

Ådne Dybdalen

## Lastesykler på norsk vinterføre

Juni 2019



## Lastesykler på norsk vinterføre

**Ådne Dybdalen**

Bygg- og miljøteknikk

Innlevert: Juni 2019

Hovedveileder: Eirin Ryeng

Medveileder: Toril Presttun

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet  
Institutt for bygg - og miljøteknikk



## Sammendrag

Urban distribusjon av gods og varer ved motorisert transport utgjør et hinder for bærekraftig utvikling i bysentre gjennom utslipp av klimagasser, trafikktilstopping og økt risiko for trafikkulykker. Stadig økende fortetting av bysentrene øker også behovet for effektiv bruk av areal. Samtidig som byplanleggerne skifter fokus fra motoriserte kjøretøy til syklist og fotgjengere, har lastesykkelen blitt brukt som et alternativ til motorisert varetransport i europeiske bysentre. Lastesykkelen er fleksibel i bruk, og tillater effektiv varelevering uten videre utslipp av klimagasser. I den siste tiden har lastesykkelen også blitt en del av bylogistikken i nordiske land som Norge, hvor den er utsatt for harde vinterværforhold, lave temperaturer og vegoverflater med is og snø. Armadillo-sykkelen, en firehjuls lastesykkel produsert av det svenske firmaet Velove, ble brukt i Norge for første gang på vinterføre vinteren 2018/2019. Det er funnet lite til ingen litteratur på lastesykkelens håndtering av vinterføre, og sammen med en hypotese om at lastesykkelen opererer med redusert effektivitet på vinterføre i forhold til sommerføre, har dette vært grunnlaget for formuleringen av følgende forskningsspørsmål i denne studien: 1. Hvilke utfordringer møter lastesykkelen på vinterføre? 2. Hvordan kan vi tilrettelegge for effektiv og sikker bruk av lastesykkelen ved nordisk klima?

To metodiske innfallsvinkler ble tatt i bruk for å besvare forskningsspørsmålene. Først ble en arbeidende lastesyklist observert og GPS-sporet over seks måledager på vinter- og vårføre i Trondheim sentrum. Vårføre ligner sommerføre i form av bar veg og generelt høyere temperaturer enn ved vinterføre. Lastesyklisten brukte en lastesykkel av typen Armadillo. Deretter ble syv individuelle kvalitative intervjuer avholdt med lastesyklister fra de tre logistikkfirmaene DHL, DB Schenker og Bring, for fem forskjellige norske byer. Hensikten med observasjonene og GPS-sporingen var å identifisere eventuelle vanskeligheter lastesykkelen møtte på vinterføre, samtidig som at data til en kvantitativ undersøkelse av lastesykkelens håndtering av vinterføre ble innhentet. Den kvantitative undersøkelsen inneholdt en hastighetsberegning der gjennomsnittlig strekningshastighet ble brukt som et mål på lastesykkelens effektivitet og fremdrift. De kvalitative intervjuene skulle videre innhente informasjon fra erfarne lastesyklister.

Resultatene fra observasjonene, intervjuene og hastighetsberegningene støttet opp under hypotesen om at lastesykkelen opererer med redusert effektivitet på vinterføre i

forhold til på sommerføre. Hastighetsberegningene viste at den totale gjennomsnittlige strekningshastigheten var 27,6% lavere på vinterføre i forhold til på vårføre. Funnene fra observasjonene og intervjuene viste også til en redusert effektivitet på vinterføre, og flere utfordringer ved bruk av lastesykkel på vinterføre ble identifisert. Det krever mer kraft å opprettholde fremdriften på snø, og dette er mer krevende fysisk for lastesyklisten, samtidig som batteriene på lastesykkelen bruker mer strøm. Snø kan også blokkere de snarvegene som gjør lastesykkelen fleksibel i trafikken. Is er mer krevende mentalt for lastesyklisten, ettersom økte bremselengder og redusert manøvreringskvalitet krever større fokus og oppmerksomhet fra lastesyklisten. Dette spesielt rundt fotgjengere og i bakker. Lastesykkelen kan også kjøre seg fast i større mengder slaps, spesielt ved lav hastighet. Lave temperaturer er ubehagelig for lastesyklisten, samtidig som det reduserer batterikapasiteten til lastesykkelen. Lastesykkelens utforming, gode klær og god planlegging løser likevel mange av utfordringene lastesykkelen møter på vinterføre, og lastesykkelen kan regnes som et godt alternativ til varebil for urban last-mile-varelevering, selv med noe redusert effektivitet på vinterføre. En lastesykkel med mer slitesterke deler, større hjul, sterkere bremses og flere reflekser vil øke lastesykkelens effektivitet og sikkerhet på vinterføre, sammen med videre utbygging av sykkelfelt og sykkelveger. Sykkelfelt og sykkelveger bør også vedlikeholdes og driftes i større grad vinterstid, spesielt med tanke på snøfjerning.

Da den observerte lastesykkelen ble tatt ut av drift en periode som følge av tyveri og hærverk, ble antall observasjoner redusert i forhold til det som var planlagt. Vansker med å innhente GPS-data av høy kvalitet i nærheten av høye bygninger førte også til at hastighetene måtte beregnes basert på estimerte lengder og tidspunkter registrert ved observasjon. Hastighetene som presenteres i denne studien er derfor ikke nøyaktige data, og bør heller ikke behandles som det. Den største utfordringen ved bruk av lastesykler til urban distribusjon i Norge syntes å være knyttet til logistiske aktiviteter og organisatoriske oppgaver heller enn vinterføre, slik det også er i andre europeiske byer. Her gjelder spesielt etableringen av et urbant konsolideringssenter, en essensiell forutsetning for effektiv drift av lastesykler i bysentre. Et slik senter ville også gi lastesyklistene et varmt sted å ta pauser, samt å laste, vedlikeholde og lade lastesyklene. Funnene i denne studien skal bidra til økt kunnskap for byplanleggere, offentlig sektor og logistikkfirmaer på tilrettelegging for sikker og effektiv bruk av lastesykler ved nordiske klima.

## Forord

Dette dokumentet inneholder en masteroppgave og konkluderende arbeider for studieprogrammet bygg- og miljøteknikk ved NTNU i Trondheim, under hovedprofilen transport, tilsvarende 30 studiepoeng. Arbeidet med masteroppgaven har vært veiledet av førsteamanuensis Eirin Ryeng ved Institutt for bygg- og miljøteknikk. En samarbeidsavtale om utgiftsdekning og veiledning ble signert med Statens vegvesen for denne masteroppgaven og de forberedende arbeidene. Biveileder og kontaktperson fra Statens vegvesen har vært Toril Presttun ved Transportavdelingen, Seksjon for by- og bærekraftig mobilitet. Masteroppgaven tar for seg lastesykler til bruk i bylogistikken og hvordan de håndterer vinterføre. Hoveddelen av masteroppgaven er artikkelen «Understanding how to ensure efficient operation of cargo bikes on winter roads». I vedleggene finnes en prosessrapport, tilleggsresultater og annen informasjon som ikke er gitt plass i artikkelen. Senere utgivelser av artikkelen vil være med Eirin Ryeng som medforfatter. Artikkelen vil også presenteres som en konferanseartikkel ved European Transport Conference (ETC) 2019 i Dublin.

En stor takk skal rettes til Eirin Ryeng for inspirasjon og veiledning. Toril Presttun skal også takkes for gode innspill og diskusjoner underveis i prosessen. Takk også til Jørn Kveseth (DHL), Kristian Lian (Bring), intervjuobjektene som har deltatt og andre i DHL, Bring og DB Schenker som har gjort det mulig å gjennomføre denne studien.

Til sist skal familie og venner takkes for støtte under hele studieløpet. En spesiell takk må også rettes til de jeg har delt lange dager og netter på Lerkendalsbygget med – det blir aldri glemt.

Trondheim, juni 2019



Ådne Dybdalen





# Innhold

Tabell- og figuroversikt .....	vii
Understanding how to ensure efficient operation of cargo bikes on winter roads	1
Abstract .....	1
1. Introduction .....	2
1.1 Background .....	2
1.2 State of the Art – Cargo bikes and winter biking .....	3
1.3 Research questions .....	6
1.4 Paper structure .....	7
2. Method .....	7
2.1 Observation and GPS-tracking .....	7
2.2 Velocities .....	8
2.3 Qualitative interviews .....	9
2.4 Data analysis .....	9
3. Results .....	10
3.1 Road condition .....	10
3.2 Weather .....	11
3.3 Bike technology .....	11
3.4 Maintenance and operation .....	13
3.5 Traffic .....	13
3.6 Infrastructure and design .....	15
3.7 Other remarks .....	16
3.8 Velocities .....	16
4. Discussion .....	18
5. Conclusion .....	21
Acknowledgements .....	23
References .....	24
Vedlegg .....	27
Vedlegg 1: Prosessrapport .....	29
1. Prosjektoppgaven .....	29
1.1 Pilotprosjekt: GPS-spring av en syklist .....	30

2. Masteroppgaven – Lastesykler på norsk vinterføre.....	31
2.1 Norsk senter for forskningsdata .....	31
2.2 Metode.....	32
2.3 utfordringer og svakheter ved metoden.....	35
2.4 Databehandling .....	38
2.5 Resultatene .....	42
2.6 Diskusjon og avsluttende refleksjoner.....	43
Referanser .....	46
Vedlegg 2: Leveransetider.....	47
1. Bakgrunn og metode.....	47
2. Resultater og diskusjon .....	48
Vedlegg 3: Informasjonsskriv .....	49
Vedlegg 4: Intervjuguide.....	53
Vedlegg 5: Intervjuene .....	55
Intervju 1 .....	56
Intervju 2 .....	60
Intervju 3 .....	65
Intervju 4 .....	68
Intervju 5 .....	70
Intervju 6 .....	74
Intervju 7 .....	78
Vedlegg 6: Notater fra felt.....	83
Vedlegg 7: Ulike typer lastesykler.....	91
Referanser .....	95

# Tabell- og figuroversikt

## 1. Tabeller i artikkelen

Table 1: Average velocities for the cargo bike and standard deviations from the dataset based on the observations, and t-test of difference in velocities between winter trips and spring trips.....	17
--	----

## 2. Figurer i artikkelen

Figure 1: Illustration of a four wheeled cargo bike (Rundberget et al., 2016).....	3
--	---

## 3. Tabeller i vedleggene

Tabell V1: Kategoriene som ble brukt til sortering av funn fra observasjonsdagene og intervjuene.....	39
Tabell V2: Variabler og verdier brukt for å beskrive observasjonene.....	41
Tabell V3: Gjennomsnitt, standardavvik og t-test for leveransetider på vinterdager og vårdager med lastesykkel, basert på observasjoner.....	48

## 4. Figurer i vedleggene

Figur V1: Lastesykkel med påmontert GPS-utstyr øverst på kassen.....	36
--	----



# Understanding how to ensure efficient operation of cargo bikes on winter roads

*Keywords:* City logistics; Urban freight; last-mile delivery; cargo bikes; four wheeled bikes; winter biking; estimated velocities

## **Abstract**

Urban freight by motorized transport poses a threat to the sustainable development of modern city centers through extensive emissions of greenhouse gasses, contributing to congestion, and increasing the risk of traffic accidents. In addition, further densification of European city centers demands an effective use of urban areas. As urban planners are shifting their focus from automobiles to cyclists and pedestrians, the cargo bike has been used as an alternative to motorized vehicles for urban freight in several European cities. Flexible use of cargo bikes permits efficient delivery of goods in congested urban areas, with zero emissions. Cargo bikes are also becoming a part of the city logistics in northern countries like Norway, where they are prone to adverse weather conditions, low temperatures and roads covered with snow and ice. The Armadillo, a four-wheeled cargo bike from the Swedish company Velove, was used in Norway for its first winter in 2018/19. Based on the lack of research on how cargo bikes operate in northern climates and a hypothesis that cargo bikes operate with less efficiency on winter roads than for summer conditions, the two following research questions were formulated: 1. *What challenges and obstacles are cargo bikes facing on winter roads?* 2. *How can we facilitate and ensure efficient operation of cargo bikes in northern climates?* To answer these questions, two methodological approaches were applied. First, observations and GPS-tracking of a working cargo cyclist were performed on winter roads in Trondheim, Norway. Second, seven qualitative interviews were conducted among experienced cargo cyclists in several Norwegian cities. Calculated velocities for the observed cargo cyclist showed that the average velocity in general was 27,6 % lower for winter trips than spring trips. The observations and the interviews showed that even tough snow, ice, slush and low temperatures reduces the cargo bikes efficiency, using cargo bikes for urban delivery on winter roads is fully feasible. The design of the Armadillo, sufficient clothing and good planning solves many of the challenges faced by cargo bikes on winter roads. In addition, a cargo bike with more durable parts, larger wheels and better illumination, as well as an increase in the amount of bicycle lanes would further facilitate the efficient operation of cargo bikes in northern climates. The biggest challenge concerning the use of cargo bikes for urban delivery in northern countries, seems to be urban consolidation centers as an essential prerequisite for effective operation. Such centers would also provide the cargo cyclists a warm place to take breaks and to load, charge and maintain the cargo bikes. The findings in this study are supposed to provide further knowledge for urban planners, municipalities, road owners and logistic companies on how to ensure efficient operation of cargo bikes on winter roads.

# 1. Introduction

## 1.1 Background

City logistics is defined as the movement of goods, equipment and waste to, from, through and inside city centers (Statens vegvesen, 2017). We are facing several challenges within the field of city logistics, and solving these challenges demands innovative thinking and new sustainable solutions. Our road-based transportation systems are causing several negative social, environmental and economic impacts in city centers. These include congestion, air- and noise pollution, reduced traffic safety as well as emission of greenhouse gasses (Browne et al., 2012). Motorized vehicles for urban delivery are one important root to such impacts.

As more people move to the cities for work and living, the demand of passenger transport in the cities increase. Effective land use within city centers is therefore a necessity (Rundberget, et al., 2016). First defined in the Norwegian National Transport Plan (NTP) of 2014 – 2023, the zero-growth target is continued in the NTP of 2018 – 2029. The zero-growth target involves the aim to partition all growth in demanded passenger transport in cities on public transport, biking and walking. Not included in the zero-growth target are through traffic, traffic due to public or private services and urban freight (Meld. St. 33 (2016-2017)). Urban freight is nevertheless affected by the zero-growth target. To reach the target, increasing the attractiveness of walking and biking is necessary through building and facilitating more infrastructure for pedestrians and bicycles, in turn limiting the available area for other modes. Logistic companies must therefore adapt to restricted road space and an increased number of bicycle roads and pedestrian zones in city centers, in order to maintain their effectiveness and profitability. In 2016, the Norwegian Public Roads Administration (NPRA) started a research program on city logistics to increase our knowledge on urban freight, with aims to design cities with less emissions, effective solutions for businesses and high quality of life for residents (Statens vegvesen, 2017). In Europe and the US, cargo bikes have been used for urban delivery of goods with means to solve many of the challenges within the field of city logistics and last-mile delivery. This also goes for the northern countries of Europe, where cargo bikes are prone to longer winters and lower temperatures. Integrating cargo bikes in the northern supply chains could therefore mean new challenges and other solutions than for the southern countries, as the cargo bikes will have to operate and perform on winter roads.

## 1.2 State of the Art – Cargo bikes and winter biking

A cargo bike is a modified bicycle with a cargo box, enabling it to transport a variety of goods and loads. There are several models and types of cargo bikes, differing in load capacity, number of wheels and design. Schliwa et al. (2015) proposed a typology based on literature studies and expert interviews to clarify definitions and terminology on the matter. In this typology a cargo bike has two wheels, a cargo box, and comes with or without an electric motor. Cargo tricycles has three wheels, a cargo box, and comes with or without an electric motor (Schliwa et al, 2015). The cargo box can be placed on either the front or rear on both types. The four wheeled Armadillo produced by the Swedish company Velove is of most interest for this study, as its design is supposed to make it less prone to obstacles and difficulties associated with biking on winter roads. As four wheeled cargo bikes were not included in the typology proposed by Schliwa et al. (2015), the term cargo bike will be used as a collective term for all bikes used to carry goods in this paper, for practical reasons. The Armadillo has the cargo cyclist sitting in front of the cargo box, similar to the driver of a van. For extra load capacity, a semi-trailer can be retrofitted to the Armadillo, giving it six wheels. On four wheels, the Armadillo can take loads up to 150 kg, being assisted by an electric motor. To operate legally as a bike, the cargo bikes electric engine power cannot exceed 0,25 kW in Norway, and the electric power is to cease at 25 km/h (Kjøretøysforsikriften, 1994). An illustration of a four wheeled cargo bike, such as the Armadillo, is given in figure 1.

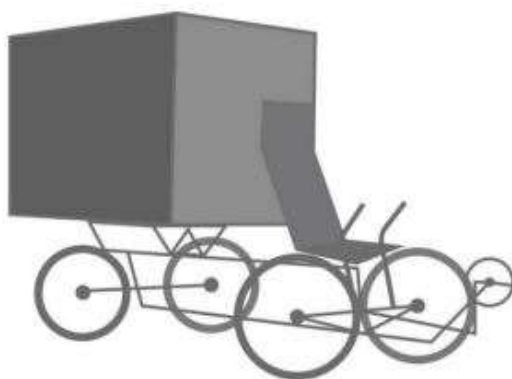


Figure 1: *Illustration of a four wheeled cargo bike (Rundberget et al., 2016)*

Cargo bikes are a more advanced alternative to traditional bikes, but still a simpler alternative to vans. This is due to their ability to transport larger volumes and weights of goods than a traditional bike, whilst still being able to operate on bicycle lanes, as well as being quick, flexible and easy to park (Rundberget et al., 2016). Its potential and advantages have been studied and documented in several studies through the last years in Europe and the US. Leonardi, Browne and Allen (2012) mention several advantages associated with the use of cargo bikes for urban delivery. The cargo bike demands less space for loading and storing, and it is easier to maneuver in congested areas compared to motorized vehicles. Unlike motorized vehicles it can be used in bus lanes and bicycle lanes, and the cargo cyclists don't need a license. It has lower emissions of greenhouse gasses, produces less noise and it has lower investment and operation costs compared to motorized vehicles. Also, governments generally increase the amount of infrastructure for bicycles, and the public has a positive view on cargo bikes due to their environmental impacts being milder than for motorized vehicles (Leonardi, Browne and Allen, 2012). In Norway, cargo bikes can operate on sidewalks and in pedestrian zones. The Norwegian national institution for transport and development, the Institute of Transport Economics (TØI), evaluated the start-up period for NPRAs pilot project with DHL in Oslo. They found, based on calculations on emission factors and DHLs mileage, that for every van being replaced by a cargo bike, an estimated 6,5 tons of CO<sub>2</sub> emissions and 22 kg of NO<sub>x</sub> emissions could be saved per year (Ørving et al., 2018). Leonardi, Browne and Allen (2012) studied the impact of replacing diesel vans with electrical vans and cargo bikes in London, and found a reduction of 55 % in emitted CO<sub>2</sub> per parcel. The study also revealed a 20 % reduction in total distance travelled as a result of this delivery system (Leonardi, Browne and Allen, 2012).

There are also some disadvantages associated with the use of cargo bikes in city logistics. Leonardi, Browne and Allen (2012) mention the cargo bike having lower velocity than free floating motorized traffic, making the travel time longer when traffic conditions are good. This also limits the distances over which the cargo bike can operate effectively. The cargo bike has lower capacity for payload weights and volumes compared to vans, which in turn limits the variety of packages they can transport and which supply chains they can be a part of. Existing supply chains often involves a distributional center outside of the city center. This limits the effectiveness of the cargo bikes, as they would have to travel larger distances at lower speeds to reach the city centers upon delivering (Leonardi, Browne and Allen, 2012). The logistics companies must have an area close to the city center at disposal for loading, such as an urban



consolidation center (UCC). This is an essential prerequisite for advantageous operation of cargo bikes (Lenz and Riehle, 2013). Distributional centers within the city center would represent a great cost for the logistics companies, as they would have to be placed at high valued areas (Leonardi, Browne and Allen, 2012). To facilitate sustainable and holistic city logistics, the government must ensure the cargo bikes potential and present the logistic companies with terms that make the integration of cargo bikes in the last-mile supply chains profitable (Schliwa et al., 2015). Øvring et al. (2018) mentions that if the government wants an increase in urban delivery by bike, they must ensure sufficient communication and cooperation between the public sector and the private operators. Regulations and contracts adapted to permanent UCCs should exist, and they should be compiled through cooperation between the public sector and private operators, in turn making areas within the city center more accessible for logistic activities (Øvring et al., 2018).

Cargo bikes are also becoming a part of city logistics in northern countries like Norway. In 2017, as a part of the research program on city logistics, the NPRA started a pilot project in Oslo together with express logistics company DHL, where DHL would deliver small packages and express parcels with cargo bikes instead of vans. This was done using a UCC within the city center of Oslo. DHL started with the Danish three-wheeled IEV cargo bike, before expanding their fleet with the Armadillo in 2018. The Norwegian logistics company Bring also started a pilot project in December 2018 in the city center of Trondheim, using the Armadillo for urban delivery of goods to local businesses. The Armadillo also had its first winter in several other Norwegian cities in 2018/19, used by DHL and the logistics company DB Schenker.

Unlike some other European cities, cities in Norway can have harsh winters with large snowfalls and low temperatures. A hypothesis is that this could complicate the efficiency and safety benefits following the use of cargo bikes, and in turn make it a less viable alternative to vans during winter months. Little research has been found on how cargo bikes operate on winter roads, especially concerning the Armadillo or other four-wheeled cargo bikes. However, research has been done on how traditional bikes handle winter roads and on how winter weather affects bicycle activities. Amiri and Sadeghpour (2013) conducted a survey in Canada among users of a newly opened bicycle lane, among whom 96 % were commuting to work. 71 % of the respondents stated that they did not mind biking in temperatures as low as  $-20^{\circ}\text{C}$ . Icy roads were also found to be the safety issue of most concern among the respondents (Amiri and Sadeghpour, 2013). Niska and Eriksson (2013) also found that removal of ice and

winter tires were measures with the greatest potential to reduce the number of injuries among bicyclists, together with helmets and protective clothing. Other important measures to reduce bicycle injuries are gravel removal, customized curbs and maintenance of surfaces (Niska and Eriksson, 2013). In Amiri and Sadeghpours (2013) study, additional removal of snow and gravel were the respondents first choice of improved winter maintenance in the bicycle lane (Amiri and Sadeghpour, 2013). In a Swedish survey conducted by Bergström and Magnusson (2003) respondents said that the road condition was important for their mode choice, and that desired improvements for winter maintenance on bicycle roads were snow and ice removal, and snow being removed earlier in the morning. 43 % of the respondents stated that they would use bicycles more often if the winter maintenance was improved (Bergström and Magnusson, 2003). Niska (2011) mention that a snow depth as low as three centimeter will limit the cyclists ability to maneuver. Slush on the bicycle road should also attract attention, as it might freeze over and create icy tracks. Sufficient lighting along bicycle roads are also important for the cyclists safety and accessibility (Niska, 2011). It is reasonable to assume that some of these findings could be valid for cargo bikes. However, given that cargo bikes have different properties than a traditional bike and that the cargo bike constitutes the cargo cyclists workplace, more research could be done to understand how cargo bikes operate on winter roads.

### **1.3 Research questions**

If cargo bikes are to replace parts of the motorized transport used for urban delivery in city centers, restructuring must take place within the logistic companies. This can be done by factually convincing the companies that cargo bikes are a cost and time saving alternative to vans (Rundberget et al., 2016). This means that for northern countries, we must expand our knowledge on how cargo bikes are operating on winter roads and under adverse winter weather. Even though no extensive research was found on the cargo bikes performance on winter roads, it is assumed that varying road condition, adverse winter weather and lower temperatures could reduce the cargo bikes performance and efficiency on winter roads. Therefore, this studys hypothesis is that using cargo bikes on winter roads is less effective than for summer conditions. Based on this hypothesis and the apparent lack of extensive research on this field, this study proposes the following research questions:

1. What challenges and obstacles are cargo bikes facing on winter roads?
2. How can we facilitate and ensure efficient operation of cargo bikes in northern climates?

To answer these questions, two different methodological approaches were used. First, observation and GPS-tracking were performed on a working cargo cyclist during the winter months of 2019. Second, seven qualitative interviews were conducted with experienced cargo cyclists in several Norwegian cities. Observation and GPS-tracking was performed during the winter and the spring. As spring conditions are similar to summer condition, results on spring condition is used to test the hypothesis mentioned above.

#### **1.4 Paper structure**

Chapter two of this paper will bring forth the method used to collect data for this study, as well as a description of how the data was processed and analyzed. The results are presented in chapter three, followed by a discussion on the results and the limitations of the method in chapter four. Chapter five contains the conclusion on the research questions based on the results and discussion, as well as some suggestions on further research that could be done on this matter.

## **2. Method**

Two different methodological approaches were chosen to answer the research questions. To discover any possible reoccurring obstacles and difficulties faced by cargo cyclists on winter roads and on Norwegian type infrastructure and its traffic pattern, it was decided that the working cyclists should be the main source of data. Thus, the purpose of the chosen method was to bring forth the experiences that the cargo cyclists had gained from working on winter roads, as well as documenting and quantifying the cargo bikes performance on different road conditions. For the latter, observations and GPS-tracking of a working cargo cyclist in the city center of Trondheim were chosen. To collect experiences from other cargo cyclists, seven qualitative interviews were conducted with working cargo cyclists in several Norwegian cities.

### **2.1 Observation and GPS-tracking**

Observations and GPS-tracking were conducted over six different days in the period from 28. January to 02. May of 2019, on a working cargo cyclist using an Armadillo. During the observations, the observer followed the cargo cyclist through the workday on a traditional bicycle, tape recording a commentary track on the cargo cyclists

movement and operation in relation to the weather, road condition, infrastructure and traffic. The six days of observation and GPS-tracking could be divided into four typical winter days taking place in January and February, and two spring days in April and May. The winter days had generally lower temperatures than the spring days and the presence of snow and ice. Spring days had generally higher temperatures than the winter days, as well as bare or wet road conditions. The observed cargo cyclist bore heavier clothing during the winter days compared to the spring days. Due to the cargo bike being exposed to theft and vandalism, it was pulled out of operation for most of March, causing the number of observation days to be lower than first intended. After each day of observation and tracking, the commentary track was written into a transcript, and temperature and wind were recorded from historical weather data at midday, as the cargo bike usually was in operation from 11:30 am to 02:00 pm. Precipitation was commented on the commentary track to capture shifts in the local weather during the workday.

For GPS-tracking a Garmin GPSMAP 60CSx-unit was used. The unit was mounted at the top of the cargo box and was set to record the cargo cyclists position and speed on two second intervals. Due to the cargo cyclist operating close to tall buildings, the received GPS-data was inaccurate as a result of disturbances in the signal between the GPS-unit and available satellites. This caused the GPS-unit to record sideways movement that had not taken place in the field, and the recorded speeds to be higher than the actual speeds. Thus, the recorded GPS-data was deemed too inaccurate to be used in any calculations and was only used further as a reference to the cargo bikes movement.

## **2.2 Velocities**

The recorded GPS-data was uploaded to Garmins software BaseCamp. All relevant data were then exported from BaseCamp to Google Earth Pro as gpx-files for each day. With the GPS-data as a reference to the cargo bikes movement, the velocities were calculated using the time stamps in the transcript of the observations and estimated lengths in Google Earth Pro. A set of variables were defined and valued for each observation used to calculate a velocity, and consisted of the type of infrastructure, road condition, weather, traffic and conflicts with pedestrians or other road users, as well as the recorded temperature and winds. For further references to an observation with a calculated velocity, the term *trip* will be used.

## 2.3 Qualitative interviews

Seven individual qualitative interviews were conducted with cargo cyclists from five different Norwegian cities and the three different logistic companies DHL, DB Schenker and Bring. The interviewees had experience with different types of cargo bikes. Five of the interviewees had most experiences with the Armadillo with four wheels and no trailer, whilst one had more experience with the Armadillo with a retrofitted semi-trailer, and the last one had experience with a two wheeled cargo bike. In addition to the Armadillo, one interviewee also had experience with the three-wheeled IEV. The interviews were conducted in the spring of 2019. Four of the interviews were conducted in person, and the other three were conducted per telephone. A pilot interview was conducted in advance, with the purpose of laying a foundation for the elaboration of the interview guide being used in the following interviews. The pilot interview is not included in the results of this study. The interviews were performed as semi-structured interviews, allowing the interviewees to speak freely about their experiences whilst still being guided through predetermined themes by the interviewer. The interviewer was the same person who had followed and observed the working cargo cyclist in Trondheim. This was deemed useful, as the interviewer brought a set of own experiences from the field into the interviews. All the interviews were tape recorded and written into a transcript concentrating on the interviewees revealed experiences.

