ipsum. Cras nibh. Morbi vel justo vitae lacus tincidunt ultrices. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. In hac habitasse platea dictumst. Integer tempus convallis augue. Etiam facilisis. Nunc elementum fermentum wisi. Aenean placerat. Ut imperdiet, enim sed gravida sollicitudin, felis odio placerat quam, ac pulvinar elit purus eget enim. Nunc vitae tortor. Proin tempus nibh sit amet nisl. Vivamus quis tortor vitae risus porta vehicula.

Fusce mauris. Vestibulum luctus nibh at lectus. Sed bibendum, nulla a faucibus semper, leo velit ultricies tellus, ac venenatis arcu wisi vel nisl. Vestibulum diam. Aliquam pellentesque, augue quis sagittis posuere, turpis lacus congue quam, in hendrerit risus

eros eget felis. Maecenas eget erat in sapien mattis porttitor. Vestibulum porttitor. Nulla facilisi. Sed a turpis eu lacus commodo facilisis. Morbi fringilla, wisi in dignissim interdum, justo lectus sagittis dui, et vehicula libero dui cursus dui. Mauris tempor ligula sed lacus. Duis cursus enim ut augue. Cras ac magna. Cras nulla. Nulla egestas. Curabitur a leo. Quisque egestas wisi eget nunc. Nam feugiat lacus vel est. Curabitur consectetur.

Suspendisse vel felis. Ut lorem lorem, interdum eu, tincidunt sit amet, laoreet vitae, arcu. Aenean faucibus pede eu ante. Praesent enim elit, rutrum at, molestie non, nonummy vel, nisl. Ut lectus eros, malesuada sit amet, fermentum eu, sodales cursus, magna. Donec eu purus. Quisque vehicula, urna sed ultricies auctor, pede lorem egestas dui, et convallis elit erat sed nulla. Donec luctus. Curabitur et nunc. Aliquam dolor odio, commodo pretium, ultricies non, pharetra in, velit. Integer arcu est, nonummy in, fermentum faucibus, egestas vel, odio.

Sed commodo posuere pede. Mauris ut est. Ut quis purus. Sed ac odio. Sed vehicula hendrerit sem. Duis non odio. Morbi ut dui. Sed accumsan risus eget odio. In hac habitasse platea dictumst. Pellentesque non elit. Fusce sed justo eu urna porta tincidunt. Mauris felis odio, sollicitudin sed, volutpat a, ornare ac, erat. Morbi quis dolor. Donec pellentesque, erat ac sagittis semper, nunc dui lobortis purus, quis congue purus metus ultricies tellus. Proin et quam. Class aptent taciti sociosqu ad litora torquent per conubia nostra, per inceptos hymenaeos. Praesent sapien turpis, fermentum vel, eleifend faucibus, vehicula eu, lacus.

Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Donec odio elit, dictum in, hendrerit sit amet, egestas sed, leo. Praesent feugiat sapien aliquet odio. Integer vitae justo. Aliquam vestibulum fringilla lorem. Sed neque lectus, consectetur at, consectetur sed, eleifend ac, lectus. Nulla facilisi. Pellentesque eget lectus. Proin eu metus. Sed porttitor. In hac habitasse platea dictumst. Suspendisse eu lectus. Ut mi mi, lacinia sit amet, placerat et, mollis vitae, dui. Sed ante tellus, tristique ut, iaculis eu, malesuada ac, dui. Mauris nibh leo, facilisis non, adipiscing quis, ultrices a, dui.

## 5. Discussion

Nam dui ligula, fringilla a, euismod sodales, sollicitudin vel, wisi. Morbi auctor lorem non justo. Nam lacus libero, pretium at, lobortis vitae, ultricies et, tellus. Donec aliquet, tortor sed accumsan bibendum, erat ligula aliquet magna, vitae ornare odio metus a mi. Morbi ac orci et nisl hendrerit mollis. Suspendisse ut massa. Cras nec ante. Pellentesque a nulla. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Aliquam tincidunt urna. Nulla ullamcorper vestibulum turpis. Pellentesque cursus luctus mauris.

