

Denne artikkel er publiceret i det elektroniske tidsskrift

**Artikler fra Trafikdage på Aalborg Universitet**

(Proceedings from the Annual Transport Conference  
at Aalborg University)

ISSN 1603-9696

[www.trafikdage.dk/artikelarkiv](http://www.trafikdage.dk/artikelarkiv)



# Hvilke faktorer påvirker bysykkelbruken?

*Eskild Langnes Bakke, eskild.bakke@gmail.com*

*Trude Tørset, trude.torset@ntnu.no*

*Norges Teknisk-Naturvitenskapelige Universitet (NTNU)*

---

## Abstrakt

Reisedataene fra bysykkelordningen for Oslo i 2017-sesongen er kategorisert etter hastighet, lengde og høydemettedifferanse på turene. Sammen med værregistreringer, legger dette grunnlaget for en rekke lineære regresjonsanalyser presentert i denne oppgaven. Det eksisterer tydelige døgn- og sesongvariasjoner i bysykkelbruken. Været påvirker bysykkelbruken, og har ulik påvirkning på ulike typer turer. Nedbør gir nedgang i all bysykkelbruk. Nedbør har størst negativ påvirkning på andelen lange og trege turer som tas, og minst negativ påvirkning på andelen raske turer foretatt og turantallet i morgenrushet. Høyere temperaturer fører til en økning i antallet bysykkelturer, og effekten er størst om ettermiddagen. Høyere temperaturer gir en sterkere økning av antallet bysykkelturer som tas i et tregt tempo enn av turer som tas i et raskt tempo. Resultatene fra denne oppgaven gir et detaljert innblikk i hvordan bysykkelordningen i Oslo brukes og hvordan været påvirker bysyklers attraktivitet. Dette kan bidra til å forstå atferden til myke trafikanter. Videre kan dette være nyttig i arbeid med planlegging og tilrettelegging for gange og sykling i byområder.

## Abstract

The shared bicycle trips from Oslo in the 2017-season are analysed, showing which trips are taken the most, what daily and seasonally variations that exists, and how rain and temperature influences the usage of shared bicycles. The travel data are categorized by the speed, length and height difference of the trips. Linear regression analyses were conducted to understand how weather impacts different types of trips differently during different times of day. There are daily and seasonally variances in how the shared bicycles are being used. The weather impacts the number of trips, as well as the type of trips, being taken. Rain has a negative effect on the bicycle usage. Rain negatively impacts the share of long trips and trips taken at a slow pace the most, while trips taken at a fast pace and trips in the morning rush are affected the least. Higher temperatures positively affect the shared bicycle usage, with the largest effect observed in the evenings. Warm weather positively impacts the number of trips taken at a slow pace more than it impacts the number of trips taken at a fast pace. This information is useful in understanding how the weather can affect the attractiveness of the soft modes and is useful in bicycle planning.

---

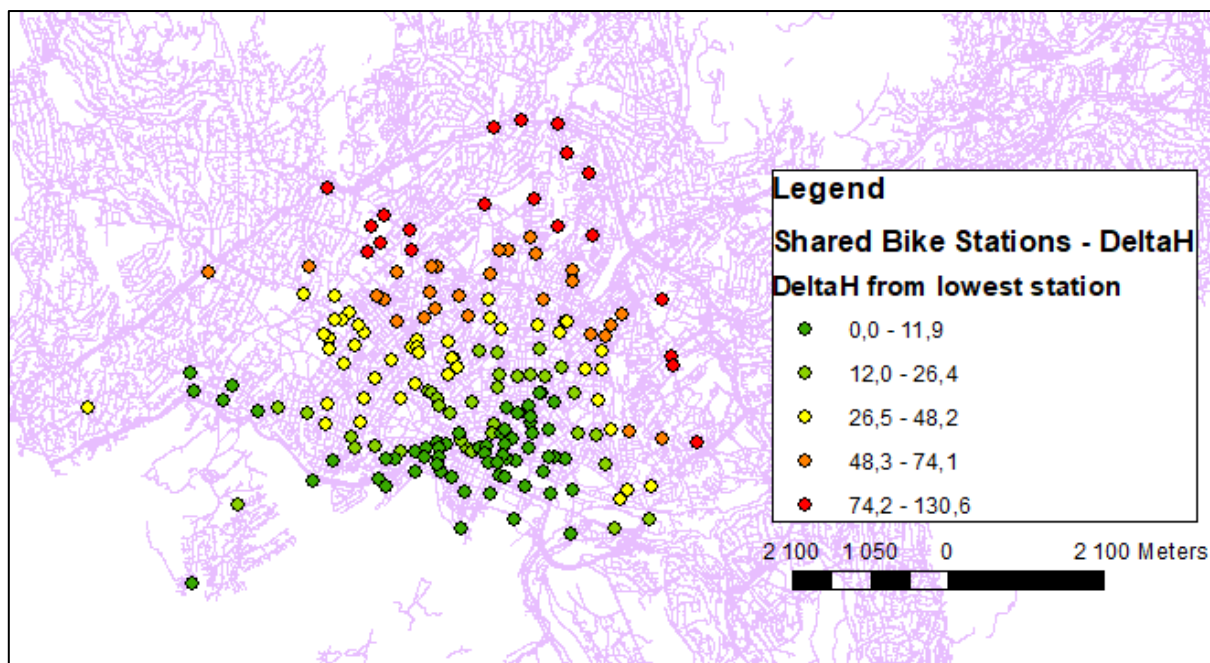
## 1. Introduksjon

Bysykler er en ordning der et relativt stort antall sykler plasseres i en by, fordelt på en rekke parkeringsstativ. Medlemmer kan hente ut og levere sykler slik de ønsker. For å få tilgang til bysyklene må

det betales en liten engangssum som gir tilgang til ordningen i ett år eller én sesong. I norske byer er prisen på medlemskap noen hundre kroner. Som medlem kan man kostnadsfritt hente ut en sykkel på et valgfritt stativ og levere den på et annet stativ, uten at det stilles andre krav enn at sykkelen må leveres tilbake innen en viss tid, typisk 45 minutt. Det er altså ikke nødvendig å levere sykkelen tilbake på det samme stativet som den ble hentet fra. Dette gir bysykler en fleksibilitet vanlig sykling ikke har.

Uthenting og innlevering av syklene registreres og loggføres. Slik har driftsselskap og operatører kontroll på stativ og sykler. De nøyaktige registreringene for uthenting og levering av syklene gir mulighet til å kunne analysere bruken av bysykkeltilbudet på en detaljert måte. Det er dette som er utgangspunktet for denne oppgaven.

I store byer har bysykling potensiale til å bli en viktig del av det totale transportbildet, og i Oslo, med opp mot 20 000 turer daglig, kan man argumentere for at det allerede er blitt det. I Oslo ble det i 2017-sesongen syklet over 2,6 millioner turer med bysykler, og på det meste var det 11 000 unike daglige brukere (Oslo Bysykel, 2018). Det var 160 aktive bysykkelstativ inkludert i bysykkelordningen. Stativenes geografiske og topografiske plassering er vist i Figur 1. Sentrum i Oslo ligger lavt i terrenget, mens omkringliggende bydeler gjerne ligger høyere i terrenget.



Figur 1 - Stativene i bysykkelordningen sin topografi [meter over havet]. Verdien er definert som høydemeterforskjellen opp fra bysykkelstativet som ligger lavest i terrenget, Sukkerbiten (0,1 moh. i ATP-modellen). Skjermdump fra ArcGIS.

## 2. Litteratur

### 2.1. Bysykkelordninger

Bysykkelordninger, slik vi kjenner dem i dag, ble introdusert i Lyon i 2005 (DeMaio, 2009). Det finnes nå ordninger i samtlige verdensdeler, og i utgangen av 2016 eksisterte det godt over 1000 ulike bysykkelordninger verden over (DeMaio & Meddin, 2017).

Positive aspekter ved bysykling er at det gir medlemmene et fleksibelt og rimelig transporttilbud som gir økt fysisk aktivitet, pluss at det er et klimavennlig tiltak som gir mindre kø og reduserte utslipp. (Fishman, et al., 2013). Bysykkelturer erstatter i størst grad turer som opprinnelig ble tatt med kollektivtransport, gange eller egen sykkel (Fishman, et al., 2014). Bysykler kan brukes på deler av en reisekjede med flere modaliteter (Fishman, et al., 2013), og på den måten komplementere eksisterende kollektivtilbud, blant

annet gjennom å tilby et godt tilbud for «first mile – last mile»-delen av reisekjeden (DeMaio, 2009) (Bachand-Marleau, et al., 2012). Bysykler kan også være en konkurrent til kollektivtilbudet (Levy, et al., 2017) (Shaheen, et al., 2011).