## 2.4 Data analysis

The quantitative data was analyzed in Microsoft Excel. The velocities of the different trips were differentiated on the predefined variables as average velocities and standard deviations were calculated with means to discover any correlation between different velocities and changes in infrastructure, road condition, weather or traffic. One-sided t-tests were performed for all datasets of calculated velocities, with winter trips and spring trips as two populations with presumably equal variance. Due to a large variation of observed road conditions and weather, the variables used to describe each trip were aggregated to consist of winter trips and spring trips. Winter trips included generally lower temperatures than the spring trips, as well as the presence of ice, snow and slush to varying degrees. Spring trips included trips on bare or wet ground and had generally higher temperatures than the winter trips. The cargo cyclist also bore heavier clothing on the winter trips compared to the spring trips. Both in the datasets for spring days and winter days, one day with precipitation was included.

The field notes collected during the observation days were categorized within the following themes: weather, road condition, traffic, infrastructure and design, bike

technology, operation and maintenance, and other remarks. These field notes included direct observations from the observer and comments from the observed cargo cyclist revealed through conversation. Results from the interviews were categorized within the same themes as the observations in order to capture any similarities or opposites.

### **3. Results**

#### **3.1 Road condition**

##### **3.1.1 Observed**

Equipped with studded tires, the cargo bike had good performance on ice, and did not seem to be skidding. Uneven surfaces with larger buildups of snow, ice and wet snow made the cargo bike bounce and slide, but it was not a hindrance to the cargo bikes forward thrust, as it was stable on four wheels. Most of the larger buildups of ice and snow were located alongside curbs and pedestrian crossings, and the cargo bike managed to pass them whilst the observer had to get off his traditional bicycle at some places to come across. The cargo bikes velocity seemed to be lower on wet snow and buildups of ice, but this usually only occurred on places where the velocity would be lower in general due to pedestrians and design. In addition to lowering the velocity, wet snow and slush also seemed to reduce the maneuvering performance of the cargo bike, as it sometimes would slide sideways. The cargo bike was also prone to getting stuck in larger amounts of slush if it had low velocity. This happened at one point on a sidewalk during observations. The cargo cyclist commented that the cargo bike performed well on hard frozen surfaces, and that the wetter and melted surfaces were the problematic ones. The cargo bike would have been able to slide through the slush where it got stuck if it had a higher velocity. In general, car lanes and bicycle lanes were mostly wet during the winter day observations, which seemed to have no appreciable effect on the cargo bikes velocity. On some places, the bicycle lane was covered partly in snow and ice. The cargo bike seemed to drive at high velocities in the bicycle lanes with some presence of snow and ice. At some sections, the cargo cyclist did not choose a perceivably higher velocity in the bicycle lanes with bare ground compared to the same sections with the presence of snow and ice.

##### **3.1.2 Interviews**

Most of the cargo cyclists agreed that snow and slush made it harder to use the cargo bike during the winter, as it was more demanding physically and the velocity was reduced. It also drained the batteries on the cargo bike faster. It was manageable, however, and the Armadillo was stable on four wheels. If the cargo bike got stuck, the cargo cyclist could simply get off and push or pull the cargo bike out of the problematic

area. The two-wheeled cargo bike had also worked surprisingly well on winter roads. Snow was considered to be worse than ice by most of the cargo cyclists, as the cargo bike seemed to handle ice well on studded tires. However, icy roads demanded a greater focus due to longer brake lengths and less controllable ability, especially around pedestrians. Snow, and ice especially, made it harder to climb up hills. The trip downhill was also considered to be more dangerous on winter roads. In general, challenges following snow and ice were deemed manageable as they could be anticipated. Some of the cargo cyclists reported that salt, bumpy ice and lower temperatures caused the cargo bike to wear faster, and that more maintenance was needed during the winter months. Some of the cyclist experience little to no snow this winter. One of the cargo cyclists added that it was fun to ride the cargo bike on winter roads, and that this could brighten a cold and hard day at work. Another one reported that he had an average speed of 15 km/h through the year, and that he guessed the average speed would be 16 km/h in the summer and 14 km/h.

## **3.2 Weather**

### **3.2.1 Observed**

The cargo bike did not seem to lower the velocity considerably during heavy rain. The cargo cyclist was equipped with glasses, and commented that working outdoors in the rain was fine with good clothes and a drying cabinet, and that a rainscreen on the cargo bike would only add unnecessary weight.

### **3.2.2 Interviews**

Most of the cargo cyclists agreed that rainfall was uncomfortable and worse than snowfall. It was also impractical to carry paper goods with wet clothes. Rainfall is unavoidable, but is less of a problem with good clothing and glasses. However, after a certain time outside, getting drenched and cold is inevitable. Some of the cyclists reported that the cold temperatures were worse than the precipitation, and that their hands and feet often were most exposed to freezing. The perception of low temperatures also depended on the amount of wind. One cargo cyclist reported to have tipped over due to strong winds. The capacity of the cargo bikes batteries was reduced in low temperatures, and the batteries would also take longer to charge. Precipitation and low temperatures were considered to reduce the cargo cyclists efficiency, but were not seen as decisive challenges.

## **3.3 Bike technology**

### **3.3.1 Observed**

The design of the Armadillo makes it possible for the cargo cyclist to pull the cargo bike from the car lane to the sidewalk and vice versa. This is due to the barbell

principle, as the cargo bike has heavy loading on the back and a long front section, which makes it possible for the cargo cyclist to handle it as a small car trailer. If the cargo bike was stuck in slush, the cargo cyclist could easily pull the cargo bike out of the problematic area by the front section. The barbell principle also made it possible for the cargo cyclist to turn the cargo bike around. The cargo cyclist wanted to raise the cargo bikes height from the surface to the underbody, in order to handle curbs, speed bumps and similar obstacles more effectively. The producer of the Armadillo has made this easy to do through the damping system underneath the seat of the cargo bike. The Armadillo has smaller wheels than a traditional bike, and the cargo cyclist expressed a wish for bigger wheels, especially on winter roads.

### **3.3.2 Interviews**

Most of the cargo cyclists were satisfied with the Armadillo and how it worked on winter roads. It was flexible, had good agility, was fun to ride and easy to park. The two-wheeled cargo bike had also performed well. Compared to the three-wheeled IEV, the Armadillo had better agility, maneuvering and a smaller turning radius, even though it is bigger. The IEV is heavy, steady and has a powerful engine. One of the cargo cyclists wanted the power of the IEV and the agility of the Armadillo mixed in the same cargo bike, as the Armadillo could be heavy to use uphill. The Armadillo was reported to operate faster and with better agility without the semi-trailer. Armadillos with retrofitted semi-trailers operated best at places where the velocity would be low, like pedestrian zones. Most of the cargo cyclists stated that more engine power would be practical and helpful, especially on winter roads, uphill and in traffic, but that the current state was satisfactory. Some of the cargo cyclists said that extra engine power would only be an option if they were to carry larger loads than they did this winter. Some of the cargo cyclists had experienced technical difficulties with the Armadillo, resulting in the cargo bike being taken out of operation. These included frequent punctures of the tire tubes, problems with the wheel bearings, buckling the frame at normal use, the wheels falling off and parts becoming loose after vibration from driving on cobblestone.

Of improvements that would make the work day easier for the cargo cyclists on winter roads, the following were suggested: Wider and bigger tires to get more traction force on snow, stronger brakes, better batteries, stronger and more durable parts and barmitts designed specifically for the Armadillo. Reflexes and better illumination on the cargo bike were also mentioned, as the Armadillo could be hard to spot in the dark. One cargo cyclist had experienced problems with the turn signals. When in traffic, one seemingly could not see or hear the turn signals on the Armadillo. If the turn lights



were on, it was displayed on a screen in front of the cargo cyclist, but the display was hard to see in day light. This had been the cause of some close-call accidents, as the cargo cyclist was not sure if the cargo bikes turn lights were on or off in traffic, resulting in situations where car users were not informed of the cargo cyclists movements in roundabouts or intersections if the turn lights were off.

Proper maintenance of the cargo bike is important during the winter, and some of the cargo cyclists lacked a place to perform this. A UCC would serve this purpose, in addition to giving the cargo cyclists a warm place to take breaks, as well as to load and charge the cargo bikes.

### **3.4 Maintenance and operation**

#### **3.4.1 Observed**

After winter maintenance and operation was performed, snow and slush could be left covering half of the bicycle lane. This could cause the cargo bike to have two wheels in the snow and slush, and the other two on bare ground, usually without any complications. If the masses of snow and slush were large, the cargo bike would often use the bare part of the bicycle lane, laying much closer to traffic than usual. At one particular place, large columns next to a two-way bicycle lane made it hard for maintenance operators to rid all of the snow away. This caused the cargo bike to have two wheels in the oncoming bicycle lane in order to be on bare ground with all four wheels. Snow storage in pedestrian zones and on sidewalks often made maneuvering around pedestrians harder, as the streets were narrower and some entries or exits were blocked.

#### **3.4.2 Interviews**

The cargo cyclists reported that winter maintenance had been satisfactory, but that it always could be better. Snow removal in the bicycle lanes were especially important. Several of the cargo cyclists had experienced bicycle lanes completely or partly covered in snow, or that snow was being dumped in the bicycle lanes. Plowing edges and snow also tended to block many shortcuts and entries from the car lane to the sidewalk, as well as making it harder to park. When the sidewalks were poorly operated, some had also experienced pedestrians walking in the bicycle lane. It was reported that plowing was preferred over salting due to development of rust.

### **3.5 Traffic**

#### **3.5.1 Observed**

Pedestrians have the highest priority on sidewalks and on pedestrian zones, and to maintain safe interactions, the cargo bike must be held at walking speeds when passing

or operating close to pedestrians. The Armadillo was easy to maneuver in crowded areas and at low speeds, so this was seldom a problem. However, parking was more time consuming and demanding on sidewalks and pedestrian zones if many pedestrians were present. Pedestrians sometimes failed to recognize the presence of the cargo bike, even if the cargo cyclist was ringing the bell. If this occurred, the cargo cyclist was often withheld, and had to be patient. Some pedestrians also failed to pay attention to traffic, which could cause close-calls or in worst case accidents. On one observation day, a pedestrian stepped out in the bicycle lane just in the front of the cargo bike without paying attention. The cargo bike had a relatively high velocity, but the cargo cyclist managed to brake and avoid a collision. Pedestrians walking into the bicycle lane without paying attention and looking at their phone were also observed.

In general, motorists interacted well with the cargo bike. When the cargo bike was using the car lane inside the city center, its velocity was not much lower than for the cars, and the cargo cyclist did not seem uncomfortable being a part of the motorized traffic. The Armadillo is substantially larger than a traditional bike, and a van was observed to slow down and pulling to the side whilst passing the cargo bike on a narrow street with many parked cars. At one point, the cargo bike was crossing a pedestrian crossing with a green light when a van took a left turn and almost collided with the cargo bike. The van had green light for its movement, but he also had a yield for the pedestrian crossing. Luckily, the van managed to stop before collision.

### **3.5.2 Interviews**

The cargo cyclists reported that being in traffic with cars was not a problem, especially in central areas, as the velocity of the traffic was lower there. Some of the cargo cyclists still expressed some discomfort towards making queues and feeling pushed by the cars. One of the cargo cyclists would only use the car lane if the traffic pattern was simple, and if few busses or trucks were present. Close-call accidents mentioned in the interviews were due to the drivers not seeing the cargo bike or registering its turn signals, or due the cargo cyclists having problems seeing the turn signals on their own cargo bikes. It was also believed by one of the cargo cyclists that the drivers would gain a higher understanding of the cargo bikes as they progressed in the cities. The cargo cyclists reported that pedestrians were no problem, as long as the cargo cyclists gave the pedestrians first priority and acted careful and patient around them. However, larger groups of pedestrians could be hard to pass. It could also be hard for pedestrians to hear the cargo bike, and pedestrians using their phone not paying attention to traffic were rated as an issue. Also, some pedestrians tended to walk into the bicycle lane, causing dangerous situations. One cargo cyclist also reported having problems with people jogging in the bicycle lanes. As opposed to ice and snow on the road surface,

pedestrians could be harder to handle because their behavior could not be anticipated at all times. The cargo cyclists agreed that other cyclists usually were no problem. Some of the cargo cyclists reported that they sometimes were unsure how flexible they could be when shifting from sidewalk to car lane and vice versa.

### **3.6 Infrastructure and design**

#### **3.6.1 Observed**

Short and steep hills were hard to climb if the cargo bike was fully loaded. It seemed to reduce the velocity heavily, but it was manageable however. The cargo bike handled many obstacles like lower curbs and other transitions between the car lane and the sidewalk well. It was easy and flexible to park on sidewalks and streets, usually without being a hindrance to other road users. During the winter, higher curbs were often packed with snow and ice, making it possible for the cargo bike to climb directly onto the sidewalk upon delivering. After the snow and ice melted away, the bare curbs became too high to climb, and the cargo cyclist had to make detours to reach lowered entries or exits on some sidewalks. While driving on cobblestone, the cargo bike vibrated and produced noise. However, the cargo cyclist sat comfortably while driving on cobblestones due to the damping on the cargo bike. The cargo bike performed well in bicycle lanes, and the velocity was clearly increased when the cargo cyclist was using such infrastructure. When the bicycle lane was completely rid of snow and ice, the Armadillos width fitted well inside the borders of the bicycle lane.

#### **3.6.2 Interviews**

The cargo cyclists preferred to use bicycle lanes if they were available. However, they were all used to operate on sidewalks, pedestrian zones and in car lanes if needed. The Armadillo handled cobblestone well, but the vibrations could get uncomfortable and the velocity was reduced on such surfaces. Higher curbs could be crossed by getting off the cargo bike and pulling it up on the sidewalk if the cargo cyclist did not want to park in the street. One cargo cyclist reported that it could be hard to judge the height of the curb when entering the car lane from the sidewalk, sometimes resulting in the underbody of the cargo bike hitting the curb when crossing. The Armadillo worked fine uphill, although at very low velocity if the hill was steep. The velocity could get high when going downhill and so the cargo cyclists had to be extra careful in these situations. Some of the cargo cyclists commented that the trip downhill was the biggest issue using the Armadillo in hilly terrain.

### **3.7 Other remarks**

#### **3.7.1 Observed**

The presence of pedestrians and other road users sometimes seemed to have a greater impact on the cargo bikes velocity than the road condition. One last remark from the cargo cyclist was that the road condition and weather during the winter months were not the real issue, but rather how the goods were sorted in advance of it being transported to the city center upon last-mile delivery.

#### **3.7.2 Interviews**

The cargo cyclists agreed that the Armadillo could be used feasibly in Norwegian city logistics, but that improvements were needed in order to optimize its performance and operation. These improvements were especially orientated towards better route planning, parcel sorting and organization. It was also important to accept that the cargo bike could not be as effective during the winter months.

### **3.8 Velocities**

The calculated velocities in table 1 are based on 155 trips and a total of 31620 meters travelled. One-sided t-tests were performed of the difference in average velocity, with the velocities from the winter trips and spring trips as two populations with presumably equal variance. The calculated velocities are given both as m/s and km/h in table 1. Due to the usual trip length and duration of a trip being less than kilometers and hours, m/s is the most practical unit, whilst km/h is given as it is a more relatable unit. The velocities for winter trips and spring trips are also given as a percentage, where the spring trips velocity is set to 100% percent. This was done to further illustrate the difference in calculated average velocities between winter trips and spring trips.

Table 1: Average velocities for the cargo bike and standard deviations from the dataset based on the observations, and t-test of difference in velocities between winter trips and spring trips.

Infrastructure	Trips	Velocity			St. dev. [km/h]	Number of observations	Meters travelled [m]	t-test [p-value]
		[m/s]	[km/h]	[%]				
All	All trips	3,55	12,77	-	4,75	155	31620	-
	Winter trips	3,08	11,10	72,41%	3,78	82	16607	0,000
	Spring trips	4,26	15,33	100,00%	4,80	73	15013	
Sidewalk (All)	All trips	2,58	9,29	-	2,50	64	6838	-
	Winter trips	2,40	8,65	82,54%	2,36	39	4121	0,000
	Spring trips	2,91	10,48	100,00%	2,13	25	2717	
Sidewalk (No pedestrians)	All trips	2,74	9,85	-	2,57	45	4617	-
	Winter trips	2,51	9,02	81,33%	2,53	26	2523	0,002
	Spring trips	3,08	11,09	100,00%	1,99	19	2094	
Sidewalk (Pedestrians)	All trips	2,31	8,31	-	1,92	19	2220	-
	Winter trips	2,25	8,11	91,53%	1,74	13	1598	0,116
	Spring trips	2,46	8,86	100,00%	1,91	6	623	
Pedestrian zone	All trips	3,00	10,79	-	3,11	24	3981	-
	Winter trips	2,52	9,09	67,99%	1,49	11	2020	0,003
	Spring trips	3,72	13,37	100,00%	3,13	13	1962	
Car lane	All trips	3,62	13,02	-	4,41	31	7085	-
	Winter trips	3,29	11,86	79,28%	4,32	17	4031	0,006
	Spring trips	4,16	14,96	100,00%	3,77	14	3055	
Bicycle lane	All trips	4,95	17,84	-	3,59	29	11322	-
	Winter trips	4,22	15,19	75,53%	2,99	11	4451	0,000
	Spring trips	5,59	20,11	100,00%	2,76	18	6871	

For all types of infrastructure included in table 1, the average velocities are lower for winter trips than for spring trips. In total, the average velocity is approximately 27,6 % lower for winter trips compared to spring trips. The largest difference in average velocity between winter trips and spring trips is calculated for the observations in pedestrian zones, whilst the smallest difference in average velocity between winter trips and spring trips is calculated for the observations on sidewalks with the presence of pedestrians. The highest average velocities calculated for both spring trips and winter trips are on bicycle lanes. The average velocity calculated for spring trips on sidewalks with the presence of pedestrians is lower than the average velocity calculated for winter trips on sidewalks with no pedestrians. The standard deviation is larger for winter trips than for springs trips on infrastructure where pedestrians are present. Beside this, there are no apparent patterns in the calculated standard deviations.

#### **4. Discussion**

The interviewees agreed that it was harder to use the cargo bike on winter roads, and that this reduced the velocity. This was also confirmed during observations on winter days. The calculations show that the average velocity is lower on winter days than spring days for all types of infrastructures observed. For all trips in total, the average velocity was approximately 27,6% lower on winter days compared to the spring days. This substantiate the hypothesis that using cargo bikes on winter roads is less effective than for summer conditions, as spring conditions are highly similar to summer conditions with bare roads and higher temperatures than for winter conditions. Several factors associated with biking on winter roads seemed to be the root to this reduced efficiency. The most apparent factors are snow and ice on the road surface. In general, the interviewees rated snow as worse than ice. This was probably due to the snow increasing the rolling resistance, in turn being more tiring physically for the cargo cyclists to bike on. This also drains the batteries on the cargo bike faster, in addition to low temperatures reducing the batteries capacity. Ice on the other hand, is more tiring mentally as the cargo cyclist must keep a greater focus due to increased braking distances, especially when operating in hilly terrain or interacting with pedestrians.

Interviewees who were used to climbing hills reported that using the Armadillo uphill was fine, but harder on winter roads. Some of those interviewees also stated that the real problem came while going downhill, as the Armadillos weight would cause it to gain a lot of speed. Both snow and ice were reported to reduce the maneuvering capabilities. Niska (2011) also mention reduced maneuvering capabilities in snow (Niska, 2011). Wet snow and slush in particular seemed to reduce the maneuvering

capabilities of the observed cargo cyclist. Factors associated with the winter weather also seemed to reduce the efficiency of the cargo bike during the interviews. Rainfall was deemed worse than snowfall, mostly for practical reasons as the cargo cyclist would get wet before handling packages. During the observations, no appreciable difference in velocity was observed during precipitation, and since the number of trips during rain- or snowfall were few, they were not specifically analyzed in the datasets. As both commented by the observed cargo cyclist and stated during the interviews, good clothing goes a long way in lower temperatures and during rainfall, but after several hours it is impossible not to get wet or cold. This will in turn lower the cargo cyclists motivation and energy.

Among several of the interviewees, snow removal was considered the most important maintenance improvement. However, most of the interviewees were satisfied with the winter maintenance in their city. In Amiri and Sadeghpours study (2013) and the study by Bergström and Magnusson (2003), the respondents rated additional snow removal as their number one choice of improved winter maintenance (Amiri and Sadeghpour, 2013) (Bergström and Magnusson, 2003). Improved winter maintenance and operation in the bicycle lanes were specifically mentioned in the interviews.

The calculated difference in average velocity between winter trips and spring trips were largest for pedestrian zones, but these velocities could also be heavily affected by the presence of pedestrians. The calculated difference in average velocity between winter trips and spring trips were lowest on sidewalks with pedestrians, probably due to the cargo cyclists passing pedestrians at walking speeds. The calculated average velocity for winter trips on sidewalks with no pedestrians was 9,02 km/h, whilst the calculated average speed for spring trips on sidewalks with pedestrians were 8,86 km/h. This could imply that the velocity of the cargo bike is just as, if not more, affected by the presence of pedestrians as the presence of snow and ice. The interviewees reported that interacting with pedestrians usually was no problem, but that it could be laborious, especially when pedestrians were not paying attention to their surroundings. As interaction with pedestrians largely takes place on sidewalks and in pedestrian zones, some of the interviewees actively avoided these infrastructures if possible. This to relieve themselves of possible delay, as well as for the pedestrians safety. One benefit observed on winter roads was that curbs packed with snow and ice were easier to climb for the cargo cyclist compared to high and bare curbs. When the snow and ice had melted away on the spring days of the observations, the cargo cyclist had to make several detours to find lowered curbs. On winter days, the cargo cyclist could often

climb the curb on packed snow and ice upon delivery. The observed cargo cyclist seemed to use sidewalks more often than most of the interviewees, and the same effect was only mentioned in one of interviews.

The highest calculated average velocities for both winter and spring trips were found on bicycle lanes. Bicycle lanes were also the preferred infrastructure among the interviewees. The bicycle lanes were never completely covered in snow or ice during observations, but they were sometimes partly covered due to insufficient winter maintenance and operation. This was also reported by several of the interviewees. Bicycle lanes partly covered in snow or ice poses a problem to the Armadillo, as its width would cause it to either lie closer to traffic or to have two wheels on bare ground and two wheels on snow or ice. The calculated average velocities were lower for the care lanes than for bicycle lanes. This could be due to the lack of direct interaction with other road users in the bicycle lanes compared to the car lanes. However, the observed cargo cyclist usually used the car lanes when few or no cars were present. Most of the interviewees agreed that being a part of traffic on the car lanes was no problem, especially within the city centers where the velocity of traffic is lower. However, some cargo cyclists reported that it could be uncomfortable if they were causing queues. Some of the interviewees had also been involved in severe conflicts when operating in car lanes. A severe conflict between the cargo bike and a motorized vehicle was also observed during the observations.

While not observed during the observations, several of the interviewees had experienced technical difficulties with the Armadillo. These were usually rooted to parts that seemed to be too cheap or not strong enough to endure. However, some of the technical difficulties mentioned in the interviews could also be a product of manufacturing or user error. The winter weather, especially salt from winter maintenance, also caused the cargo bike to need extra care and maintenance. Some of the interviewees stated that they did not have a suitable place to perform maintenance of the cargo bike, and that this could be solved by establishing a UCC in the city center. Such a place would also provide the cargo cyclists a warm place to take breaks, and a warm place for the cargo bike to charge its batteries. Several of the interviewees, as well as the observed cargo cyclist, expressed that planning, parcel sorting and route planning so far were greater difficulties using cargo bikes for urban delivery in Norway, than winter weather and winter roads.



Several limitations impacted the results presented in this study. The observed cargo bike being taken out of operation caused the number of observations days to be far lower than optimal. This would in turn reduce the number of observations available for the velocity calculations. In addition, the velocities had to be calculated based on estimated lengths and time stamps due to the lack of accurate GPS-data, and such estimations are prone to human errors. The velocities presented in this study are therefore not accurate data, and should not be treated as such. However, they give a fair representation of the cargo bikes movements under different conditions. Some limitations were also associated with the qualitative interviews conducted in this study. The Norwegian cities in which the interviewees worked had different winter weather and road condition. Some of the interviewees had little experience with snow or ice, and the urban areas in which they operated varied in both available infrastructure and design. Together with personal preferences, this caused the results from the interviews to vary on many themes.

## 5. Conclusion

The research questions proposed in this study were based on an apparent lack of extensive research on this field, and the hypothesis that cargo bikes operate with less efficiency on winter roads than for summer conditions. The calculated velocities and results from the observations and interviews shows that the cargo bike is less effective on winter roads. This is due to several obstacles and difficulties following the winter in northern climates.

The first research question was as follows: *What challenges and obstacles are cargo bikes facing on winter roads?* The results of this study identified several such obstacles. Snow reduces the maneuvering capabilities of the cargo bike, and it demands additional force to get through. This causes the cargo bikes batteries to drain faster, and it is more tiring for the cargo cyclist to maintain the forward thrust. Snow could also block the shortcuts that make the cargo bike so flexible in the first place. Ice is less of a problem, as the Armadillo is stable on four wheels and can be equipped with studded tires. However, the increased brake lengths and reduced maneuvering capabilities due to ice demands more focus and concentration from the cargo cyclist, especially in hilly terrain and around pedestrians. The cargo bike is prone to getting stuck in larger amounts of slush at lower velocities. Due to its design, it is easy for the cargo cyclist to pull the Armadillo out of problematic areas. Larger volumes of packed snow and ice would require the cargo cyclist to slow down upon passing, but it was no great hindrance for the Armadillo to climb. Both snow and ice make it harder for the cargo

cyclist to climb hills, and the trip downhill gets more dangerous due to increased brake lengths. Low temperatures reduce the battery capacity of the cargo bike, and the cargo cyclists hands and feet are especially exposed to freezing. Snowfall was not an issue, but rain was deemed uncomfortable and unpractical, as the cargo cyclist would have to carry paper packages with wet clothes. Good clothing can protect the cargo cyclist against rain and low temperatures, but after some hours, getting wet and cold is inevitable. Salt, ice and low temperatures increase the wear on the cargo bikes, resulting in a greater need for maintenance of the cargo bikes during the winter months. Overall, the winter roads are more physically and mentally challenging for the cargo cyclist. However, there was no doubt that the cargo bike could be used feasibly on winter roads. The cargo cyclists have to be prepared for harder days at work, and that their efficiency is going to be lower than on winter roads than for fine summer days.

The second research question was as follows: *How can we facilitate and ensure efficient operation of cargo bikes in northern climates?* The results from this study brought forth several points concerning this. Facilitating efficient use of cargo bikes in northern climates can and should be done from several parties. As the calculated velocities were at their highest in the bicycle lanes, and as this was the preferred infrastructure among the interviewees, further development of bicycle lanes within northern cities would increase the efficiency of the cargo bikes. The winter maintenance was deemed satisfactory by the interviewees, but snow removal could always be better, especially in the bicycle lanes. Several of the interviewees had experienced technical difficulties due to parts of the cargo bike breaking. Therefore, a cargo bike with more durable and expensive parts would be to prefer on winter roads. In addition, the cargo bike could be equipped with stronger brakes and bigger wheels. The cargo bike could also be better illuminated with reflexes and be equipped with brake lights and turn lights more visible to other traffic. Results from the interviews and observations showed that the winter road was not the real issue when it comes to using cargo bikes for urban delivery in northern climates. The greatest difficulties were the same as for every other country; optimized route planning, parcel sorting and organization, as well as an area close to the city center where a UCC could be placed at an affordable price for the logistic companies. Therefore, the public sectors role in facilitating efficient use of cargo bikes in northern climates is vital. Also, a UCC would give the cargo cyclists of the northern countries a warm place to take a break, as well as to load, charge and maintain the cargo bikes.

There is still much research that could be done on this field. GPS-tracking of working cargo cyclists over time could reveal highly used areas within the cities. Such areas would need an increased focus on the improvement of bicycle lanes and winter maintenance and operation. This could also reveal shortcuts used frequently by the cargo cyclists, making it possible to maintain their availability during the winter. Allowance for increased engine power on cargo bikes used for urban delivery should also be discussed. This would make traffic and winter roads more manageable for the cargo cyclists, but according to this study, the cargo cyclists were generally satisfied with today's solution.