Nulla malesuada porttitor diam. Donec felis erat, congue non, volutpat at, tincidunt tristique, libero. Vivamus viverra fermentum felis. Donec nonummy pellentesque ante. Phasellus adipiscing semper elit. Proin fermentum massa ac quam. Sed diam turpis, molestie vitae, placerat a, molestie nec, leo. Maecenas lacinia. Nam ipsum ligula, eleifend at, accumsan nec, suscipit a, ipsum. Morbi blandit ligula feugiat magna. Nunc eleifend consequat lorem. Sed lacinia nulla vitae enim. Pellentesque tincidunt purus vel magna. Integer non enim. Praesent euismod nunc eu purus. Donec bibendum quam in tellus. Nullam cursus pulvinar lectus. Donec et mi. Nam vulputate metus eu enim. Vestibulum pellentesque felis eu massa.

Quisque ullamcorper placerat ipsum. Cras nibh. Morbi vel justo vitae lacus tincidunt ultrices. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. In hac habitasse platea dictumst. Integer tempus convallis augue. Etiam facilisis. Nunc elementum fermentum wisi. Aenean placerat. Ut imperdiet, enim sed gravida sollicitudin, felis odio placerat quam, ac pulvinar elit purus eget enim. Nunc vitae tortor. Proin tempus nibh sit amet nisl. Vivamus quis tortor vitae risus porta vehicula.

Fusce mauris. Vestibulum luctus nibh at lectus. Sed bibendum, nulla a faucibus semper, leo velit ultricies tellus, ac venenatis arcu wisi vel nisl. Vestibulum diam. Aliquam pellentesque, augue quis sagittis posuere, turpis lacus congue quam, in hendrerit risus eros eget felis. Maecenas eget erat in sapien mattis porttitor. Vestibulum porttitor. Nulla facilisi. Sed a turpis eu lacus commodo facilisis. Morbi fringilla, wisi in dignissim interdum, justo lectus sagittis dui, et vehicula libero dui cursus dui. Mauris tempor ligula sed lacus. Duis cursus enim ut augue. Cras ac magna. Cras nulla. Nulla egestas. Curabitur a leo. Quisque egestas wisi eget nunc. Nam feugiat lacus vel est. Curabitur consectetur.

Suspendisse vel felis. Ut lorem lorem, interdum eu, tincidunt sit amet, laoreet vitae, arcu. Aenean faucibus pede eu ante. Praesent enim elit, rutrum at, molestie non, nonummy vel, nisl. Ut lectus eros, malesuada sit amet, fermentum eu, sodales cursus, magna. Donec eu purus. Quisque vehicula, urna sed ultricies auctor, pede lorem egestas dui, et convallis elit erat sed nulla. Donec luctus. Curabitur et nunc. Aliquam dolor odio, commodo pretium, ultricies non, pharetra in, velit. Integer arcu est, nonummy in, fermentum faucibus, egestas vel, odio.

Sed commodo posuere pede. Mauris ut est. Ut quis purus. Sed ac odio. Sed vehicula hendrerit sem. Duis non odio. Morbi ut dui. Sed accumsan risus eget odio. In hac habitasse platea dictumst. Pellentesque non elit. Fusce sed justo eu urna porta tincidunt. Mauris felis odio, sollicitudin sed, volutpat a, ornare ac, erat. Morbi quis dolor. Donec pellentesque, erat ac sagittis semper, nunc dui lobortis purus, quis congue purus metus ultricies tellus. Proin et quam. Class aptent taciti sociosqu ad litora torquent per conubia nostra, per inceptos hymenaeos. Praesent sapien turpis, fermentum vel, eleifend faucibus, vehicula eu, lacus.

Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Donec odio elit, dictum in, hendrerit sit amet, egestas sed, leo. Praesent feugiat sapien aliquet odio. Integer vitae justo. Aliquam vestibulum fringilla lorem. Sed neque lectus, consectetur at, consectetur sed, eleifend ac, lectus. Nulla facilisi. Pellentesque eget lectus. Proin eu metus. Sed porttitor. In hac habitasse platea dictumst. Suspendisse eu lectus. Ut mi mi, lacinia sit amet, placerat et, mollis vitae, dui. Sed ante tellus, tristique ut, iaculis eu, malesuada ac, dui. Mauris nibh leo, facilisis non, adipiscing quis, ultrices a, dui.

## 6. Conclusions

Nam dui ligula, fringilla a, euismod sodales, sollicitudin vel, wisi. Morbi auctor lorem non justo. Nam lacus libero, pretium at, lobortis vitae, ultricies et, tellus. Donec aliquet, tortor sed accumsan bibendum, erat ligula aliquet magna, vitae ornare odio metus a

mi. Morbi ac orci et nisl hendrerit mollis. Suspendisse ut massa. Cras nec ante. Pellentesque a nulla. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Aliquam tincidunt urna. Nulla ullamcorper vestibulum turpis. Pellentesque cursus luctus mauris.

Nulla malesuada porttitor diam. Donec felis erat, congue non, volutpat at, tincidunt tristique, libero. Vivamus viverra fermentum felis. Donec nonummy pellentesque ante. Phasellus adipiscing semper elit. Proin fermentum massa ac quam. Sed diam turpis, molestie vitae, placerat a, molestie nec, leo. Maecenas lacinia. Nam ipsum ligula, eleifend at, accumsan nec, suscipit a, ipsum. Morbi blandit ligula feugiat magna. Nunc eleifend consequat lorem. Sed lacinia nulla vitae enim. Pellentesque tincidunt purus vel magna. Integer non enim. Praesent euismod nunc eu purus. Donec bibendum quam in tellus. Nullam cursus pulvinar lectus. Donec et mi. Nam vulputate metus eu enim. Vestibulum pellentesque felis eu massa.

Quisque ullamcorper placerat ipsum. Cras nibh. Morbi vel justo vitae lacus tincidunt ultrices. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. In hac habitasse platea dictumst. Integer tempus convallis augue. Etiam facilisis. Nunc elementum fermentum wisi. Aenean placerat. Ut imperdiet, enim sed gravida sollicitudin, felis odio placerat quam, ac pulvinar elit purus eget enim. Nunc vitae tortor. Proin tempus nibh sit amet nisl. Vivamus quis tortor vitae risus porta vehicula.

Fusce mauris. Vestibulum luctus nibh at lectus. Sed bibendum, nulla a faucibus semper, leo velit ultricies tellus, ac venenatis arcu wisi vel nisl. Vestibulum diam. Aliquam pellentesque, augue quis sagittis posuere, turpis lacus congue quam, in hendrerit risus eros eget felis. Maecenas eget erat in sapien mattis porttitor. Vestibulum porttitor. Nulla facilisi. Sed a turpis eu lacus commodo facilisis. Morbi fringilla, wisi in dignissim interdum, justo lectus sagittis dui, et vehicula libero dui cursus dui. Mauris tempor ligula sed lacus. Duis cursus enim ut augue. Cras ac magna. Cras nulla. Nulla egestas. Curabitur a leo. Quisque egestas wisi eget nunc. Nam feugiat lacus vel est. Curabitur consectetur.

Suspendisse vel felis. Ut lorem lorem, interdum eu, tincidunt sit amet, laoreet vitae, arcu. Aenean faucibus pede eu ante. Praesent enim elit, rutrum at, molestie non, nonummy vel, nisl. Ut lectus eros, malesuada sit amet, fermentum eu, sodales cursus, magna. Donec eu purus. Quisque vehicula, urna sed ultricies auctor, pede lorem egestas dui, et convallis elit erat sed nulla. Donec luctus. Curabitur et nunc. Aliquam dolor odio, commodo pretium, ultricies non, pharetra in, velit. Integer arcu est, nonummy in, fermentum faucibus, egestas vel, odio.