## 2.2.Bysysselmedlemmer

Bysysselbrukere er gjerne fra den yngre delen av befolkningen (Fishman, et al., 2014) (DeMaio, 2004). Ofte er personer med høy inntekt og/eller høy utdanning overrepresentert blant medlemmene av bysysselordninger. Dette forklares blant annet med at bysysseltilbudet er best i sentrum og (andre) områder med attraktive arbeidsplasser og rike boligstrøk. (Ogilvie & Goodman, 2012) (Fishman, et al., 2014) Ved å justere for at tilbudet er best i rike områder finner Ogilvie & Goodman (2012) at personer i fattige områder relativt sett er mer ivrige bysyssler enn personer i rike områder.

Medlemmer beskriver bysysselordningenes enkelhet [*convenience*] som den største motivasjonsfaktoren for å bruke bysyssler (Fishman, et al., 2014). En annen viktig faktor er at bysyssler sees på som et økonomisk fornuftig transportalternativ. (LCD Consulting, 2012) (Fishman, et al., 2014)

## 2.3.Bysysselsturer

I ukedagene er det størst etterspørsel i rushtidene og dette er turene med høyest hastighet. I helgene er tidsperioden klokken 11-18 mest populær og dette er den perioden i løpet av uken som har lavest gjennomsnittlig sysselhastighet. (Mateo-Babiano, et al., 2016) (Oliveira, et al., 2016) Om morgenen går turene inn til sentrum, og i ettermiddagsrushet ut av sentrum (Zhou, 2015).

Bysyssler kan brukes for reiser med mange ulike formål. Blant annet brukes det som en fast del av arbeidsreisen for mange. (Caulfield, et al., 2017) (El-Assi, et al., 2017) Disse turene går ofte mellom boligområder og næringsområder (Mateo-Babiano, et al., 2016). Bysyssler brukes også til rekreasjonsturer, som er turer med andre reisemønstre enn arbeidsreiser (Zhou, 2015). Kim (2011) viser at bysysselstativ rundt næringsbygg, skoler, trikkestopp og parkanlegg genererer mange reiser.

Turene i undersøkte bysysselordninger er registrert til å ha en gjennomsnittlig reisetid på 15-20 minutter (Mateo-Babiano, et al., 2016) og en distanse på rundt 2,5 km. (Jensen, et al., 2010)

## 2.4.Faktorer som påvirker bruken

Det er gjort flere studier der registrert bysysselbruk analyseres i et forsøk på å beskrive og forklare variansen i reisedataene.

Bysysselordninger er mest populære i land som allerede har god sysselkultur (DeMaio, 2004). God sykkelinfrastruktur bidrar til økt bysysselbruk – noe som både gjelder god sykkelinfrastruktur over større områder så vel som for enkeltstrekninger (Levy, et al., 2017).

Været påvirker bruken. Blant annet gir regn, ekstreme temperaturer og sterk vind en nedgang i bruken. (Keenan, 2016)

Arealbruken er viktig for bysysselbruken (Kim, et al., 2011) (Mateo-Babiano, et al., 2016) siden arealbruken i stor grad legger premisser for folks reisebehov. Det å plassere bysysselstativ nær både start- og slutt punkt for ønsket rute er derfor viktig.

## 2.5.Værets påvirkning på syklingens attraktivitet

Forskning på værets påvirkning for sykling generelt – ikke bysyssel spesielt – viser at nedbør reduserer sykkelbruken og gir økt bilbruk, samt at sterk vind reduserer sykkelandelen på bekostning av at flere velger å gå (Sabir, et al., 2007). Økte temperaturer gjør at flere velger å sykle (Sabir, et al., 2010) (Sabir, et al., 2007) (Aaheim & Hauge, 2005). Det er spesielt rekreasjonsturene som påvirkes av dårlig vær (Sabir, et al., 2010).

Det er gjort noe forskning på værrets påvirkning på bysykkelturer spesielt. Her ser man at nedbør, kulde og høy luftfuktighet fører til nedgang i bysykkeletterspørselen (Gebhart & Noland, 2014) (El-Assi, et al., 2017), i tillegg til at det er flere som bruker bysykler når det er lyst enn når det er mørkt (Gebhart & Noland, 2014).

### 3. Beskrivelse av data

#### 3.1.Registrert turdata fra bysykkelordningen i Oslo

Registrert reisedata for Oslo er tilgjengelig via Oslo Bysykel sine hjemmesider. I det opprinnelige datasettet var det registrert 2 712 804 bysykkelturer for bysykkelsesongen 2017 i Oslo. Dataene inneholder følgende info:

- Start- og sluttstativ for sykkelturen. Dette beskriver hvilke av bysykkelstativene som er brukt på reisene.
- Tidspunkt for start og slutt for sykkelturen. Dette beskriver når sykkelen er hentet ut og når den er levert tilbake. Klokkeslett er beskrevet på formatet tt:mm:ss.

Turene for bysykkelsesongen 2017 er studert. Bysykkelsesongen startet mandag 3. april klokken 06:00 og varte til tirsdag 21. november 23:59. (Oslo Bysykel, 2018). Bysykelordningen i Oslo er åpne fra klokken 06:00 hver dag og frem til midnatt. Makstid for (gratis) utlån av bysykler i Oslo er 45 minutter.

#### 3.2.Avgrensninger

Det ble gjort flere avgrensninger for hvilke turer som ble inkludert. Tabel 1 viser hvilke krav turene måtte innfri for at de skal inkluderes i analysene.

Tabel 1 - Avgrensninger for bysykkelturer som inkluderes i analysene.

| Tema       | Krav           | Antall turer som blir rammet         |
|------------|----------------|--------------------------------------|
| Lengde     | > 75 meter     | 145 110                              |
| Utlånstid  | > 1 minutt     | 57 980                               |
| Utlånstid  | < 45 minutt    | 44 594                               |
| Hastighet  | < 40 km/t      | 13                                   |
| Åpningstid | 06:00-midnatt  | 239                                  |
| Sesong     | 3.april-21.nov | 62 før 3. april<br>412 etter 21. nov |

Enkelte av turene ble rammet av flere av avgrensningene. Totalt ble 2 527 874 bysykkelturer analysert.

#### 3.3.Værregistreringer

Værregistreringer er utført av Meteorologisk institutt og er utført hver time. Detaljert oversikt over tidligere registreringer for samtlige værstasjoner ligger ute på deres hjemmesider, yr.no. Målestasjonen der værregistreringene for Oslo gjøres, er Blindern målestasjon. Denne ligger cirka 4 km nordvest for Oslo sentrum.

Kun temperatur og nedbør ble analysert. Vind ble ikke analysert, da den registrerte vinden i Oslo ikke var sterk nok til å ville ha en særlig innvirkning på folks reisevaner.

### 4. Metode

#### 4.1.ATP-modellen

Bysyklene registrerer ikke GPS-koordinater eller annen form for loggføring av syklet distanse. Det er kun registrert start- og sluttstasjon og -tidspunkt for sykkelturene. Ved å bruke ATP-modellen modelleres den raskeste ruten mellom stasjonene. Koordinatene til bysykkelstasjonene ble importert til ArcGIS og det ble kjørt

rutevalganalyser for samtlige stativkombinasjoner i ATP-modellen. Dette la grunnlaget for å kunne undersøke reiselengde og hastighet på de registrerte bysykkelturene.

ATP-modellen er et norsk planverktøy for areal- og transportplanlegging (ATP) som brukes i ArcGIS sammen med Network Analyst. Modellen er utviklet av Asplan Viak Trondheim og er tilgjengelig gratis på ATP-modellens hjemmesider, atpmodell.no. ATP-modellen kalkulerer reisetid for samtlige lenker i transportnettverket i ArcGIS basert på lenkenes lengde og helning. For en lenke/strekning vil derfor modellen kalkulere ulike reisetider for de to mulige retningene. ATP-modellen egner seg godt til lokaliserings- og reiseruteanalyser.

## 4.2.Kategorisering av turer

For å undersøke hvordan ulike typer turer påvirkes av været ble turene inndelt i ulike kategorier basert på turens estimerte hastighet, reiselengde og høydemeterdifferanse. Estimert hastighet, reiselengde og høydemeterdifferanse på turene er funnet ved bruk av ATP-modellen og ArcGIS.

