

Utrag fra Masteroppgave *Mapping the way to higher resolution - Assessing the feasibility of opportunistic precipitation networks for urban hydrology in Norway* Veiledere Vegard Nilsen (NMBU), Nils-Otto Kitterød (NMBU)

SENTER FOR
KLIMATILPASNING

Bedre nedbørsdata fra hagemålere og andre målenettverk

Daniel AH Prince
Fagmøte urbanhydrologi 29.04.2021

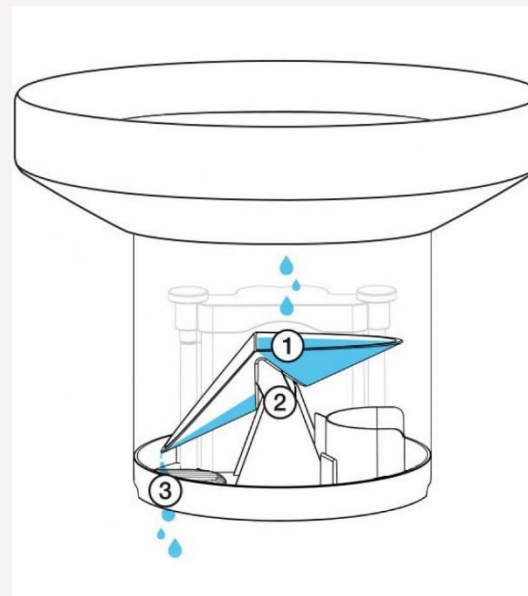
1

7 JUNE 2021
BEDRE NEDBØRSDATA FRA HAGEMÅLERE OG
ANDRE MÅLENETTVEK

COWI

Introduksjon

- › Opportunistiske nettverk
 - › Vindusviskere
 - › "Mobilnettet" (CML)
 - › Personlige værstasjoner (PWS)
- › Motivasjon
 - › Jobber i små felt
 - › Høyere oppløsning
 - › Pris
 - › Ikke kun nærmeste måler → Lavere usikkerhet?



Analyse av tilbydere

- › 3 kategorier: Produsenter og Offentlig/private meteorologiske tjenester
- › Kun en med god dekning i norge → Netatmo
 - › Tilgjengelighet
 - › Opt-out modell
- › Mulighet for direkte tilgang

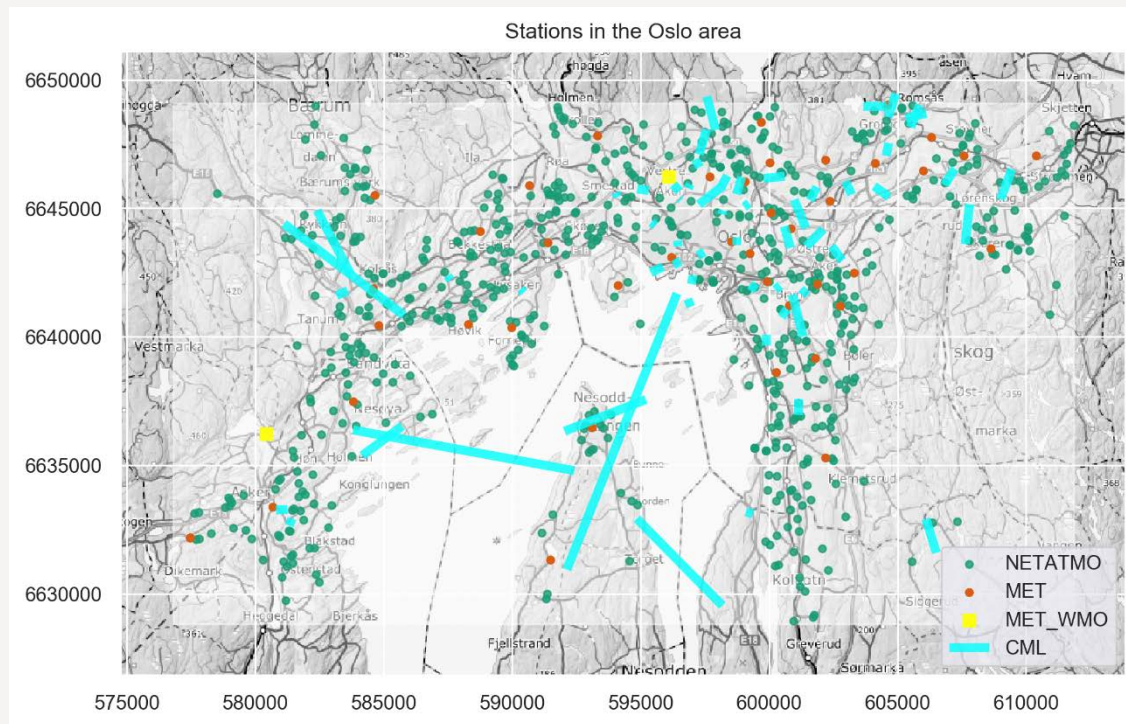
Name	coverage (Norway)	public access	individual station access
Weather underground	medium	paid	no
CWOA	low	free	yes
PWS weather	low	paid	yes
OpenWeather	unknown	paid	no
AcuRite	unknown	none	no
WeatherLink	unknown	none	no
AmbientWeather	low	none	no
Netatmo	high	free (limited)	yes
WOW UK	low	free	yes
WOW NL	low	free	yes