Sed commodo posuere pede. Mauris ut est. Ut quis purus. Sed ac odio. Sed vehicula hendrerit sem. Duis non odio. Morbi ut dui. Sed accumsan risus eget odio. In hac habitasse platea dictumst. Pellentesque non elit. Fusce sed justo eu urna porta tincidunt. Mauris felis odio, sollicitudin sed, volutpat a, ornare ac, erat. Morbi quis dolor. Donec pellentesque, erat ac sagittis semper, nunc dui lobortis purus, quis congue purus metus ultricies tellus. Proin et quam. Class aptent taciti sociosqu ad litora torquent per conubia nostra, per inceptos hymenaeos. Praesent sapien turpis, fermentum vel, eleifend faucibus, vehicula eu, lacus.

Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Donec odio elit, dictum in, hendrerit sit amet, egestas sed, leo. Praesent feugiat sapien aliquet odio. Integer vitae justo. Aliquam vestibulum fringilla lorem. Sed neque lectus, consectetur at, consectetur sed, eleifend ac, lectus. Nulla facilisi. Pellentesque eget lectus. Proin eu metus. Sed porttitor. In hac habitasse platea dictumst. Suspendisse eu lectus. Ut mi mi, lacinia sit amet, placerat et, mollis vitae, dui. Sed ante tellus, tristique ut, iaculis eu, malesuada ac, dui. Mauris nibh leo, facilisis non, adipiscing quis, ultrices a, dui.

## 7. Conclusions

1. Lots of planets, quite the surprise...
2. Planet occurrence rate of YYYY

*Acknowledgements.* This research made use of Astropy,<sup>1</sup> a community-developed core Python package for Astronomy (Astropy Collaboration et al. 2013; Price-Whelan et al. 2018), Python (Van Rossum & Drake Jr 1995; Oliphant 2007), Matplotlib (Hunter 2007), numpy (Oliphant 2006; Van Der Walt et al. 2011) and SciPy (Virtanen et al. 2020).

## References

- Astropy Collaboration, Robitaille, T. P., Tollerud, E. J., et al. 2013, A&A, 558, A33  
 Hunter, J. D. 2007, Computing in science & engineering, 9, 90  
 Oliphant, T. E. 2006, A guide to NumPy, Vol. 1 (Trelgol Publishing USA)  
 Oliphant, T. E. 2007, Computing in Science Engineering, 9, 10  
 Price-Whelan, A. M., Sipőcz, B. M., Günther, H. M., et al. 2018, AJ, 156, 123  
 Van Der Walt, S., Colbert, S. C., & Varoquaux, G. 2011, Computing in Science & Engineering, 13, 22  
 Van Rossum, G. & Drake Jr, F. L. 1995, Python reference manual (Centrum voor Wiskunde en Informatica Amsterdam)  
 Virtanen, P., Gommers, R., Oliphant, T. E., et al. 2020, Nature Methods, 17, 261

