



Hvilken værtjeneste er best til å melde?

Forfatter: Fredrik Stillingen, Mailand vgs

Ingress

Nordmennene er kjent for å være opptatt av været, og er spesielt opptatt av at været varsles korrekt (*Vær-sjuka nordmenn sjekker været*, u.å.). Dette prosjektet tar for seg om været varsles mer nøyaktig i områder med innlandsklima enn i områder med kystklima. Videre undersøkes hvilken av værvarslerne Yr og Storm som varsler været mest korrekt. Dette blir gjort på bakgrunn av at Norge har et ustabil og varierende vær. Prosjektet ble utført ved å hente prognosen for nedbør og temperatur for seks observasjonssteder, og deretter sammenlignet med faktiske data. Resultatet viser at værvarslingstjenestene predikerer temperatur bedre i kystområder, og nedbør bedre i innlandet. Yr er best på å varsle temperatur på kysten.

Innledning

For å vurdere værvarslingstjenester må man forstå hva som bestemmer været. Med “vær” menes det lufttemperatur, skyer, vind, nedbørforhold over et kortere tidsrom (NRK, 2003). Været kjenner ingen grenser og bestemmes av topografi og geografi som fjellområder og kystlinje. Været varierer med de forskjellige klimasonene (*Vær og klima*, u.å.).

Langs kysten er det havluften og nærheten til havet som bestemmer temperaturen (NRK, 2003). Langs hele Norges kyst, fører vestavind fuktig luft inn fra havet. Den norske vestkysten tilhører de mest skyrike områdene i verden, og nedbørmengdene kan bli veldig store. Nedbøren er ofte frontnedbør, som blir forsterket når lufta møter fjellene langs vest-kysten. De tvinger lufta til værs, og man får orografisk forsterket nedbør. Været endrer seg veldig hyppig i områder langs kysten (*Vær og klima*, u.å.). Innlandsklimaet skiller seg klart fra kystklimaet. I innlandet er det strålingen til og fra jordoverflaten som i stor grad avgjør temperaturforholdene. Fuktig havluft når sjeldent langt inn fra kysten. På lesiden av fjellene synker luften, temperaturen stiger, og skyene løser seg opp. Det som gjør at været ikke endrer seg ofte i innlandet, er at det ikke er like mye vind. Svakere luftstrømmer gjør at været forflytter seg saktere (NRK, 2003).

Værvarslingen har opprinnelig vært basert på nasjonale observasjoner som ble tolket etter beste evne og erfaring. Tradisjonelt var det manuelt opererte stasjoner hvor man leste av vind, nedbør, temperatur og fuktighet. I dag er de aller fleste målepunkter automatiserte som betyr at man kan måle med kortere intervaller (Westeng, u.å.). Antallet målestasjoner har økt, og man har tilgang til data fra hele verden. Det betyr at det er mye større datagrunnlag man kan sammenlikne og lære fra. Yr og Storm har i utgangspunktet

samme datagrunnlag, men bruker forskjellige prediksjonsmodeller. Det er forskjell på hvordan værmodellene vektlegger de ulike parameterne og hvor ofte datagrunnlaget oppdateres (Valmot, 2017).

Dette forskningsprosjektet tar for seg følgende hypoteser:

1. Været predikeres mer nøyaktig i områder med innlandsklima enn i områder med kystklima.
2. Værvarslerne Yr og Storm vil ha lik varslingsevne.

Metode

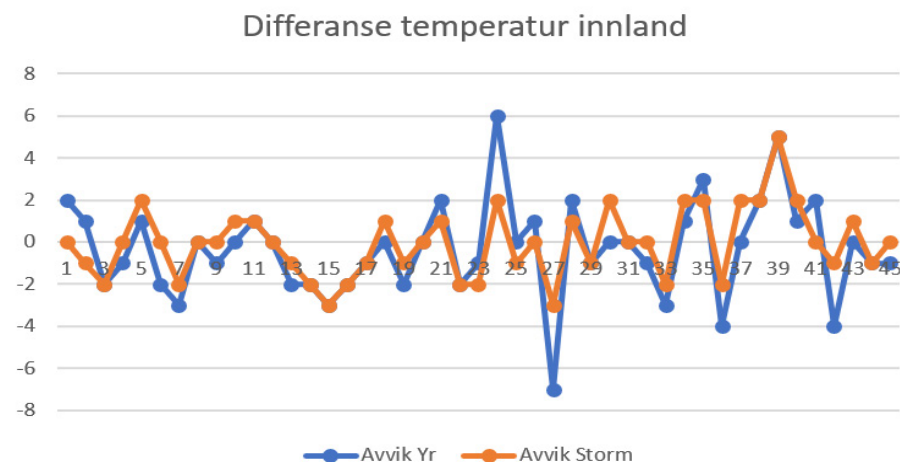
Seks observasjonssteder ble valgt fordelt på forskjellige fylker rundt om Norge. Tre av dem var kystbyer (Haugesund, Kristiansand og Bodø) og tre tettsteder i innlandet (Lørenskog, Geilo og Kautokeino). Observasjonsstedene som ble valgt, var spredt rundt om i landet slik at observasjonene var uavhengige av hverandre. Stedene hadde tilstrekkelig med målestasjoner for å få pålitelige data.

