

BOKMÅL

NHH

HJEMMEEKSAMEN MET4



Høst 2023

Start: 20. november 2023 kl. 09:00

Slutt: 22. november 2023 kl. 14:00

BESVARELSEN SKAL LEVERES I WISEFLOW

På våre nettsider finner du informasjon om hvordan du leverer din besvarelse:

<https://www.nhh.no/for-studenter/eksamen/heimeeksamen-og-innlevering/>

Kandidatnummer blir oppgitt på StudentWeb i god tid før innlevering. Kandidatnummer skal være påført på alle sider øverst i høyre hjørne (ikke navn eller studentnummer). Ved gruppeinnlevering skal alle gruppemedlemmers kandidatnummer påføres.

UTFYLLENDE BESTEMMELSER OM EKSAMEN

Du finner utfyllende bestemmelser under overskriften «Fulltidstudiene»:

<https://www.nhh.no/for-studenter/forskrifter/>

Se avsnitt om gjennomføring av eksamen uten tilsyn, kap. 4.0 om vurderingsformer.

Antall sider, inkludert forside: 4

Antall vedlegg: 1 (heks_h23.Rdata)

Tabell 1: Variabler i datasettet

Variabel	Beskrivelse
<code>date</code>	Dato for observasjon
<code>nrides</code>	Antall fullførte sykkelturner med varighet over ett minutt
<code>precip</code>	Nedbør i Bergensområdet i løpet av denne dagen (mm)
<code>precipIntensity</code>	Største timesnedbør i Bergensområdet i løpet av denne dagen (mm)
<code>temp</code>	Gjennomsnittlig temperatur i Bergensområdet denne dagen (celsius)
<code>snow</code>	Snødekke i bebygd område (mm vannekvivalent)
<code>isweekend</code>	Dummyvariabel som indikerer om denne dagen er en lørdag eller søndag (TRUE) eller ikke (FALSE)
<code>month</code>	Måned for observasjon
<code>year</code>	År for observasjon

Introduksjon

Bergen Bysykel (bergenbysykel.no) er et selskap som tilbyr sykkelutleie i Bergen, og deres karakteristiske grønne sykler er et kjent syn i byen. Bergen, kjent for sitt uforutsigbare vær, har dager hvor sykling er mindre fristende. Samtidig kan dager med dårlig vær kanskje benyttes til å vedlikeholde sykkelparken.

Selskapet offentliggjør svært detaljerte utleiedata gjennom sin nettside. Datasettet som følger med denne oppgaven kombinerer disse dataene med en rekke værvariabler som er hentet fra Metrologisk Institutt. Last datasettet inn i R-minnet ved hjelp av følgende kommando, der vi antar at filen ligger i arbeidsmappen din:

```
load("heks_h23.Rdata")
```

Datasettet `sykler` inneholder daglige antall turer med varighet over ett minutt i en periode mellom 2018 og 2022, i tillegg til en rekke andre variabler. Se Tabell 1 for beskrivelse av variablene i datasettet.

Oppgaver

Svar på følgende oppgaver. Prosentvis omfang er veiledende og trengs ikke følges absolutt.

1. **Gi en introduksjon til besvarelsen med deskriptiv statistikk som er relevant for oppgavene under.** (Ca. 20% omfang).
2. **Sett opp en eller flere regresjonsmodeller for å undersøke hvordan antall sykkelturer henger sammen med de andre variablene. Tolk modellen og fokuser spesielt på værvariablene. Valg som gjøres skal begrunnes. Diagnostiser minst én modell.** (Ca. 30% omfang).

Vi kan tenke oss at sykkelturer i ukedagene i hovedsak er knyttet til plikter som skole og arbeid, mens sykkelturer i helgene i større grad skjer i forbindelse med fritidsaktiviteter. Det kan da være naturlig å spørre om været har ulik betydning for antall turer i ukedagene sammenlignet med helgen.

3. **Undersøk om været har forskjellig effekt på antall turer i helger sammenlignet med ukedager.** (Ca. 10% omfang).

Bergen Bysyssel har som mål å utføre vedlikehold på sykkelparken i perioder med lav etterspørsel etter sykler. La oss anta at datoen i dag er 30. november 2022, som er den siste observasjonsdatoen i datasettet. I tillegg til datasettet `sykler` har vi også tilgang til datasettet `neste5`, som inneholder prognoser for værvariablene samt informasjon om de andre variablene i datasettet for de kommende fem dagene.

4.
 - a) **Bruk modellen(e) fra oppgave 2 til å gi en generell (og kort) anbefaling om når Bergen Bysyssel bør vedlikeholde sine sykler.**
 - b) **Bruk modellen(e) fra oppgave 2 til å gi en anbefaling om hvilken av de neste 5 dagene Bergen Bysyssel bør utføre vedlikehold.**
 - c) **Anta at du kun har tilgjengelig variabelen `nrides` i datasettet `sykler`. Finn den tidsrekkemodellen som best predikerer antall sykkelturer, og bruk denne modellen til å gi en anbefaling om hvilken av de neste 5 dagene Bergen Bysyssel bør utføre vedlikehold.**
 - d) **Vis at forklaringsgraden til modellen du brukte i oppgave 4a/b kan forbedres ved å ta hensyn til tidsavhengigheten¹. Kommenter.**

(4abcd: totalt ca. 40% omfang).

¹Hint 4d: Dersom vi ser på `nrides` som en tidsrekke Y_t kan du lage en ny forklaringsvariabel Y_{t-1} med funksjonen `lag()` fra R-pakken `dplyr`. **OBS:** Det er viktig at du kjører `library(dplyr)` før du bruker `lag()` funksjonen, fordi det også finnes en Rbase funksjon med samme navn.

Administrative bestemmelser

- Gruppeeksamen i MET4 må leveres i grupper på 2, 3, eller 4 studenter.
- Det er ikke tillatt å diskutere eksamen med studenter utenfor din gruppe etter at oppgavesettet er frigitt.
- Besvarelsene vil bli rettet i henhold til retteskjema postet på Canvas.
- Du kan besvare eksamen på norsk eller engelsk.
- Send en e-post til *både* Geir Drage Berentsen (geir.berentsen@nhh.no) og Håkon Otneim (hakon.otneim@nhh.no) ved spørsmål til oppgaven.
- Ingen informasjon utover eksamensteksten vil bli gitt. **Ingen spørsmål av typen “Er det meningen at vi skal ... ?” vil bli besvart.** Det er opp til dere å gjøre fornuftige presiseringer eller innskrenkninger dersom det er nødvendig.
- Kun spørsmål vedrørende eventuelle feil oppgaveteksten vil bli besvart mens eksamen pågår. Rettelser av betydning vil bli postet på Canvas.
- Rapporten skal ikke være lenger inn 10 sider. Tabeller, figurer og referanser er inkludert i de 10 sidene. Dersom rapporten har en forside uten noen form for svar på oppgavene kan forsiden komme i tillegg til de 10 sidene. Innholdsfortegnelse teller med i sidetallet, men er ikke nødvendig. Prioriter hva dere tar med i rapporten!
- Rapporten skal skrives med fonten Times New Roman, størrelse 12 og linjeavstand 1.15. Tekst i figurer og tabeller kan ha font ned til størrelse 9.
- Eksamen administreres i Wiseflow. Besvarelsen må leveres som en enkelt **.pdf**-fil. Andre format (f.eks. **.doc**, **.docx** eller **.R**) er ikke akseptert.