Det ble gjort følgende inndeling av turer for **hastighet**:

- Raske turer: Turer som har registrert utlånstid kortere enn 1,4 ganger den estimerte reisetiden for den syklede strekningen.
- Normale turer: Turer som har registrert utlånstid mellom 1,4 og 2,3 ganger den estimerte reisetiden for den syklede strekningen.
- Trege turer: Turer som har registrert utlånstid lengre enn 2,3 ganger den estimerte reisetiden for den syklede strekningen.

Det ble gjort følgende inndeling av turer for **reiselengde**:

- Korte turer: Turer som har estimert raskeste reiselengde kortere enn 1,2 km.
- Middels turer: Turer som har estimert raskeste reiselengde mellom 1,2 og 2,4 km.
- Lange turer: Turer som har estimert raskeste reiselengde lengre enn 2,4 km.

Det ble gjort følgende inndeling av turer for **høydemeterdifferanse**:

- Turer som tas nedover: Høydemeterdifferanse < -7 meter
- Turer som tas flatt: Turer med absolutt høydemeterdifferanse mindre enn syv meter.
- Turer som tas oppover: Høydemeterdifferanse > +7 meter

## 4.3.Regresjonsanalyser

For å undersøke hvordan bysykkelbruken påvirkes ble det gjennomført flere lineære regresjonsanalyser.

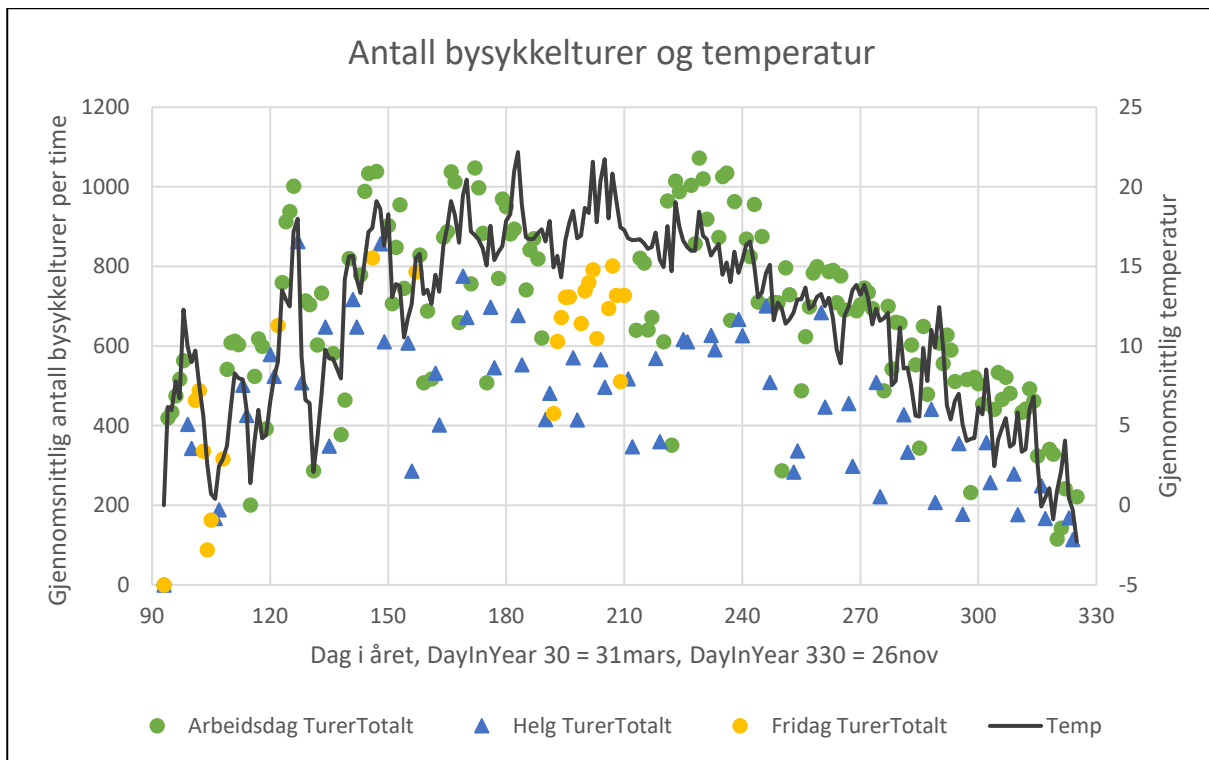
Felles for samtlige lineære regresjonsanalyser var at temperatur var eneste uavhengige variabel. Den avhengige variabelen varierte mellom å være det registrerte antallet for turer totalt, turer med rask, normal eller treg hastighet, turer som er lange, middels eller korte, og turer som foretas oppover, flatt eller nedover. Disse utgjør totalt 10 ulike avhengige variabler.

### Helg og arbeidsdag

Hvilket datasett som analyseres varierer mellom å være observasjonene for arbeidsdager og observasjonene for helgene. Disse dagene er vist i Figur 2.

*Helgedager* er samtlige lørdager og søndager i datasettet.

*Arbeidsdager* er hverdagene i datasettet, ekskludert offentlige helligdager og andre offentlige fridager.



Figur 2 - Sesongvariasjon for temperatur og daglig bysykkelbruk.

### Tidspunkt

Det ble gjennomført separate analyser for de definerte tidsintervallene for både arbeidsdager og helg. For arbeidsdagene er det definert 14 ulike tidsintervall (hvorav 12 er enkelttimer) og for helger er det definert fem ulike tidsintervall. Disse kan sees i Tabel 5 og Tabel 7.

### Nedbør

Det ble gjennomført separate analyser for de registrerte timene med «opplett eller ubetydelig nedbør» og timene med «betydelig nedbør».

Nedbør er beskrevet med en variabel for gjennomsnittlig tre-timers nedbør. Denne nedbørsvariabelen kalles gjennomsnittlig tre-timers nedbør; «RegnAvg3T».

Gjennomsnittlig tre-timers-nedbør for time X gis ved følgende formel:

$$\begin{aligned}
 \text{RegnAvg3T}(x) &= \frac{\text{Registrert nedbør for time } (X - 1)}{3} + \frac{\text{Registrert nedbør for time } (X)}{3} \\
 &+ \frac{\text{Registrert nedbør for time } (X + 1)}{3}
 \end{aligned}$$

«Opplett eller ubetydelig nedbør» er definert som: Timer med gjennomsnittlig tre-timers nedbør mindre enn 0,10 mm.

«Nedbør» er definert som: Timer med gjennomsnittlig tre-timers nedbør på mer enn eller lik 0,10 mm.

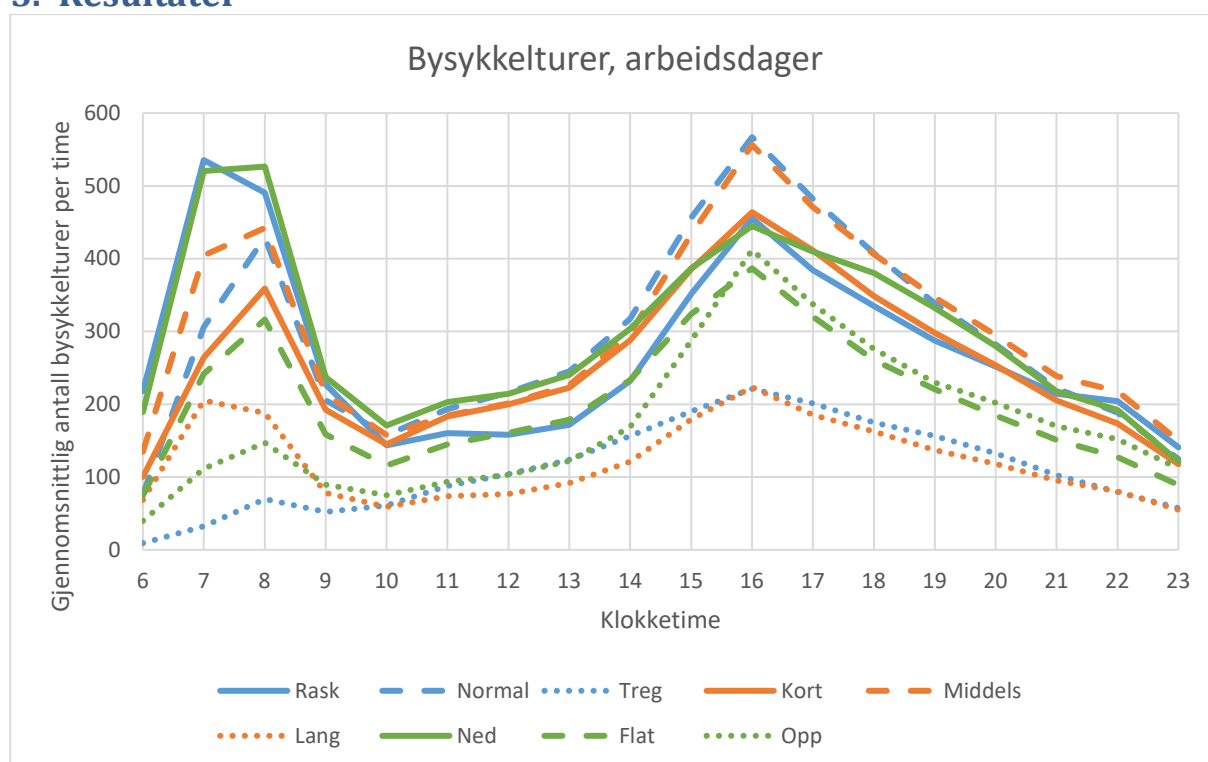
Tabel 2 viser at det totalt ble utført 380 ulike lineære regresjonsanalyser for å vise temperaturens påvirkning på ulike typer bysykkelturer på ulike tider av døgnet for både nedbørs- og opplettstimer i både arbeidsdager og helger.