Måledata ble innhentet fra nettsiden Netatmo. Netatmo er et fransk selskap som spesialiserte seg på tilkoblede objekter, og bruker forskjellige private værstasjoner til å danne ett sanntids værkart («Netatmo», 2019). I dette værkartet kan man finne alle operative værstasjoner rundt om i verden, og se blant annet temperatur, nedbør, vindretning og vindstyrke. I dette forsøket har temperatur og nedbør blitt undersøkt. Alle observasjoner i forsøket ble gjort etter en på forhånd fastlagt tidsplan. Alle hverdager klokka 07:00 ble prognosen for temperatur og nedbør for tidspunktet 15:00 til 16:00 sjekket for samtlige observasjonssteder på Yr.no og Storm.no. Det ble totalt innhentet 12 datasett på morgningen, 6 fra Yr og 6 fra Storm. Klokken 16:00 samme dag, ble Netatmo benyttet for å innhente data om temperatur og hvor mye nedbør det hadde vært den siste timen.

Alle målingene ble dokumentert. Excel ble benyttet for å beregne avvik mellom faktisk temperatur og nedbør, og de meldte verdiene. Det ble også foretatt t-test og andre dataanalyser, som gjennomsnitt, avvik og antall korrekte målinger.

Data

Temperaturen og nedbøren ble målt i perioden 21. oktober til 8. november. Dette er en periode i skiftet mellom høst og vinter. I forskningsperioden har temperaturene variert svært. På Lørenskog (innland) varierte temperaturen fra +9 °C til -3 °C, og i Kautokeino (innland) fra 0 °C til -17 °C. Gjennomsnittstemperaturen i perioden for innlandet var -1,7 °C, til forskjell fra kystklimabyene hvor gjennomsnittstemperaturen var 5,5 °C.

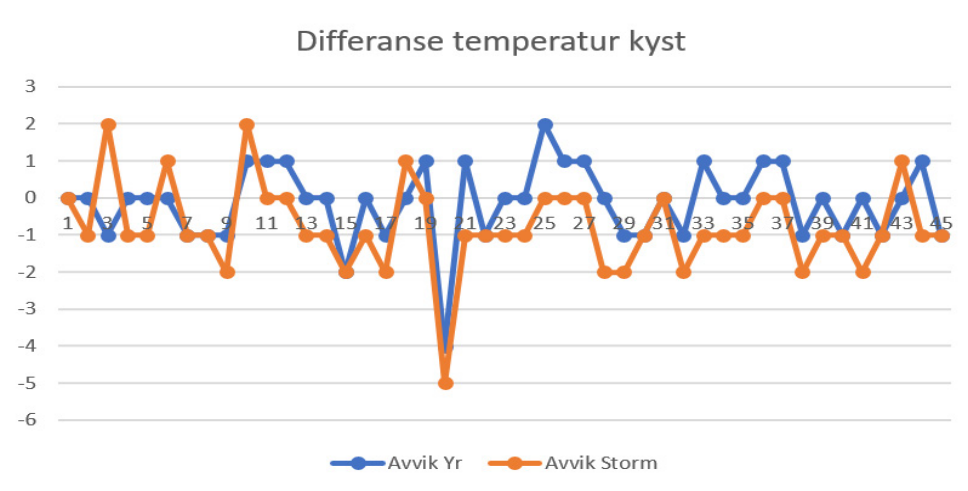


Figur 1

t-Test: To utvalg med antatt like varianser		
	Variabel 1	Variabel 2
Gjennomsnitt	-0,355555556	-0,0666667
Varians	5,325252525	2,74545455
Observasjonene	45	45
Gruppevarian	4,035353535	
Antatt avvik n	0	
fg	88	
t-Stat	-0,68215223	
P(T<=t) ensidi	0,248467156	
T-kritisk, ensi	1,662354029	
P(T<=t) tosidig	0,496934313	
T-kritisk, tosidig	1,987289865	