### **Acknowledgements**

The author would like to thank all the interviewees for sharing their experiences, playing a vital role in this study. A special thanks should also be directed to Jørn Kveseth (DHL), and Kristian Lian (Bring) for making the research done in this study possible, and to Eirin Ryeng (NTNU) and Toril Presttun (NPRA) for counseling.

## References

- Amiri, M., Sadeghpour, F. (2013) Cycling characteristics in cities with cold weather, *Sustainable Cities and Society*, 14, p. 397 – 403. doi: [10.1016/j.scs.2013.11.009](https://doi.org/10.1016/j.scs.2013.11.009)
- Bergström, A., Magnusson, E. (2003) Potential of transferring car trips to bicycle during winter, *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 37 (8), p. 649 – 666. doi: [10.1016/S0965-8564\(03\)00012-0](https://doi.org/10.1016/S0965-8564(03)00012-0)
- Browne, M. et al. (2012) Reducing social and environmental impacts of urban freight transport: A review of some major cities, *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 39, p. 19 – 33. doi: [10.1016/j.sbspro.2012.03.088](https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.03.088)
- Kjøretøysforskriften (1994) *Forskrift om tekniske krav og godkjenning av kjøretøy, deler og utstyr*. Available at: [https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/1994-10-04-918/\\*#KAPITTEL\\_2](https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/1994-10-04-918/*#KAPITTEL_2) (Retrieved on 01 November 2018).
- Lenz, B., Riehle, E. (2013) Bikes for Urban Freight? *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, 2379(1), p. 39-45. doi: [10.3141/2379-05](https://doi.org/10.3141/2379-05)
- Leonardi, J., Browne, M. og Allen, J. (2012) Before-after assessment of a logistics trial with clean urban freight vehicles: A case study in London, *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 39, p. 146 – 157. doi: [10.1016/j.sbspro.2012.03.097](https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.03.097)
- Meld. St. 33 (2016 – 2017) (2017) *Nasjonal transportplan 2018 – 2029*. Oslo: Samferdselsdepartementet.
- Niska, A. (2011) *Cykelvägars standard: En kunskapssammanställning med fokus på drift och underhåll*. (VTI rapport 726). Linköping: Statens väg- och transportforskningsinstitut. Available at: <http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:670594/FULLTEXT01.pdf> (Retrieved on 19 November 2018).
- Niska, A., Eriksson, J. (2013) *Statistik över cyklisters olyckor: Faktaunderlag till gemensam strategi för säker cykling*. (VTI rapport 801). Linköping: VIT. Available at: <http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:694821/FULLTEXT01.pdf> (Retrieved on 19 November 2018).
- Rundberget, A. N. et al. (2016) *Min sykkel er lastet med*. (Statens vegvesens rapporter Nr. 645). Oslo: Statens vegvesen. Available at: [https://www.vegvesen.no/attachment/1836153/binary/1179215?fast\\_title=Min+sykkel+er+lastet+med.pdf](https://www.vegvesen.no/attachment/1836153/binary/1179215?fast_title=Min+sykkel+er+lastet+med.pdf) (Retrieved on 01 November 2018).
- Schliwa, G. et al. (2015) Sustainable city logistics – Making cargo cycles viable for urban freight transport, *Research in Transportation Business & Management*, 15, p. 50 – 57. doi: [10.1016/j.rtbm.2015.02.001](https://doi.org/10.1016/j.rtbm.2015.02.001)

Statens vegvesen (2017) *Bylogistikk*. Available at:

<https://www.vegvesen.no/fag/fokusomrader/forskning+og+utvikling/pagaende-fou-program/bylogistikk> (Retrieved on 20 August 2018).

Ørving, T. et al. (2018) *Evaluering av oppstartsperioden for varelevering med lastesykkel – et pilotprosjekt i Oslo*. (TØI rapport 1619/2018)



# Vedlegg





# Vedlegg 1: Prosessrapport

Denne prosessrapporten tar for seg gjennomføringen av arbeidet med masteroppgaven og utarbeidelsen av artikkelen, med en utdypende gjennomgang av metoden og refleksjoner rundt denne. Det første kapittelet tar for seg prosjektoppgaven som ble utarbeidet høsten 2018, og som har fungert som forberedende arbeider. Deretter utdypes arbeidet med masteroppgaven som var utarbeidet våren 2019 i kapittel 2. Kapittel 2.1 forteller om prosessen ved søknad om godkjenning hos Norsk senter for forskningsdata, før metoden videre utdypes i kapittel 2.2. utfordringer og svakheter ved metoden legges frem i kapittel 2.3, og kapittel 2.4 gir deretter en dypere gjennomgang av databehandlingen og analysene. Resultater og tilleggsresultater diskuteres i kapittel 2.5, og følges av en diskusjon og avsluttende refleksjoner i kapittel 2.6.

Veileder fra NTNU ved utarbeidelse av prosjektoppgaven og masteroppgaven var førsteamanuensis Eirin Ryeng ved Institutt for bygg- og miljøteknikk. For arbeidet med prosjektoppgaven og masteroppgaven ble det signert en avtale om utgiftsdekning og veiledning med Statens vegvesen. Biveileder for oppgavene og kontaktperson i Statens vegvesen har vært Toril Presttun ved Transportavdelingen, Seksjon for by- og bærekraftig mobilitet. Toril Presttun er også programleder for forskningsprosjektet «Bylogistikk» i Statens vegvesen.

## 1. Prosjektoppgaven

Høsten 2018 ble det utarbeidet en prosjektoppgave med temaet «Lastesykler på norsk vinterføre» i emnet TBA4542 Transport, fordypningsprosjekt ved Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet i Trondheim. Denne prosjektoppgaven ble ferdigstilt 20. desember 2018, og har fungert som forarbeider til denne masteroppgaven med samme tema. Prosjektoppgaven inneholdt en litteraturstudie på temaene varelevering på sykkel, vintersykling og tidligere forsøk og erfaringer med lastesykkel til bruk i bylogistikk. Litteraturstudien er ikke gjengitt i sin helhet i denne masteroppgaven, men det er brukt som grunnlag for formuleringen av forskningsspørsmålene som er stilt. Under litteraturstudiet ble det funnet lite til ingen forskning på hvordan lastesykler håndterer vinterføre, spesielt hva angår firehjuls lastesykler. Da den svenske Armadillo-sykkelen, en firehjuls lastesykkel, skulle brukes på vinterføre for første gang i Norge vinteren 2018/2019, ble det naturlig å stille forskningsspørsmål om hvilke utfordringer lastesykkelen møter vinterstid, samt hvordan vi kan tilrettelegge for sikker og effektiv

bruk av lastesykler ved nordisk klima. En nærmere beskrivelse av firehjuls lastesykler og andre typer lastesykler og sykler til bruk for varetransport finnes i vedlegg 7. En hypotese om at bruk av lastesykkel på vinterføre var mer krevende og mindre effektivt enn på sommerføre lå også til grunn for forskningsspørsmålene. Resultatene i denne studien er basert på undersøkelser på vinterføre og vårføre. Vårføre ligner sommerføre i form av bar veg og generelt høyere temperaturer enn ved vinterføre, og regnes derfor som tilstrekkelig sammenlignbart med sommerføre i forhold til hypotesen.

Forskningsspørsmålene ble for første gang formulert i prosjektoppgaven, der det ble foreslått å besvare dem med tre metodiske innfallsvinkler, bestående av GPS-sporing og observasjoner, kvalitative intervjuer og en spørreundersøkelse som skulle sendes til samtlige lastesyklister i DHL, Bring og DB Schenker i Norge. Kontakter i de ulike logistikkfirmaene ble også opprettet under arbeidet med prosjektoppgaven, og videre brukt til gjennomføringen av datainnsamlingen i masteroppgaven. Avslutningsvis inneholdt også prosjektoppgaven et pilotprosjekt for å innhente erfaring på GPS-sporing av en syklist og behandling av GPS-data.

### **1.1 Pilotprosjekt: GPS-sporing av en syklist**

Den 22. november 2018 ble det gjennomført et pilotprosjekt der en syklist ble GPS-sporet gjennom en forhåndsbestemt rute i Trondheim. Hensikten med pilotprosjektet var å innhente erfaringer på bruk av GPS-utstyr for sporing av en syklist, samt erfaringer med programvare for behandling av data i forkant av datainnsamlingen til masteroppgaven. GPS-utstyr av typen Garmin GPSMAP 60Csx ble brukt under pilotprosjektet. Syklisten var i tillegg utstyrt med en standard sykkel og en ryggsekk på 10 kg for å simulere last. Den forhåndsbestemte ruten hadde tre innlagte stopp. Der skulle sykkelens låses på et sikkert sted og hvert stopp skulle ha en varighet på minst ett minutt for å være lett gjenkjennelig i datasettet.

Etter gjennomkjøring av ruten ble GPS-dataene analysert og studert i Garmins programvare BaseCamp og i MS Excel. GPS-utstyret og programvaren ble vurdert som brukervennlige og nøyaktige under pilotprosjektet, og det ble derfor besluttet at samme utstyr og programvare skulle brukes under arbeidet med masteroppgaven.

## **2. Masteroppgaven – Lastesykler på norsk vinterføre**

Under arbeidet med masteroppgaven ble det ført en logg som tok for seg arbeidet som var gjennomført hver dag, i tillegg til refleksjoner rundt arbeidet. Denne loggen ble brukt hyppig under arbeidet med masteroppgaven, og er også lagt til grunn for denne prosessrapporten. Masteravtalen ble utarbeidet og signert 11.januar 2019, med offisiell start av arbeidet med masteroppgaven 15.januar.

Forskningsspørsmålene som først ble formulert i prosjektoppgaven ble videre brukt i masteroppgaven, og var som følger:

1. Hvilke utfordringer møter lastesykkelen på vinterføre?
2. Hvordan kan vi tilrettelegge for effektiv og sikker bruk av lastesykkelen ved nordisk klima?

For å svare på forskningsspørsmålene ble det tatt utgangspunkt i metoden som var foreslått i prosjektoppgaven.

### **2.1 Norsk senter for forskningsdata**

Som følge av personvernforordningen som tredde i kraft våren 2018, bedre kjent som GDPR, ble arbeidet med denne masteroppgaven meldt inn som et prosjekt hos Norsk senter for forskningsdata (NSD). Dette for å få en vurdering på om prosjektets behandling av personopplysninger fulgte kravene i personvernlovgivningen.

For undersøkelsene som skulle gjennomføres i arbeidet med denne masteroppgaven var det særdeles få personopplysninger som skulle behandles. I utgangspunktet var det kun en e-postadresse som kunne legges inn valgfritt av deltagerne i spørreundersøkelsen dersom de ønsket å delta i trekningen av et gavekort. Utover dette skulle undersøkelsene kun dreie seg om lastesyklistenes erfaringer med vinterføre. Søknad for spørreundersøkelsen ble meldt inn hos NSD allerede 10.januar, men ble ikke godkjent da den manglet et ferdig spørreskjema og et fullstendig informasjonsskriv. Det kan potensielt være flere ukers ventetid på godkjennelse fra NSD, og det var derfor viktig å få sendt ut en søknad så fort som mulig. Dette var krevende, da søknaden må inneholde mye informasjon om prosjektet og fordi det fortsatt var mange forberedelser som gjenstod på det tidspunktet søknaden ble sendt ut.

Etter innledende intervjuer med en lastesyklist i Oslo 21.januar ble det besluttet i samråd med biveileder i Statens vegvesen at en spørreundersøkelse skulle strykes fra metoden til fordel for flere kvalitative intervjuer, da direkte samtale med erfarne lastesyklister viste seg som en god kilde til informasjon og erfaringer på temaet. Da

kvalitative intervjuer skulle vektlegges i større grad, ble det bestemt at disse måtte gjennomføres med lydopptak slik at en i større grad kunne fokusere på besvarelsene undervegs i intervjuet heller enn å ta notater. Intervju som skal gjennomføres med lydopptak må meldes inn til NSD, og da intervjuene skulle avholdes senere på våren kunne søknadsprosessen utsettes tilstrekkelig nok til at et grundig informasjonsskriv og en intervjuguide kunne utarbeides. Informasjonsskrivet er basert på malen som er tilgjengelig på NSDs nettsider. Prosjektet ble meldt inn på nytt til NSD 1.mars og godkjent 4.mars. Informasjonsskrivet og intervjuguiden som ble meldt inn og godkjent finnes henholdsvis i vedlegg 3 og vedlegg 4.

## **2.2 Metode**

En metodisk fremgangsmåte som hadde lastesyklistenes egne erfaringer i fokus ble vurdert som hensiktsmessig for å svare på forskningsspørsmålene. Etter at spørreundersøkelsen ble fjernet, ble det besluttet at forskningsspørsmålene skulle undersøkes ved hjelp av de to gjenværende metodiske innfallsvinklene. På den ene siden observasjoner og GPS-sporing av en lastesyklist i arbeid og på den andre siden kvalitative intervjuer med erfarne lastesyklister.

### **2.2.1 Observasjoner og GPS-sporing**

Hensikten med å observere en lastesyklist i arbeid var å identifisere eventuelle utfordringer og vanskeligheter lastesykkelen møtte på vinterføre. Observasjoner ble gjennomført over seks dager i Trondheim sentrum, hvorav fire observasjonsdager kunne regnes som vinterdager og to som vårdager. De fire vinterdagene fant sted i januar og februar og hadde generelt lavere temperaturer enn vårdagene, i tillegg til snø, is og slaps i varierende grad i gatene. De to vårdagene, én i april og én i mai, hadde generelt høyere temperaturer enn vinterdagene, og snø, is og slaps var borte for vinteren. Lastesyklisten som ble observert hadde også tyngre bekledning på vinterdagene enn på vårdagene. Det var den samme lastesyklisten som var under observasjon over alle observasjonsdage. Lastesykkelen som ble brukt under observasjon var en firehjuls lastesykkel av typen Armadillo.

Under observasjonene ble lastesyklisten fulgt gjennom hele arbeidsdagen. Av utstyr ble en standard sykkel brukt til følgingen, mens en mobiltelefon med tilkoblet mikrofon ble brukt for å gjennomføre lydopptak undervegs. Lydopptak av observasjonene ble gjennomført som et kontinuerlig kommentatorspor under hele observasjonsdagen, der lastesykkelens bevegelser ble kommentert og registrert sammen med enkeltobservasjoner på hvordan lastesykkelen håndterte føre, vær, infrastruktur og

trafikk. Etter endt observasjonsdag ble kommentatorsporet transkribert. I tillegg til at enkeltobservasjoner ble foretatt, var lastesyklisten tilgjengelig for å svare på spørsmål og komme med kommentarer underveis, noe som gav økt forståelse og innsyn i hvordan lastesyklisten opplevde situasjonene og hendelsene som utspilte seg i løpet av observasjonsdagen. De detaljerte transkriptene fra observasjonsdagene inneholdt nøyaktige tidspunkter for lastesykkelens bevegelser, direkte observasjoner og egne kommentarer fra lastesyklisten.

GPS-sporing ble gjennomført samtidig som observasjonene, og de seks observasjonsdagene har derfor også vært måledager for GPS-sporingen. Hensikten med GPS-sporingene var å samle inn data som skulle inngå i en kvantitativ undersøkelse av hvordan lastesykkelen håndterte vinterføre. Som et mål på sykkelens framkommelighet og effektivitet skulle lastesykkelens gjennomsnittlige strekningshastighet beregnes på ulikt føre, ulik infrastruktur og ved forskjellige værforhold. Under måledagene ble GPS-utstyr av typen Garmin GPSMAP 60Csx brukt, som testet under pilotprosjektet beskrevet i kapittel 1.1. GPS-utstyret var satt til å måle lastesykkelens posisjon med intervall på to sekunder. En strekningshastighet ble så beregnet av GPS-enheten basert på posisjonsendringene mellom påfølgende målepunkter med to sekunders differanse i tid. Lufttemperatur og vindstyrke for måledagen ble hentet fra historiske værdata for Trondheim på yr.no. Værdata oppgitt for måledagen kl. 12:00 ble brukt som beskrivende data for hele måledagen, da lastesyklisten stort sett var ute mellom kl. 11:30 og kl. 14:00. Nedbør ble kommentert på lydopptaket fra observasjonene for å fange de tidvise værsiftene gjennom måledagen. GPS-dataene skulle behandles på samme måte som i pilotprosjektet, med programvarene BaseCamp og MS Excel. Det oppstod en rekke utfordringer med bruken av GPS-utstyret som ikke hadde blitt forutsett under pilotprosjektet. Dette er videre omtalt i kapittel 2.3.1.

### **2.2.2 Kvalitative intervju**

Hensikten med de kvalitative intervjuene var å hente inn erfaringer fra lastesyklistere som har arbeidet på vinterføre. I alt ble sju individuelle kvalitative intervjuer holdt med lastesyklistere fra DHL, DB Schenker og Bring i fem forskjellige norske byer. Fire av intervjuene ble gjennomført i person, mens de resterende tre ble gjennomført per telefon. Alle lastesyklistene med unntak av én hadde erfaringer med lastesykler av typen Armadillo, mens den siste brukte en tohjuls lastesykkel med last foran og uten elektrisk motor. En av lastesyklistene hadde også erfaringer ved bruk av en Armadillo med ettermontert tilhenger. Alle intervjuene ble avholdt i løpet av april 2019.

Kvalitativ forskning er ofte induktiv, der forskeren setter seg nøye inn i intervjuobjektets situasjon. Dette for å finne nøkkelbegreper som kan brukes til å øke forståelsen av intervjuobjektets situasjon og handlinger (Ringdal, 2007, s. 92). På bakgrunn av dette ble det avholdt et pilotintervju den 21.januar med en lastesyklist i Oslo. Hensikten med pilotintervjuet var å øke forståelsen av lastesyklistens arbeidsdag, samt å finne nøkkelbegreper og temaer som kunne legges til grunn for utarbeidelsen av en intervjuguide til de følgende intervjuene. Pilotintervjuet tok form av en åpen samtale der lastesyklisten snakket fritt, basert på to åpne spørsmål om arbeidsdagen som lastesyklist og effekten av vintervær og føre. Det ble ikke gjennomført opptak av pilotintervjuet, men notater ble tatt undervegs og siden skrevet om til et referat. Referatet fra pilotintervjuet la grunnlaget for intervjuguiden som finnes i vedlegg 4. Intervjuguiden ble ikke delt med det enkelte intervjuobjekt før intervjuet fant sted. Dette for at intervjuobjektene ikke skulle kunne gjøre seg opp besvarelser med politisk motivasjon i forkant av intervjuene.

De sju kvalitative intervjuene ble avholdt i form av semi-strukturerte intervju. Semi-strukturerte intervju er innen kvalitativ forskning en mye brukt intervjuform, og kjennetegnes ved at de dreier seg om forhåndsbestemte åpne spørsmål, sammen med andre spørsmål som oppstår i samtalen mellom intervjueren og intervjuobjektet (DiCicco-Bloom og Crabtree, 2006). Semi-strukturerte intervjuer ble vurdert som den mest hensiktsmessige formen å avholde intervjuene på, da det gjorde det mulig for intervjuobjektene å snakke fritt om sine erfaringer innenfor de rammene som var satt av spørsmålene og temaene som var gitt i intervjuguiden, samtidig som det gav intervjuobjektet muligheten til å kunne komme med ny informasjon om temaer og forhold som ikke var inkludert i intervjuguiden. Intervjuene ble gjennomført i etterkant av de fleste observasjonene, noe som var hensiktsmessig i form av at førstehånds erfaringer og observasjoner av utfordringer allerede var etablert før intervjuet fant sted. Dette gjorde det lettere å forstå lastesyklistenes besvarelser og poenger i undervegs i intervjuene.

I frykt for at enkelte lastesyklister kunne bli passive under intervjuer med flere lastesyklister sammen, ble det besluttet at intervjuene skulle avholdes med bare én lastesyklist om gangen. I forkant av intervjuene var det antatt at besvarelser på opplevelsen av temperatur, nedbør og vinterføre kom til å være preget av lastesyklistenes personlige preferanser, og det var derfor sett på som hensiktsmessig å avholde intervjuene individuelt. Intervjurunder med flere lastesyklister om gangen

kunne likevel ha vært nyttig i form av at lastesyklistene kunne spille på hverandres poenger og hjelpe hverandre med å huske hendelser og erfaringer.

Alle intervjuene ble avholdt i henhold til informasjonsskrivet, slik det ble godkjent av NSD. De sju intervjuobjektene samtykket til deltagelse i forskningen ved å signere informasjonsskrivet, og det ble gjennomført et lydopptak av alle intervjuene. Disse lydopptakene ble siden transkribert med fokus på intervjuobjektens besvarelser i henhold til forskningsspørsmålene og intervjuguiden. For å anonymisere intervjuobjektene ble all informasjon som kunne vise til intervjuobjektens firma, by og personinformasjon unnlatt fra transkriptene. Intervjuobjektene ble også tilsendt transkriptet av sitt intervju for kontroll og godkjenning.

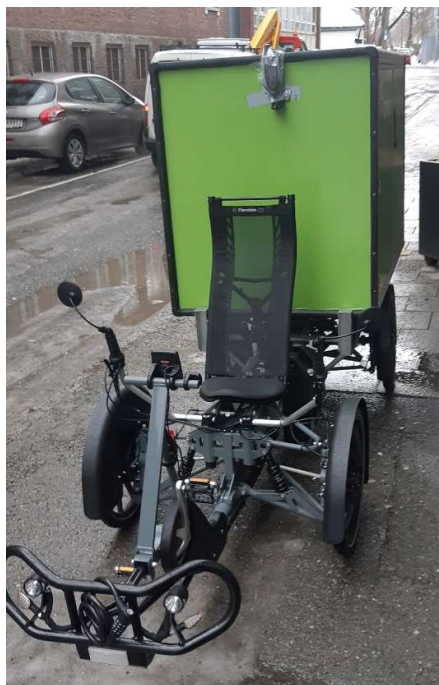
## **2.3 utfordringer og svakheter ved metoden**

### **2.3.1 Observasjoner og GPS-sporing**

Observasjonene ble vurdert som en vellykket måte å hente inn informasjon og erfaringer på, og det var ingen særlige utfordringer som oppstod underveis under observasjonene. I forkant av observasjonsdagene var det lagt bekymring til at sykkel som ble brukt til følgingen ikke hadde elmotor og vinterdekk, da dette kunne gjøre det vanskelig å holde følge med lastesyklisten på vinterføre. Det forekom likevel svært sjeldent under observasjon at lastesyklisten kom ut av syne. Da det stort sett var kort mellom hvert stopp, kom ikke lastesyklisten opp i høy nok fart til å dra. På strekninger der lastesyklisten holdte høyere hastighet, som på lengre sykkelfelt, var terrenget såpass åpent at lastesyklistens bevegelser kunne observeres selv fra noe større avstand. Det var likevel noen svakheter forbundet med observasjonene. Varierende vinterføre som snødybde og mengde is og slaps kunne være vanskelig å beskrive på en gjennomgående måte under observasjonene. Det samme gjelder mengden nedbør. Da lastesyklisten sjeldent var i hastverk, kunne det også være vanskelig å bedømme hva som var årsaken til hastigheten som ble holdt. Det kunne med andre ord være andre faktorer som dagsform, humør eller lignende som var avgjørende for den valgte hastigheten, og disse kunne vanskelig beskrives på en god måte. Lastesyklisten som ble observert syntes også å bruke fortau hyppigere enn lastesyklistene som deltok i intervjuene, og noen forhold var derfor vanskelig å sammenligne mellom observasjon og intervju, som for eksempel effekten av fotgjengere.

En rekke utfordringer oppstod i forbindelse med GPS-målingene som videre endret måten hastighetsdataene i oppgaven ble hentet inn og behandlet. Under første måledag ble GPS-enheten plassert på innsiden av kassen på lastesykkelen. Dette var gjort ved

at GPS-enheten ble hengt opp i en karabinkrok øverst i kassen, slik at antennen var vendt oppover. Dette for sikre GPS-enheten mot tyveri mens lastesykkelen stod på stopp, og for å beskytte den mot vær og vind. Det ble likevel fryktet at kassen ville forstyrre eller blokkere signalet mellom GPS-enheten og tilgjengelige satellitter, så denne plasseringen ble i utgangspunktet ansett som en test. GPS-dataene ble derfor undersøkt umiddelbart etter måledagens slutt, for å se om plasseringen av GPS-enheten hadde vært problematisk. Undersøkelsen viste at GPS-enheten hadde målt sidevegs forflytning som ikke hadde funnet sted i felt, og at signalet mellom satellittene og GPS-enheten tydelig var forstyrret. På de påfølgende måledagene ble derfor GPS-enheten plassert på utsiden av kassen, enten med karabinkrok bak setet eller montentert med teip på toppen av kassen. Sistnevnte løsning er vist i figur V1.



Figur V1: Lastesykkel med påmontert GPS-utstyr øverst på kassen.

Ved undersøkelse av dataene samlet inn fra GPS-enheten på de følgende dagene, var likevel resultatet det samme. En forstyrrelse i signalet mellom GPS-enheten og satellittene førte til at de innsamlede dataene var unøyaktige og av dårlig kvalitet. Selv om målingene viste hvilke gater lastesykkelisten hadde befunnet seg i, var det unaturlig mye og sporadisk sidevegs forflytning i posisjonsdataene. Dette førte igjen til at



strekningshastighetene som var beregnet av GPS-enheten hadde for høy verdi, da GPS-enheten hadde registrert en større posisjonsendring enn det som var tilfellet mellom to målepunkter. GPS-dataene ble først lastet opp i BaseCamp, før de ble eksportert og overført til Google Earth Pro i gpx-filer. Her viste videre undersøkelse av GPS-dataene at unøyaktighetene i målingene var spesielt store på steder der lastesykkelen hadde beveget seg på fortau i nærheten av høye bygninger. Det kan derfor tenkes at høye bygninger langs ruten har skygget for GPS-signalet, og med det vært årsaken til unøyaktighetene i GPS-dataene. Under en av måledagene var en GPS-enhet av typen Racelogic VBOX Sport brukt i tillegg til GPS-enheten fra Garmin. Denne var satt til å måle lastesykkelens posisjon 20 ganger i sekundet, men viste også de samme unøyaktighetene. Slike unøyaktigheter i GPS-dataene forekom ikke under pilotprosjektet beskrevet i kapittel 1.1, selv om det på forhånd var fryktet at høye bygninger og en overskyet himmel kunne redusere kvaliteten på GPS-dataene som følge av interferens i signalet mellom GPS-enheten og tilgjengelige satellitter. På bakgrunn av dette ble de innsamlede GPS-dataene vurdert som unøyaktige i så stor grad at de ikke kunne brukes direkte i hastighetsberegningene. GPS-dataene ble videre brukt som referanse til lastesyklistens posisjoner, mens transkriptene fra observasjonene ble lagt til grunn for hastighetsberegningene som er brukt til å produsere resultatene i artikkelen. Dette er videre beskrevet i kapittel 2.4.

En annen uforutsett utfordring som fikk store konsekvenser for studien kom i mars. Lastesykkelen som var brukt under observasjonene ble utsatt for hærverk og tjuveri i parkeringskjelleren der den stod parkert utenom arbeidstid. Dette førte til at lastesykkelen ble tatt ut av drift i store deler av mars, og det ble følgelig ingen mulighet til å drive observasjoner og målinger. På dette tidspunktet var det gjennomført fire observasjons- og måledager. Antall dager med målinger og observasjoner var allerede redusert i forhold til det som var planlagt som følge av problemene med GPS-målingene. Det var i utgangspunktet planlagt et minimum på ni måledager med vinterføre og vintervær, i tillegg til et minimum på to måledager senere på våren. Da lastesykkelen var satt i drift igjen ble to observasjons- og måledagene på vårføre foretatt. Dette resulterte i seks observasjons- og måledager totalt, noe som da var langt færre enn det antallet som opprinnelig var ønsket og planlagt.

### **2.3.2 Kvalitative intervju**

De sju individuelle kvalitative intervjuene ble gjennomført med god hjelp fra ansvarlige i logistikkfirmaene, uten videre særlige utfordringer. Intervjuobjektene var plukket fra fem forskjellige norske byer, og det var til dels store forskjeller på vinterværet som

hadde vært i de fem ulike byene. Enkelte av intervjuobjektene hadde ikke vært borti mye snø og is, og fokuset på intervjuet falt derfor over på trafikk og infrastruktur. Det var til dels også forskjeller på intervjuobjektene personlige preferanser, arbeidsområde og opplevelse av vintervær og vinterføre. Dette medførte et sprik i besvarelsene på enkelte områder, for eksempel der noen av lastesykkelistene var vant med å bruke lastesykkelen i bakker mens andre ikke var det. Disse sprikene gjorde det vanskeligere å sammenfatte et entydig sammendrag av erfaringene og inntrykkene som var innhentet ved intervjuene. Da observasjonene i stor grad var gjennomført i forkant av intervjuene, var det en frykt for at de allerede etablerte erfaringene og observasjonene kunne påvirke den førte samtalen undervegs i intervjuene, og med det prege besvarelsene til intervjuobjektene på en uheldig måte. Dette virket ikke å være et problem under gjennomføring av intervjuene, da det i all hovedsak var intervjuobjektene som stod for snakkingen og fremleggingen av informasjon og erfaringer.