Tabel 2 - Oversikt over de lineære regresjonsanalysene som ble gjennomført.

| Avhengig variabel | Arbeidsdag:<br>14 døgningdelinger |            | Helg:<br>5 døgningdelinger |           | Sum        |
|-------------------|-----------------------------------|------------|----------------------------|-----------|------------|
|                   | Opplett                           | Nedbør     | Opplett                    | Nedbør    |            |
| Turer Totalt      | 14                                | 14         | 5                          | 5         | 38         |
| Rask              | 14                                | 14         | 5                          | 5         | 38         |
| Normal            | 14                                | 14         | 5                          | 5         | 38         |
| Treg              | 14                                | 14         | 5                          | 5         | 38         |
| Kort              | 14                                | 14         | 5                          | 5         | 38         |
| Middels           | 14                                | 14         | 5                          | 5         | 38         |
| Lang              | 14                                | 14         | 5                          | 5         | 38         |
| Ned               | 14                                | 14         | 5                          | 5         | 38         |
| Flat              | 14                                | 14         | 5                          | 5         | 38         |
| Opp               | 14                                | 14         | 5                          | 5         | 38         |
| <b>Sum</b>        | <b>140</b>                        | <b>140</b> | <b>50</b>                  | <b>50</b> | <b>380</b> |

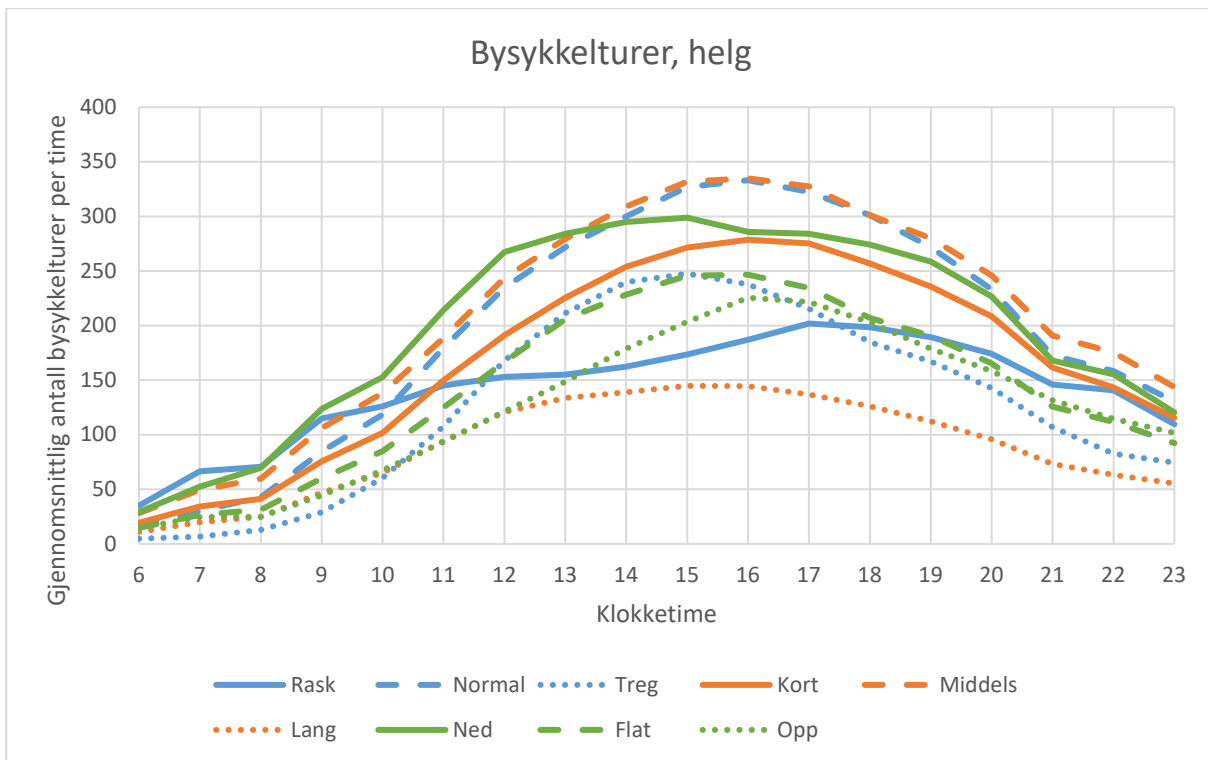
Resultatet av de lineære regresjonsanalysene gir et stort datagrunnlag som potensielt kan si noe om hvordan temperatur og nedbør har ulik påvirkningskraft på ulike typer bysykkelturer for ulike tider på døgnet.

## 5. Resultater



Figur 3 - Gjennomsnittlig antall bysykkelturer per time for ulike turtyper uansett vær, arbeidsdager, Oslo 2017.