Figur 2

Når det kommer til temperatur i innlandet har Yr de største enkeltavvikene på -7 °C og 6 °C forskjell (se figur 1). Yr har et gjennomsnittlig avvik på -0,4 °C, og Storm på -0,1 °C. Yr har høyest varians. Av de 45 observasjonene meldte Storm korrekt temperatur 12 ganger, mens Yr meldte korrekt temperatur 10 ganger. Figur 2 viser en uavhengig t-test med antatt like varianser. T-testen viser at den tosidige p-verdien er 0,497, som er langt større enn signifikantsnivået på 0,05. Nullhypotesen, at Yr og Storm er like kan ikke forkastes, og det kan ikke trekkes en konklusjon om at de er forskjellige eller like.



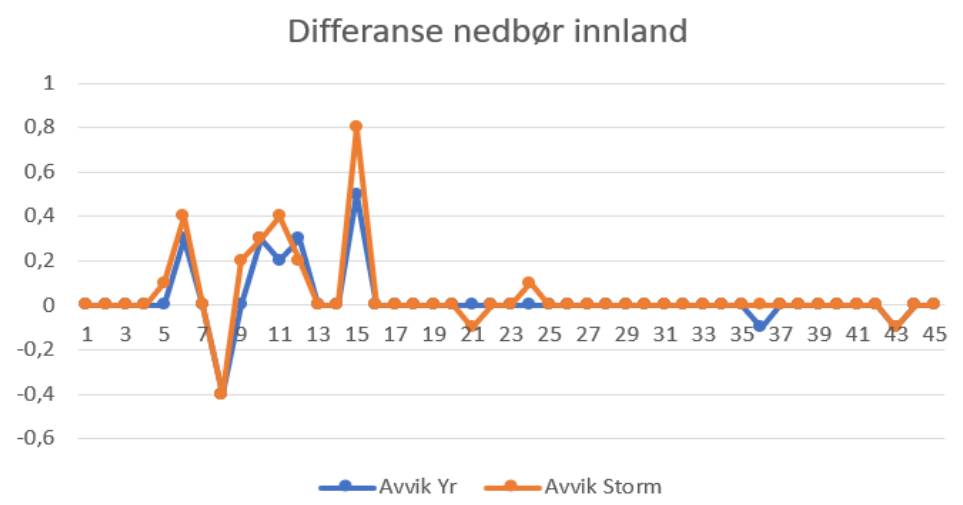
Figur 3

t-Test: To utvalg med antatt like varianser		
	Variabel 1	Variabel 2
Gjennomsni	-0,133333333	-0,777777778
Varians	1,072727273	1,404040404
Observasjon	45	45
Gruppevaria	1,238383838	
Antatt avvik	0	
fg	88	
t-Stat	2,746939569	
P(T<=t) ensi	0,003647586	
T-kritisk, en	1,662354029	
P(T<=t) tosi	0,007295172	
T-kritisk, to	1,987289865	

Figur 4

Når det kommer til temperatur på kysten, har Storm de største enkeltavvikene på -5°C (figur 3). I gjennomsnitt har Yr avvik på $-0,1^{\circ}\text{C}$ og Storm på $-0,8^{\circ}\text{C}$. Av de 45 observasjonene meldte Storm korrekt temperatur 10 ganger, mens Yr meldte korrekt temperatur 18 ganger. T-testen viser at den tosidige p-verdien er 0,007 (figur 4), som er mindre enn signifikansnivået på 0,05. Nullhypotesen, at Yr og Storm er like kan forkastes, som betyr at det er signifikant forskjell mellom de to værmelderne.

En annen viktig observasjon er at det var lite nedbør i måleperioden. Gjennom hele måleperioden var det kun 5 observasjoner i innlandet og 9 observasjoner i kyststrøk med nedbør. I innlandet var det registrert i gjennomsnitt 0,3 mm nedbør og i kystbyene var det registrert i gjennomsnitt 0,56 mm nedbør. Største målte nedbørmengde var 1,4 mm på en time. Sammenlagt regnet det betydelig mer i kystbyene enn i innlandsstrøkene.