Flere av intervjuobjektene gav uttrykk for at de største utfordringene omhandlet pakkesortering, ruteplanlegging og andre logistiske aktiviteter. Dette var også gjeldene for den observerte lastesykkelisten. Da forskningsspørsmålene som skulle besvares dreiet seg om bruk av lastesykkel på vinterføre, kunne ikke dette vektlegges i særlig grad i artikkelen.

## **2.4 Databehandling**

### **2.4.1 Observasjoner og intervju**

Lydopptakene fra intervjuene og observasjonene ble transkribert og erfaringer og informasjon som var kommet frem ble deretter sortert innen de syv kategoriene som er vist og forklart i tabell V1. Dette for å lettere oppdage eventuelle likheter og ulikheter mellom funnene fra observasjonsdagene og intervjuene.

Tabell V1: Kategoriene som ble brukt til sortering av funn fra observasjonsdagene og intervjuene.

Kategori	Forklaring
Føre	Observasjoner, kommentarer og besvarelser som omhandler føre og vegoverflater. For vinterføre var det spesielt lagt fokus på snø, is og slaps.
Vær	Observasjoner, kommentarer og besvarelser som handler om hvordan regn, snøfall, lufttemperatur og vind påvirker lastesykkelens effektivitet, og hvordan det oppleves av lastesyklisten.
Sykkelteknisk	Observasjoner, kommentarer og besvarelser som omhandler lastesykkelens virkemåte, deler og design. Kategorien inkluderer også foreslåtte forbedringer på området.
Drift og vedlikehold	Observasjoner, kommentarer og besvarelser som omhandler vintervedlikehold og drift av vegene og gatene der lastesykkel har vært i bruk. Kategorien inkluderer også foreslåtte forbedringer på området.
Trafikk	Observasjoner, kommentarer og besvarelser som omhandler lastesykkelens samhandling med andre trafikanter (fotgjengere, syklist og bilister), samt lastesyklistens opplevelse av samhandlingen.
Infrastruktur og design	Observasjoner, kommentarer og besvarelser som handler om hvordan lastesykkelen fungerer på fortau, bilveg, sykkelfelt, snarveger og annen infrastruktur. Kategorien inkluderer også hvordan lastesykkelen håndterer gateutformingen, fortauskanter, brustein og ulik dekkekvalitet.
Andre bemerkninger	Observasjoner, kommentarer og besvarelser som ikke kunne plasseres i de andre kategoriene, typisk omhandlende logistiske aktiviteter og sammensatte erfaringer og bemerkninger.

## 2.4.2 Hastigheter

Hastighetsberegningene og analysen av hastighetene ble foretatt i MS Excel. Da GPS-målingene ikke var nøyaktige nok til å inngå i hastighetsberegningene, ble transkriptene fra observasjonene brukt til å estimere lastesykkelens strekningshastigheter. Transkriptene fra observasjonene hadde tidspunkter fra lydopptaket for lastesykkelens bevegelse, samtidig en beskrivelse av hvor sykkelen befant seg og på hvilken type infrastruktur som var brukt. Med GPS-dataene som referanse ble avstandene lastesykkelen hadde kjørt målt i Google Earth Pro, basert på lokasjonene som var gitt i transkriptene. Den gjennomsnittlige strekningshastigheten kunne dermed beregnes ved den målte lengden og tidsendringen gitt av tidspunktene i transkriptene for lastesykkelens bevegelse. Da lastesyklisten i stor grad brukte de samme rutene under observasjon og den samme typen infrastruktur på de samme strekningene, var det enkelt å måle opp lengdene lastesyklisten hadde forflyttet seg i Google Earth Pro. Samtidig er slikt presisjonsarbeid lett utsatt for menneskelige feil. De totale lengdene var basert på summen av lengdene til et antall rettlinjer, mens lastesykkelen naturligvis

beveget seg mer flytende i felt. Hastighetene som er beregnet og presentert i denne oppgaven er derfor ikke nøyaktige data, og burde derfor heller ikke behandles som dette. De gir likevel et inntrykk av hvordan lastesykkelen beveger seg på forskjellig infrastruktur og føre, samt ved forskjellige trafikk- og værforhold.

I alt ble 155 gjennomsnittlige strekningshastigheter beregnet basert på denne metoden. Disse blir videre omtalt som *turer*. Transkriptene fra observasjonsdagene inneholdt også informasjon om infrastruktur, utforming og føre-, vær- og trafikkforhold for hver tur. Et sett med variabler og verdier ble dannet for å beskrive forholdene som var gjeldene for hver tur, og disse er gitt i tabell V2. Variabelen for infrastruktur inneholder noen verdier som tar for seg to forskjellige typer infrastruktur. Dette da transkriptene fra de første måledagene ikke alltid inneholdt nøyaktige tidspunkter for når lastesyklisten skiftet fra én type infrastruktur til en annen.

Da antall observasjoner var relativt få i forhold til antall variabler og mulige verdier, ble variablene og verdiene aggregert til kun å bestå av vinterturer og vårturer, samt turer med og uten fotgjengere for fortau. Dette ble vurdert som den mest hensiktsmessige måten å fremstille hastighetsberegningene i artikkelen. Vinterturene var hentet fra de fire vinterdagene med observasjon og GPS-måling i januar og februar. Vinterdagene hadde generelt lavere temperaturer enn vårdagene, i tillegg til at det var snø, is og slaps i varierende grad i gatene. Vårturene var hentet fra de to vårdagene med observasjon og GPS-måling i april og mai. Disse hadde generelt høyere temperaturer enn vinterdagene, og det var ikke registrert snø, is eller slaps i gatene. Som nevnt tidligere hadde lastesyklisten som var under observasjon også tyngre bekledning på vinterdagene enn på vårdagene. Blant de totalt 155 turene var 82 vinterturer og 73 var vårturer. Gjennomsnittlig strekningshastighet ble beregnet ved at antall meter kjørt av lastesykkelen ble summert og dividert på summen av antall sekunder brukt for hver enkelt type infrastruktur inkludert i studien, da for både vinterturen og vårturene. Dette gav resultatene som er presentert i artikkelen. Det ble også gjennomført en ensidig t-test av alle turenes strekningshastighet, med vårturene og vinterturene som to utvalg med antatt lik varians. T-testen ble gjennomført for hele datasettet med strekningshastigheter og for hver type infrastruktur inkludert i studien.

Tabell V2: Variabler og verdier brukt for å beskrive observasjonene.

Variabler	Verdier
Målingsnummer	N [heltall, 1 - 155]
Måledag	M [heltall, 1 - 6]
Lengde	X [m]
Tidsbruk	Y [s]
Hastighet 1	$V_1 = X/Y$ [m/s]
Hastighet 2	$V_2 = V_1 \times 3,6$ [km/t]
Infrastruktur	[heltall, 1 - 7] 1 = fortau 2 = bilveg 3 = sykkelfelt/sykkelveg 4 = gågate/gangområde 5 = bilveg og sykkelfelt 6 = bilveg og fortau 7 = sykkelfelt og fortau
Føre	[heltall, 1 - 12] 1 = bar veg 2 = våt veg 3 = stedvis snø 4 = stedvis is 5 = snø < 2 cm 6 = snø > 2 cm 7 = overflate m/is 8 = klumpete isføre 9 = snø og is 10 = kompakt snø 11 = våt snø 12 = slaps
Vær	[heltall, 1 - 5] 1 = opphold 2 = svakt regn 3 = regn 4 = snø 5 = hagl
Lufttemperatur	T [°C]
Vind	v [m/s]
Trafikk	[heltall, 1 - 5] 1 = noen fotgjengere 2 = mange fotgjengere 3 = noen biler 4 = mange biler 5 = syklist
Konflikt med trafikant	[heltall, 1 - 7] 1 = Fotgjengere, manøvrering 2 = Fotgjengere, tilbakeholdt 3 = Fotgjengere, stopp 4 = Bilist, tilbakeholdt 5 = Bilist, stopp 6 = Syklist, tilbakeholdt 7 = Syklist, stopp
Annen hindring eller hendelse	[heltall, 1 - 8] 1 = Fortauskant/dump, overkjørsel 2 = Fortauskant/dump, omveg 3 = Parkert bil 4 = Anleggsarbeid 5 = Anleggsområde 6 = Skrens 7 = Fastkjørsel 8 = Annet
Brustein	[heltall, 1 = ja]

## **2.5 Resultatene**

### **2.5.1 Observasjoner, intervju og hastigheter.**

Da resultatene ble analysert under arbeidet med denne masteroppgaven, var det ønsket å finne en tydelig sammenheng mellom funnene i observasjonene, intervjuene og hastighetsberegningene. De beregnede hastighetene stemte godt overens med det som var observert under observasjonsdagene og det som kom frem under intervjuene. Resultatene fra hastighetsberegningene viste en redusert gjennomsnittlig strekningshastighet på vinterføre. Dette ble videre bekreftet av observasjonene og av funn i intervjuene, sammen med at en rekke utfordringer spesifikt knyttet til vinterføre og vintervær ble avdekket. De sammensatte resultatene fra denne undersøkelsen har derfor støttet opp under hypotesen om at bruk av lastesykkel på vinterføre er mer krevende og mindre effektivt enn på sommerføre.

På tross av metodens svakheter og utfordringene som oppstod under arbeidet og som er beskrevet i denne prosessrapporten, gjorde resultatene det mulig å svare på de forskningsspørsmålene som var stilt på tilfredsstillende vis. Resultatene er ikke gjengitt i denne prosessrapporten, men er presentert og diskutert i artikkelen.

### **2.5.2 Tilleggsresultater**

Ved siden av de resultatene som har fulgt av denne studien og som er presentert i artikkelen, følger det også en analyse av leveransetiden til den observerte lastesykkelen. Dette kom etter ønske fra Statens vegvesen, men da det viste seg å være vanskelig å relatere analysen av leveransetidene til forskningsspørsmålene, ble dette utelatt fra artikkelen. Metodebeskrivelse og resultater av analysen på den observerte lastesykkelens leveransetid finnes i vedlegg 2.

Et annet ønske fra Statens vegvesen var at trafikkregler skulle tas opp i intervjuene, for å undersøke hvilke usikkerheter som eventuelt måtte befinne seg blant lastesyklistene hva angår trafikkregler. De fleste av lastesyklistene som ble intervjuet svarte at de ikke hadde noen usikkerheter, og at det stort sett gikk fint å forholde seg til trafikken med lastesykkel. Noen av lastesyklistene rapporterte imidlertid at det kunne være vanskelig å vite hvor fleksibel man kunne være i trafikken som lastesyklist. Usikkerheten var i hovedsak knyttet til situasjoner der lastesyklisten bytter fra én type infrastruktur til en annen. Da lastesykkelen lovlig kan brukes som sykkel, kan den også brukes på flere typer infrastruktur som fortau, sykkelfelt og bilveg. Det kan derfor lett være fristende å bytte fra bilfelt til fortau for å unngå røde lys, til eksempel.

## 2.6 Diskusjon og avsluttende refleksjoner

Flere utfordringer har oppstått under arbeidet med denne masteroppgaven. Disse ble forsøkt løst etter beste evne, men utfordringene har likevel preget resultatet av studien som ble gjennomført. Dette gjelder spesielt utfordringene knyttet til det reduserte antall måle- og observasjonsdager som følge av at lastesykkelen ble tatt ut av drift, samt mangelen på nøyaktige GPS-data for hastighetsberegningene. Dette krevde en større endring i den metodiske fremgangen og databehandling, da hastighetene måtte beregnes basert på estimerte avstander og tidspunkter fra transkriptene fra observasjonsdagene, i stedet for at disse ble beregnet direkte av GPS-enheten. Denne analyseformen var utsatt for menneskelige feil i større grad, og antall beregnede strekningshastigheter ble følgelig også mye færre enn det ville vært ved den opprinnelige metoden. Hastighetene som er presentert i artikkelen er derfor ikke regnes som nøyaktige data, og bør derfor heller ikke brukes til kalibrering av modeller eller andre aktiviteter som krever data av høy kvalitet. De danner likevel et bilde av hvordan lastesykkelen beveger seg ved forskjellige forhold, og har derfor kunnet inkluderes i besvarelsen av de forskningsspørsmålene som var stilt for studien. Det var også tydelige sammenhenger mellom de gjennomsnittlige hastighetene som var beregnet og funnene fra intervjuene og observasjonsdagene. Lastesyklistene som ble intervjuet hadde til dels ikke sammenlignbare erfaringer på vinterføre som følge av forskjellene i klima i de ulike byene lastesyklistene arbeidet i. Dette førte til forskjeller i besvarelsene som gjorde det vanskelig å sammenfatte funnene på en helhetlig måte for enkelte temaer. Dette kom også som følge av forskjeller i lastesyklistenes personlige preferanser. Blant lastesyklistene som hadde lignende arbeidsforhold var det likevel stor grad av enighet rundt hovedtrekkene i studien. Funnene fra intervjuene stemte også godt overens med det som var observert under observasjonsdagene og kommentert fra den observerte lastesyklisten. Sammen dannet derfor resultatene fra observasjonene, de beregnede hastighetene og intervjuene et godt bilde av hvordan lastesykler fungerer på vinterføre, hvilke utfordringer de møter på og hvordan vi kan tilrettelegge for å gjøre bruken av lastesykler mer effektiv og sikker ved nordiske klima. Under intervjuene ble det gitt uttrykk for at de største problemene ved bruk lastesykkel i Norge, som i resten av Europa, ligger ved logistiske aktiviteter og organisatoriske oppgaver, og ikke ved lastesykkelens håndtering av vinterføre. Blant de nevnte utfordringene er ruteplanlegging og pakkesortering, samt etableringen av et urbant konsolideringssenter, som en mikroterminal eller et depot. Det ble også gitt uttrykk for dette av den

observerte lastesykklisten. Da forskningsspørsmålene i denne studien dreiet seg om lastesykkelens håndtering av vinterføre, ble ikke disse funnene vektlagt i særlig grad.

Flere ting skulle vært gjort annerledes for å forbedre gjennomføringen av denne studien. Først og fremst skulle antall måle- og observasjonsdager på både vinterføre og vårføre vært langt flere for å sikre flere observasjoner til bruk i hastighetsberegningene, i tillegg til at flere enkeltobservasjoner på lastesykkelens håndtering av forskjellige vær- og føreforhold kunne vært foretatt. Problemene med innhenting av nøyaktige GPS-data kunne også vært oppdaget tidligere dersom det var gjennomført flere tester med ulikt GPS-utstyr i sentrumsnære områder. Om mulig, kunne dette ført til at hastighetsberegningene var basert på mange flere målinger av høyere kvalitet ved riktig GPS-utstyr og riktig bruk. Ellers ville dette ført til at ytterligere forberedelser på at transkriptene fra observasjonene måtte legges til grunn for hastighetsberegningene i forkant av første observasjonsdag, slik at den kunne vært lagt større vekt på en mer gjennomgående og nøyaktig beskrivelse av lastesykkelens bevegelser i kommentatorsporet. Eventuelt kunne det også vært gjennomført videoopptak av observasjonsdagene, slik at hastighetsberegningen var basert på enda tydeligere tidspunkter for lastesykkelistens bevegelser. Dette ville også gitt et bedre grunnlag for å estimere avstandene lastesykkelen hadde kjørt, samt at enkeltobservasjoner kunne blitt analysert nøyere etter endt måledag. Med videoopptak ville det også vært mulig å oppdage forhold som ikke ble registrert under selve observasjonen. Denne metoden ville nødvendigvis kreve store mengder databehandling og analyse, samtidig som det kunne oppstått utfordringer knyttet til personvern ved kontinuerlig tagging av videoopptak gjennom observasjonsdagen i sentrumsområder. Hva angår den kvalitative delen av studien, kunne flere intervjuer vært avholdt i de byene som hadde hatt en vinter med mye snø og lave temperaturer. Dette hadde gjort funnene fra intervjuene mer sammenlignbare og relevante for forskningsspørsmålene.

Flere studier og videre arbeid kan gjennomføres på dette feltet. I denne studien har det i hovedsak vært lagt fokus på lastesykler med fire hjul av typen Armadillo, med noe diskusjon rundt en type tohjuls lastesykkel og en type trehjuls lastesykkel. En undersøkelse og bredere sammenligning av ulike typer lastesykler og hvordan de fungerer på vinterføre kan derfor gjennomføres. I en slik undersøkelse kunne også varelevering på standard sykkel vært undersøkt nærmere. En utdypende beskrivelse av ulike typer lastesykler og sykler til bruk for varetransport finnes også her i vedlegg 7. En studie på logistiske aktiviteter og organisatoriske oppgaver rundt bruken av lastesykkel for urban distribusjon av varer i Norge kan gjennomføres, da med hensikt



å optimalisere ruteplanleggingen og sorteringen av pakkene. Sistnevnte gjelder spesielt i leddet før pakkene kjøres ut til distribusjon ved lastesykkel. En diskusjon på hvorvidt lastesykler som brukes til urban distribusjon burde tillates større motorkraft enn det som er tillatt i dag burde avholdes, basert på lastesyklistenes erfaringer og ruter. Dette har også vært diskutert i noen grad i denne studien. En større GPS-undersøkelse av lastesyklene burde gjennomføres for å kartlegge hvilke områder som brukes hyppig. Dette ville gi grunnlag for ruteoptimalisering, samt større fokus på tilrettelegging for lastesykler på disse områdene, for eksempel ved vinterdrift av snarveger. En firehjuls lastesykkel er naturligvis noe større og mer plasstogene enn en standard sykkel, og det burde derfor også diskuteres i hvor stor grad slike lastesykler burde brukes på fortau. En oversikt over hvilke steder lastesyklene brukes mest kunne dermed vist til hvor viktig det er for lastesykkelen å ha tilgang på fortau for å opprettholde sin fordel som følge av fleksibilitet i trafikken.

## Referanser

DiCicco-Bloom, B., Crabtree, B. F. (2006) The qualitative research interview, *Medical Education*, 40 (4), s. 314 – 321. doi: [10.1111/j.1365-2929.2006.02418.x](https://doi.org/10.1111/j.1365-2929.2006.02418.x)

Ringdal, K. (2007) *Enhet og mangfold: Samfunnsvitenskapelig forskning og kvantitativ metode*. 2. utg. Bergen: Fagbokforlaget Vigmostad & Bjørke AS.

## Vedlegg 2: Leveransetider

### 1. Bakgrunn og metode

I tillegg til hastighetene som ble beregnet til denne masteroppgaven, ble det beregnet leveransetider basert på tidspunktene i transkriptene fra observasjonsdagene. Leveransetidene er beregnet som antall sekunder det tar fra lastesykkelen parkeres til den er i bevegelse igjen ved leveranse, inkludert tiden lastesyklisten eventuelt har brukt på å sortere pakker, planlegge ruten eller samhandle med fotgjengere eller nysgjerrige mennesker ved stoppet. Samtaler mellom observatøren og lastesyklisten er ikke inkludert i leveransetiden da denne formen for tidsbruk ikke ville forekommet utenom observasjonsdagene.

Leveransetidene er behandlet og analysert i MS Excel. Her er det beregnet gjennomsnittsverdier og standardavvik på leveransetidene under henholdsvis vinterdager og vårdager. Dette er også beregnet spesielt for leveranser på én pakke og leveranser på mer enn én pakke. Vinterdagene kjennetegnes ved generelt lavere temperaturer enn ved vårdagene og forekomst av snø og is i gatene. Under vårdagene var det ikke snø eller is i gatene. Totalt 83 stopp er brukt i beregningene, hvorav 38 stopp var på vinterdager og 45 stopp var på vårdager. Totalt 145 pakker ble levert på disse 83 stoppene, som gir et gjennomsnitt på omtrent 1,75 pakker per stopp. For vinterdager og vårdager var dette gjennomsnittet på henholdsvis 1,89 og 1,62 pakker per stopp. Tosidige t-tester er gjennomført for leveransetidene med leveranser på vinterdager og vårdager som to utvalg med antatt lik varians. P-verdien for t-testene er oppgitt i tabell V3.

## 2. Resultater og diskusjon

Tabell V3: Gjennomsnitt, standardavvik og t-test for leveransetider på vinterdager og vårdager med lastesykkel, basert på observasjoner.

	Gjennomsnittlig leveransetid [sekunder]		Standardavvik [sekunder]		Observasjoner	T-test [p-verdi]	
	Per pakke	Per stopp	Per pakke	Per stopp		Per pakke	Per stopp
Vinterdag	91,84	131,74	47,98	45,11	38	0,085	0,187
Vårdag	112,30	150,69	55,93	76,25	45		
Total	102,91	142,01	53,41	64,60	83	-	-
<b>Leveransetid, 1 pakke</b>							
	Gjennomsnittlig leveransetid [sekunder]		Standardavvik [sekunder]				
Vinterdag	121,18		38,59		22	0,567	
Vårdag	129,00		52,87		30		
Total	125,69		47,51		52	-	
<b>Leveransetid, &gt;1 pakke</b>							
	Gjennomsnittlig leveransetid [sekunder]		Standardavvik [sekunder]				
	Per pakke	Per stopp	Per pakke	Per stopp			
Vinterdag	51,72	146,25	24,49	49,21	16	0,056	0,097
Vårdag	78,8	194,07	45,95	95,03	15		
Total	64,81	169,39	38,91	78,68	31	-	-

Resultatene i tabell V3 viser at gjennomsnittlig leveransetid og standardavvik jevnt over er større for vårdagene, både per pakke og per stopp. Gjennomsnittlig leveransetid for vårdagene er omtrent 20 sekunder lengre per pakke og 19 sekunder lengre per stopp enn for vinterdagene. Da datagrunnlaget er heller lite, kan dette skyldes tilfeldigheter. Lastesykklisten som ble observert kommenterte selv at leveransetiden kunne øke med mengden mennesker til stede på stopp, sammen med antall etasjer. Dersom flere mennesker befinner seg ute i byen på varmere vårdager enn på vinterdagene, kan dette være en årsak til at leveransetidene beregnet er lengre på vårdager enn på vinterdager.

## Vedlegg 3: Informasjonsskriv

### Vil du delta i forskningsprosjektet

#### *”Lastesykler på norsk vinterføre”?*

Dette er et spørsmål til deg om å delta i et forskningsprosjekt hvor formålet er å avdekke utfordringene lastesyklister møter ved nordisk vær og føre. I dette skrivet gir vi deg informasjon om målene for prosjektet og hva deltakelse vil innebære for deg.

#### **Formål**

Formålet med prosjektet er å avdekke de utfordringene lastesyklister møter ved nordisk vær og føre. Videre skal dette bidra til økt kunnskap om hvordan vi kan tilrettelegge for sikker og effektiv bruk av lastesykler i norsk bylogistikk. Gjennom prosjektet skal følgende forskningsspørsmål analyseres:

1. Hvilke utfordringer møter lastesykkelen på vinterføre?
2. Hvordan kan vi tilrettelegge for effektiv og sikker bruk av lastesykkel ved nordisk klima?

En viktig del av data- og erfaringsinnsamlingen i prosjektet er intervju med erfarne lastesyklister. Prosjektet utarbeides som en masteroppgave ved Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet (NTNU) i Trondheim.

#### **Hvem er ansvarlig for forskningsprosjektet?**

Ansvarlige for forskningsprosjektet er følgende personer;

- Ådne Dybdalen, student ved NTNU.
- Eirin Olaussen Ryeng, veileder og førsteamanuensis ved institutt for bygg- og miljøteknikk, NTNU.
- Toril Presttun, biveileder, Statens vegvesen.

### **Hvorfor får du spørsmål om å delta?**

Du har fått spørsmål om å delta i prosjektet fordi du har erfaring med bruk av lastesykkel for urban distribusjon av gods og varer i norsk bylogistikk.

### **Hva innebærer det for deg å delta?**

Hvis du velger å delta i prosjektet, innebærer det at du stiller til et intervju. Intervjuet vil ha en varighet på ca. 45 minutter. Under intervjuet vil du ikke bli bedt om å gi fra deg personopplysninger, men det vil bli gjort et lydopptak av intervjuet som senere skal skrives til tekst, transkriberes. Intervjuet vil ta form av et semistrukturert intervju, hvilket betyr at det ligner en åpen samtale om emnet. Spørsmål som ønskes besvart av intervjuer, og som tas opp under intervjuet, vil være på formen;

- Hvordan er arbeidsdagen som lastesyklist på norsk vinterføre?
- Hvilke forhold er viktige for at du skal kunne gjennomføre arbeidet ditt på en sikker og effektiv måte?
- Hvordan samhandler du med andre trafikanter?

Etter intervjuet er gjennomført vil lydopptaket transkriberes, og deretter sendes til deg som deltager slik at du kan forsikre om det ikke har oppstått misforståelser under transkriberingen. Du vil da også ha mulighet til å fjerne eller endre deler av din besvarelse, dersom dette er nødvendig. Lydopptak av intervjuet vil lagres på en server ved NTNU og kun være tilgjengelig for intervjuer, student Ådne Dybdalen. Etter at transkriberingen er gjennomgått av deg som deltager vil lydopptaket slettes.

### **Det er frivillig å delta**

Det er frivillig å delta i prosjektet. Hvis du velger å delta, kan du når som helst trekke samtykke tilbake uten å oppgi noen grunn. Da vil lydopptak av deg og eventuelle transkriberinger av lydopptaket slettes. Alle opplysninger om deg vil også bli anonymisert. Det vil ikke ha noen negative konsekvenser for deg hvis du ikke vil delta eller senere velger å trekke deg.

### **Ditt personvern – hvordan vi oppbevarer og bruker dine opplysninger**

Vi vil bare bruke opplysningene om deg til formålene vi har fortalt om i dette skrevet. Vi behandler opplysningene konfidensielt og i samsvar med personvernregelverket. Det er kun følgende personer som vil ha tilgang til lydopptaket og opplysningene som foretas ved intervju:

- Ådne Dybdalen, student ved NTNU.
- Eirin Olaussen Ryeng, veileder og førsteamanuensis ved institutt for bygg- og miljøteknikk, NTNU.

Ditt navn vil erstattes med en kode lagret på en egen navneliste adskilt fra lydfilene fra opptak. Navnelisten vil slettes sammen med lydopptakene etter at transkribering er godkjent eller samtykket er trukket tilbake av deg som deltager. Navnelisten og lydfilene vil lagres på en server ved NTNU og kan kun låses opp og være tilgjengelige for student Ådne Dybdalen.

Du vil som deltager ikke kunne gjenkjennes i publikasjonen som følger av prosjektet, da navn og andre opplysninger rundt intervjuene ikke vil være gitt i publikasjonen. Den rene transkriberingen av intervjuet vil være lagt som vedlegg til publikasjonen, dersom dette godkjennes av deg som deltager. Transkriberingen vil da heller ikke inneholde noen form for opplysninger utover de svarene du gir under intervjuet.

### **Hva skjer med opplysningene dine når vi avslutter forskningsprosjektet?**

Prosjektet skal etter planen avsluttes 11. juni 2019. Lydopptak eller annen informasjon fra deg som ikke videre brukes i oppgaven under ditt samtykke vil da slettes umiddelbart.

### **Dine rettigheter**

Så lenge du kan identifiseres i datamaterialet, har du rett til:

- innsyn i hvilke personopplysninger som er registrert om deg,
- å få rettet personopplysninger om deg,
- få slettet personopplysninger om deg,
- få utlevert en kopi av dine personopplysninger (dataportabilitet), og
- å sende klage til personvernombudet eller Datatilsynet om behandlingen av dine personopplysninger.

### **Hva gir oss rett til å behandle personopplysninger om deg?**

Vi behandler opplysninger om deg basert på ditt samtykke.

På oppdrag fra Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet (NTNU) har NSD – Norsk senter for forskningsdata AS vurdert at behandlingen av personopplysninger i dette prosjektet er i samsvar med personvernregelverket.