Table 4.2: Overview of PWS network services

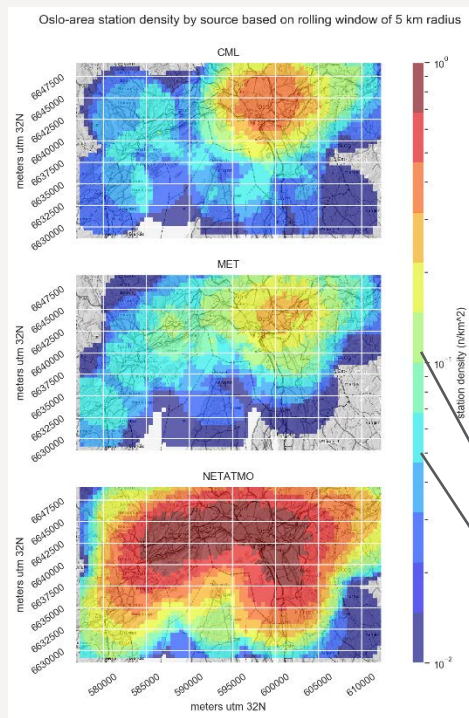
Utrag fra Masteroppgave *Mapping the way to higher resolution - Assessing the feasibility of opportunistic precipitation networks for urban hydrology in Norway* Veiledere Vegard Nilsen (NMBU), Nils-Otto Kitterød (NMBU)

Innsamling og stasjonskart

- › Automatisk innsamling fra Netatmo API via webapp skrevet i Python
- › Data også hentet fra MET gjennom FROST API
- › MET 46 stasjoner
 - › Hvorav 41 kommunale
- › Netatmo 689 stasjoner



Nettverkstetthet



> Hva er tett nok?

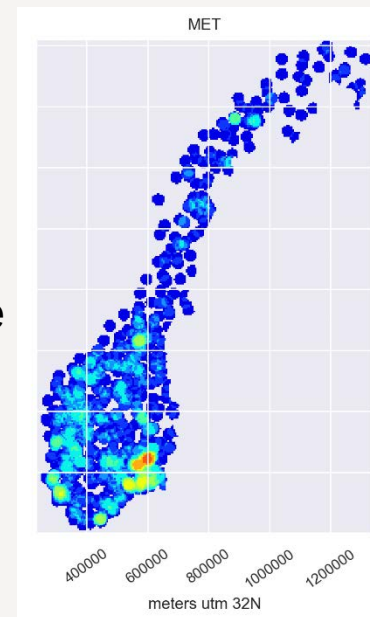
- > NVE → Små nedbørsfelt definert mellom 20 til <5 km² (Fleig og Wilson 2013)
- > Oslo kommune og egen erfaring → $t_c \leq 10$ min.