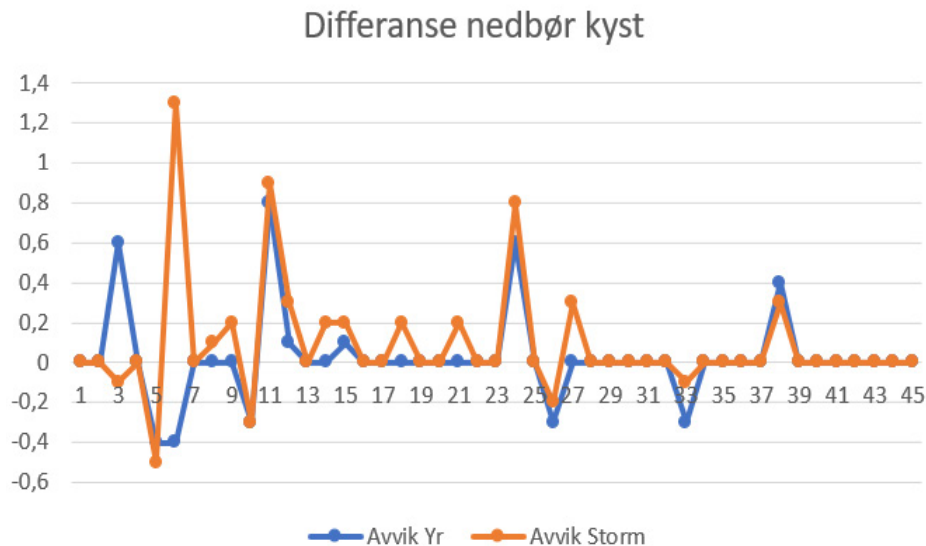


Figur 5

t-Test: To utvalg med antatt like varianser		
	Variabel 1	Variabel 2
Gjennomsnitt	0,022222222	0,042222222
Varians	0,016313131	0,02840404
Observasjone	45	45
Gruppevarian	0,022358586	
Antatt avvik i	0	
fg	88	
t-Stat	-0,634452465	
P(T<=t) ensid	0,263715773	
T-kritisk, ensi	1,662354029	
P(T<=t) toside	0,527431546	
T-kritisk, tosi	1,987289865	

Figur 6

Når det kommer til nedbør i innlandet, har Storm det største enkeltavviket på 0,8 mm (figur 5) og samtidig flest avvik (Storm 11, Yr 8). T-testen viser at den tosidige p-verdien er 0,527 (figur 6), som er langt større en signifikantsnivået på 0,05. Nullhypotesen, at Yr og Storm er like, kan ikke forkastes, og det kan ikke trekkes en konklusjon om at værmeldingstjenestene er like gode (*Statistikk*, u.å.).



Figur 7

t-Test: To utvalg med antatt like varianse		
	Variabel 1	Variabel 2
Gjennomsnitt	0,02	0,08444444
Varians	0,048	0,08407071
Observasjoner	45	45
Gruppevarians	0,06603535	
Antatt avvik i	0	
fg	88	
t-Stat	-1,1895659	
P(T<=t) ensidig	0,11870838	
T-kritisk, ensidig	1,66235403	
P(T<=t) tosidig	0,23741675	
T-kritisk, tosidig	1,98728986	

Figur 8

Når det kommer til nedbør på kysten, har Storm flere større enkeltavvik (figur 7) og flest avvik (Storm 17, Yr 11). T-testen viser at den tosidige p-verdien er 0,237 (figur 8), som er større enn signifikantsnivået på 0,05. Nullhypotesen, at Yr og Storm er like, kan ikke forkastes, og det kan ikke trekkes en konklusjon om at de er forskjellige eller like.

Diskusjon og feilkilder

Ved varsling av temperatur i innland treffer Storm korrekt 12 ganger og Yr 10, mens i kystbyene treffer Storm korrekt 10 ganger og Yr 18. Videre ser man at forskjellen på de gjennomsnittlige avvikene er under 1 °C. Det kan derfor ikke konkluderes med at værprognosene treffer bedre på innlandet. I innlandet er det største avviket på 6 °C, som betyr at det ble varslet seks grader varmere enn faktisk temperatur. Kautokeino (innland) har de største enkeltavvikene, og det kan påvirke analysen.

I og med at Yr og Storm har samme tilgang til datagrunnlag, kan det bety at prediksjonsmodellene for temperatur er ulike for kystbyer og innlandsområder (Pedersen, 2013). Temperaturmålingene ble tatt på et bestemt tidspunkt hver dag. Ut ifra målingene kan man ikke trekke en generell konklusjon på hvor værvarslerne treffer best. Datagrunnlaget forteller at værvarslingstjenestene varsler temperaturen bedre i kystbyer for tidsrommet 15:00-16:00. Målingene representerer ikke alle kystbyer og innlandsbyer, men et utvalg av noen av de største.