### Hvor kan jeg finne ut mer?

Hvis du har spørsmål til studien, eller ønsker å benytte deg av dine rettigheter, ta kontakt med:

- Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet (NTNU) ved Eirin Olaussen Ryeng på epost ([eirin.ryeng@ntnu.no](mailto:eirin.ryeng@ntnu.no)) og telefon: 48198057, eller Ådne Dybdalen på epost ([aadned@stud.ntnu.no](mailto:aadned@stud.ntnu.no)) og telefon: 94173937.
- Vårt personvernombud: Thomas Helgesen.
- NSD – Norsk senter for forskningsdata AS, på epost ([personverntjenester@nsd.no](mailto:personverntjenester@nsd.no)) eller telefon: 55 58 21 17.

Med vennlig hilsen

Prosjektansvarlig  
(Forsker/veileder)

Student

Eirin Olaussen Ryeng

Ådne Dybdalen

---

## Samtykkeerklæring

Jeg har mottatt og forstått informasjon om prosjektet *Lastesykler på norsk vinterføre*, og har fått anledning til å stille spørsmål. Jeg samtykker til:

- å delta i intervju.

Jeg samtykker til at mine opplysninger behandles frem til prosjektet er avsluttet, ca. 11.juni.

---

(Signert av prosjektdeltaker, dato)



## Vedlegg 4: Intervjuguide

### Intervjuguide: *Lastesykler på norsk vinterføre*

#### **Presentasjon av Intervjuer:**

Mitt navn er Ådne Dybdalen, og jeg studerer transport ved Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet (NTNU) i Trondheim ved institutt for bygg- og miljøteknikk. Våren 2019 skriver jeg en masteroppgave som avslutning på mitt 5-årige studieløp, med temaet «lastesykler på norsk vinterføre». Intervjuet vil være en viktig del av data- og erfaringsinnsamlingen i masteroppgaven.

#### **Bakgrunn for Intervjuet:**

Motorisert transport i bruk for urban distribusjon av gods og varer i norske byer skaper stadig problemer som utslipp av klimagasser, trafikktilstopping og fare for trafikkulykker. Lastesykkelen er et miljøvennlig og fleksibelt alternativ til varebilen, og har i de siste årene blitt tatt i bruk i en rekke europeiske byer – også her i Norge. I nordiske land er imidlertid vinterføre og hardt vær en mulig utfordring for sikker og effektiv bruk av lastesykler året rundt. Det er gjennomført få eller ingen gode studier på hvordan lastesykkelen håndterer vinterføre, og det er derfor formulert følgende forskningsspørsmål for denne studien;

3. Hvilke utfordringer møter lastesykkelen på vinterføre?
4. Hvordan kan vi tilrettelegge for effektiv og sikker bruk av lastesykkel ved nordisk klima?

Intervju med erfarne lastesyklister er derfor en viktig kilde til informasjon og erfaringer som kan hjelpe oss med å svare på forskningsspørsmålene. Målet med studien er å avdekke eventuelle utfordringer lastesyklistene møter på vinterføre, og videre skape bredere kunnskap om hvordan vi kan tilrettelegge for effektiv og sikker bruk av lastesykler i norsk bylogistikk. Utvalget for intervjuene er mennesker som har erfaring med bruk av lastesykkel for urban distribusjon av varer under vinterforhold.

#### **Gjennomføring av Intervju:**

Intervjuet har en varighet på ca. 45 minutter, og tar form av et semistrukturert intervju. Med dette menes det at intervjuet ligner en åpen samtale, der intervjuer har et fåtall grunnleggende spørsmål eller temaer det er ønsket at samtalen skal dreie seg om. For å bedre dialogen under intervjuet er det besluttet at det gjennomføres lydopptak undervegs. Sammen med intervjuguide får deltager et skjema hvor samtykke til dette kan undertegnes og godkjennes skriftlig. Deltager har etter dette mulighet til å trekke sitt samtykke ved å ta kontakt som

anvist i skjemaet. Etter at intervjuet er gjennomført, vil lydopptaket skrives om til tekst. Teksten vil så sendes til deltager for godkjenning. Da vil deltager ha mulighet til å rette opp i eventuelle misforståelser som har kommet opp under omskrivning. Etter dette vil lydopptaket slettes. Personopplysninger vil ikke etterspørres under intervjuet.

### **Innledende spørsmål:**

- Hvilke(n) typer lastesykler har du mest erfaring med?

### **Hoveddel:**

- Hvilke forhold må ligge til rette for at du skal ha en sikker og effektiv arbeidsdag?
- Hvilke vær- og/eller føreforhold påvirker arbeidsdagen din som lastesyklist?
- Har du opplevd vintervær og føre som en utfordring i ditt arbeid, og i så fall på hvilken måte?
- Kunne sykkeltekniske forbedringer gjort arbeidsdagen din lettere om vinteren, og i så fall hvilke?
- Kunne drifts- og vedlikeholdsrelaterte forbedringer fra det offentlige gjort arbeidsdagen din lettere om vinteren, og i så fall hvilke?
- Hvordan samhandler du med andre trafikanter?
- Hvordan påvirker by- og gateutformingen fremdriften din?

### **Avsluttende del:**

- Har du andre forslag til tiltak som kunne gjort arbeidsdagen din lettere om vinteren?
- Har du andre kommentarer til temaene som er tatt opp i, eller er relatert til, intervjuet?
- Tror du at lastesykkelen kan bli et konkurransedyktig alternativ til varebilen i et land med klima som Norge?

## Vedlegg 5: Intervjuene

### **Forklaring:**

I dette vedlegget følger alle transkriptene fra de sju individuelle kvalitative intervjuene som var foretatt i denne studien. Etter intervjuene var transkribert, ble transkriptene sendt til intervjuobjektene for godkjenning og eventuelle rettelser av misforståelser som kunne ha oppstått under transkribering. Alle intervjuene er foretatt i henhold til informasjonsskrivet i vedlegg 3, og intervjuguiden som er benyttet under alle intervjuene finnes i vedlegg 4. Intervjuobjektene er anonymisert etter beste evne, men type lastesykkel er oppgitt for hvert intervju.

I transkriptene er intervjuers replikker markert med grå farge og kursiv.

# Intervju 1

## Lastesyklist – Tohjuls lastesykkel med last foran

- *Hvilken type lastesykkel har du mest erfaring med?*
- Det er en tohjuls, lang lastesykkel med kasse foran. Bullitt, som merket heter.
- *Den er ikke så annerledes å sykle på enn en vanlig sykkel? Sånn som jeg har forstått det.*
- Nei, det er ikke noe problem. Jeg var litt skeptisk da jeg kjøpte den, spesielt på hvordan den var på vinterføre. Det fungerer overraskende bra, egentlig. Styringen blir man jo vant til. Man merker stor forskjell når man går tilbake til vanlig sykkel igjen da, det blir rart.
- *For den er ikke like tung?*
- Ja, akkurat det. Styringa blir noe helt annet og sykkelen oppfører seg helt annerledes.
- *Når du er ute og jobber, hva er det som er viktig for deg, og må være der for at du skal ha en effektiv og sikker arbeidsdag?*
- På føret tenker du?
- *Da er det egentlig alt i forhold til parkering og framkommelighet. Nå vet ikke hvordan du jobber, om du har et fast skjema du skal gjennom?*
- Jeg har en del oppdrag som er fast hver dag, med faste tidspunkt og faste kunder. Da henter jeg og leverer post på samme plass, samme tid og med samme rute. I tillegg er det forskjellige spotoppdrag som man tar i løpet av dagen, om det er en to timers tur eller én timers tur. Det varierer hvor mye det haster.
- *Så da er hastighet og at du kan holde god fart viktig?*
- Ja, man må tilpasse seg på et vis da, med trafikken og farten. Også er det jo blitt mange nye sykkelfelt, så det er bedre å sykle nå enn da jeg startet for mange år siden. Men, det er samtidig litt uvant for en del bilister kanskje med sykkelfelt.
- *For du foretrekker å ligge i sykkelfelt?*
- Ja, det spørs jo litt. Ofte er jo det det raskeste. For eksempel på steder der det kan være kø i bilveien ved siden av.
- *Parkering og sånt da, synes du det funker fint?*
- Ja. Det er egentlig ikke noe problem. Det er fordelene med sykkelen. Man kan jo slenge den fra seg på fortau òg.
- *Er det noe vær- og føreforhold mer generelt som påvirker deg når du er ute og jobber?*
- Ja, det er jo klart at vinterføre blir tyngre og det tar lengre tid. Det er jo glatt og isete og humpete, så det sliter mer på utstyret på sykkelen, og det krever litt vedlikehold. Man sliter fortere ned drivverk og bremseser.
- *Er det noe ved temperatur og nedbør også?*
- Ja, det er klart. Det er jo enkelte vintre det er saltet og strødd så bra at store deler av vinteren har det vært bart omtrent. I fjor var det stabilt kaldt vinterføre, så det var is og snø hele vinteren.
- *Hvordan synes du det er med snø i veibanen i forhold til is?*
- Nei, det er jo som sagt, de salter jo og strør bra stort sett der jeg sykler – der hovedruten for sykkel går. Det er når det kommer mye nysnø at det blir tungt og sykle. Og når de salter i tillegg og det blir en sånn blanding, blir det fort litt «potetmel» eller «sukker» å kjøre i da – lettere å miste styringen.
- *Har du el-motor på sykkelen?*
- Nei, jeg kjører uten.

- *Er det andre ting ved vintervær og føre du har tenkt har vært en utfordring når du har vært ute og syklet?*
- Ja. Man må ta det mer med ro i svinger og sånt. Jeg har jo syklet uten piggdekk også de to siste vintrene og det går jo bra det, stort sett.
- *Det er jo klart det blir noe annet når det blir vintervær.*
- Ja. Det er mest at det blir tyngre fysisk, og psykisk, at du må konsentrere deg mer om føret og balansere på is og humper.
- *Det blir en mer krevende dag å komme gjennom, rett og slett.*
- Man kan liksom ikke bråbremse på en flekk, man trenger litt mer bremsestrekning – så man må være mer oppmerksom. Også er det ofte litt dårligere brøytet på fortauet slik at fotgjengere går ut i sykkelfeltet og vegbanen da.
- *Er det noe mer drift og vedlikeholdsrelatert fra det offentlige som kunne gjort det lettere for deg? For du bruker fortauet mye selv også?*
- Ja, men det er mer på vareleveringen inne i byen og sånn. Da sykler man litt på fortauet, men det er ikke så mye akkurat.
- *Så det er mer det at folk havner oppi sykkelfeltene?*
- Ja. Jeg prøver å holde meg på riktig side av vegen stort sett, og sykler i riktig retning. Det er jo mange som sykler mot sykkelfeltet, i hvert fall var det sånn da sykkelfeltet kom.
- *Hvordan samhandler du med andre trafikanter, både gående, syklende og bil?*
- Nei, det går jo stort sett bra. Det ikke mange som tuter på meg, og jeg tror det er mange syklistere som tar større sjanser enn meg. Det er samarbeid som gjelder, og man må vise hensyn.
- *Og det kan jo skje fra tid til annen det, at det er noen i feil felt, eller at det kommer uti en fotgjenger.*
- Ja. Jeg bryr meg kanskje mindre nå om at folk bryter vikeplikt og går ut i veien enn det jeg gjorde før. Det er jo bare sånn det er, det må man bare akseptere. Stort sett så har jeg det ikke så travelt, så selv om man må bremse opp en ekstra gang så gjør ikke det noe. Det er bare at man blir litt irritert.
- *Hvordan er det med gateutforming og slikt, brosteinsgater og gågater?*
- Brostein liker jeg ikke så godt. Det rister jo godt med kasse foran. Skulle gjerne hatt fin asfalt der, ja.
- *Når det blir litt trangt med parkering og folk, hvordan synes du det er?*
- Det er sjelden noe problem det, man finner jo en plass på fortauet inn ved husveggen der, det er fleksibelt sånn. Det er jo ikke mange sekundene jeg står parkert.
- *Men du synes det er greit å manøvrere når du kommer i fart også, der det blir trangt?*
- Ja, det er ikke noe problem det, men man tar jo litt større plass enn med en vanlig sykkel.
- *Temperatur, regn og nedbør? Er det noe du har kjent på?*
- Det er sjeldent at det har vært kjempekaldt i byen. Regn og sludd når det er rundt null og man blir skikkelig våt er det verste der egentlig. Man blir våt på kroppen og det drypper fra hjelmen og på hendene, også skal man ta inn papir.
- *Har du forslag til tiltak, veldig generelt, som kunne gjort det lettere for deg å jobbe om vinteren? Om det er drift og vedlikehold, for eksempel.*
- Ja, man kan jo hele tiden gjøre ting bedre. Det er jo nye sykkelfelt og sykkelveger og sånn da. Men det er et kostnadsspørsmål, og det tar jo tid.
- *For du leverer over et større område enn sentrum?*
- Ja, det er et litt mindre område om vinteren da. Men om sommeren kan jeg få lengre turer.
- *Så du får leveranser litt tilpasset etter hva du har muligheten til å gjennomføre?*

- Ja.
- *Hvordan synes du det er med motbakke, når du har tung last for eksempel?*
- Nei, det er sjelden jeg har kjempetung last. Men om sykkelen blir for tung blir det tungt oppover. Ellers liker jeg jo som sagt å sykle og sykle bakketrening, det er supert sånn sett.
- *Har du noen kommentarer til det vi har vært igjennom eller noe nærliggende?*
- Vinterbrøytinga er jo viktig for at sykkelfeltet blir brøytet da, og at oppmerkingen vises. Der det er enveiskjørt og du får sykkelfelt i mot er det jo viktig at det er synlig. Jeg har opplevd at sykkelfeltet er helt hvitt, også kommer det en bil midt imot i sykkelfeltet.
- *Det er viktig. Og at når de brøyter at de får ut alt, det er jo en del snø som blir liggende igjen så sykkelfeltet blir mye smalere også.*
- Ja, det er sikkert så det kan bli bedre det.
- *Men det er noe som stort sett går fint?*
- Ja, men når det kommer mye snø på en gang så tar det litt tid før de får ryddet vekk. Og det er kanskje sykkelfeltene som ikke blir prioritert da. Da må man sykle ut i bilkøen, og det er ikke noe problem det heller. Det er kanskje verre for dem som sykler sakte, og bestemødre som er med små unger på tur - de liker nok mindre å sykle i gaten. Jeg sykler jo like fort som bilene i sentrum, egentlig.
- *Synes du det er ubehagelig å være en del av biltrafikken?*
- Nei, ikke sånn som i sentrum nei. Der er det passe fin fart egentlig.
- *Har du vært i konflikt med bilister?*
- Ja, jeg har jo vært det også. Noen nære-på-krasj. Jeg sykler jo ganske fort i forhold til det som er normalt for syklistene, så når de skal svinge inn til venstre så feilberegner de farten min når jeg kommer imot, det har skjedd ofte. Jeg var skikkelig nære på i et kryss i en gang. Da var det en lastebil som kom fra høyre, og det var forkjøringsveg der, så han hadde vikeplikt. Jeg lå bak en varebil, antageligvis for nært, for sjåføren av lastebilen så nok ikke meg bak varebilen. Da varebilen passerte krysset begynte lastebilen å kjøre ut, og jeg kom i full fart og hadde litt dårlige bremses. Så da måtte jeg bare kaste meg ned i asfalten og skli – og stoppet rett foran framhjulene på den.
- *Det var såpass dramatisk ja.*
- Han så meg heldigvis da, rett før han stoppet. Så da var jeg redd ja. Det var vel den gangen som har vært nærest på. Men det var jo for så vidt også min feil i at jeg sikkert lå litt for tett inntil den varebilen – slik at han ikke så meg.
- *Det er jo fort gjort når man er ute der. Fotgjengere og sånn, vi snakket jo litt om når de kommer inn i sykkelfeltene, men de gangene du er på fortau, går det stort sett greit?*
- Ja, på fortauet tar jeg det ekstra med ro og sykler sakte. Der skal man jo sykle omtrent i gangfart. Da er det fotgjengerne som har prioritet. Men det er kanskje mange som, når de hører en syklist bak seg og skal vise hensyn, går inn på den siden du sykler på.
- *Men der og har det vært lite konflikt?*
- Ja, men jeg har jo vært nære å kjøre på folk. De hører jo ikke sykkelen så godt.
- *Og du har bjelle?*
- Ja. Det er litt skummelt med sykkelfeltene også, når folk skal krysse vegen og bilene står i ro. Da kan de springe rett over, men så kommer det en syklist.
- *Sånn er det, plutselig er det noen som ikke ser seg for. Tror du at lastesykkelen kan bli et konkurransedyktig alternativ til varebilen i et land med klima som vi har i Norge?*
- Ja. Det har jo for så vidt blitt det allerede. Det er vel elmotor på det fleste som kjøper sykkel, så det å sykle på jobb sånn som jeg gjør uten elmotor er nok ganske unormalt. Det blir kanskje elmotor på meg også etter hvert, med litt større kasse og tilhenger.

Jeg kjørte jo vanlig sykkel med tilhenger først, før jeg begynte med denne sykkelen. Det fungerer jo ganske bra det også.

- *Det er ikke så stor forskjell på syklene da, nødvendigvis?*
- Nei, man får ikke plass til så mye da, med tilhenger. Men man får større tilhengere, det er sikkert bare litt tyngre å manøvrere i trafikken, parkere og komme over fortauskanter og slikt.
- *Hvordan er det å komme over fortauskanter med tohjulingen du bruker?*
- Det fungerer så lenge du kjører med tom kasse, i det minste. Men fortauskanter er ikke noe problem, da jeg får løftet opp framhjulet. Det er kanskje verre med trehjuling eller en kassesykkel med to hjul foran.
- *Men pleier du da å stoppe opp og løfte sykkelen, eller kjører du mer rett på og spretter?*
- Man kan jo bare kjøre over om man kjører sakte. Jeg har et lite forhjul, men om man steiler litt går det fint det. Er det fullt med tung last så går det ikke, det merker man stor forskjell på. Det merker jeg på vinterføre - at kjører man uten den kassen på, så blir det mye dårligere grep på framhjulet. Det er fordelen med litt last.
- *For det er litt mindre forhjulet du har på den?*
- Ja, også blir det rett og slett for lite vekt på hjulet om man kjører uten last. Det kan man bli litt overrasket over. Om jeg kjører på fritiden og tar av kassen så kjenner jeg at jeg sitter dårligere i svingene, og bremsingen på forhjulet blir dårligere.
- *Du har sagt at det stort sett går fint når det er gruset og vedlikeholdt?*
- Ja, men det kan være noen snarveger man bruker i byen som ikke brøytes på vinterstid. Eller at snøhaugene etter brøyting sperrer. Da må man bære sykkelen eller sykle rundt. Det er tyngre og tar lengre tid, det er det som er.
- *Men det er overkommelig, tenker du? Det er ikke noe hinder?*
- Nei, det er jo ikke det.

## Intervju 2

### Lastesyklist – Firehjuls lastesykkel av typen Armadillo

- *Hvilken type lastesykkel har du mest erfaring med?*
- Nå er det den som jeg kjører på jobben. Den fra Velove, som er et svensk selskap, og da kjører jeg med én kasse bak. Det er også en med to kasser bak, men jeg har ikke brukt den så mye. Personlig har jeg også en lastesykkel, av typen longtail. Jeg har også syklet en del med den som har kasse foran. Men nå har jeg en 3500 km med den jeg bruker på jobben nå.
- *Synes du det er forskjeller mellom de ulike type syklene?*
- Ja, de er alle litt forskjellige, men det går helt fint. Armadillo-sykkelen er ganske smidig og morsom å sykle med, selv om det kan bli litt tungt opp bakkene. Det er tungt selv med elektrisk motor, når sykkelen veier 100 kg og vi har 125 – 150 kg i last. Så ja, det er litt vanskeligere enn med en vanlig sykkel.
- *Kunne du tenke deg at det hadde vært mer elektrisk kraft da, for eksempel?*
- Ja, det er klart. Og da kunne jeg tenkt meg at sykkelen kunne komme opp i fart litt bedre. Spesielt fordi det ikke alltid er sammenhengende sykkelfelt og man må blande seg med trafikk. Så noen steder kunne jeg tenke meg å ikke måtte kjøre 8 km/t oppover.
- *Hvordan synes du det er å sykle ute sammen med bilene?*
- Det går fint. Vi er ganske synlige, men det kan være litt ubehagelig å lage en kø bak seg. Men det er heller ikke så mye trafikk midt på dagen, så egentlig er det kanskje bare en 10 sekunders forsinkelse for noen biler.
- *Sånn er det bare.*
- Ja, og jeg har merket ofte at biler kjører forbi meg, men så i neste lyskryss er jeg der med dem igjen.
- *Hva er det som er viktig for deg når du er ute og jobber, i forhold til at du skal få gjort jobben din så bra som mulig? Hvordan burde sykkelen funke, og hvordan skal det gå?*
- Vi har hatt noen problemer med syklene, ved at noen deler slites og sykkelen går ut av drift og slikt. Det kommer til å bli mye bedre med en city hub. Slik det er nå har vedlikehold blitt vanskelig og det går utover syklene når vi ikke kan vaske dem og de fryser og sånn. Så jeg tror salt og slik har påvirket hvordan de fungerer. Ellers har det gått bra, det er ikke så mye jeg kan klage på. Det eneste er at vi ikke har et fast sted, så det blir kaldt om morgningen når vi venter på å laste. Etter at vi har kommet i gang og er underveis er det greit, uansett vær.
- *Du synes det er greit både med temperatur og nedbør?*
- Det har ikke vært så kaldt den siste vinteren, men vi er ganske mye ute og inne – så vist det er veldig kaldt og du skal levere noe kan du bli igjen litt. For du blir svett når du kommer inn plutselig, fordi man beveger seg ganske mye. Men det er mer det at det blir så kaldt før vi begynner å bevege oss.
- *Men når det er regnvær, og kanskje snø?*
- Regnvær er verre enn snø. Vi blir litt våte, men så er det når man skal bære pakkene i papp når jakka er våt, og de blir våte. Så det er været, og det er jo nesten ingen regntøy som holder sånn i flere timer.
- *Føreforhold da, spesielt om vinteren, hvordan opplever du det?*
- Ganske bra. Det er vanskeligere, men det er vanskeligere for biler og alle andre. Men det har vært et par steder der jeg ikke klarte å sykle oppover fordi det har vært for glatt, eller for mye snø. Men når jeg er 50 meter unna hvor jeg skal levere, kan jeg



bare gå av og gå. Og man setter seg ikke fast, du tørr å gjøre hva du vil, fordi vis du må så kan du bare dytte sykkelen selv. Jeg har sett at de har bredere dekk som jeg kunne anbefalt til neste år, men de hadde ikke kommet dette året.

- *For det blir litt tyngre å sykle i snø?*
- Det gjør det. Så det går ikke like fort, og du bruker mer batteri og batteriene har også mindre kapasitet når det er kaldt. Men det gikk bra. Det var noen dager der jeg brukte opp nesten to batterier, og da ville det vært vanskelig uten.
- *Om du plutselig gikk tom ja.*
- Jeg har ganske mye erfaring med å sykle på snø og is, så det går fint for meg, men med fire hjul er du ganske stabil.
- *Man bikker ikke, nei. Snømengder i veibanen i motsetning til is, hvordan er det?*
- Is er ikke noe problem.
- *For du har piggdekk?*
- Ja. Det er snø som er litt vanskeligere når det er mye. Men de har vært flinke her til å brøyte sykkelveger og slikt. Noen steder har det vært litt problemer, men det gikk bra. Selvfølgelig kunne det bli bedre, men det tror jeg det kommer til å bli.
- *Ja, det er jo det jeg også håper.*
- Parkering, det var litt vanskelig noen steder, og det tror jeg det var for alle. Når de har brøytet og det dekker over og det blir ingen steder å parkere. På noen snarveier som jeg pleier å ta de ble brøytekanten også til en slags snømur. Så da måtte jeg ta den vanlige veien rundt, istedenfor.
- *Der blir det jo ikke nødvendigvis vedlikeholdt. Du snakket om å ha større elektrisk motor, men er det andre ting ved sykkelen som kunne gjort det lettere for deg om vinteren?*
- Nei, jeg tror ikke det. Jeg har vært kjempefornøyd med den. Men jeg kunne tenkt meg barmitts, som gjør det lettere å holde hendene varme. Men det er vanskelig å finne noen som passer akkurat til denne sykkelen, fordi styrene er litt annerledes enn på en vanlig sykkel. Så ja, om Velove hadde utviklet sin egen barmitts som passer akkurat til sykkelen er det noe jeg kunne ønske. Jeg brukte bare noen veldig store votter, og det ble litt vansker med å ha de hengende når jeg bærer pakker og slikt. Men ja, det er vanskeligere, men det tror jeg det er for alle.
- *Vinteren er vanskeligere for alle uansett, om man er ute og er snekker eller om man er ute og er bilist. Er det noen andre drift- og vedlikeholdsrelaterte ting som kunne kommet fra kommunen, eller andre?*
- Ja, vi har jo ikke hatt noe fast sted å gjøre det. Vi har avtale med noen som driver vedlikehold av syklene, men de har ikke så god plass, og det er litt vanskelig med timing på åpningstider. Så en fast plass for vedlikehold av syklene hadde vært fint, som jeg tror kommer med en city hub, slik at en mekaniker bare kunne kommet dit og fikse istedenfor. De vil jo ikke bli stående ute når det er -10 grader å jobbe. Og jeg tror det ikke er så mange sykkelbutikker som har nok plass til de store syklene vi har.
- *Nei, det kan jo òg være.*
- Men jeg tror mange sånne ting kan løses med en city hub.
- *For du har merket at det sliter mer på sykkelen vinterstid? Som følge av salt, og kanskje grus også.*
- Ja. Og vi får ikke vaske den. Vi kunne blitt flinkere til å se på det, men det er vanskelig når vi ikke har mulighet egentlig.
- *Hva er det du merker blir lettere nå når det går mot vår da?*
- Det er mye lettere. Du merker det når du tar av piggdekk, men det er ikke nødvendigvis så mye lettere.
- *Du synes ikke grus som ligger igjen etter vinteren er problematisk?*

- Det er litt ubehagelig å sykle på, men det er et veldig bra dempningssystem på sykkelen, så det er verre med en vanlig sykkel.
- *Det gjelder sikkert brustein og sånn også?*
- Ja, igjen, det er ikke så behagelig å sykle over, men det gjør ingenting. Det kan være at alle de vibrasjonene påvirker noen små skruer i sykkelen, men.
- *Fortauskanter og slikt da?*
- Det er noen steder jeg kunne tenkt meg opp en fortauskant, men det er for bratt for en sykkel, som det ikke er for lastebiler. Men jeg er ikke så mye oppe på fortauene, for sykkelen er ikke så bred, så man kan parkere mellom to biler som er parkert i stedet.
- *Hender det seg at du kjører noe på fortau?*
- Nei. Det passer nok bedre den store sekshjulingen. Jeg prøver å unngå det så mye som jeg kan, fordi det er treigere. Og jeg vil ikke blande meg med fotgjengere. Det er raskere i trafikken. Men sekshjulingen er litt treigere å sykle på, og den brukes mer i gågate og sånne ting også. Jeg leverer litt der, men ikke så mye på fortau eller gågate.
- *Hvordan synes du det er å samhandle med fotgjengere?*
- Noen steder er det mye fotgjengere, og når jeg må komme fra et sykkelfelt til et på andre siden av gata må jeg bruke fotgjengerovergangen. Da prøver jeg bare å kjøre sakte bak dem.
- *Og vise hensyn, ja.*
- Ja, ikke sant. Som sagt, jeg prøver å bare bruke sykkelveger og slikt.
- *Biler snakket vi jo litt om, at om du kunne gå litt raskere hadde du sluppet å føle at du sinker dem, og det hadde følt bedre.*
- Ja, jeg tror ikke det skjer så mye nå. Men det var en stund da jeg leverte litt lengre unna, med 40-sone og ganske mye oppoverbakke. Der var det litt ubehagelig. Men da snakket jeg med noen her, for det gir ikke mening, når det tar så lang tid å levere for bare én pakke. Så nå slipper jeg å gjøre det.
- *For dere legger det om slik at det passer bedre?*
- Ja, da kan jeg levere pakker til et annet sted, istedenfor å sykle så langt.
- *Synes du bakkene er verre om vinteren?*
- Ja, det blir det vanskeligere. Men det er bare noen steder det er slik at du trykker så hardt du kan, men det går bare i 7 km/t.
- *Ja det føles ikke så bra nødvendigvis.*
- Men de stedene er det ikke så mye trafikk heller, det er bare noen nabolag.
- *Og det er ikke så mye snø i veiene der heller, kanskje?*
- Nei, men jeg vil helst unngå dem i det hele tatt.
- *Det virker som du synes det går ganske bra selv om vinteren? Nå er jo du ganske ivrig, men det må man jo være for å kunne jobbe med det.*
- Ja, det går fint. Men man finner nok mange som gjerne kunne vært ute hele dagen om vinteren, som alle de Foodora-syklistene.
- *Du snakket om at det var verst på starten av dagen når det var kaldt. Men i løpet av dagen, nå vet jeg ikke hvilke temperaturer du har vært borti, om du har kjent at nå er det litt for kaldt?*
- Ja, altså på hendene og føttene mine, det er litt det selvfølgelig.
- *Husker du sånn cirka hvilke temperaturer det er på da?*
- Det er vel når det er lavere enn -10. Eller kanskje ved -8, men det handler veldig om hvor mye vind det er òg. Det påvirker jo syklene også, de er så store, når man sykler mot vind og.
- *Det blir litt ekstra vindlast da, ja.*
- Så da vil jeg nok inn å ta en kaffe et sted.