> Merk fordeling av målestasjoner i Norge forøvrig

(Berne et al. 2004)

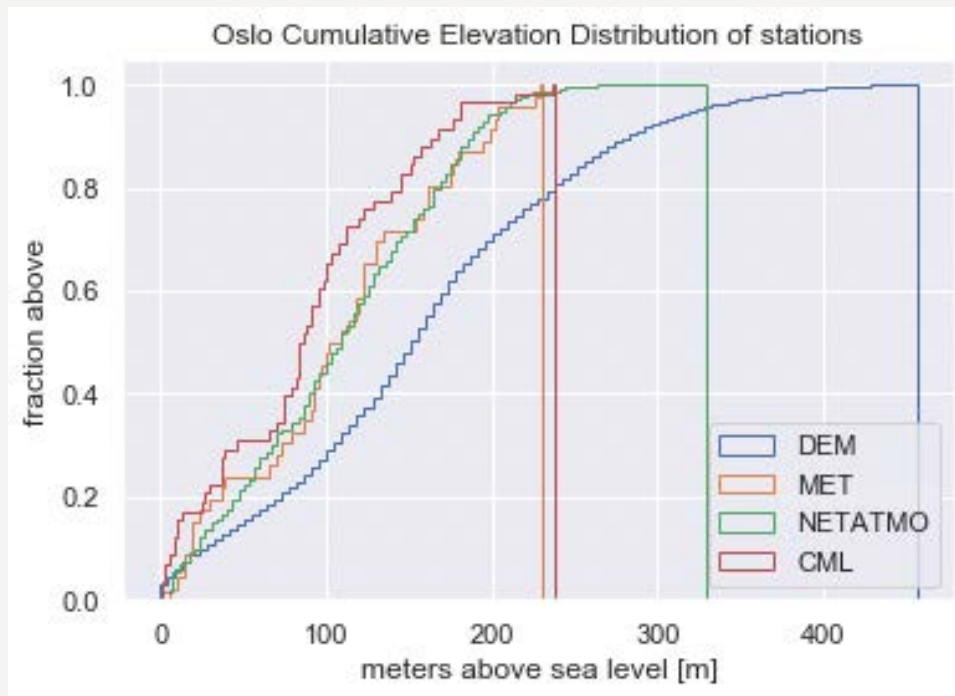
0.1 n/km² ($t_c = 5$ min)

0.05 n/km² ($t_c = 10$ min)



Utrag fra Masteroppgave *Mapping the way to higher resolution - Assessing the feasibility of opportunistic precipitation networks for urban hydrology in Norway* Veiledere Vegard Nilsen (NMBU), Nils-Otto Kitterød (NMBU)