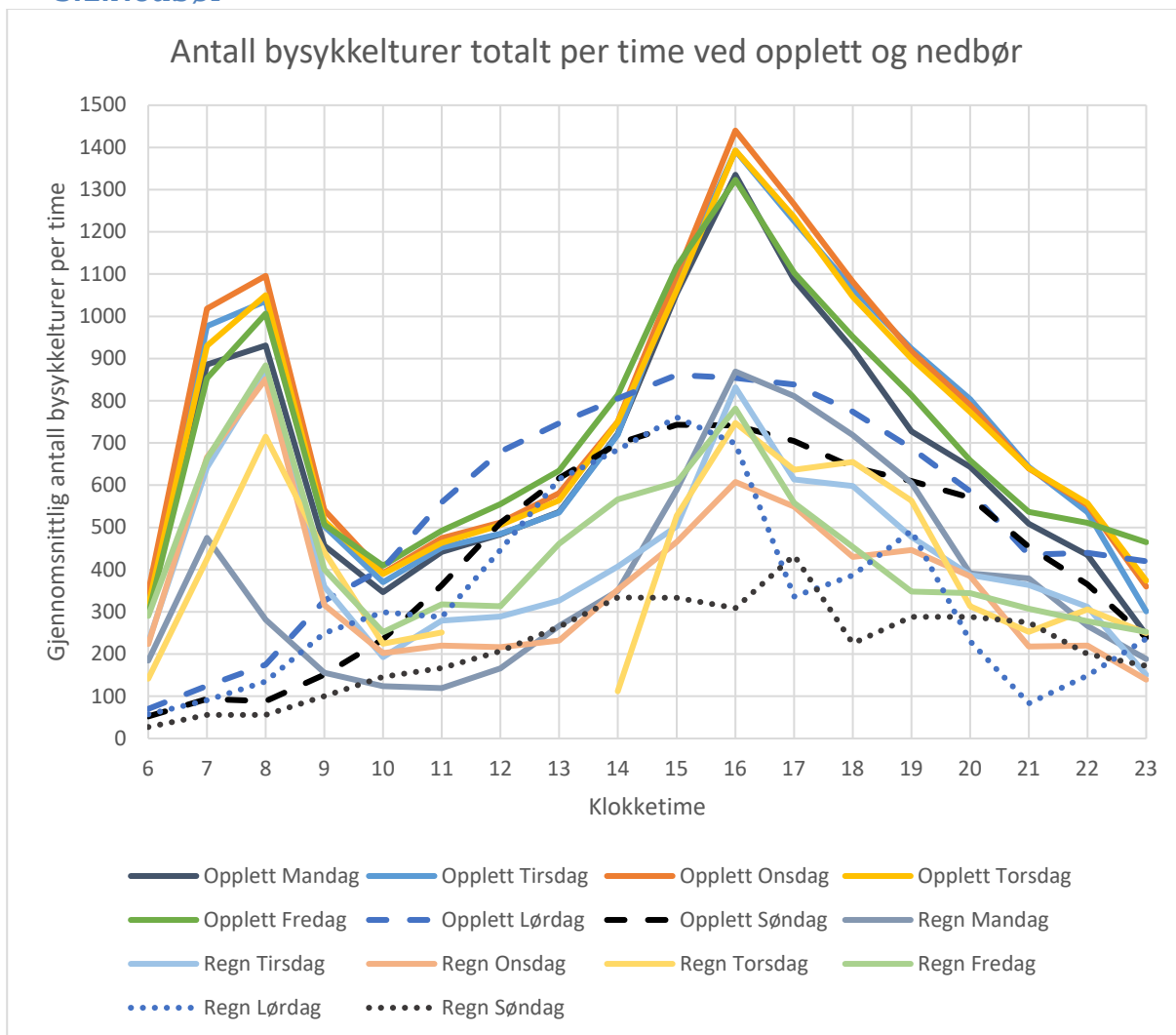


Figur 4 - Gjennomsnittlig antall bysykkelturer per time for ulike turtyper uansett vær, helg, Oslo 2017

Figur 3 og Figur 4 viser at det er store døgnvariasjoner for når de ulike turtypene foretas med sykkel.



## 5.1.Nedbør



Figur 5 - Gjennomsnittlig antall bysykkelturer per time for de ulike ukedagene for timer med gjennomsnittlig tre-timers nedbør hhv. under og over 0,2 mm. Alle dagene i bysykkelsesongen 2017 er inkludert.

Figur 5 viser at arbeidsdagene og helgedagene har gjenkjennbare reismønstre. Reismønstrene er like for både opplett- og nedbørstimer, men turantallet er ulikt. I arbeidsdagene er det tydelige brukstopper i rushtimene om morgenen og ettermiddagen. I helgen er bruken størst midt på dagen, cirka klokken 12-19. Det er registrert markant færre bysykkelturer for timer med nedbør enn for timer med opplett. Det er minst forskjell i antallet bysykkelturer mellom timer med opplett og nedbør i morgenrushet i arbeidsdagene.

Tabel 3 og Tabel 4 viser den relative nedgangen i antallet bysykkelturer for ulike typer turer ved nedbørstimer i forhold til opplettstimer for henholdsvis arbeidsdager og helger. «Conditional formatting»-funksjonen i Excel er brukt for å fargelegge verdiene. For at de to tabellene skal kunne sammenlignes med hverandre, er verdiene for fargebestemmelsene satt til å være like for begge tabellene.

### 5.1.1. Arbeidsdag

Tabel 3 - Den relative nedgangen i gjennomsnittlig turantall når det regner sammenlignet med når det er opplett for de ni ulike turtypene, alle klokketimene i døgnet for arbeidsdager.

| Time | Hastighet |        |       | Lengde |         |       | Høydemeter |       |       |
|------|-----------|--------|-------|--------|---------|-------|------------|-------|-------|
|      | Rask      | Normal | Treg  | Kort   | Middels | Lang  | Ned        | Flat  | Opp   |
| 6    | -38 %     | -26 %  | -29 % | -27 %  | -36 %   | -43 % | -36 %      | -30 % | -35 % |
| 7    | -40 %     | -30 %  | -36 % | -30 %  | -35 %   | -47 % | -38 %      | -32 % | -37 % |
| 8    | -25 %     | -20 %  | -39 % | -24 %  | -22 %   | -26 % | -17 %      | -30 % | -33 % |
| 9    | -26 %     | -29 %  | -53 % | -27 %  | -31 %   | -35 % | -28 %      | -28 % | -39 % |
| 10   | -42 %     | -48 %  | -61 % | -46 %  | -47 %   | -56 % | -45 %      | -50 % | -53 % |
| 11   | -42 %     | -47 %  | -64 % | -46 %  | -47 %   | -62 % | -47 %      | -51 % | -50 % |
| 12   | -45 %     | -53 %  | -67 % | -47 %  | -54 %   | -66 % | -52 %      | -52 % | -57 % |
| 13   | -41 %     | -49 %  | -62 % | -45 %  | -49 %   | -60 % | -47 %      | -50 % | -53 % |
| 14   | -40 %     | -47 %  | -59 % | -43 %  | -47 %   | -58 % | -46 %      | -47 % | -50 % |
| 15   | -46 %     | -52 %  | -56 % | -46 %  | -51 %   | -59 % | -50 %      | -50 % | -52 % |
| 16   | -40 %     | -46 %  | -55 % | -42 %  | -46 %   | -51 % | -46 %      | -45 % | -46 % |
| 17   | -42 %     | -47 %  | -52 % | -42 %  | -47 %   | -52 % | -46 %      | -45 % | -48 % |
| 18   | -38 %     | -44 %  | -54 % | -41 %  | -44 %   | -49 % | -43 %      | -44 % | -45 % |
| 19   | -36 %     | -42 %  | -56 % | -39 %  | -44 %   | -46 % | -42 %      | -43 % | -43 % |
| 20   | -43 %     | -49 %  | -65 % | -46 %  | -51 %   | -57 % | -49 %      | -50 % | -52 % |
| 21   | -44 %     | -48 %  | -57 % | -43 %  | -50 %   | -54 % | -47 %      | -47 % | -51 % |
| 22   | -41 %     | -45 %  | -59 % | -43 %  | -47 %   | -50 % | -42 %      | -47 % | -50 % |
| 23   | -35 %     | -45 %  | -57 % | -42 %  | -42 %   | -47 % | -42 %      | -43 % | -44 % |

Tabel 3 viser at nedbør har størst relativ påvirkning på mengden trege og lange turer som gjennomføres. De turtypene som påvirkes minst av nedbør er raske og korte turer, men også disse har tidvis registrert en nedgang i bysykkelbruken på opp mot 50% ved nedbør sammenlignet med opplett.

Nedbør har minst relativ påvirkning på bysykkelbruken i morgentimene. Klokken 8 er det svært liten forskjell på bysykkelbruken i opplettstimer og nedbørstimer. Dette viser at arbeidsreisene i morgenurushet er lite temperatursensitive.

På formiddagen er samtlige turtyper sensitive for nedbør.

## 5.1.2. Helg

Tabel 4 - Den relative nedgangen i gjennomsnittlig turantall når det regner sammenlignet med når det er opplett for de ni ulike turtypene, alle klokketimene i døgnet for helg.

| Time | Hastighet |        |       | Lengde |         |       | Høydemeter |       |       |
|------|-----------|--------|-------|--------|---------|-------|------------|-------|-------|
|      | Rask      | Normal | Treg  | Kort   | Middels | Lang  | Ned        | Flat  | Opp   |
| 6    | -42 %     | -14 %  | -53 % | -23 %  | -39 %   | -40 % | -38 %      | -33 % | -27 % |
| 7    | -42 %     | -32 %  | -50 % | -35 %  | -38 %   | -53 % | -41 %      | -46 % | -32 % |
| 8    | -41 %     | -40 %  | -62 % | -38 %  | -42 %   | -53 % | -44 %      | -37 % | -48 % |
| 9    | -41 %     | -46 %  | -55 % | -41 %  | -44 %   | -53 % | -46 %      | -41 % | -45 % |
| 10   | -37 %     | -48 %  | -59 % | -45 %  | -44 %   | -53 % | -44 %      | -48 % | -48 % |
| 11   | -45 %     | -61 %  | -73 % | -54 %  | -59 %   | -67 % | -58 %      | -60 % | -58 % |
| 12   | -48 %     | -56 %  | -65 % | -52 %  | -56 %   | -65 % | -55 %      | -60 % | -57 % |
| 13   | -30 %     | -45 %  | -59 % | -42 %  | -46 %   | -53 % | -41 %      | -52 % | -47 % |
| 14   | -19 %     | -40 %  | -62 % | -37 %  | -44 %   | -53 % | -39 %      | -46 % | -46 % |
| 15   | -27 %     | -41 %  | -59 % | -37 %  | -45 %   | -56 % | -39 %      | -47 % | -48 % |
| 16   | -26 %     | -43 %  | -56 % | -36 %  | -44 %   | -54 % | -38 %      | -47 % | -46 % |
| 17   | -37 %     | -48 %  | -59 % | -40 %  | -52 %   | -55 % | -46 %      | -48 % | -50 % |
| 18   | -48 %     | -56 %  | -67 % | -50 %  | -59 %   | -65 % | -57 %      | -54 % | -60 % |
| 19   | -34 %     | -38 %  | -61 % | -39 %  | -43 %   | -52 % | -39 %      | -46 % | -46 % |
| 20   | -48 %     | -53 %  | -62 % | -49 %  | -52 %   | -65 % | -53 %      | -50 % | -58 % |
| 21   | -33 %     | -47 %  | -60 % | -43 %  | -47 %   | -46 % | -41 %      | -49 % | -47 % |
| 22   | -49 %     | -57 %  | -69 % | -53 %  | -56 %   | -66 % | -55 %      | -57 % | -58 % |
| 23   | -28 %     | -41 %  | -48 % | -35 %  | -41 %   | -37 % | -37 %      | -33 % | -44 % |