- Bare for å få igjen varmen, ja. Føremessig på vinteren da, hvilke føretyper er vanskeligere å håndtere enn andre? Om det er våt snø?
- Våt, ubrøytet snø, det blir vanskelig. Is er det letteste. Når du har våt snø som har frosset, også ny snø over det igjen, det er kanskje det verste. For da er det så mange humper under, som heller ikke er behagelig. Også noen ganger sklir man litt sidelengs og så videre. Men man blir litt vant med det, og man kan forberede seg på det.
- Når du forventer det så er det lettere å håndtere, naturligvis. Men det ikke så ofte du er borti det, eller?
- Nei, det er ikke så mye snø. Det var et par uker da det var ganske mye, og det var vanskeligere. Det var flere lastebiler som satt fast, men jeg gjorde ikke det.
- Det er sykkelfelt og bilvegen du da helst vil være i?
- Ja. Og det blir en del bilveg, da det ikke er sykkelfelt overalt. Og nå på vinteren kan de ha brøytet snøen rett inntil sykkelfeltet. Så det er ikke så mye plass der.
- De må få ryddet helt ut av sykkelfeltet ja.
- Ja, for det blir to hjul i sykkelfeltet og to hjul i vegen ellers. Men med en vanlig sykkel har man heller ikke så mye rom, så du vil ikke bli kjørt forbi av en bil når du har sånn 20 cm på en vanlig sykkel heller. Men som sagt, man er ganske synlig. Så bilene tar hensyn, og alle synes det er kjempe positivt, det er mye «tommel-opp» og slikt fra folk.
- Det er jo kjempefint. Er det noen andre ting du kommer på som kunne gjort det lettere for deg om vinteren?
- Ja, at de brøyter bedre. Og et bedre sted for oss å være inne, så vi kan begynne i varmen i stedet for at det er kaldt.
- Det kan jo ordne seg med en hub. For da kan du pakke inne i den?
- Ja. Og når det regner er det vanskelig å holde pakkene tørre, for du må flytte dem. Men ja, det går an.
- Har du andre kommentarer til det vi har snakket om? Du har jo mye erfaring med forskjellige typer lastesykler. Hvordan vil du si at den Armadillo-sykkelen er i forhold til de andre?
- Den er veldig stabil, så man har litt mer tillit til at man ikke kommer til å dette ned. Man kan ta så mye fart man kan for å komme gjennom snø. Og går det ikke, kan jeg bare dytte sykkel. Jeg kommer ikke til å bli skadet av å prøve.
- For da går du av og tar i fronten da for å trekke den opp?
- Ja. Noen dager om vi har fullastet, ville det blitt umulig. Men det er ikke sånn det fungerer, fordi de veiene nærmest oss er brøytet først. Så når du kommer til de vanskelige stedene har du ikke så mye vekt.
- Da blir det mye lettere å håndtere.
- Og man vil ha litt vekt bak, for drivverket. Man trenger litt vekt på det. Så det er noe man må være flink med på sekshjulingen med to kasser bak, fordi man må gi bort vekt i den andre før den første ellers får du ikke tak.
- Det er viktig å passe på hvordan man pakker pakkene i sykkel der ja.
- Men egentlig vil jeg ikke anbefale at man bruker den sekshjulingen, den er ganske stor, og på et tett område tar vi flere runder med firehjulingen. Det går mye fortere og man kan parkere hvor som helst med den, men ikke med den store. Men for gågaten er sekshjulingen grei.
- Slikt er jo også interessant å vite for dem som skulle ønske å starte bruk av lastesykler.
- Ja. Jeg har jo ikke sett noe data på det, men jeg tror vi leverer like mye som sekshjulingen. Og det er mer behagelig å sykle uten den ekstra tilhengeren. Man er ikke like forstyrrende. Inne i sentrum går det nok greit med en sekshjuling, men vi må unngå nesten alle bakkene med den.

- *Hvilken hastighet er det du pleier å ligge opp mot?*
- I gjennomsnitt er det 15 km/t på min sykkel. Men om det er flatt er det lett å komme opp i 22-23 km/t, men den siste biten opp til 25 km/t blir vanskelig. Man klarer ikke gå over 25 km/t, motoren kuttet der. Selv om man trykker så hardt man bare kan ville man ikke kommet opp på 26 km/t.
- *Føler du at den gjennomsnittshastigheten er lavere om vinteren?*
- Ja, men dette var 15 km/t over hele året for meg, så jeg vet ikke nøyaktig. Men kanskje 14 km/t på vinteren og 16 km/t i gjennomsnitt på sommeren.
- *Det er ikke så stor forskjell da, rett og slett?*
- Nei, det tror jeg ikke det er.
- *Tror du at lastesykkelen kan bli et konkurransedyktig alternativ til varebilen i et land som Norge?*
- Ja, det gjør jeg. Men de må satse på det, egentlig. Vi har ikke gjort det her ennå, det er mer som et prøveprosjekt for å se hvordan ting fungerer. Det gir jo ikke mening at en stor lastebil skal levere en liten pakke, så en del av transportkjeden kan man ta ja. Små varebiler er vi ganske konkurransedyktige med, mener jeg. Vi klarer å levere ganske mye, og vi kan gjøre mer enn det vi gjør nå. Men, da må det være litt bedre ordnet for oss. Sånn som nå etter jeg er ferdig skal jeg pakke inn her, før det blir kjørt ned til sentrum. Også må jeg sortere igjen der før jeg begynner, og det tar tid.
- *Man må finne et system på det.*
- Men med en city hub kan alle pakkene komme dit ferdige. Så kan vi heller komme dit å sette alle pakkene rett inn i syklene og kjøre.
- *Og der vil du eventuelt ha mulighet til å drive drift og vedlikehold av sykkelen også?*
- Ja, i vertfall så man kan ringe en mekaniker som kan komme dit, så man ikke må frakte syklene til dem. Men det er sånn med den sykkelen at den føles litt som en prototype, så de er i ferd med å utvikle den. Jeg tror at noen av delene ikke har så høy kvalitet. Men kanskje det kommer til å bli bedre, det finner de ut av. For den er jo helt ny, og de har ganske mange sykler ute i verden nå.
- *De kjøres jo i Tyskland og forskjellig.*
- Ja, og jeg tror også sekshjulingen er bedre i andre land der det er flatere og de har mer sykkelveg, så man ikke må blande seg inn i trafikken og opp på fortau og slikt. Da trenger man litt mer fleksibilitet.

### Intervju 3

#### Lastesykklist – Firehjuls lastesykkel av typen Armadillo og trehjuls lastesykkel med last foran av typen IEV.

- *What kind of cargo bikes do you have the most experience with?*
- The Armadillo bike and the three-wheeled IEV bike with cargo on front.
- *Do think there is a big difference in how they work?*
- Yes, a lot of differences. Even though they have similar characteristics, there is a difference in the mechanics and the handling.
- *How does these differences come show in the work you do?*
- Comparing these two bikes, let us call the IEV bike 1 and the Armadillo bike 2, bike 1 is a very solid and steady bike. It's very heavy, and the engine is powerful, so it's good when you are going uphill and things like that. The downsides that I've had is the brakes, before they need to be changed the performance gets really bad. That is because it's a heavy bike, it's pure steel. But overall, the power of bike 1 is very good, it can push you uphill very well. For bike 2 it's the agility of the bike that I benefit from the most. Bike 1 is smaller, but bike 2 has better turning radius and maneuvering, compared to bike 1. Each one of them has their own pros and cons.
- *Do you think any of those are specific to winter roads?*
- Well, I would like to have the power of bike 1 with the agility of bike 2 combined. I barely struggled getting uphill on bike 1, versus on bike 2 I really have to put in a bit of extra force.
- *In addition to that, are there anything else that could be different with bike 2 to make it easier for you to work during the winter?*
- Bigger tires, that would give me more traction. And the power is very important. Changing the regulation to give cargo bikes more power would be a good solution, but not necessarily for all electric bikes.
- *Anything else that would make it easier? Especially concerning the Armadillo bike.*
- I have also heard from people that I was not too visible during the winter, when it gets dark quicker. This would be for the manufacturer, but I would mount the brake lights and the indicators on top, or maybe have a dual system with the lights on the bottom and some on the sides and the top. It does not have to be many, but just so that the cars recognize us better on the road. I've had a few close-calls now, where someone came fast and did not see me properly. And I think that's probably because the bike is not high enough and not illuminated enough. In the summer it's not going to be a problem. Reflectors would also help, but on the back, I would want something illuminating. Also, another one of our cyclists did not recognize me once of the same reasons. But that is a manufactural issue, I guess.
- *How do you feel about being involved with the car traffic?*
- It's 50/50. I don't mind it, the only thing is that when I'm on the road I feel like I'm being pushed, and that I'm inconveniencing everyone – I'm at 25 km/h maximum, and sometimes the roads are 40 km/h. I have noticed that the drivers are a bit aggressive if I emerge from the sidewalk into the roads. But sometimes I don't have another option. Let us say there is a huge crowd on the sidewalk, then I can't get all of them to move for me. I think the understanding from the driver will come over time as bikes progress in the city, but I think it would help with more allowances for bikes on certain roads.

- *Like bike lanes, maybe?*
- Yes, or maybe just a warning sign for cars letting them know that the bike activity is high in this area, basically creating more awareness for certain section of roads. But for that we would have to collect data for some years to see where the bikes are moving.
- *What about pedestrians or bicyclists?*
- I don't really have much problems with other cyclists, but for the pedestrians the biggest problem is those who look down at their phone all the time. No matter how many times I've ringed my bell, it could be that everyone has moved aside except one person. It depends though, on bigger pedestrian areas I can't really blame them. But on some streets, they cross the road some meters before the pedestrian crossing, looking at their phones and not even paying attention to traffic. That's what annoys me the most. If pedestrian would pay attention to the traffic, that would be better. I've even had joggers with headphones jogging in the bicycle lane, and if I have to wait before I can overtake them, it slows me down. Even though that's only for a few seconds, those seconds add up during the day.
- *So, maintaining a good velocity is important for you to have an effective day at work?*
- Yes.
- *How is that during the winter?*
- The winter is probably the hardest time during the year for the momentum. The cold, for obvious reasons, but then the snow gets in the way a lot also. There are usually some areas that you can slide through without a problem in the summer, but during the winter it gets much harder – for example going up a hill, going around certain types of corners and things like that. And all those seconds adds up. I've noticed in one section during the winter, the snow gets dumped on certain exits, it's a very tiny squeeze, but instead of that I have to go on the roundabout together with the cars, stop and wait for the cars, and then out on the roundabout just to get to the building. But in the summer, I can squeeze through that area and be on the address. So, it's more physical because of the climate and interruptions from the snow, but it's not everywhere that can be maintained.
- *What about the bike lanes and pedestrian fields, how are they maintained?*
- The closer you get to the city the bike lanes are more maintained, but a little further away the snow trucks just dump the snow into where the bike lanes used to be in the summer. Then you have to share some of the road with the cars, and that can be a bit irritating. Also, on some one-way streets I can go the opposite way during the summer, because I can shelter behind a parked car if a car is coming in the opposite direction. In the winter I may not have that luxury because of the snow blocking. If a car comes then, I would be pushed on the sidewalk maybe having to slow down a lot for pedestrians. Another problem is that a lot of cars tend to block the bike lane while parking.
- *So, snow removal is important, how do you feel about ice?*
- I don't feel too bad about it now. Before, when I started biking in the winter, it was a little bit scary. If there is ice on the road, I lose half of my controllable ability, so I have to be more defensive mentally and in my driving. I can't take any hard turns or things like that. But I can prepare for those things while driving and anticipate the condition as much as I can. The issue is that I can't anticipate and prepare for human behavior.
- *So that is a more important factor than the road condition?*
- Yes. In the middle of the summer, if someone walks in the middle of my path looking at their phone, I can break very quick and have a lot of control. In the winter, if it's

slippery with ice, that cuts down a lot of your controllability. So, that is sometimes a bit of an issue.

- *I've heard from others that the winter is both harder physically, but also mentally, as you have to be more aware of those things.*
- Yes, and we also need a lot of route preparation. I'll be checking the weather forecasts and the actual weather physically, and then try to anticipate how it's going to be. If it rains it will be far more slippery, if there a lot snow I know a lot of my path is going to be blocked. So, it's more of an effort during the winter. But it's not too bad, if you get used to it quickly.
- *I understand. What about temperature and precipitation? How does it affect both you and the bike?*
- Snowing is not a problem for me, personally, but rain is worse. But with the rain, there is nothing much we can do. A lot of other people, for example working in construction, they always have to deal with the rain. The only negative thing for me with the snow, is then it blocks my path and reduces the controllability.
- *How about cobblestone and ice?*
- It's sort of 50/50. It's bumpy, but I do get a level of traction, but it gets weird when I get on foot with a package, that's when I start sliding to keep balance.
- *How about the vibration, is it uncomfortable at times?*
- Yes, sometimes. But this bike has suspension that dampens the vibrations a lot. On the IEV, the suspension is in the rear, so the problem is on the front with packages that could be fragile. So, what I did on this one was to put the pressure a little bit lower on the tires to increase the absorbability. Then you risk having a flat tire, but at full pressure there is too much bouncing. It was probably built for more flat areas, like in Denmark, but here we need something more rigid.
- *How does the temperature affect you and the bike?*
- Ideal temperature is between 0 °C and 30 °C, both for the bike and the courier. In the winter the voltages just drop completely, and usually I have to use two battery packs for one day.
- *Do you have any other measures in general that would make it easier for you to work during the winter?*
- I guess it would just be preparation and being ready for the next day. The next day could be harsh, or milder. If its milder, you don't have to be as mentally prepared, but if it's harsh, you just have to deal with it.
- *So, do you think it's possible to use cargo bikes like this in Norway?*
- Yes, a 100% possible. Personally, I think it may not be possible in the more rural areas, depending on their budget for snow removal and things like that. But in big cities, I think it is definitely for sure. It's not an issue. The only thing that can let the program down is the individual courier, if they have a bad attitude against working in the cold for example, then it's not for them.

## Intervju 4

### Lastesykklist – Firehjuls lastesykkel av typen Armadillo med tilhenger.

- *Hvilken type lastesykkel har du mest erfaring med?*
- Den største, med seks hjul.
- *Altså med tilhenger bak?*
- Ja.
- *Hva er det som er viktig for deg når du er ute og jobber, spesielt med tanke på vær og føre?*
- At jeg har gode klær, hansker og sko.
- *Har du opplevd vintervær og føre som en utfordring når du har vært ute og jobbet?*
- Ja, en stor utfordring.
- *På hvilken måte?*
- At man fryser om man blir stående lenge ute. Det kan være litt tøft.
- *Så du synes det er temperaturen som er verst?*
- Ja.
- *Hvordan er det med føre om det er snø i gaten og lignende?*
- Det går fint, jeg er vant med vintersykling. Men sykling privat er noe annet enn når man jobber.
- *Hvordan er det med regn og snøfall, synes du?*
- Det går også bra. Det er bare temperaturen som har vært en utfordring for meg, og ikke snø og regn.
- *Den sykkelen er jo ganske stor, er det noe du skulle ønske var annerledes med den som ville gjort det lettere for deg å jobbe om vinteren?*
- Jeg synes den funker.
- *Hvordan er det for eksempel med motorkraft?*
- Motorkraften kunne vært bedre, men det går fint nå også. Men om det hadde vært mer motorkraft ville det gjort det lettere for oss. Jeg kan jo laste opp til 300 kg på sykkelen.
- *Men er det stort sett flatt der du sykler?*
- Nei, det er noen bakker også.
- *Hvordan er det når du skal ned bakkene igjen med bremses og slikt?*
- Det går bra. Vi bremses ganske bra, altså. Man må bare være litt mer forsiktig.
- *Hvordan har du opplevd drift og vedlikehold av veiene du kjører på om vinteren?*
- Det er ganske bra her, så det har ikke vært et stort problem.
- *Hvor pleier du helst å sykle? På veien, eller i sykkelfelt for eksempel?*
- Begge. Jeg bruker stort sett alt. Noen ganger må man sykle på fortau, sykkelfelt og i veien.
- *Hvordan synes du det er å sykle sammen med biler?*
- Det er okay.
- *Så du har ikke kjent det som ubehagelig, eller noe sånt?*
- I begynnelsen var det en utfordring, men nå med litt erfaring har jeg blitt vant til det.
- *Folk på fortauet, hvordan er det?*
- Det går fint, men man må ikke misbruke denne løsningen. Jeg bruker bare fortau når det er nødvendig, og da må vi prioritere de som går - vente, kjøre sakte og passe på.
- *Har du opplevd at det har blitt konflikter?*
- Ja, det er jo noen folk som ikke forstår, og ber meg sykle andre steder. De tenker ikke på at jeg er ute for å levere hos butikkene.



- *Sånn er det. Hvordan synes du det har vært med lys når du har vært ute når det blir mørkt om vinteren?*
- Vi har lys på sykkelen, så det har gått bra.
- *Hvor er det du liker best å sykle?*
- Sykkelfelt og vei, det er jo ikke alltid man finner sykkelfelt. Men veien går fint det også.
- *Hvordan synes du samhandlingen er med andre syklistere når du er i sykkelfelt?*
- Det går fint, for det meste er jeg alene på sykkelfeltet.
- *Hvordan er det med trafikkregler og sånt, er det noe du er usikker på der?*
- Nei, det går helt fint.
- *Har du forslag til ting som kunne gjort det lettere for deg å sykle om vinteren?*
- Det er eventuelt elektrisk varmede såler og hansker.
- *Så du skal holde deg varm ja. Kan du huske noen temperaturer som har vært ille?*
- Jeg har vært borti – 15 °C, ja.
- *Hvordan er Armadillo-sykkelen med tilhenger å styre?*
- Den er grei å styre. Det var vanskelig i begynnelsen, men etter hvert blir det lettere.
- *Men hvordan er det når du skal parkere?*
- Nei, jeg parkerer der jeg får plass.
- *Det er det som er fint med at det er sykkel.*
- Ja, jeg kan parkere overalt – nesten.
- *Men har du vært mye borti at du rett og slett ikke får plass?*
- Ja, men vi trenger ikke parkere så nærme heller. Om man må så kan man parkere litt lengre unna og gå.
- *Bruker du mye snarveier?*
- Ja, jeg bruker en del snarveier.
- *Hvordan er de på vinteren?*
- Noen ganger blir det vanskelig, spesielt siden jeg har den store sykkelen.
- *Har du noen andre tanker rundt det å jobbe med lastesykkel i Norge om vinteren?*
- Jeg er veldig glad i jobben.
- *Så du synes det fungerer bra, selv om det blir kaldt?*
- Ja, det fungerer. Men for min del har kulden vært en utfordring, ja. Men man finner en løsning, og man må bruke varme klær.

## Intervju 5

### Lastesykklist – Firehjuls lastesykkel av typen Armadillo

- *Hvilken type lastesykkel har du mest erfaring med?*
- Armadillo-sykkelen er den eneste jeg har brukt.
- *Hvilke forhold må ligge til rette for at du skal få gjort jobben din på en effektiv måte?*
- Når det gjelder føret er det for eksempel at det ikke er for mye slaps. Is er mer varierende, selv om den har vært klumpete har det ikke vært noe problem å komme over, men jeg er mer forsiktig med å sykle i oppoverbakker. Men det store problemet er ikke å komme seg opp, det er å komme seg ned. I oppoverbakke får man naturlig lav fart, og da er det lettere å kontrollere og sørge for at det ikke skjer noe galt. I nedoverbakke får man høyere momentum, det kan være vrient å sakke ned og det er da det begynner å oppstå farlige situasjoner.
- *Det er et veldig godt poeng.*
- Om det skjærer seg i oppoverbakke og man ikke får noe grep, om det er en blanding av halvtørr is, slaps og sand er det ikke så lett å se, så hopper jeg av sykkelen og trekker den inn der det er bedre føre. Man kan ikke gjøre noe tilsvarende i nedoverbakke. I sånne situasjoner må jeg rett og slett la sykkelen stå og gå opp bakken og ned igjen.
- *Det er ganske interessant, for dersom lastesykkelen skulle fått mer motorkraft og med det kunne klatre brattere bakker, så ligger bekymringen på den farten man kan få på turen nedover igjen.*
- Ja, den største faren med lastesykkelen er nedoverbakker. Man har ikke den bremsekraften som man har på en bil.
- *Hva tenker du om det å eventuelt få mer motorkraft, da?*
- Det er jo veldig praktisk. Da om man for eksempel er en med en enkelt tilhenger og skal sykle i et fjellområde på sommeren. Om vinteren vil jeg bare anta at det blir gått vekk ifra. I overgangsperioden vil man ha områder der det trygt og der det er veldig farlig i den samme ruten, så det er der problemet kommer til å oppstå. Problemet er heller ikke der det er opplagt at det er glatt, men der man ikke kan se det så lett – det er der man kan gjøre de feilene.
- *Så der du kan forberede deg på at det er glatt blir det lettere å håndtere, tenker du?*
- Da kan man vurdere om man er villig til å klatre opp den bakken eller ikke. Der det er en blanding av sand, is og smelte er det vanskelig å vite om det går greit nedover, men det kan gå veldig lett oppover.
- *For du har mye erfaring med å sykle i bakker?*
- Ja, det er mye småbakker rundt omkring. Men jeg har ofte den luksusen at jeg kan ta en bratt bakke oppover også velge en slak bakke nedover igjen, der det er å foretrekke.
- *Hvordan er det ellers med vintervær og føre, har du opplevd det som en utfordring på andre måter?*
- Ikke egentlig. Når det er flatt så er det mye folk som går der og det er greit saltet, så man har ikke noen spesielle utfordringer der egentlig. Man må bare ta hensyn, ikke ha hastverk og bare godta at man ikke får tatt så mye den dagen.
- *Hvordan er det med snømengder i veien i motsetning til is, om du opplevd begge deler, når du kjører på flaten?*
- Jeg har ikke vært så mye borti det, men det har vært litt, og det har vært veldig håndterbart. Vi har ikke hatt så mye snø, helst bare om morgningen, men så blir det

borte igjen utover dagen. Det som er verre er regn som fryser over til is i løpet av natten. Men det er som regel bare på begrensede områder, så om man ser de stedene så pleier det å hjelpe. Og det er som regel ikke så store områder med den isen, så det går greit sånn sett også.

- *Hvordan er det med nedbør og lave temperaturer, er det noe du har kjent litt på?*
- Litt. Men det går ganske greit, det er bare å ta på seg litt ekstra tøy.
- *Så det er ikke noe du har tenkt har vært spesielt hemmende for arbeidet ditt?*
- Ikke spesielt. Det er litt mer ubehagelig, men sånn sett er ikke det så farlig.
- *Hva tenker du om regn og snøfall?*
- Jeg vil si regn er verst. Snø gjør det litt glattere, så det er det jeg liker mindre med det. Men det er veldig avhengig av mengde.
- *Hender det seg om det er en større byge at du må vente det ut?*
- Det er ikke nødvendigvis noen vits å vente den ut. Man kan jo velge å vente, men jeg synes ikke det er verdt å vente et kvarter eller en halvtime på at det skal gå over. Jeg foretrekker å bare ta det med en gang.
- *Hvordan har lave temperaturer vært? Ikke bare for din egen del, men også for sykkelens del?*
- For sykkelen sin del er det mest det at man ved lavere temperaturer bremser litt dårligere, så om det er litt humper i veien kan det treffe det vernet foran noe hardere. Så man får litt mer sånn slitasje. Man har ikke det samme grepet i bremsene, så man tar det mer med ro de dagene.
- *Er det noen forbedringer innen drift og vedlikehold i byen som kunne gjort det bedre for deg å jobbe om vinteren?*
- Jeg synes de salter ganske godt, så jeg har ikke hatt noen problemer sånn sett.
- *Og det samme med brøyting?*
- Ja, men så har det ikke vært så mye snø å brøyte heller, egentlig. Så det er litt vanskelig å bedømme det.
- *Er det noen forbedringer med sykkelen som kunne gjort det lettere for deg på vinteren, og generelt?*
- Generelt sett kunne bremsene vært litt sterkere. Det er gode, men det er enkelte bakker der det går nedover at det hadde vært greit å kunne stoppe helt opp. Da er dette veldig bratte bakker jeg tenker på. I de fleste bakkene her kan man stoppe helt opp enten man skal opp eller ned.
- *Så det er mest for de spesialtilfellene kan du si?*
- Ja. En annen ting som kunne vært bedre på sykkelen er en automatisk lås på de batteriene på siden. Jeg fikk et av mine stjålet. Da hadde jeg festet de, men glemte å låse de til. Jeg tenkte nok ikke på det fordi jeg antok at de var låst automatisk.
- *Godt poeng, det er jo mange ting på den sykkelen som kan være interessant å stjele. Men ellers synes du den fungerer fint?*
- Ja, den fungerer veldig godt. Det er også to ekstra håndbremses som låser bremsene jeg ikke hadde oppdaget i starten. De to håndbrekkene er veldig fine, og kanskje noe man burde ha med i en opplæring - for i noen situasjoner er de håndbrekkene mye bedre. Men syklene er intuitive, så når man har fått prøvd seg et par dager har man forstått det meste.
- *Hvilken type infrastruktur pleier du å ligge på, da av fortau, vei eller sykkelfelt?*
- Jeg bruker alle tre, og legger meg inn der det passer best. Det enkelte deler av veien jeg ikke ligger i, om det er spesielt trafikkmønster og slik blir det bare rot. Nøkkelen der er egentlig å prøve å holde det enklest mulig. Om det er smale gangfelt ligger jeg alltid i bilfeltet, men der det er sykkelsti holder jeg meg i den. De er alltid best, når de er tilgjengelige.