<sup>1</sup> <http://www.astropy.org>

Table 1. Star targets and their properties

| Target                 | Common name             | RA                  | Dec       | Parallax | Parallax Error | V      | H     | K      | Observation date 1 | NEXP |
|------------------------|-------------------------|---------------------|-----------|----------|----------------|--------|-------|--------|--------------------|------|
| 2MASSJ10065573-6352086 | CPD-63 1286             | 10:06:55.7199652560 | -63:52:09 | 7.3241   | 0.0689         | 11.06  | 8.744 | 8.58   | 2018-11-15         |      |
| 2MASSJ1056042-6152054  | ASAS J105605-6151.7     | 10:56:04.2150094320 | -61:52:05 | 11.5913  | 0.011          | 11.61  | 8.689 | 8.504  | 2018-04-30         |      |
| 2MASSJ11175186-6402056 | WRAY 15-788             | 11:17:51.8695427856 | -64:02:06 | 7.1834   | 0.0141         | 11.8   | 8.591 | 8.177  | 2018-05-14         |      |
| 2MASSJ11272881-3952572 | 2MASS J11272881-3952572 | 11:27:28.8046781424 | -39:52:57 | 7.4943   | 0.1092         | 10.6   | 8.407 | 8.262  | 2017-04-18         |      |
| 2MASSJ11275535-6626046 | ASAS J112755-6625.9     | 11:27:55.3546373596 | -66:26:05 | 9.1115   | 0.031          | 10.88  | 8.484 | 8.358  | 2018-04-30         |      |
| 2MASSJ11320835-5803199 | HD 304428               | 11:32:08.3474680896 | -58:03:20 | 8.8876   | 0.0111         | 9.866  | 7.629 | 7.472  | 2017-06-17         |      |
| 2MASSJ11445217-6438548 | ASAS J114452-6438.9     | 11:44:52            | -64:38:55 | 9.6874   | 0.0116         | 11.96  | 8.709 | 8.567  | 2018-05-14         |      |
| 2MASSJ11452016-5749094 | IRXS J114519.6-574925   | 11:45:20            | -57:49:09 | 5.1997   | 0.0102         | 12.34  | 10.28 | 10.159 | 2018-05-14         |      |
| 2MASSJ11454278-5739285 | IRXS J114542.7-573928   | 11:45:42.7867484160 | -57:39:29 | 9.2998   | 0.0134         | 11.596 | 8.766 | 8.591  | 2018-06-04         |      |
| 2MASSJ11555771-5254008 | CPD-52 5025             | 11:55:57.7071663168 | -52:54:01 | 9.5138   | 0.0339         | 11     | 8.59  | 8.389  | 2017-04-02         |      |
| 2MASSJ12041439-6418516 | CPD-63 2126             | 12:04:14.4110932104 | -64:18:52 | 9.1644   | 0.0122         | 10.02  | 8.511 | 8.37   | 2017-06-17         |      |
| 2MASSJ12065276-5044463 | IRXS J120652.1-504448   | 12:06:52.7589421584 | -50:44:46 | 8.6043   | 0.0177         | 12.47  | 9.33  | 9.162  | 2017-04-02         |      |
| 2MASSJ12090225-5120410 | ASAS J120900-5120.8     | 12:09:02.2532918136 | -51:20:41 | 8.2242   | 0.015          | 11.49  | 8.778 | 8.598  | 2018-05-15         |      |
| 2MASSJ12092655-4923487 | TYC 8237-1980-1         | 12:09:26.5654723200 | -49:23:49 | 9.8793   | 0.1745         | 11.311 | 8.08  | 7.918  | 2018-06-05         |      |
| 2MASSJ12101065-4855476 | IRXS J121010.3-485538   | 12:10:10.6607783376 | -48:55:48 | 9.694    | 0.2554         | 11.08  | 8.595 | 8.417  | 2017-04-18         |      |
| 2MASSJ12113142-5816533 | CD-57 4328              | 12:11:31.4224548744 | -58:16:53 | 9.0231   | 0.0114         | 10.327 | 8.089 | 7.966  | 2018-12-22         |      |
| 2MASSJ12121119-4950081 | CPD-49 4947             | 12:12:11            | -49:50:08 | 7.8023   | 0.0204         | 11.469 | 8.899 | 8.803  | 2018-12-22         |      |
| 2MASSJ12123577-5520273 | CD-54 4621              | 12:12:35.7599042112 | -55:20:27 | 8.8899   | 0.0126         | 10.498 | 8.235 | 8.123  | 2017-06-17         |      |
| 2MASSJ12160114-5614068 | PM J12160-5614          | 12:16:01            | -56:14:07 | 7.5852   | 0.0888         | 11.169 | 8.164 | 7.956  | 2018-12-27         |      |
| 2MASSJ12163007-6711477 | 2MASS J12163007-6711477 | 12:16:30            | -67:11:48 | 9.2504   | 0.0393         | 11.09  | 8.024 | 7.851  | 2018-12-27         |      |
| 2MASSJ12164023-7007361 | TYC 9231-1185-1         | 12:16:40.2567345624 | -70:07:36 | 8.9476   | 0.0124         | 10.72  | 8.281 | 8.092  | 2018-12-23         |      |