Tabel 4 viser at det er antallet trege og lange turer som påvirkes mest av nedbør i helgen. Begge turtypene har registrert en nedgang i bruken på over 50% for de fleste timene i døgnet ved nedbør.

Raske turer ser ut til å være den turtypen som er minst sensitiv for regn, også i helgen. Korte turer og nedover turer er også relativt lite nedbørsensitive sammenlignet med de andre turtypene i analysen. På formiddagen og kvelden er bysykkelbruken mest sensitiv for nedbør.

## 5.2. Temperatur

### 5.2.1. Arbeidsdag

Tabel 5 viser at for arbeidsdager har temperaturendringer størst påvirkning på bysykkelbruken om ettermiddagen. På morgenen er det enkelte turer som er svært sensitive for temperaturendringer: raske turer, middels lange turer og turer nedover. Trege turer og turer oppover – som det uansett tas få av i morgenrushet (Figur 3) – er turene som påvirkes minst av temperaturendringer i morgenrushet.

De turene som generelt er mest sensitive for temperaturendringer ved opplett i arbeidsdagene er de normalt raske turene, de middels lange turene og turene nedover.

Tabel 6 viser at de turene som er mest temperatursensitive ved nedbør er raske turer, normalt raske turer, korte turer, middels lang turer og turer nedover.

Fargekodingen for Tabel 5 og Tabel 6 er gjort med samme formatteringsregler. Ruter med samme verdi har dermed den samme fargen i begge tabellene og tabellene kan derfor også sammenlignes visuelt.

Det er tydelige forskjeller i temperatursensitivitet på bysykkelbruken mellom oppledds- og nedbørstimer.

Normalt raske og trege turer er begge mindre temperatursensitive ved nedbør enn ved opplett, men raske turer er *mer* temperatursensitive ved nedbør enn ved opplett, som viser at det er attraktivt å foreta raske bysykkelturer på varme dager med nedbør. Korte turer tas også mye på varmere nedbørsdager.

Den største forskjellen for temperatursensitivitet mellom oppletts- og nedbørstimer ser ut til å være om kvelden. Dette kan være fordi flere er ute lengre om kvelden ved varme temperaturer når det er opplett sammenlignet med når det regner.

**Tabel 5 - Temperaturens koeffisientverdi for antallet bysykkelturer for ulike turtyper per time, oppletts timer, arbeidsdager.**

| Arbeidsdag | Oppletts timer |        |        |        |         |        |        |        |        |
|------------|----------------|--------|--------|--------|---------|--------|--------|--------|--------|
|            | Rask           | Normal | Treg   | Kort   | Middels | Lang   | Ned    | Flat   | Opp    |
| 6          | 9,299          | 1,972  | 0,502  | 2,598  | 5,507   | 3,668  | 7,783  | 2,288  | 1,702  |
| 7          | 21,000         | 8,023  | 1,394  | 6,638  | 13,069  | 10,712 | 19,957 | 5,936  | 4,526  |
| 8          | 9,927          | 9,208  | 2,803  | 4,753  | 10,246  | 6,939  | 11,227 | 6,301  | 4,409  |
| 9          | 5,368          | 7,058  | 3,295  | 4,528  | 7,581   | 3,612  | 7,946  | 4,400  | 3,376  |
| 10         | 4,240          | 7,285  | 4,942  | 5,071  | 7,599   | 3,797  | 7,860  | 4,742  | 3,866  |
| 11, 12, 13 | 5,307          | 12,372 | 9,383  | 8,811  | 12,267  | 5,984  | 12,288 | 8,410  | 6,364  |
| 14         | 5,888          | 16,035 | 12,694 | 10,739 | 15,966  | 7,912  | 14,091 | 10,458 | 10,067 |
| 15         | 8,620          | 21,751 | 14,910 | 13,245 | 20,982  | 11,054 | 15,156 | 13,991 | 16,135 |
| 16         | 9,761          | 26,065 | 16,793 | 15,167 | 24,753  | 12,700 | 18,676 | 15,086 | 18,857 |
| 17         | 10,349         | 23,829 | 16,090 | 15,656 | 22,517  | 12,096 | 19,577 | 14,705 | 15,987 |
| 18         | 9,585          | 21,981 | 14,665 | 14,094 | 20,822  | 11,314 | 19,181 | 13,210 | 13,840 |
| 19         | 9,373          | 19,062 | 13,857 | 13,230 | 19,284  | 9,778  | 17,255 | 12,022 | 13,015 |
| 20, 21, 22 | 10,407         | 15,796 | 10,800 | 11,880 | 17,040  | 8,081  | 14,732 | 10,348 | 11,922 |
| 23         | 7,601          | 10,140 | 6,156  | 7,854  | 11,252  | 4,792  | 9,235  | 6,324  | 8,338  |

**Tabel 6 - Temperaturens koeffisientverdi for antallet bysykkelturer for ulike turtyper per time, nedbørstimer, arbeidsdager.**

| Arbeidsdag | Nedbørstimer |        |        |        |         |       |        |        |        |
|------------|--------------|--------|--------|--------|---------|-------|--------|--------|--------|
|            | Rask         | Normal | Treg   | Kort   | Middels | Lang  | Ned    | Flat   | Opp    |
| 6          | 3,981        | 1,817  | 0,244  | 1,549  | 3,043   | 1,45  | 4,114  | 1,142  | 0,787  |
| 7          | 11,974       | 5,942  | 0,789  | 4,745  | 8,984   | 4,977 | 11,935 | 4,501  | 2,270  |
| 8          | 12,126       | 10,928 | 1,937  | 8,247  | 10,447  | 6,298 | 13,991 | 6,750  | 4,251  |
| 9          | 7,288        | 6,075  | 1,597  | 5,454  | 5,563   | 3,942 | 7,705  | 4,711  | 2,543  |
| 10         | 2,847        | 2,617  | 1,740  | 2,103  | 3,001   | 2,100 | 3,782  | 1,767  | 1,655  |
| 11, 12, 13 | 3,266        | 5,096  | 2,121  | 3,714  | 5,003   | 1,767 | 5,204  | 2,904  | 2,375  |
| 14         | 7,626        | 12,265 | 6,466  | 9,076  | 12,735  | 4,547 | 12,086 | 7,578  | 6,693  |
| 15         | 6,737        | 10,969 | 7,866  | 8,663  | 11,441  | 5,468 | 9,186  | 7,566  | 8,820  |
| 16         | 16,204       | 21,505 | 9,471  | 16,411 | 21,392  | 9,376 | 16,083 | 13,345 | 17,751 |
| 17         | 16,817       | 22,522 | 11,230 | 18,637 | 22,613  | 9,318 | 19,571 | 14,755 | 16,243 |
| 18         | 14,948       | 19,369 | 9,550  | 15,824 | 19,105  | 8,939 | 17,778 | 11,687 | 14,403 |
| 19         | 13,596       | 17,838 | 9,469  | 14,612 | 18,167  | 8,125 | 16,725 | 11,038 | 13,140 |
| 20, 21, 22 | 5,803        | 8,319  | 4,317  | 6,419  | 8,148   | 3,872 | 8,038  | 4,678  | 5,722  |
| 23         | 3,611        | 3,858  | 2,001  | 3,121  | 4,593   | 1,756 | 3,022  | 2,547  | 3,901  |

## 5.2.2. Helg

Fargekodingen for Tabel 7 og Tabel 8 er gjort med samme formatteringsregler. Ruter med samme verdi har den samme fargen i begge tabellene. Tabellene kan derfor også sammenlignes visuelt.