- *Hvordan synes du det er å være ute i biltrafikken sammen med bilistene?*
- Det går veldig greit, så lenge man begrenser seg til plasser der det er et enkelt trafikkbilde og der de generelt kjører sakte. For eksempel på steder der det er trangt med gangfelt på siden, og de ikke ville kjørt fort uansett, da har de mer forståelse for at du må ligge i veien. De ser jo at du ikke passer på gangfeltet akkurat her. Men på andre plasser må du ta gangfeltet, fordi der hører du ikke hjemme i bilveien. Der det er mye tungtrafikk og busser holder jeg meg unna veien, og om det går fra 30-sone til 60-sone er det ikke sjans i havet at jeg går ut i den 60-sonen. Ellers har man plasser der det er veldig mye lyskryss, da blir det fort så komplisert trafikkbilde at det er like greit å ligge blant fotgjengere. Da holder man det enklere, og man sakker ikke ned for folk der det allerede er litt trafikkork og de kanskje har litt mindre tålmodighet. Da bidrar man ikke til at frustrerende situasjoner oppstår.
- *Føler du, når du har vært ute i biltrafikken, at du har vært forstyrrende og det har vært litt konflikt?*
- Det var en gang der jeg hadde trodd gangfeltet var bredere, og jeg ble liggende nesten ute i veifeltet mens det var mye folk. Da oppstod det en del ubehagelig situasjoner, men det var noe jeg kunne unngått om jeg hadde kjørt litt annerledes. Så, det er ikke sånn at disse tingene må oppstå, man kan velge å unngå de.
- *Men når du er på fortauet, hvordan synes du det er å være sammen med fotgjengere?*
- Generelt sett greit. Det eneste er at det er viktig å huske på at man skal ta hensyn til de fotgjengerne som er der. Om det for eksempel er eldre mennesker må man bare ta hensyn til at de kanskje ikke får med seg hva som skjer rundt de, eller eventuelt også veldig unge folk. Da er det viktig å ta den rollen at man ikke forventer at de skal være kjappe til å komme seg ut av veien, eller i det hele tatt få med seg at du er i nærheten av dem. Men det er veldig varierende hvor konflikter kan oppstå. Det er for eksempel en gate som er veldig grei til man kommer ned til en bussholdeplass. Der er det mye folk, men jeg legger meg ikke ut i bilveien fordi det kommer en del lyskryss rett ved. Da oppstår det situasjoner der man bare må smøre seg med tålmodighet, fordi det kommer så mye folk ut av bussene, da også i alle aldersgrupper. Det er ikke noe vits å prøve å brøyte seg gjennom der.
- *Har du opplevd at det kommer folk ut i sykkelfeltene?*
- Det kan skje. Ofte så er det om det for eksempel drives vedlikehold på et bygg og det ikke er så mye gangfelt igjen ved siden av. Ellers kan det også være at de går med hodetelefoner. Da er det viktig å bare ha god oversikt fremover, og heller ikke svinge for fort inn i den andre siden av sykkelfelt i tilfelle det kommer noen rett bak deg. I alle sånne situasjoner må man ta det litt mer med ro. Det tar lengre tid, men da unngår man at man kolliderer med noen – det er jo det man må sørge for ikke skjer.
- *Andre syklistene når du er i sykkelfelt, hvordan er det med dem?*
- Det er ikke noe problem, egentlig. Det kan skje at noen sykler litt seint og jeg vil sykle forbi, men så er det ikke så godt lagt til rette for det. Folk sykler jo forskjellig, men generelt sett vil jeg se at de fleste sykler fortere enn det jeg gjør, så det ordner seg ganske naturlig. Til gjengjeld er det også til spesifikke tidspunkter dette skjer på, da tidlig om morgenen og litt på slutten av skiftet. Det er ikke gunstig for meg å starte på sykkelvegene, og når jeg kommer dit er syklistene kommet frem på jobb, så jeg må ikke forholde meg så mye til dem egentlig. Det er noen, men da er de så spredd at det går veldig fint.
- *Hvordan er det ellers med by- og gateutformingen, som for eksempel fortauskanter?*
- Det går veldig greit. Om jeg for eksempel ligger i bilvegen og skal levere, så er fortauskantene såpass lave at jeg kan hoppe av sykkel og dra den opp på

gangfeltet. Så det er utrolig greit. Da kan jeg gjennomføre leveransene mine uten å være bekymret for å forstyrre trafikken og sånt. Det er mange butikker på hjørner og sånt som er langt mer gunstig å ta med sykkel enn med bil.

- *I forhold til parkeringen og sånt, ja. Er det mye brustein der du sykler?*
- Det er ganske mye brustein, men brustein går helt fint. Man mister litt fart på det, men så er det sånn at brusteinen helst er der det er greit å ikke ha så vanvittig mye fart.
- *Det er jo kanskje helst i gågater og sånne typer steder.*
- Ja, da ofte der det er trangt mellom butikkene.
- *Føler du at du blir sett når du er ute og det er mørkt på vinteren?*
- Ja, det vil jeg si, siden jeg skiller meg så mye ut.
- *Hvordan er det med lys og refleks?*
- Vi har ikke så mye refleks, men lyktestolpene står alltid på. Så jeg kan ikke se for meg at noen ikke har sett meg. Men de lysene vi har, har ikke egnet seg helt for å gjøre det klart for folk at det er en lastesykkel – det ser jo kanskje mer ut som en rar bil.
- *Og de bremsenelysene sitter jo veldig lavt på baksiden av kassen. Hvordan er det forresten med trafikkregler og sånt, føler du at du har god kontroll på hva du skal forholde deg til?*
- Det jeg kanskje kunne lurt litt på er hvor fleksibel jeg kan være når jeg skifter fra gangfelt til bilvei og slikt. Der tar jeg det veldig på trafikkbildet, men jeg vet jo at jeg kan ligge på begge. Så det er litt mer det praktiske hvor det er best at jeg plasserer meg. Jeg pleier jo å se på hvor mange trafikklys det er, hvor mange biler det er, hvor mye folk som er der og hvor smalt det er på gangfeltet. Slik sett har jeg delt opp byen litt i steder der jeg ligger i bilveien, mens andre steder holder jeg meg på gangfeltet.
- *Er det noen andre tiltak generelt som kunne gjort det lettere for deg å jobbe om vinteren?*
- Annet enn salting så vet ikke hva som kan gjøres. Det kunne kanskje også vært vinterdekk i tillegg, det virker i hvert fall aktuelt for meg.
- *Har du brukt piggdekk nå i vinter?*
- Det har jeg ikke, for det har liksom ikke vært glatt nok til det.
- *Men du synes ting har fungert greit?*
- Ja, i hvert fall i forhold til den kjøreruten jeg har og hvordan vi har lagt til rette i forhold til byen.
- *Helt avslutningsvis, tror du at lastesykkelen kan bli et konkurransedyktig alternativ til varebilen i et land som Norge?*
- Jeg tror heller det blir et mer komplimenterende tilbud. Sånn som det er nå kan jeg ikke ta de tyngre tingene slik som mine kolleger, men jeg tar småting som er veldig upraktisk å levere for varebilen – og det er ganske mye av det. Det er mange steder der de ville få bot om de stopper opp for lenge, og for noen er det helt urealistisk å få levert på så kort tid. Det er en veldig god synergi, så det kommer til å bli konkurransedyktig i den forstand at man fyller opp en nisje og at det samkjører godt. Det verste som skjer om vinteren er at man bare må begrense seg litt.

## Intervju 6

### Lastesykklist – Firehjuls lastesykkel av typen Armadillo

- *Hvilken type lastesykkel har du mest erfaring med?*
- Det er Armadillo-sykkelen til Velove. Generelt sett så er det en veldig god sykkel, det er det. Vi har hatt mange små problemer som nok kan spores tilbake til at det er litt dårlige deler og sånne ting, men hadde man fått fikset det hadde sykkelen vært helt nydelig.
- *Det har vært tilbakemeldinger på at delene slites litt fort ned og slikt, ja.*
- Allerede de første ukene fikk vi problemer fordi slangene i dekkene var dårlige. Vi punkterte fire ganger den første uken vi syklet. Men så tok vi den til et profesjonelt sykkelverksted, og oppdaget at slangene var vridd inne i dekkene fra produksjonen.
- *Men da fikk dere fikset det?*
- Ja, etter det har det ikke vært noe problem. Vi har ikke hatt en punktering siden.
- *Hva er viktig for at du skal kunne ha en effektiv og sikker arbeidsdag?*
- Sykkelen må være i hel stand, slik at man skal slippe å tenke på at noe kan ryke. Det er første prioritet, vil jeg nesten si. Man må kunne lite på at sykkel vil vare ut arbeidstiden, så man slipper å være redd for at noe skal bli ødelagt.
- *Hvordan er det med parkering og det å kunne holde god hastighet?*
- Parkering er jo helt nydelig med den sykkel. Du kommer inn overalt og du kommer frem der du vil.
- *Hvilke vær- og føreforhold påvirker arbeidsdagen din?*
- Man sier jo at man skal kle seg etter all slags vær, men alt blir jo bløtt og kaldt etter en viss tid, så det påvirker selvfølgelig arbeidsdagen. Men om man kler seg godt så holder man seg noen gode timer i løpet av dagen før man blir kald. Det er alltid mot slutten og den siste timen at det er verst.
- *Det vil jo kanskje føre til at man ikke sykler like fort og slikt?*
- Hadde det vært 20 °C hver dag hadde vi jo hatt 100% effektivitet, men på vinteren taper man fort en 30% i effektivitet på grunn av kulde og vær.
- *Hvordan er det med nedbør?*
- Det jeg la merke til i starten var at under regn så fikk man veldig vondt i øynene om man ikke hadde briller på. Bare det gjorde jo at det gikk saktere. Man kunne ikke ligge i 15-25 km/t, men heller være nede på 4-5 km/t fordi man måtte ha en hånd å holde foran øynene. Så vi har jobbet litt med å finne noe man ser greit i samtidig som man bruker det. Det er slik at dersom man hele tiden tar det videre, vil det bli en optimal jobb.
- *Hvordan er det med føre, spesielt på vinteren?*
- Jeg har sluppet unna den verste vinteren, så jeg har bare prøvd det fine vinterværet, kan man si. Og det gikk helt greit. Men jeg merket det i bakker gjerne, og nå fikk jeg ikke brukt piggedekk heller.
- *For du er vant med å måtte ta noen bakker i løpet av dagen?*
- I selve byen er det flatt, men vi har òg noen områder der det er mye bakker. Så der merker vi det når det er glatt. Jeg er jo veldig nysgjerrig på hvor lang bremselengde jeg har, så jeg tester litt for å se. Da merker jeg min egen grense og har jeg allerede fått testet det om jeg må bremse, i verste fall.
- *Ikke sant, for én ting er jo det å komme seg opp bakken, men det er nedturen som kan være problematisk.*
- Man merker jo det at man kan få god fart ned.

- *Spesielt når man har mye last også.*
- Ja, man kan jo fort nærme seg en 200 kg med last og fører. Men det som er fint er at den er så lett foran at om man sitter fast i en krok så kan man bare løfte opp og snu den rundt med fronten. Så det er jo en stor fordel med vektfordelingen når den er så tung bak.
- *Man har det vektstangprinsippet, ja.*
- Jeg har prøvd den litt på isen også, for å teste skikkelig bremselengde, og den er jo tålelig god på bremsing. Det er også litt gøy å få testet litt hva man jobber med.
- *Føler du at bakkene er verre på vinteren enn på sommeren?*
- Sykkelen gir deg grei hjelpekraft oppover, generelt. Men på vinteren så er det jo verre, i hvert fall når det nærmer seg is på bakken i stedet for snø.
- *Hvordan synes du snømengder er i veien i forhold til is?*
- Jeg var jo heldig å slapp unna det verste vinterføret, så jeg synes det var helt ok hele vinteren. Det var snø, men de rakk å brøyte, og om det var snø så var det greit føre for min del. Det var kanskje maks 10 cm på de verste plassene. Dersom jeg skulle sette meg fast var det bare å stå opp og dra den med meg. Også har man den boost-knappen man kan trykke på, så spinner bakhjulene i tillegg.
- *Den boost-funksjonen kan vel også være fin å ha i trafikken, når du må ut av rundkjøringer og slikt.*
- Sykkelen er veldig fin i trafikken. Jeg kjører mye i selve hovedveien, og man holder jo med trafikken i byen. Det er jo mye kø i de tidene vi jobber, og da går det jevnlig i 20-30 km/t.
- *Hvordan synes du det er å være ute i trafikken sammen med bilistene?*
- Man blir jo sett på. Folk er jo nysgjerrige på hva dette egentlig er. Det funker jo, men jeg synes kanskje det er litt tidlig å begynne med sykkel og at man skulle ha utviklet litt mer på batteriene først.
- *Har du vært borti konflikter eller ubehagelig situasjoner med bilister når du er ute i veien?*
- Ikke noen problemer ved at jeg sykler, vi har jo blinklys og bremselys. Men det er jo bilister som ikke følger med, vil jeg gå ut ifra, for en gang blinket jeg til venstre å skulle svinge inn. Men da hadde bilisten bak begynt å skulle kjøre forbi meg. Da ble han sinna, selv om han ikke hadde sett at jeg blinket.
- *Det vil jo alltid være sånne i trafikken uansett.*
- Det vil det alltid være.
- *Hvordan synes du det er med andre syklister?*
- Det har gått helt greit. Vi er jo litt større, men bredden blir den samme som for en vanlig sykkel. Men så lenge man tilpasser seg så går det meste, det vil jeg jo si.
- *Er du mye på fortau så du må samhandle med fotgjengere også?*
- Det går veldig greit. Om de ikke legger merke til meg, ringer jeg i bjellen, også går de til siden. Så det har egentlig aldri vært noe problem.
- *Hvor er det du trives best, om det er på veien eller sykkelfelt, eller?*
- Det er heldigvis mye sykkelveier, men noen steder må jeg jo sykle i veien eller på gangfelt.
- *Hvordan synes du drift og vedlikehold av sykkelveiene har vært om vinteren?*
- Det har vært helt overkommelig. Det kunne alltid vært bedre, selvfølgelig. De brøyter i stedet for å bruke salt, og det er greit for da slipper man rusten. Men da må man også akseptere at noen ganger så er det litt mer snø enn man ønsker.
- *Så om noe kunne vært bedre hadde det eventuelt vært snørydding?*
- Det er jo mye man kunne gjort for å forebygge, men jeg synes det har vært helt ok. Når det gjelder sykkelen er det helt greit vedlikehold, det er ikke så mye jobb. Man

smører kjedet jevnlig og tar ut skruene og smører godt med fett, så sikrer man at det ikke blir ødelagt. Jeg mener å ha hørt at levetiden på en slik sykkel skal være sju til ti år, før man skal bytte den ut.

- *Det er jeg ikke sikker på, men det kan stemme.*
- En sykkel varer jo litt mindre, da det ikke er så sterke deler på dem. Men igjen så varer ikke varebilene så mye lenger de heller.
- *Når det brukes mye så slites det fort.*
- Det er jo ikke et problem om sykkelen må byttes hvert femte til tiende år heller, i hvert fall ikke siden den er billigere enn en varebil. Det er vel en tredjedel av en vanlig bilpris.
- *Er det noen andre ting ved sykkelen som kunne vært forbedret?*
- Rammen kunne nok vært forbedret. Den greide jeg å knekke i det jeg skulle til å trø normalt. Vi diskuterte litt hvorvidt det kunne vært min feil eller om det kom fra produsenten.
- *Det kunne jo høres ut som en produksjonsfeil ja.*
- Det var det vi tenkte også. Men etter at vi forsterket rammen så har alt vært i orden.
- *Er det ellers noe som kunne vært annerledes med sykkelen som hadde gjort det bedre for deg om vinteren?*
- Jeg kunne jo hatt større hastighet. Enten at den da gir sterke hjelp eller at du får høyere hastighet. Men jeg skal ikke klage, man kommer jo opp i 25 km/t og det er alt i orden. Det er jo det en sykkel skal gå i.
- *Det er eventuelt i bakkene også man kunne fått bruk for noe slik?*
- Det kunne jo vært forskjellige moduser på sykkelen, da typer for bakker, der det er flatt og sånne ting. Om man da kunne fått litt mer kraft i bakkene - det hadde vært helt nydelig. Det er jo gjerne noe man bruker litt tid på. Man går jo fra 25 km/t til 4 km/t.
- *Det har litt å si det.*
- Det har det. Også blir man jo sliten selv, og det er lettere å miste motivasjonen.
- *Hvordan er det med by- og gateutforming?*
- Det er en del trange gangfelt, spesielt rundt hjørnene.
- *Hva med brustein?*
- Brustein er det litt av. Men det har ikke vært noe problem, det rister litt, men det har ikke vært for ille. Det kunne vært bedre enn det de har vist på video, men det er ikke så galt, nei.
- *Hvordan er det med fortauskanter?*
- Man merker de der det er trangt. Om man detter utenfor må man jo bare gå av og rette seg opp på fortauet igjen.
- *Har det vært lettere for deg å sykle opp fortauskantene om vinteren når det har lagt seg snø og is mot dem?*
- Det er ikke noe jeg kan huske, men det kan stemme. Jeg gjorde det nok et par ganger selv, når du sier det.
- *Det er i hvert fall noe som har kommet frem som noe som er lettere med vinteren enn på sommeren, så det er morsomt.*
- Det er jo veldig deilig på vinteren. Det er kaldt, men det er jo veldig deilig.
- *Så du synes det går fint?*
- Ja, selv så synes jeg det er veldig deilig med vinter og snø. Man har tid til å leke seg litt også på snøen, det er litt gøy med sykling. Om man kan leke og sladde litt så gjør det ofte dagen litt bedre om man fryser og er litt lei.
- *Spesielt når du kan gå av å trekke sykkelen dersom du skulle kjøre deg fast.*



- Det er akkurat det. Om du først kjører utenfor så blir det mye mindre skade i forhold til med en bil. En har jo vært utfor noen ulykker med bil, så jeg er glad jeg havnet på en sykkel i stedet.
- *Ikke sant. Har du noen andre forslag til tiltak som kunne gjort arbeidsdagen din lettere om vinteren?*
- Det er jo viktig at vi har varme der vi har pause. I løpet av dagen så trenger man noe varme, man blir veldig kald i løpet av en dag. Selv om man kler seg godt så blir man kald på de verste dagene.
- *Da er det kanskje spesielt med hanskene? Om man har hansker som er lette å sykle med er de gjerne litt kalde, mens varmere hansker er vanskeligere å sykle med.*
- Ja, det har vi byttet litt på. Jeg har to par med meg, ett tynt og ett tykt, men det går ofte i at jeg bruker de tykke nå på vinteren. Men nå som det nærmer seg plussgrader er det de tynne, eller ingen.
- *Hvordan er det med lys på sykkelen? Føler du at du blir sett når det blir mørkt på vinteren?*
- Det kunne nok vært mer lys, i hvert fall i form av refleks.
- *Og de bremselysene bak på sykkelen sitter jo ganske lavt, kanskje spesielt i forhold til biltrafikken.*
- De sitter litt lavt. Det har gått fint i trafikken, men jeg har snakket med noen som mente det kunne vært mer lys. Man har jo refleks nede på sykkelen, men det ser jo ikke bilisten. De kunne vært satt høyt opp på kassa. Da hadde man i hvert fall sett refleksjonen. Det kunne jo også vært mer lys foran. Det er jo ledlys, men de er ikke de største akkurat. Men igjen, da ryker jo kapasiteten på lengden. Så da er vi tilbake på det, at jeg synes man kunne ventet en fem år med syklist i arbeid.
- *For da kunne du hatt batterier med større kapasitet, ja. For du kjører med to batterier?*
- Vi har montert to ja. Ett som er på og ett i reserve.
- *Har du opplevd at det har vært for lite?*
- På vinteren så er det jo mye kortere rekkevidde, det er det ikke noe å si på. Det var en gang jeg stoppet en halvannen til to mil unna depotet før jeg var ferdig. Og da var det også noen problemer med selve sykkelen at når batteriene gikk tom så låste sykkelen seg bare, i bremsene på en eller annen måte. Så det var en tung dag, å måtte sykle inn den distansen med brems i lås. Det var en god dag med trening.
- *Ja, det kan jeg tenke meg.*
- Men generelt så er det en god jobb, og det er en del av miljøet.
- *Så du synes det har gått fint å bruke disse syklene om vinteren?*
- Det har vært helt overkommelig, i forhold til den teknologien vi har nå. Så jeg er helt middelmådig fornøyd med sykkelen, med unntak av litt problemer, og de har det vært litt mye av synes vi. Da er det gjerne kanskje delene som kunne vært byttet ut med noen dyrere. Vi har også nettopp fått problemer med hjullagrene på en sykkel som ikke hadde gått så langt.
- *Det er klart sånne ting er frustrerende, samtidig som det også koster tid og penger.*
- Jeg tror at om en hadde investert mer i dyrere deler så hadde det ikke vært så mye problemer.

## Intervju 7

### Lastesykklist – Firehjuls lastesykkkel av typen Armadillo

- *Hvilken type lastesykkkel har du mest erfaring med?*
- Bare Armadillo-sykkelen.
- *Hva er viktig for at du skal ha en sikker og effektiv arbeidsdag?*
- Været her er jo ikke et problem. Vi har ikke hatt snø her i vinter i det hele tatt. Men det jeg kan synes er problematisk er om vi kommer i gang for seint, om jeg har leveringer før klokken tolv.
- *Så det går mer på det praktiske rundt arbeidstider?*
- Ja. Det jeg skal levere blir sortert og fraktet inn til sentrum til meg, og om det går for seint er det problematisk. Men sikkerhetsmessig er det ikke så mye – det er mer opp til meg selv og hvordan jeg sykler.
- *Du har altså ikke vært borti så mye snø, men er det noe annet ved vær og føre i vinter som har vært utfordrende?*
- Ja, jeg har blåst over ende en gang. Jeg kom rundt en sving, også var det litt tyngdekraft og litt vind så lå jeg der.
- *Du har jo mange store flater som tar imot vindlast på den sykkelen.*
- Ja, men man gjør jo det bare en gang. Det var mye vind her i vinter, spesielt oppe i høydene. Så da nektet jeg å sykle opp dit. Vi ser det jo litt an, for ruten min overlapper to andre ruter. Så om det er noe som er for stort for meg, så tar bilene det. Og når vi hadde de dagene da det blåste så mye så overtok de den delen av ruten jeg ikke syntes passet.
- *Du er vant med å sykle litt i bakker? Hvordan synes du det har vært?*
- Det er ikke noe problem – ikke nå lengre i hvert fall. Det var litt verre i begynnelsen, men det ligger mer på teknikk i at vi har to girsystemer på sykkelen. Da ett som går på det elektriske også ett på kjeden. Det tar litt tid å sette seg inn i det, men nå er det ikke noe problem lengre, uansett hvor bratt det er. Man står jo og spinner litt og trør som en galning, men det er ikke så tungt at man ikke kommer opp.
- *Hvordan synes du det er på tur nedover igjen?*
- Åh, det er gøy. Det er feil svar kanskje, men ja, det er gøy.
- *Men da føler du sikkert at du har såpass kontroll at du er trygg?*
- Ja. Men jeg hadde problemer i begynnelsen med at hjulene datt av. Men det var bare i begynnelsen, sikkert fordi alt var nytt og oljet, også satt de ikke skikkelig. Det var et par episoder der jeg måtte skru dem til hver dag. Nå sjekker jeg dem bare, og da sitter de skikkelig.
- *Dersom en skulle gitt syklene mer motorkraft, og lastesykklistene kan klatre brattere bakker, så er man litt bekymret for hvordan det blir på tur nedover igjen. Hva tenker du om det?*
- Det blir om man da også skulle hatt en tilhenger eller mer last. Bremsene fungerer jo like bra selv om man får mer motorkraft, men dersom man har mer vekt er det verre.
- *For du tar kanskje de bakkene du kan ta allerede? Slik at det ikke ville gjort at du syklet brattere med mer motorkraft nødvendigvis?*
- Jeg tar jo allerede bakker på 50 – 60 meter som er en 45 grader, og det er ikke problem. Blir det brattere enn det så detter man jo nesten bare ned uansett.
- *Føler du at ekstra motorkraft kunne vært til hjelp for deg, eller er det fint slik det er nå?*

- Nei, det går fint. Det eneste jeg skulle hatt mer motorkraft for er om jeg skulle hatt mer vekt på den. De feillastet meg en gang så jeg fikk en nærmere 300 kg, og det skal jeg jo ikke ha. Da merket jeg at det ble veldig tungt med en gang. Jeg ble også mer bekymret for om kassen kunne falle av og over meg i nedoverbakke. Det er vel en 140 kg det skal være på.
- *Hvordan synes du det har vært med nedbør?*
- Nei, det er slitsomt. Det har vi en del av her, men egentlig så har det gått greit. Jeg har skikkelige klær, så alt preller jo bare av. Det er ikke kjekt med regn, men vi bor i Norge.
- *Været er det ikke så mye man kan gjøre med. Men du tenker at det er overkommelig? Det blir jo en mindre effektiv arbeidsdag om det er mye regn, kanskje?*
- Ja, selvfølgelig, det vil det jo bli. Man glemmer seg jo også for de verste bygene. Man må jo også passe på at ting ikke blir altfor vått.
- *Har du vært borti is på føret?*
- Nei, veldig lite. Det var nok bare en dag jeg slet litt med isen. Det var litt sludd og litt is, men det var ikke så ille. Jeg har piggdekk også, men de har jeg ikke måttet bruke ennå.
- *Har du kjent på lave temperaturer? Både for din egen del og for sykkelens del.*
- Nei, det har jo vært en mild vinter her. I fjor vinter hadde det nok vært noe helt annet. Men i år har det gått greit med alt. Man merker det på batteriene da. Jeg parkerer i container, og der funkete ikke ovnen en stund, så da ladet sykkelingenenting. Da var det jo helt håpløst.
- *det er sikkert fint for din del om det er varmt på terminalen når du er der også?*
- Ja, det er det.
- *Du har jo ikke hatt mye vintervær, men hvordan har det vært med drift og vedlikehold i byen og gatene?*
- Nei, det eneste som har plaget meg der er menneskene som går i veien, spesielt i julen. Men ellers har jeg ikke hatt noe problem med været.
- *Er det noen forbedringer ved sykkelingen som kunne gjort jobben din lettere?*
- Ja, det er jo småting, men nå i sommer kommer jeg til å modifisere den litt selv. Det er jo telefon, skanner og litt av hvert en må ha med seg, så jeg skal lage en sykkelveske og montere den mellom setet og kassen. Da blir det lettere å få tak i papirer og slikt. Det er jo ikke hyller inne i kassen, så om jeg skal ha tak i skadeskjema, returskjema og slike ting, så må jeg begynne å grave i bunnen. Så vi skal lage til en del slike små ting. I sommer må jeg jo også ha vannflaskeholder, og jeg har en holder til skanneren jeg ikke har montert. Så det er slike småting bare, egentlig.
- *Hvordan har du synes det har vært med lysene på sykkelingen? Føler du at du blir sett når det mørkner om vinteren?*
- Nei, men det er noe som er ganske farlig og det er blinklysene når det er lyst ute. Man har jo en liten skjerm som indikator på blinklysene, men der klarer jeg ikke å se om jeg blinker. Og er man i trafikken så hører man ikke den lyden, og er det sol så ser man ikke om man blinker eller ikke. Det har stått bak et par nesten ulykker i rundkjøringer for meg. Da i at jeg har blinket, men så skrur blinklysene seg av etter et par sekunder, også ser ikke motgående trafikk at jeg skal svinge rundt. De tror jeg skal rett frem. Det er vel den største sikkerhetsutfordringen, men det må det vel gå an å gjøre noe med for en senere modell. Og det med blinklysene bør det gjøres noe med, for det er litt skummelt. Det er jo også helst i dagslys at det er et problem, om det er mørkt så ser jeg jo om det blinker eller ikke.

- *Men om du har vær ute og syklet når det har vært mørkt om kvelden, føler du at du har nok lys?*
- Jeg sykler ikke på kvelden, for jeg jobber bare på dagen mellom klokken ti og seksten. Og i vinter så var jeg ikke ute før ved klokken elleve, og da var det stort sett lyst.
- *Er du mye ute i biltrafikken?*
- Ja, det er et par plasser jeg er ute i trafikken. Det er en del av ruten som er veldig trafikkert og som jeg må innom ganske ofte. Også er det helt i begynnelsen når jeg skal starte, da må jeg være noe på høytrafikkert veg.
- *Hvordan synes du det er å være ute der sammen med bilistene?*
- Jeg synes det er ok. Det er nok mer en plage for bilistene, for det går jo ikke akkurat så fort.
- *Har du følt det som ubehagelig for din egen del noen gang?*
- Nei da. Bortsett fra de par gangene jeg har holdt på å bli påkjørt på grunn av det med blinklysene. Men jeg føler det går greit i trafikken.
- *Er det mange sykkelfelt og sykkelveger du kan bruke?*
- Nei, jeg er veldig mye i gågater. Det er det mye av her, så det er litt derfor vi har valgt å bruke sykkel, for på noen steder er det ikke lov å kjøre inn med bil for varetransport. Så i sentrum går det mest i gågater, også er det mange smågater.
- *Er du mye på fortau ellers?*
- Det er sjeldent jeg kjører på fortau. Men om jeg er på feil side av vegen og skal fortsette i samme retning så kan jeg bruke fortauet for å slippe å krysse vegen.
- *Hvordan synes du det er å samhandle med fotgjengere?*
- Vanligvis er det greit. I juletider var det et slit, og nå som det begynner å bli fint vær og folk er mer ute. Det går jo treigt, men man vil heller ikke at det skal skje noe. Men man må jo bare tilpasse seg. Sentrum er ganske lite også, så stoppene mine ligger tett. Det er ofte ikke mer enn et par meter i mellom hvert stopp, så om det står litt stille så gjør ikke det så mye.
- *Hvordan er det med brustein?*
- Det er ikke særlig gøy. Det var nok det som gjorde at hjulene falt av mye til å begynne med. På noe steder rister det så mye at jeg må gå rundt å sjekke alle skruene etterpå. Og speilene mine må strammes hver dag, for de detter jo ned når jeg sykler på brusteinen.
- *Så det er kanskje verre for sykkelen sin del enn din egen?*
- Ja. Men nå føler jeg at jeg stoler mer på sykkelen enn det jeg gjorde i starten. Det er ikke ting som løsner hele tiden. Før på brustein så datt skruene av og lysene kunne dette av og speilene. Nå synes jeg det går bedre, og det kan jo være at jeg sykler finere selv også.
- *Hvordan synes du det er å håndtere fortauskanter?*
- De er ok så lenge jeg ser dem, men det er det ikke alltid jeg gjør. Den lange gaffelen foran kan smelle godt nedi av og til, fordi man ikke ser de kantene. Det gjelder fartsdumper også, for så vidt. Men det er nedsenkninger i fortauene med jevne mellomrom, så det er ikke noe problem å komme opp og ned på dem. Så fortauskanter synes jeg egentlig ikke er noe problem. Det er bare av og til at man ikke ser dem og tror at de går svalt ned til asfalten, men så gjør de ikke det. Da får man seg en liten smell.
- *Det er ikke sikkert du alltid må opp på fortauet for å levere heller?*
- Nei, det er sjeldent jeg er på fortauet. Det er enkelte steder i veldig trafikkerte gater at man må opp på fortau, men da holder jeg meg der, også kjører jeg heller opp en annen gate når jeg skal videre bortover.