| 2MASSJ12182762-5943128 | CD-59 4205              | 12:18:28            | -59:43:13 |          |                | 10.43  | 7.847 | 7.726  |                    |      |
| 2MASSJ12185802-5737191 | CD-56 4401              | 12:18:58            | -57:37:19 | 9.1259   | 0.0941         | 9.853  | 7.484 | 7.367  | 2017-06-17         |      |
| 2MASSJ12192161-6454101 | CPD-64 1859             | 12:19:21.6378016896 | -64:54:10 | 9.262    | 0.1711         | 9.9    | 7.554 | 7.4    | 2017-06-17         |      |
| 2MASSJ12195938-5018404 | UCAC4 199-067421        | 12:19:59.3958502224 | -50:18:41 | 6.5526   | 0.0125         |        | 9.863 | 9.653  | 2018-12-30         |      |
| 2MASSJ12205449-6457242 | 2MASS J12205449-6457242 | 12:20:54.5082160272 | -64:57:24 | 9.3857   | 0.0139         | 10.77  | 8.243 | 8.081  | 2017-06-17         |      |
| 2MASSJ12210499-7116493 | ASAS J122105-7116.9     | 12:21:04.9986446544 | -71:16:49 | 10.0636  | 0.0138         | 11.73  | 8.419 | 8.241  | 2019-01-12         |      |
| 2MASSJ12210808-5212226 | CD-51 6605              | 12:21:08            | -52:12:23 | 9.0761   | 0.0221         | 11.71  | 8.796 | 8.655  | 2018-12-27         |      |
| 2MASSJ12220430-4841248 | CD-47 7559              | 12:22:04.2988090656 | -48:41:25 | 7.1026   | 0.0142         | 10.618 | 8.275 | 8.163  | 2017-04-18         |      |
| 2MASSJ12234012-5616325 | CD-55 4588              | 12:23:40            | -56:16:33 | 9.0469   | 0.0118         | 10.755 | 8.452 | 8.307  | 2017-06-17         |      |
| 2MASSJ12240975-6003416 | ASAS J122410-6003.6     | 12:24:09.7616594424 | -60:03:42 | 9.1069   | 0.0135         | 12.181 | 8.98  | 8.747  | 2018-05-01         |      |
| 2MASSJ12264842-5215070 | ASAS J122648-5214.8     | 12:26:48.433532104  | -52:15:07 | 9.9037   | 0.0786         | 11.66  | 8.419 | 8.282  | 2018-05-15         |      |
| 2MASSJ12302957-5222269 | ASAS J123031-5222.3     | 12:30:29.5836357576 | -52:22:27 | 8.6435   | 0.0233         | 12.05  | 8.957 | 8.818  | 2018-12-30         |      |
| 2MASSJ12333381-5714066 | CPD-56 5307             | 12:33:33.8124157608 | -57:14:07 | 9.7979   | 0.0127         | 10.89  | 8.398 | 8.272  | 2019-01-14         |      |
| 2MASSJ12361767-5042421 | CPD-50 5313             | 12:36:17.6838659304 | -50:42:42 | 8.926    | 0.0193         | 11.593 | 8.862 | 8.683  | 2018-12-30         |      |
| 2MASSJ12365895-5412178 | CPD-53 5235             | 12:36:58.9657085280 | -54:12:18 | 8.6362   | 0.0131         | 10.414 | 8.292 | 8.18   | 2019-01-01         |      |
| 2MASSJ12374883-5209463 | 2MASS J12374883-5209463 | 12:37:48.8408252760 | -52:09:46 | 8.7236   | 0.0212         | 12.28  | 9     | 8.876  | 2018-12-30         |      |
| 2MASSJ12383556-5916438 | IRXS J123834.9-591645   | 12:38:35.5614978480 | -59:16:44 | 10.0477  | 0.0159         | 11.587 | 8.902 | 8.791  | 2019-01-03         |      |
| 2MASSJ12391404-5454469 | ASAS J123911-5454.9     | 12:39:14            | -54:54:47 | 9.2921   | 0.0205         | 11.94  | 8.907 | 8.773  | 2019-01-03         |      |
| 2MASSJ12393796-5731406 | CD-56 4581              | 12:39:37.9543414320 | -57:31:41 | 8.8611   | 0.0133         | 10.272 | 8.239 | 8.133  | 2017-06-17         |      |
| 2MASSJ12404664-5211046 | CD-51 6900              | 12:40:46.6321070544 | -52:11:05 | 6.8588   | 0.085          | 11.66  | 9.441 | 9.28   | 2018-04-30         |      |
| 2MASSJ12405458-5031550 | TYC 8240-182-1          | 12:40:54.5837961888 | -50:31:55 | 11.2799  | 0.0272         | 11.48  | 8.844 | 8.724  | 2018-12-30         |      |
| 2MASSJ12442412-5855216 | CD-58 4463              | 12:44:24            | -58:55:22 | 9.1305   | 0.0284         | 10.25  | 7.72  | 7.572  | 2017-06-17         |      |
| 2MASSJ12454884-5410583 | ASAS J124547-5411.0     | 12:45:48.8341396848 | -54:10:59 | 9.0285   | 0.0214         | 11.424 | 8.893 | 8.735  | 2018-04-30         |      |