Det overordnede mønsteret for temperatursensitiviteten for bysykkelturer i helgene er ganske likt for timer med opplett (Tabel 7) og timer med nedbør (Tabel 8). I helgene har temperaturen liten påvirkning på bysykkelbruken tidlig om morgenen. Temperaturen påvirker bysykkelbruken sterkest på formiddagen/ettermiddagen. På opplettedager påvirkes bysykkelbruken sterkt av temperatur også sent på kvelden. Dette viser at det tas flere turer sent på kvelden på varme opplettedager enn for andre dager.

I helgene er det de raske og de lange turene som er minst temperatursensitive. Det er generelt få turer som tas i raskt tempo i helgene, noe som trolig skyldes at de reisende da har relativt god tid.

**Tabel 7 - Temperaturens koeffisientverdi for antallet bysykkelturer for ulike turtyper per time, opplettstimer, helg.**

| Helg                  | Opplettstimer |        |        |        |         |       |        |        |        |
|-----------------------|---------------|--------|--------|--------|---------|-------|--------|--------|--------|
|                       | Rask          | Normal | Treg   | Kort   | Middels | Lang  | Ned    | Flat   | Opp    |
| 6, 7, 8               | 2,496         | 1,419  | 0,511  | 1,133  | 2,143   | 1,150 | 2,365  | 0,936  | 1,125  |
| 9, 10, 11             | 4,312         | 6,600  | 4,861  | 4,541  | 6,730   | 4,502 | 8,171  | 4,332  | 3,271  |
| 12, 13, 14,<br>15, 16 | 4,124         | 12,071 | 13,247 | 8,130  | 13,447  | 7,865 | 10,656 | 10,201 | 8,585  |
| 17, 18, 19,<br>20     | 6,805         | 15,242 | 13,182 | 10,986 | 15,836  | 8,407 | 12,782 | 10,972 | 11,475 |
| 21, 22, 23            | 6,637         | 10,912 | 8,499  | 8,804  | 11,84   | 5,405 | 10,468 | 7,575  | 8,006  |

**Tabel 8 - Temperaturens koeffisientverdi for antallet bysykkelturer for ulike turtyper per time, nedbørstimer, helg.**

| Helg                  | Nedbørstimer |        |        |        |         |       |        |        |       |
|-----------------------|--------------|--------|--------|--------|---------|-------|--------|--------|-------|
|                       | Rask         | Normal | Treg   | Kort   | Middels | Lang  | Ned    | Flat   | Opp   |
| 6, 7, 8               | 2,210        | 1,423  | 0,350  | 1,572  | 1,805   | 0,606 | 2,231  | 0,756  | 0,996 |
| 9, 10, 11             | 4,401        | 4,277  | 1,795  | 3,222  | 5,096   | 2,155 | 5,413  | 3,490  | 1,571 |
| 12, 13, 14,<br>15, 16 | 6,411        | 16,587 | 14,663 | 13,833 | 16,685  | 7,143 | 15,118 | 12,712 | 9,831 |
| 17, 18, 19,<br>20     | 4,941        | 11,834 | 8,330  | 9,370  | 10,514  | 5,222 | 8,431  | 8,18   | 8,495 |
| 21, 22, 23            | 2,837        | 4,385  | 2,491  | 3,111  | 4,421   | 2,181 | 4,458  | 2,459  | 2,796 |

## 6. Diskusjon

### 6.1.Om analysen

#### 6.1.1. Bysykkelturers evne til å beskrive reisevaner

Funnene og resultatene i denne rapporten kan ikke nødvendigvis direkte overføres til gange og sykling, men bysykkelbruken vil kunne beskrive under hvilke forhold også gange og sykling er mest og minst attraktivt.

De fleste bysykkelturene kan relativt enkelt erstattes av gå-, sykkel- og kollektivturer, og en nedgang i bysykkelturer kan derfor enten bety en nedgang i totalt antall foretatte reiser eller at bysykkelturene er erstattet av reiser med andre modaliteter.

Forskning på hvilke sammenhenger som eksisterer mellom bysykling og andre former for transport vil være svært interessant. Bedre kunnskap om hvilke likheter og ulikheter det er mellom bysykkelbruk og andre transportmodaliteter vil gjøre at data fra bysykkelordninger mer effektivt kan brukes til å beskrive forholdene for, og attraktiviteten til, flere ulike modaliteter for større områder over lengre tidsperioder. Ved å sammenligne bruksdata for bysykler med reisevaneundersøkelser, registrert antall kollektivtransportturer og lignende kan man mer effektivt bruke den eksisterende store mengden reisedata for bysykkelordninger til å undersøke reisevaner for større områder og flere modaliteter.

### 6.1.2. Oslo sammenlignet med andre byer

Oslo er en by med relativt store høydedifferanser i og rundt sentrumsområdene (Figur 1). Det er tydelig at det er mer populært å bruke bysykler til turer som foretas nedover enn turer oppover. For byer med annen topografi kan bysykkelbruken og værrets påvirkning være ulikt det som ble observert i Oslo.

I denne oppgaven ble ikke vindstyrke inkludert i analysene da de registrerte vindstyrkene ble ansett å være for svake, og med for lite variasjon, til at bysykkelbruken ville påvirkes i særlig grad. For andre byer vil ikke dette nødvendigvis være tilfellet og det er absolutt interessant å undersøke hvordan sterk vind potensielt påvirker folks reisevaner.

I Oslo varte bysykkelsesongen fra starten av april til slutten av november. Det er mulig at en helårsordning gjør at bysykler i enda større grad kan være en fast del av folks reisevaner og slik gi andre resultater fra lignende analyser.

### 6.1.3. (Viktigheten av) Tilgjengelige data for bysykkelturer

Turdataene fra bysykkelordningen som er brukt i denne oppgaven, er offentlig tilgjengelig. Analysene gjort i denne oppgaven viser kun en liten del av de mulige bruksområdene for denne typen data. Med tanke på at det er blitt vanskeligere å sikre god svarprosent på nasjonale reisevaneundersøkelser (Hjorthol, et al., 2014), ligger det store muligheter i å kunne bruke registrert data fra ulike kilder [*big data*] (som for eksempel bysykkelordninger) til å studere og analysere både store og små mønstre i folks reisevaner.

Potensialet i å bruke «big data» for analyser av reisevaner er stort, men det er utfordrende og tidvis tidkrevende for studenter og forskere å selv skulle innhente data, i tillegg til å behandle og analysere det, i et så stort omfang. Det er derfor viktig at denne typen data (fortsetter å) gjøres tilgjengelig for forskning. Bysykkelordningene er ofte drevet av private aktører, men det er kommunene og andre offentlige aktører som styrer anbudsrundene og slik velger driftsoperatør av bysykkelordningen. I forbindelse med utlysning og forhandling av kontrakter bør kommunene derfor være sitt ansvar bevisst for å sikre at bruksdataene fra bysykkelordninger, kollektivtransport og lignende blir mulig å bruke til relevant forskning.

## 6.2. Bysykkelturer

Resultatene i denne oppgaven viser at bysykler brukes til en rekke ulike formål. Det tas turer både i raskt og tregt tempo, kort og langt, og både nedover og oppover. Det er store døgn-, uke- og sesongvariasjoner for når bysyklene brukes.

Det tas flere turer nedover enn oppover, som gjør at bysyklene må flyttes og omplasseres i løpet av dagen for å kunne mette etterspørselen. At syklistene slipper å sykle begge veier, men kan velge hvilke deler av turene de kan sykle, er en av de største fordelene ved bysykkelordningen for de reisende (Fishman, et al., 2014).

At viljen til å sykle nedover er større enn å sykle oppover, viser viktigheten av å tilrettelegge for attraktive miljøvennlige transportløsninger i begge retninger for reiser hvis bilbruken skal gå ned. I et helhetlig tilbud

for de reisende som (blant annet) består av et bysykkeltilbud og kollektivtransport, er det mulig at bysykler kan stå for en større del av turene nedover, og at det helhetlige reisetilbudet drar mer nytte av å bedre attraktiviteten til kollektivløsningene oppover enn nedover. Ved å tenke helhetlig rundt de miljøvennlige transporttilbudene i storbyer kan det være mulig å finne nye og mer effektive transportløsninger enn hvis man kun ser på hvert transporttilbud individuelt.