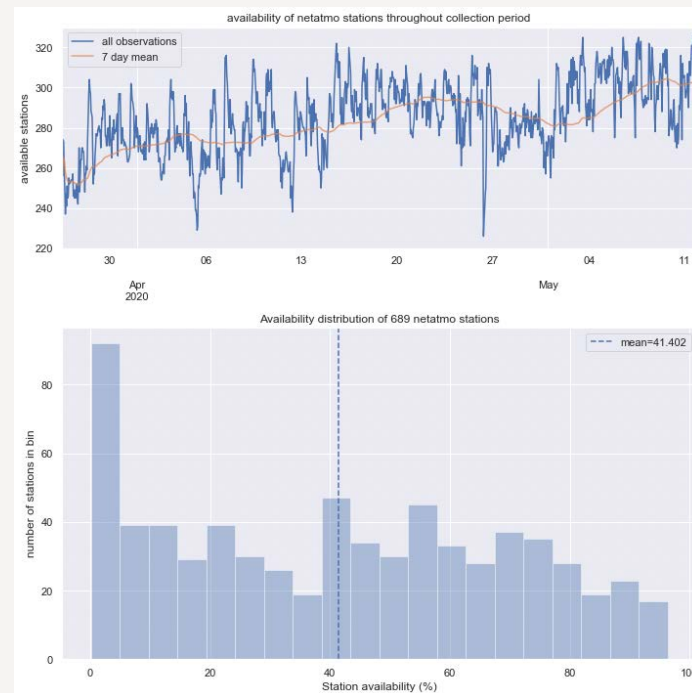
Topografisk representativitet



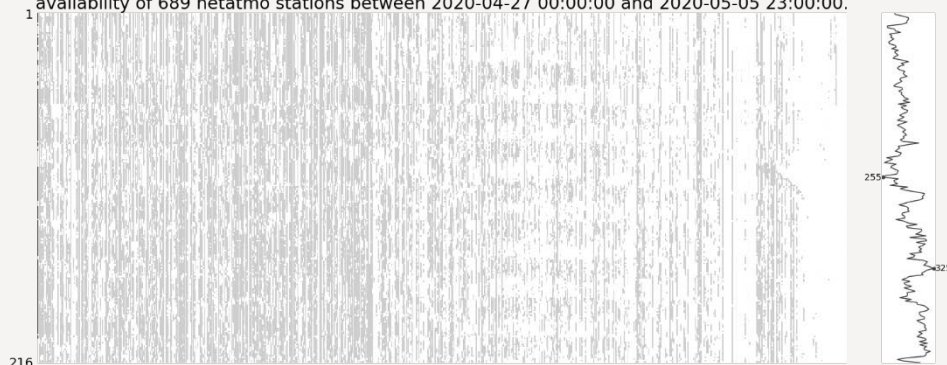
Utrag fra Masteroppgave *Mapping the way to higher resolution - Assessing the feasibility of opportunistic precipitation networks for urban hydrology in Norway* Veiledere Vegard Nilsen (NMBU), Nils-Otto Kitterød (NMBU)

- › I snitt 220-320 stasjoner, tilgjengelighet på 40%
- › Begrenser muligheter for kvalitetssikring
- › Korrelasjon mellom manglende stasjoner → Subsampling av Netatmo API
- › Kan i noen grad forbedres med direkte tilgang

Målertilgjengelighet



availability of 689 netatmo stations between 2020-04-27 00:00:00 and 2020-05-05 23:00:00.



Tidsserier

- › Netatmo → positiv bias
- › Identifikasjon av lokal nedbør ved standardavvik og SN18700

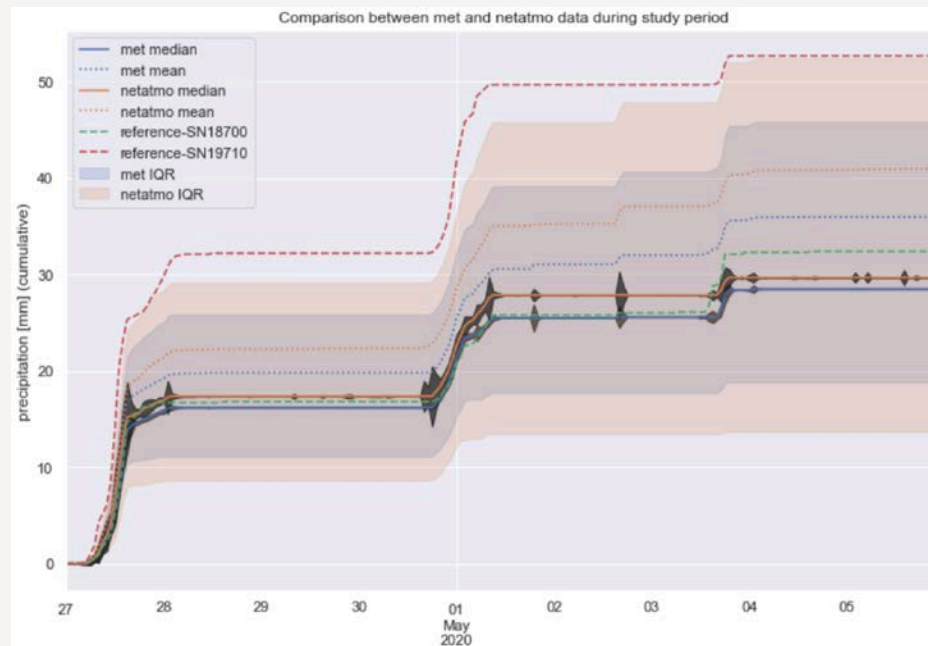
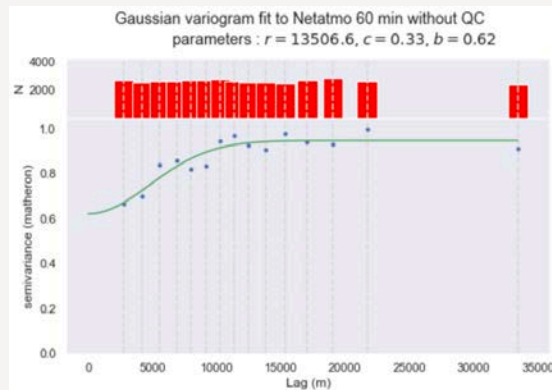