Table 1. continued.

| Target                 | Common name             | RA                  | Dec       | Parallax | Parallax Error | V      | H     | K     | Observation date 1 | NEXP N |
|------------------------|-------------------------|---------------------|-----------|----------|----------------|--------|-------|-------|--------------------|--------|
| 2MASSJ12472196-6808397 | TYC 9228-1355-1         | 12:47:21.9565581816 | -68:08:40 | 9.6114   | 0.012          | 10.88  | 8.179 | 8.03  | 2019-01-14         |        |
| 2MASSJ12480778-4439167 | HD 111227               | 12:48:07.7926675992 | -44:39:17 | 6.6057   | 0.1968         | 9.844  | 7.672 | 7.513 | 2017-06-17         |        |
| 2MASSJ12483152-5944493 | 1RXS J124830.1-594449   | 12:48:31.5346678536 | -59:44:49 | 10.7685  | 0.0982         | 11.061 | 7.684 | 7.483 | 2018-06-05         |        |
| 2MASSJ12505143-5156353 | V* V1257 Cen            | 12:50:51.4373973336 | -51:56:35 | 9.1631   | 0.0227         | 11.68  | 8.708 | 8.63  | 2019-01-12         |        |
| 2MASSJ12510556-5253121 | UCAC4 186-087394        | 12:51:05.5672542240 | -52:53:12 | 8.7225   | 0.0176         | 12.088 | 8.976 | 8.804 | 2019-01-08         |        |
| 2MASSJ12560830-6926539 | 1RXS J125608.8-692652   | 12:56:08.3082110592 | -69:26:54 | 10.0585  | 0.2041         | 11.831 | 8.25  | 7.99  | 2019-01-08         |        |
| 2MASSJ12582559-7028490 | CD-69 1055              | 12:58:25.5840183960 | -70:28:49 | 10.512   | 0.0118         | 9.992  | 7.702 | 7.545 | 2017-06-17         |        |
| 2MASSJ13015069-5304581 | CPD-52 6110             | 13:01:50.6980984080 | -53:04:58 | 8.5147   | 0.0153         | 11.08  | 8.931 | 8.787 | 2019-01-08         |        |
| 2MASSJ13015435-4249422 | 1RXS J130154.9-424951   | 13:01:54.3650846040 | -42:49:42 | 8.1379   | 0.0354         | 11.34  | 9.206 | 9.095 | 2019-01-13         |        |
| 2MASSJ13032904-4723160 | RX J130329.7-472326     | 13:03:28.9931446176 | -47:23:16 |          |                | 11.68  | 8.552 | 8.379 |                    |        |
| 2MASSJ13055087-5304181 | ASAS J130550-5304.2     | 13:05:50.8729856736 | -53:04:18 | 8.7596   | 0.0136         | 12.57  | 9.448 | 9.27  | 2018-06-11         |        |
| 2MASSJ13064012-5159386 | CD-51 7268              | 13:06:40            | -51:59:39 | 8.7234   | 0.0154         | 10.53  | 8.44  | 8.274 | 2018-04-30         |        |
| 2MASSJ13065439-4541313 | 2MASS J13065439-4541313 | 13:06:54.3958785528 | -45:41:31 | 8.9652   | 0.0203         | 12.03  | 8.642 | 8.506 | 2018-04-08         |        |