- *Hvordan synes du det er å forholde deg til trafikkregler?*
- Jeg har blitt stoppet av politiet to ganger. Jeg har ikke sertifikat på bil, så jeg er kanskje ikke så god på trafikkregler. Den første gangen for å kjøre på rødt lys. Det var ingen som skulle krysse der, og man er jo syklist. Den andre gangen var jeg i samme situasjon, og tenkte at ok, jeg har ikke lov å kjøre her. Så ved det røde lyset svinget jeg opp på fortauet og gikk ut igjen på overgangsfeltet før jeg fortsatte på vegen. Da ble jeg stoppet igjen, for det var nok ikke helt lov – jeg kunne ikke være et «amfibium» alt jeg ville. Politimannen lo mest bare og sa at det ikke var helt greit, men at han skjønnte at det kunne være fristende. De sa ikke så mye på det noen av gangene, men jeg fikk litt kjeft.
- *Ellers synes du det er greit i trafikken?*
- Ja, men noen steder kan jeg bli litt usikker. Spesielt på noen steder om jeg kommer ut av den rytmen jeg vanligvis har der med hvor jeg kjører, i vegen eller på fortauet.
- *Har du forslag til tiltak eller noe som kunne gjort arbeidsdagen din lettere?*
- Nei, jeg vet ikke. I så fall er det mer lokale ting, som endring i rutene, og det går jo mest på organisering. Vi har prøvd litt forskjellige ting og metoder å gjøre dette på, spesielt ved ruten.
- *Det er jo en prosess. Men det er veldig fint at du synes ting fungerer greit ellers.*
- Ja, jeg synes det er en kanonjobb.
- *Så du tenker at å bruke lastesykkel til slikt arbeid fungerer i et land som Norge?*
- Ja, spesielt i sentrale områder. Norge er et svært land der det noen steder er langt mellom folk, men i sentrale områder synes jeg det er veldig ok. De tar ikke så mye plass i forhold til lastebilene. Lastebilene tar jo veldig mye plass i sentrum, men det er selvfølgelig større ting en ikke kan ta på sykkel som også må inn dit.
- *Men om du kan ta de mindre pakkene så gjør jo det hele prosessen lettere.*
- Ja, da vil lastebilene trenge mindre tid inne i sentrum. Det går ganske fort, for jeg kan ha flere stopp enn de andre sjåførene på kortere tid. Det er jo fordi alt ligger så tett, og med den sykkelen er det så lett når man kan parkere hvor man vil. I sentrum går det fort med sykkelen – det er helt klart.



## Vedlegg 6: Notater fra felt

### **Forklaring:**

Dette vedlegge inneholder notater som er foretatt i felt under observasjonsdagene som var gjennomført for denne studien. Under observasjonene ble en lastesyklist på en Armadillo fulgt og observert gjennom arbeidsdagen over seks observasjonsdager i Trondheim sentrum. Notatene er sortert uavhengig av måledag og kategorisert etter kategoriene som nærmere beskrevet i vedlegg 1.

## 1. Føre

- Lastesykkelen håndterer isete føre fint.
- En større løs snømasse i vegen får sykkelen til å skrense og skli sidelengs i det den kjører over. Sykkelen mister ikke balansen og kommer gjennom uten mye tap av hastighet, selv om snømassene tydelig er litt problematiske.
- Sykkelen er stabil og håndterer klumpete og isete føre fint. Den tåler at det humper og spretter litt.
- Fortauskantene er avrundet av snø og is. Sykkelen humper og spretter på det ujevne terrenget som følger av opphopninger av snø og is.
- Lastesykkelen håndterer føre med klumpete is og våt snø fint.
- Lastesykkelen ligger fint i sykkelfeltet som er vått og litt sørpete.
- Lastesykkelen håndterer humpete føre med is og grus.
- Den våte snøen klabber seg på hjulene. Hjulene på lastesykkelen er tynne og små.
- Klumpete snøføre gjør det vanskeligere for lastesykkelen å holde oppe fremdriften, men det er ikke veldig hemmende. Det er tydelig tyngre å sykle i våt snø.
- Lastesykkelen sklir lett over is og klumpete føre, men det går tregere. På dette området er det ikke nødvendig å holde høy hastighet uansett.
- Lastesykkelen håndterer glatt føre fint, med piggdekk.
- Lastesykkelen manøvrer lett over is- og snøklumper.
- En blanding av våt snø og grus gjør tydelig at hastigheten senkes.
- Lastesykkelen holder lav hastighet over fartsdumper med våt snø.
- Det er tungt å sykle med mye snø og folk, men lastesykkelen kommer seg fremover.
- Lastesykkelen holder høy hastighet i sykkelfeltet selv om det er noe snø og humpete føre.
- Det er mye is og snø som har klumpet seg sammen på fortauene, spesielt ved kantene og påkjørslene. Det går fint, for her må han ta det roligere uansett.
- Lastesykkelen holder lav hastighet på glatt og klumpete brustein, men her er det naturlig å holde lav hastighet uansett.
- En større isklump i fotgjengerovergangen er ikke et stort hinder for lastesykkelen.
- Lastesykkelen kommer over en fortauskant med klumpete is, vann og slaps.
- Lastesykkelen holder god hastighet på våt veg.
- Lastesykkelen håndterer grusete og slapsete føre.
- Det smeller i det lastesykkelen bestiger en fortauskant med mye is.
- Det smeller i lastesykkelen i det den hopper på større harde klumper av is.
- Det er mye vann i sykkelfeltet, men lastesykkelen holder god hastighet.
- Lastesykkelen parkeres opp mot fortau som har en stor snø/is-masse og blir stående med ett hjul i lufta.
- Fortauskant med mye is ble problematisk for tohjuling, men lastesykkelen kom fint over.
- Mye våt snø gjør at lastesykkelen sklir og blir vanskeligere å manøvrere.
- Mye slaps på fortauet gjør at lastesykkelen sklir og sliter mer med å holde fremdrift.



- Lastesykkelen kjører seg fast i mengder slaps på fortau. Lastesykkelisten hopper lett av sykkelen og trekker den opp av det problematiske området.
- Lastesykkelisten kommenterer at det er når det er så bløtt at det er problemer. Når det er kaldt er jo bakken har, mens det er i sørpa man kjører seg fast. Han ville sklidd gjennom slapsmengdene med større hastighet, men siden han kom rundt en sving på fortau var hastigheten så lav at han kjørte seg fast.
- Lastesykkelen lager spor i snøen på fortauet, men kommer seg fint fremover.
- Mye snø rundt omkring på fortauene, opp mot 3 cm tykkelse noen steder. Lastesykkelen holder lav hastighet.
- Løs grus på gangområdet synes ikke å være problematisk for lastesykkelisten.
- Lastesykkelen holder ikke mye større hastighet i bart sykkelfelt i forhold til da det var vinterføre på samme område.
- Anleggsområdet er ujevnt og humpete, men lastesykkelen kommer seg fremover.

## **2. Vær**

- Lastesykkelisten kommenterer at været tåles bra med gode klær og tørkeskap. Han mener at en regnskjerm, eller tak, på sykkelen bare vil være unødvendig vekt.
- Lastesykkelisten bruker briller som gjør det lettere å håndtere regnet som i utgangspunktet er veldig ubehagelig. Lastesykkelen synes ikke å holde betydelig lavere hastighet som følge av regnet.
- Lastesykkelen holder lavere hastighet en føre skulle tilsi på sykkelfelt i åpent terreng med mye vind.

## **3. Sykkelteknisk**

- Lastesykkelisten kan dra sykkelen opp på fortauet.
- Lastesykkelisten kan dra sykkelen ut i vegen fra fortau.
- Lastesykkelisten kommenterer at dersom sykkelen kjøres fast, kan det lett løses ved å trekke sykkelen vekk fra det problematiske området etter fronten. Selv med mye last går dette fint som følge av vektfordelingen på sykkelen. Vektstangprinsippet gjør at sykkelen kan flyttes og trekkes som en tilhenger til bil.
- Lastesykkelisten snur og trekker sykkelen fra fortau til vegbane lett.
- Lastesykkelisten kommenterer at han kunne tenke seg å heve sykkelen for å lettere håndtere fortauskanter, fartsdumper og lignende hindringer. Produsenten har gjort det lett å heve sykkelen på egen hånd ved fjæringene under sykkelsetet.
- Lastesykkelisten kommenterer at den gode dempingen i sykkelen ikke gjør det særlig ubehagelig å kjøre på brustein.
- Lastesykkelisten kommenterer at han kunne ønsket seg større hjul, spesielt på vinterføre.

#### 4. Drift og vedlikehold

- Halve sykkelfeltet er bart, mens den andre halvdel har våt snø og slaps. Lastesykkelen ligger derfor med to hjul på bar veg og to hjul på snøen, men dette ser ikke ut til å skape problemer.
- Snømengder som skiller fortau og gågate gjør det vanskeligere for lastesykkelisten å manøvrere når det er mye folk på fortauet. Snøen lager en sperre.
- Lastesykkelen må ligge midt i en tofeltssykkelveg fordi kun halvparten av sykkelfeltet i riktig retning er vedlikeholdt. Søyler plassert langs sykkelfeltet gjør det vanskelig å fjerne snø fra hele sykkelfeltet.
- Snø i sykkelfeltet gjør at lastesykkelen ligger tett opp mot bilvegen ved siden av.

#### 5. Trafikk

- Lastesykkelen holder lavhastighet som følge av fotgjengere.
- Lastesykkelisten bruker bjelle for å varsle folk som står i vege.
- En anleggsmaskin forstyrrer for fremdriften.
- Det er mange mennesker på fortauet, men lastesykkelisten håndterer det fint.
- Her er det vanskelig å holde god fremdrift som følge av mange mennesker i gågaten.
- Lastesykkelisten må stoppe opp fordi det er for mange mennesker på fortauet.
- Lastesykkelen ligger i bilvegen i sentrum, og holder en hastighet som ikke er mye lavere enn hastigheten til bilene.
- Lastesykkelisten manøvrerer lett og kjører slalåm mellom fotgjengere på fortauet.
- Mange mennesker på fortauet gjør at lastesykkelen må holde veldig lav hastighet.
- Mange fotgjengere på samme sted gjør det vanskelig for lastesykkelen å passere på grunn av sin størrelse. Lastesykkelisten er flink til å manøvrere og kommer gjennom folkemengden likevel.
- Det er få folk i gatene som følge av regnvær.
- En fotgjenger går ut i sykkelfeltet rett foran lastesykkelen fra fortau uten å se seg for. Lastesykkelen hold høy hastighet, men rekker å bremse opp foran fotgjengeren.
- Ferieuke gjør at det er mye folk ute i gatene, og lastesykkelistene bruker lengre tid på å manøvrere inn mot stopp.
- Lastesykkelen manøvrerer lett forbi en fotgjenger på bredt fortau.
- Lastesykkelisten bruker bjelle for å få fotgjenger ut av vege.
- Lastesykkelisten holder veldig lav hastighet, rett under gangfart, som følge av folkemengder i gågaten.
- Lastesykkelisten holder lav hastighet på trangt fortau med fotgjengere.
- Folkemengder i gågaten gjør at lastesykkelisten må holde veldig lav hastighet.
- Bilene oppholder vikeplikt for lastesykkelen over fotgjengerovergang.
- En fotgjenger ser på mobiltelefonen sin og går ut i sykkelfeltet uten å se seg for.
- Lastesykkelisten kan manøvrere og kjøre slalåm mellom fotgjengere på bredt fortau.

- En barnehage er ute og beveger seg i gangområdet og er vanskelige å manøvrere rundt.
- Fotgjenger får ikke med seg at lastesykkelen ligger bak, og lastesyklisten blir tilbakeholdt.
- Lastesyklisten klarer å manøvrere og snu sykkelen på et trangt område med mange fotgjengere.
- Lastesyklisten skal passere fotgjengerovergang ved grønt lys i det en varebil kommer i venstre sving og ikke registrer lastesykkelen. Varebilen bremses opp rett før kollisjon.
- Lastesyklisten manøvrerer rundt folk på gangområde, og en hund skvetter voldsomt i det lastesykkelen passerer.
- Lastesyklisten blir tilbakeholdt av to eldre fotgjengere på fortau som ikke får med seg at han bruker bjelle.

## **6. Infrastruktur og utforming**

- Med 140 i last er det tungt for lastesyklisten å klatre i en bratt og kort bakke, men den kommer seg opp.
- Lastesykkelen har passende bredde i sykkelfelt.
- Lastesyklisten holder god hastighet i sykkelfelt.
- Lastesykkelen har ikke problemer med og kommer over en lavere fortauskant.
- Sykkelen hopper og spretter på gammel brustein.
- Lastesykkelen er smidig og beveger seg lett fra veg til fortau.
- Lastesykkelen står parkert på fortauet på en hjørneforretning i en trang gate. I gaten er det også mange parkerte biler, og en bil som skal ta svingen på hjørne sliter litt med å komme forbi fordi lastesykkelen tar plass på fortauet.
- Brede fortau gjør det lett å samhandle med fotgjengere.
- Lastesykkelen parkeres lett på fortau og i gaten.
- Det rister hardt og bråker i sykkelen når den kjører på brustein.
- Lastesyklisten kommenterer at sykkelen ikke er god å bruke i for bratte bakker. Man får ikke like mye igjen for hvert tråkk i motbakke på en lastesykkel som man får på en tohjuling. Dette skyldes også at lastesykkelen har mindre diameter på hjulene.
- Lastesykkelen fungerer veldig fint i sykkelfelt.
- Lastesykkelen sliter med å komme frem bak en bussholdeplass som er veldig folksom, men greier det.
- Lastesykkelen holder god hastighet i bilvegen, men noen biler tar oss igjen bakfra.
- Lastesykkelen blir liggende i lav hastighet i en bratt og kort motbakke den kom inn i med liten hastighet.
- Lastesyklisten bruker nedsenkningene i fortauet til å komme seg lett fra fortau til sykkelfelt.
- Brustein får lastesykkelen til å riste hardt, det vises tydelig i skjermene og speilene på sykkelen.
- Lastesykkelen øker hastigheten i det vi går inn i sykkelfelt.

- Nå som snø og is er borte fra fortauskantene tar lastesyklisten omveger for å nå nedsenkningene i stedet for å kjøre over slik han gjorde på vinterføre.
- Et dreneringssøkk i gaten er krevende å komme over, og lastesyklisten tar det med ro.
- Lastesykkelen beveger seg fint i gågaten.
- Det rister og smeller godt når han kjører på brustein.
- Store harde brusteiner gjør at det smeller i lastesykkelen ved overfart.
- Lastesyklisten øker tydelig hastigheten i det det går fra brustein til vanlig asfalt.
- Lastesyklisten klatrer en bratt bakke, det går fint, men hastigheten er lav.
- Lastesykkelen fungerer fint på kronglete gangområdet, den utviser stor fleksibilitet.
- Lastesyklisten tar en omveg for å slippe fortauskantene på vårføre.
- Lastesyklisten kommenterer at når det er litt snø og is på fortauskantene om vinteren, kan man kjøre over. Når snøen og isen smelter kommer de bratte og skarpe fortauskantene frem igjen og det blir flere omveger av at man må kjøre rundt dem.
- Lastesyklisten må bruke tid på å kjøre om og snu på et sted han tidligere kunne kjøre over fortauskantene med snø og is på.
- Et område med brustein har sykkelfelt med flate steinplater. Lastesykkelen er så brei at han ikke får begge sidene på flaten, og må ligge halvvegs på brusteinen.
- Lastesyklisten tar det rolig rundt hjørner på fortau.
- Lastesykkelen er akkurat smal nok til å komme forbi en bred trapp som tar opp store deler av fortauet, men dette gjøres med svært lav hastighet.
- Det smeller i lastesykkelen i det den passerer et dreneringssøkk i gaten.
- Lastesykkelen smeller i overkjørsel av en mindre fortauskant.
- Lastesyklisten tar en omveg som følge av fortauskanter.
- Lastesykkelen får god fart i slak nedoverbakke.
- Et stykke av asfalten er skjært ut av fortauet. Lastesyklisten bruker tid på å komme over, men klarer det.
- Lastesykkelen holder svært lav hastighet opp en kort, men bratt, motbakke.

## **7. Andre bemerkninger**

- Lastesyklisten kommenterer at de prøver å ta de små og lette pakkene som tar mye tid å levere med bil.
- Det er tydelig tyngre å komme frem med lastesykkel på snø og der det er mye folk, men ikke slik at det er til stort hinder.
- Lastesyklisten velger å bruke bilvegen da det var mye snø på de trange fortauene inntil. Det var heller ikke mye biltrafikk.
- Fotgjengere har ved tilfeller vært en mye større utfordring for fremdriften enn vintervær og føre.

- En varebil legger seg tydelig inn mot kanten og senker farten ved passering av lastesykkelen, men legger seg ut igjen og øker farten når en tohjuling kommer bak. Dette skjedde i en trang gate med mange parkerte biler.
- Lastesykkelen kan enkelt bruke trange mellom gater som ikke ville kunne brukes av varebil.
- En bil står parkert på gangområdet inntil en bygning som akkurat gir plass til at lastesykkelen kan passere dersom den holder svært lav hastighet.
- Lastesykkelen holder svært høy hastighet i bilvegen, også sammenlignet med andre syklistene som er der.
- Lastesyklisten bruker lengre tid på leveranse som følge av mange mennesker inne på stoppet.
- Lastesyklisten bruker ekstra lang tid inne da det er mange besøkende som skaper kø. Han opplyser om at det vanligvis er slik på slike steder under ferieuken.
- Lastesyklisten kommenterer at variansen på leveransetid er stor som følge av mengden mennesker på stopp og antall etasjer.
- Lastesyklisten kommenterer at vær og klima ikke har vært en utfordring for å bruke sykkel i byen. Utfordringene er i sorteringen og leddet som kommer før utkjøring av pakkene.



## Vedlegg 7: Ulike typer lastesykler

I dette vedlegget følger en gjennomgang av ulike typer lastesykler og sykler til bruk for varelevering. Dimensjonene, fordelene og ulempene er gitt for hver type sykkel og lastesykkel. Gjennomgangen er basert på definisjonene som gitt i Statens vegvesens rapport nr.645 «*Min sykkel er lastet med*», som definert av Rundberget et al. (2016) og med illustrasjoner av Pernille Fjeldhus.

### 1. STANDARD SYKKEL

#### Beskrivelse:

Den enkleste formen for varetransport med sykkel foregår på standard sykkel med ryggsekk, sykkelveske, sykkelkurv, bagasjebrett eller sykkeltralle. Egner seg stort sett til mindre leveranser, som følge av begrenset lastekapasitet. Lastekapasiteten kan forbedres med ettermontert sykkeltralle. Med motorassistanse får standard sykkel tilnavnet elsykkel. Brukes i norske storbyer i dag, mest til ekspresslevering av dokumenter, mindre pakker og hjemlevering av mat.



Standard sykkel. Illustrasjon: Pernille Fjeldhus



Standard sykkel med tralle. Illustrasjon: Pernille Fjeldhus

#### Dimensjoner:

Bredde	0,55-0,60 m
Lengde	1,85 m
Vekt	10-15 kg
Vekt med motor-assistanse	15-25 kg

#### Fordeler:

- + Lav kjøps- og driftskostnad.
- + Rask og tilpasningsdyktig i trafikken.
- + God fremkommelighet i eksisterende sykkelvegnett.
- + Lett å bruke, oppbevare og parkere.
- + Kan transporteres med bil.
- + Lett å koble av og på tralle.
- + Kan laste opp til 80 kg med tralle

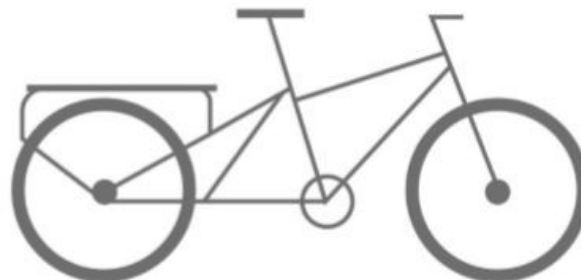
#### Ulemper:

- Lite lastekapasitet.
- Begrenset synlighet i trafikken.
- Lett utsatt for tyveri.
- Dytt/dra effekt under kjøring med tralle.
- Vedlikehold og låsing av to deler ved bruk av tralle.

## 2. LONGTAILSYKKEL

### Beskrivelse:

Longtailsykkelen har forlenget bakdel med ekstra plass til bagasjebrett og mulighet til å frakte store bagasjevesker. Kjøreegenskapene til longtailsykkelen er dermed ikke veldig annerledes de for en standard sykkel. Den veier ikke mye mer enn en standard sykkel, og er også lett å manøvrere for nye lastesyklister.



Longtailsykel. Illustrasjon: Pernille Fjeldhus

### Dimensjoner:

Bredde	0,55-0,60 m
Lengde	2,1-2,3 m
Vekt	10-15 kg
Vekt med motor-assistanse	20-35 kg

### Fordeler:

- + Lave vedlikeholdskostnader.
- + Rask og tilpasningsdyktig i trafikken.
- + God fremkommelighet i eksisterende sykkelvegnett.
- + Lett å bruke, oppbevare og parkere.
- + Varierende lastekapasitet.

### Ulemper:

- Varierende lastekapasitet.
- Begrenset synlighet i trafikken.
- Større svingradius enn ved standard sykkel.



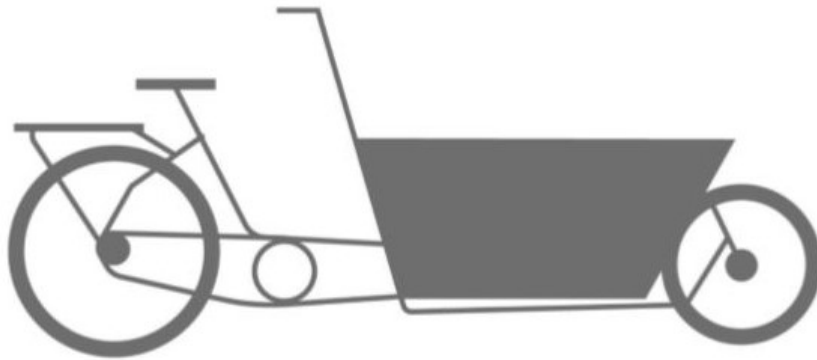
### 3. TOHJULS LASTESYKKEL

#### Beskrivelse:

Det finnes flere varianter av lastesykler med to hjul. Kjøreegenskapene til tohjuls lastesykler skiller seg heller ikke mye fra de kjøreegenskapene en standard sykkel har. Tohjuls lastesykkel med last foran gir god oversikt over lasten, og er mye brukt av barnefamilier og transportsyklister som vil ha kontroll på lasten. Tohjuls lastesykkel med lasten bak er lettere å manøvrere enn varianten med lasten foran, men ulempen er da dårligere kontroll over lasten.



*Lastesykkel med to hjul og last bak. Illustrasjon: Pernille Fjeldhus*



*Lastesykkel med to hjul og last foran. Illustrasjon: Pernille Fjeldhus*

#### Dimensjoner:

Bredde	0,95 m
Lengde	2,5 m
Vekt	35 kg
Vekt med motor-assistanse	40-45 kg

#### Fordeler:

- + Lave vedlikeholdskostnader.
- + Kapasitet til å laste frakt opp til 80 kg.
- + Gode kjøreegenskaper.
- + Rask og fleksibel.
- + Sykkelkasse foran skjermer for vannsprut.
- + Står stødig ved parkering på grunn av sykkelstøtte ved sykkelens bredeste punkt.

#### Ulemper:

- Større svingradius enn ved standard sykkel
- Utfordrende å sykle over høye fortauskanten.
- Krever stor lagringsplass.
- Ugunstige arbeidsforhold ved av- og pålessing av varer ved lav plassering av kasse.
- Humper kan slå oppunder sykkel ved lav plassering av kasse.

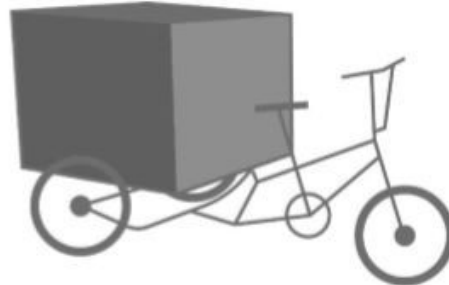
#### 4. TREHJULS LASTESYKKEL

##### Beskrivelse:

Denne typen lastesykler finnes også i flere varianter, med gode lasteegenskaper. Kjøreegenskapene blir omtalt som gode for sitt formål, men den er ikke egnet til å sykle fort i svinger. Noen varianter er stødigere i sving, dersom hjulene svinges uavhengig av kassen. Krengefunksjon gjør at moderne trehjulinger kan holde høy hastighet i sving.



Lastesykkel med tre hjul og last foran. Illustrasjon: Pernille Fjeldhus



Lastesykkel med tre hjul og last bak. Illustrasjon: Pernille Fjeldhus

##### Dimensjoner:

Bredde	0,85 m
Lengde	2,1 m
Vekt	Inntil 50 kg
Vekt med motor-assistans	55-60 kg

##### Fordeler:

- + Lave vedlikeholdskostnader.
- + Står stødig når parkert.
- + Stabil ved lav hastighet.
- + Synlig i trafikken.
- + Kan laste inntil 250 kg.

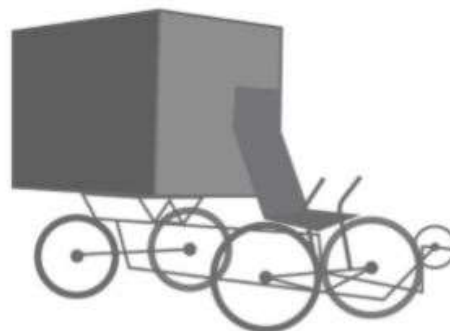
##### Ulemper:

- Tar plass i trafikken.
- Noen modeller overstyrer ved rask sving.
- Krever stor lagringsplass.

## 5. FIREHJULS LASTESYKKEL

### Beskrivelse:

I kategorien *firehjuls lastesykkel* finner vi lastesykler med fire hjul eller fler. Som på illustrasjonen finnes disse lastesyklene i varianter der syklisten sitter omtrent som føreren av en bil. Dette kan gjøre det bedre for syklisten å tåle lengre arbeidsdager. Kjøreegenskapene til denne varianten beskrives som svært gode, hvor man lett kan manøvrere over fortauskanten og andre hindringer. Det er også mulig å koble en semitrailer (gir 6 hjul) kan lastekapasiteten økes ytterligere.



Lastesykkel med fire hjul. Illustrasjon: Pernille Fjeldhus

### Dimensjoner:

Bredde	0,86 m
Lengde	1,60 m
Høyde	1,60 m
Vekt med motor-assistanse	60 kg

### Fordeler:

- + Kan frakte opp til 300 kg.
- + Kan frakte last tilsvarende europall.
- + Varehåndtering foregår i gunstig høyde som følge av lastekassens plassering.
- + Synlig i trafikken.
- + Potensielle reklameinntekter.

### Ulemper:

- Tar plass i trafikken.
- Høye investeringskostnader.
- Krever stor lagringsplass.
- Tung å sykle frem i motbakker dersom sykkel er lastet tungt og ikke utstyrt med tilstrekkelig motorassistanse.

## Referanser

Rundberget, A. N. et al. (2016) *Min sykkel er lastet med*. (Statens vegvesens rapporter Nr. 645). Oslo: Statens vegvesen. Tilgjengelig fra:

[https://www.vegvesen.no/\\_attachment/1836153/binary/1179215?fast\\_title=Min+sykkel+er+lastet+med.pdf](https://www.vegvesen.no/_attachment/1836153/binary/1179215?fast_title=Min+sykkel+er+lastet+med.pdf) (Hentet 1. november 2018).