Figure 4.10: Cumulative precipitation over the study period. The interquartile range (IQR) is the area between the 25th and 75th percentile. The black shadow resembles median precipitation $\pm$ the standard deviation. The two reference stations are the two WMO certified stations in the MET data-set: SN19710 is located in Sem, Asker and SN18700 is located at Blindern, Oslo.

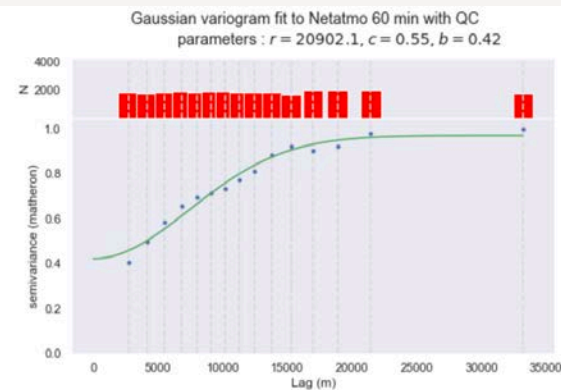
Kvalitetssikring

$$\left. \begin{array}{l} n_{isolation} = 5 \\ r_{isolation} \\ r_{fz} \\ r_{buddy} \end{array} \right\} = 3000 \text{ m}$$