| 2MASSJ13095880-4527388 | UCAC2 12444765          | 13:09:58.8107850552 | -45:27:39 | 7.946    | 0.0153         | 11.021 | 8.671 | 8.537 | 2018-05-01         |        |
| 2MASSJ13103245-4817036 | ASAS J131033-4816.9     | 13:10:32.4502483320 | -48:17:04 | 9.7493   | 0.0171         | 11.58  | 8.76  | 8.596 | 2018-05-01         |        |
| 2MASSJ13121764-5508258 | 2MASS J13121764-5508258 | 13:12:18            | -55:08:26 | 9.91     | 0.26           | 11.96  | 8.806 | 8.655 | 2017-08-31         |        |
| 2MASSJ13130714-4537438 | CD-45 8499              | 13:13:07            | -45:37:44 | 7.3422   | 0.5888         | 11.44  | 8.52  | 8.33  | 2017-07-05         |        |
| 2MASSJ13174687-4456534 | UNSW-V 514              | 13:17:46.8702021408 | -44:56:54 | 8.4254   | 0.0275         |        | 8.954 | 8.833 | 2018-05-28         |        |
| 2MASSJ13233587-4718467 | ASAS J132336-4718.7     | 13:23:35.8785763368 | -47:18:47 | 7.7109   | 0.0935         | 11.236 | 8.403 | 8.312 | 2017-04-02         |        |
| 2MASSJ13251211-6456207 | TYC 8998-760-1          | 13:25:12            | -64:56:21 | 10.6124  | 0.0116         | 11.12  | 8.562 | 8.392 | 2017-07-05         |        |
| 2MASSJ13334410-6359345 | 2MASS J13334410-6359345 | 13:33:44            | -63:59:34 | 8.9825   | 0.0128         | 11.45  | 8.708 | 8.59  | 2017-07-05         |        |
| 2MASSJ1335481-6536414  | IRAS 13303-6521         | 13:33:54.8197810512 | -65:36:42 | 9.7278   | 0.0105         | 11.193 | 8.04  | 7.81  | 2018-04-30         |        |
| 2MASSJ1343188-4209305  | CD-41 7947              | 13:34:31.8880438128 | -42:09:31 | 10.7907  | 0.0145         | 10.7   | 8.28  | 8.093 | 2017-04-02         |        |
| 2MASSJ1354082-4818124  | TYC 8265-229-1          | 13:35:40.8282663336 | -48:18:12 | 10.5649  | 0.0183         | 11.2   | 8.652 | 8.505 | 2017-04-02         |        |
| 2MASSJ13380596-4344564 | TYC 7800-858-1          | 13:38:05.9592274080 | -43:44:56 | 7.9495   | 0.0195         | 11.13  | 8.672 | 8.54  | 2017-04-02         |        |
| 2MASSJ13381128-5214251 | TYC 8273-917-1          | 13:38:11.2753496208 | -52:14:25 | 7.3632   | 0.0203         | 10.83  | 8.797 | 8.696 | 2017-07-05         |        |
| 2MASSJ13444279-6347495 | 1RXS J134442.5-634758   | 13:44:42.7967106480 | -63:47:49 | 10.1091  | 0.032          | 10.969 | 7.888 | 7.739 | 2017-07-05         |        |
| 2MASSJ13455599-5222255 | CD-51 7721              | 13:45:55.9903913472 | -52:22:25 | 8.5604   | 0.016          | 11.235 | 8.725 | 8.592 | 2018-04-28         |        |