Når det gjelder nedbør, ser man at det er færre enkeltavvik i innlandet. I innlandsområdet er det 11 og 8 avvik, mens i kystbyene er det 17 og 11. Det kan derfor konkluderes med at når det gjelder nedbør, så treffer værvarslerne bedre i innlandet. Det kan skyldes at det er sterkere vind og mer uforutsigbart vær ved kystbyene. Det kan påvirke analysen at det var få tidspunkter med nedbør.

Sammenligner man Yr og Storm, ser man at Yr melder mer korrekt på nedbør både innland og kystklima målt i antall avvik. T-testen gir ikke støtte for at det er en signifikant forskjell mellom værmelderne. Når det gjelder temperatur i innland, varsler Storm bedre enn Yr. Gjennomsnittlig avvik er lavere. Men t-testen gir

heller ikke her støtte for at det er en signifikant forskjell mellom værmelderne. I kystbyene derimot varsler Yr bedre, målt i antall avvik og gjennomsnittlig avvik. Her gir t-testen støtte for at det er en signifikant forskjell mellom værvarslerne ($P=0,007 < \alpha = 0,05$). Datasettet baserer seg på tre kystbyer, dette betyr at det sannsynligvis ikke er nok data til å si noe om kysten generelt.

Det er flere mulige feilkilder i dette forsøket. Værstasjonene kan være upålitelige. For å redusere mulighetene for feil ble det vurdert hvilke av værstasjonene som så ut til å gi mest mulig korrekte data for observasjonsstedene. Flere av værstasjonene i samme område ble sammenliknet, og dersom det var noen av dem som viste tall som ikke ga mening, ble ikke disse brukt. Værstasjonene som ble benyttet første forsøksdag, ble benyttet gjennomgående.

Prosjektet tar kun for seg seks observasjonssteder over et kort tidsrom. Det er kanskje for få observasjoner til å generalisere. Vind er et viktig element av været, men den parameteren er det ikke tatt hensyn til i vurderingen av prognoser.

En annen mulig feilkilde er tidspunkt for prognosene. Avlesing av data ble gjort svært nøyaktig og ble utført med ett døgn mellomrom. Det kan likevel tenkes at Yr og Storm har forskjellige tidspunkter hvor dataene oppdateres eller at det er tekniske feil, men dette er ikke tatt hensyn til.

Konklusjon

Det kan konkluderes med at værvarslingstjenestene predikerer temperaturen bedre i kystbyene, og nedbør bedre i innlandsbyene. Hypotese 1, som sier at været predikeres mer nøyaktig i byer med innlandsklima enn i byer med kystklima må derfor forkastes. Når det gjelder værprognoser, kan det konkluderes at Yr er mer treffsikker enn Storm på å varsle temperatur på kysten. Hypotese 2, at Yr og Storm har lik varslingsevne stemmer derfor ikke.

Referanser

- Netatmo. (2019). I *Wikipedia*. <https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Netatmo&oldid=927113570>
- NRK. (2003, april 2). *Hva styrer vær og klima?* NRK. https://www.nrk.no/kultur/hva-styrer-vaer-og-klima_-1.1656072
- Pedersen, K. (2013, mai 2). *Yr.no vs storm.no*. NRK. <https://www.yr.no/artikkel/yr.no-vs-storm.no-1.11009369>
- Statistikk: T-test*. (u.å.). Hentet 14. februar 2020, fra <https://film.hioa.no/statistikk-t-test>
- Valmot, O. R. (2017, desember 3). *Slik jobber meteorologene for å varsle været så presist som mulig*. Tu.no. <https://www.tu.no/artikler/slik-jobber-meteorologene-for-a-varsle-vaeret-sa-presist-som-mulig/413252>
- Vær og klima*. (u.å.). Cappelendamm. <https://geografi.cappelendamm.no/binfil/download2.php?tid=2336597&h=3decd51a2bae653ba784cdcbab1e2cf9&sek=2220352>
- Værsjuke nordmenn sjekker været*. (u.å.). Hentet 16. desember 2019, fra <https://www.dagsavisen.no/nyheter/innenriks/versjuka-nordmenn-sjekker-veret-1.854472>
- Westeng, K. (u.å.). *Derfor kan Yr og Storm ha helt ulike værvarsler*. Nettavisen. Hentet 18. desember 2019, fra <http://nettavisen.no/artikkel/3423513814>