### 6.2.1. Temperatur

Temperaturen har en tydelig sammenheng med bysykkelbruken. Samtlige av de ni definerte turtypene påvirkes positivt av økte temperaturer, uansett om det er arbeidsdag eller helg, og opplett eller nedbør.

Turer med normal hastighet og turer med middels lengde blir sterkest positivt påvirket av økte temperaturer. Dette viser at det er en utfordring for norske byer å gjøre sykling og gange attraktivt også for kalde vinter- og høstmåneder.

### 6.2.2. Nedbør

Turene i morgenrushet påvirkes minst av at det regner. Dette viser at bysykkelturene som foretas i morgenrushet er en fast del av folks reisevaner og i liten grad endrer seg fra dag til dag. En stor del av variasjonen i antall bysykkelturer i morgenrush skyldes trolig sesongvariasjon – at de reisende definerer sin egen start og slutt på sykkesesongen og bruker andre modaliteter til arbeidsreiser utenfor denne perioden – heller enn at de reisende ser an temperatur- og værforhold fra dag til dag.

Både for arbeidsdager og helger påvirkes trege og lange turer sterkest av nedbør. Trege turer, typisk rekreasjonsreiser, tas sannsynligvis ikke når det regner, mens lange turer trolig i større grad erstattes av turer med andre modaliteter, gjerne kollektivtransport eller bilkjøring.

Korte turer og raske turer påvirkes minst av at det regner. Spesielt for korte turer eksisterer det sjeldent andre alternative (konkurrerende) reisemåter enn gange. Hvis det regner er det derfor mange reisende som allikevel bruker bysykler for å raskere komme frem.

Turer foretatt i et raskt tempo er mindre sensitive for regn enn det normalt raske turer og trege turer er. Raske turer er trolig de turene som i størst grad er en fast del av folks reisevaner, og som derfor ikke påvirkes av været i like stor grad. Den relativt lave nedgangen i raske turer ved regn kan også skyldes at enkelte turer tas i et høyere tempo ved regn, altså at enkelte turer som ved opplett tas i *normalt raskt* tempo tas i et *raskt* tempo ved regn. Det går allikevel ikke an å slå dette fast basert på resultatene i denne rapporten.

Nedbør på arbeidsdager har ganske lik påvirkning på turer nedover, flatt og oppover. Dette betyr at høydemeterforskjellene på turene holder seg relativt stabilt selv om det regner.

### 6.2.3. Annet

Under arbeidet ble det tydelig at bysykkelbruken for en periode av døgnet i svært liten grad påvirkes av hvordan været er på andre tider av døgnet. For eksempel ble bysykkelbruken en morgen med opplett ikke særlig påvirket av at det kom nedbør på ettermiddagen. Dette viser en av bysykkelordningens største fordeler: den store fleksibiliteten i det at de reisende ikke trenger tenke på returreisen. Sykkelturer med privat sykkel vil trolig ha en viss nedgang i reiser på morgenen fordi de reisende allerede om morgenen er klar over at de ikke ønsker å sykle hjem fra jobb i regnværet som er meldt om ettermiddagen. Bysykkelbruken påvirkes tilsynelatende svært lite av dette.



## References

- Aaheim, H. A. & Hauge, K. E., 2005. *Impacts of climate change on travel habits: A national assessment based on individual choices*, Oslo: CICERO Center for International Climate and Environmental Research.
- Bachand-Marleau, J., Lee, B. & El-Geneidy, A., 2012. Better Understanding of Factors Influencing Likelihood of Using Shared Bicycle Systems and Frequency of Use. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, Årgang 2314, pp. 66-71.
- Caulfield, B., O'Mahony, M., Brazil, W. & Weldon, P., 2017. Examining usage patterns of a bike-sharing scheme in a medium sized city. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, Årgang 100, pp. 152-161.
- DeMaio, P., 2004. Will Smart Bikes Succeed as Public Transportation in the United States?. *Journal of Public Transportation*, 7(2), pp. 1-15.
- DeMaio, P., 2009. Bike-sharing: History, Impacts, Models of Provision, and Future. *Journal of Public Transportation*, 12(4), pp. 41-56.
- DeMaio, P. & Meddin, R., 2017. *The Bike-Sharing Blog*. [Online] Available at: <http://bike-sharing.blogspot.no/> [Senest hentet eller vist den 19 12 2017].
- El-Assi, W., Salah Mahmoud, M. & Nurul Habib, K., 2017. Effects of built environment and weather on bike sharing demand: a station level analysis of commercial bike sharing in Toronto. *Transportation*, 44(3), pp. 589-613.
- Fishman, E., Washington, S. & Haworth, N., 2013. Bike Share: A Synthesis of the Literature. *Transport Reviews*, 33(2), pp. 148-165.
- Fishman, E., Washington, S. & Haworth, N., 2014. Bike share's impact on car use: Evidence from the United States, Great Britain, and Australia. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, Årgang 31, pp. 13-20.
- Fishman, E., Washington, S., Haworth, N. & Mazzei, A., 2014. Barriers to bikesharing: an analysis from Melbourne and Brisbane. *Journal of Transport Geography*, Årgang 41, pp. 325-337.
- Gebhart, K. & Noland, R. B., 2014. The impact of weather conditions on bikeshare trips in Washington, DC. *Transportation*, 41(6), pp. 1205-1225.
- Hjorthol, R., Engebretsen, Ø. & Uteng, T. P., 2014. *Den nasjonale reisevaneundersøkelsen 2013/1014 - nøkkelrapport*, Oslo: Transportøkonomisk Institutt.
- Jensen, P., Rouquier, J.-B., Ovtracht, N. & Roberdet, C., 2010. Characterizing the speed and paths of shared bicycle use in Lyon. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 15(8), pp. 522-524.
- Keenan, C. D., 2016. *Chicago's Shared Bikes: How Big Data Technology Can Assess Ridership*, s.l.: s.n.
- Kim, D. J., Shin, H. C., Im, H. & Park, J., 2011. *Factors Influencing Behaviors in Bikesharing*, s.l.: TRB 2012 Annual Meeting.
- LCD Consulting, 2012. *Capital Bikeshare 2011 Member Survey Report*, Washington D.C.: s.n.
- Levy, N., Golani, C. & Ben-Elia, E., 2017. An exploratory study of spatial patterns of cycling in Tel Aviv using passively generated bike-sharing data. *Journal of Transport Geography*.
- Mateo-Babiano, I., Bean, R., Corcoran, J. & Pojani, D., 2016. How does our natural and built environment affect the use of bicycle sharing?. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, Årgang 94, pp. 295-307.
- Ogilvie, F. & Goodman, A., 2012. Inequalities in usage of a public bicycle sharing scheme: Socio-demographic predictors of uptake and usage of the London (UK) cycle hire scheme. *Preventive Medicine*, Årgang 55, pp. 40-45.
- Oliveira, G. N. et al., 2016. Visual analysis of bike-sharing systems. *Computers & Graphics*, Årgang 60, pp. 119-129.
- Oslo Bysykkel, 2018. *live.oslobysykkel.no*. [Online] Available at: [live.oslobysykkel.no](http://live.oslobysykkel.no) [Senest hentet eller vist den 9 2 2018].
- Oslo Bysykkel, 2018. *olsobysykkel.no*. [Online] Available at: <https://oslobysykkel.no/status> [Senest hentet eller vist den 08 06 2018].

- Sabir, M., Koetse, M. J. & Rietveld, P., 2007. The Impact of Weather Conditions on Mode Choice: Empirical Evidence for the Netherlands. *Proceedings of the BIVEC-GIBET Transport Research Day 2007*, pp. 512-527.
- Sabir, M., van Ommeren, J., Koetse, M. J. & Rietveld, P., 2010. *Impact of weather on daily travel demand*, Amsterdam: Department of Spatial Economics, VU University.
- Shaheen, S., Zhang, H., Martin, E. & Guzman, S., 2011. China's Hangzhou Public Bicycle. Understanding Early Adoption and Behavioral Response to Bikesharing. *Transportation Research Record*, Årgang 2247, pp. 33-41.
- Zhou, X., 2015. Understanding Spatiotemporal Patterns of Biking Behavior by Analyzing Massive Bike Sharing Data in Chicago. *PLoS ONE*, 10(10), pp. 1-20.