Parametere



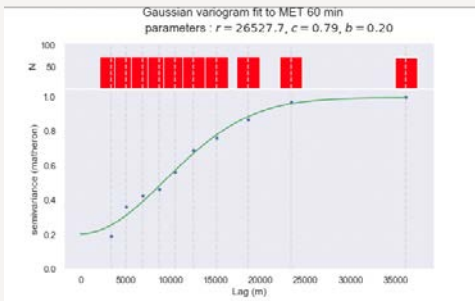
(a) Without QC



(b) With QC

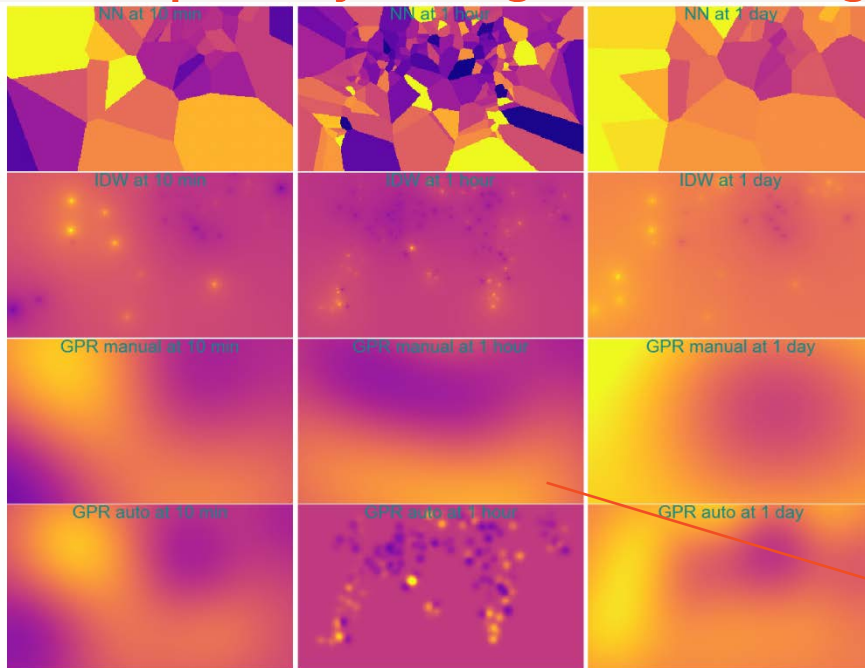
Figure 4.14: Gaussian climatological variograms computed for the study period. Precipitation instances were filtered by $R_{median} \geq 0.1 \text{ mm}$ resulting in 38 instances.

- › 3 sjekker, stasjon fjernet om en eller flere feilet
- › Fjernet i snitt 50 stasjoner, øker *clustering*
- › Semivariogram



Utrag fra Masteroppgave *Mapping the way to higher resolution - Assessing the feasibility of opportunistic precipitation networks for urban hydrology in Norway* Veiledere Vegard Nilsen (NMBU), Nils-Otto Kitterød (NMBU)

Interpolasjon og validering



		RMSE	R^2 [-]	bias	bias [%]
against wmo	NN	0.695 _w	0.662 _w	0.307 _w	1.5 _b
	IDW	0.569	0.774	0.293	1.8
	GPR auto	0.624	0.728	0.247	9.5
	GPR manual	0.400 _b	0.888 _b	0.219 _b	2.7
	UK	0.605	0.751	0.296	13.6 _w
against all met	NN	0.698 _w	0.521 _w	0.195	13.8 _w
	IDW	0.480	0.774	0.221 _w	11.6
	GPR auto	0.447	0.804	0.145 _b	10.9
	GPR manual	0.393 _b	0.848 _b	0.160	9.6 _b
	UK	0.502	0.756	0.153	12.3

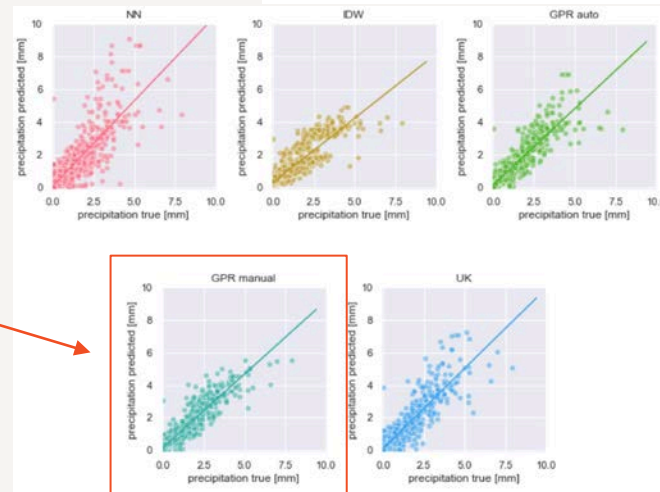


Figure 4.20: Scatterplot of predicted (based on netatmo dataset) vs true (based on full MET dataset) precipitation for all interpolation methods.

Oppsummert

- › Netatmo → beste netverk i Norge
 - › Høyere tetthet og omfang, lavere tilgjengelighet og nøyaktighet
- › GPR med klimatologisk semivariogram gir høyest nøyaktighet
 - › Synliggjør nødvendighet av bedre KS for å unngå underestimering av lokal intens nedbør.
- › Liknende system allerede i bruk operasjonelt for temperaturmåling. (Nipen et al. 2020)

Berne, A. and Krajewski, W. (Jan. 2013). Radar for hydrology: Unfulfilled promise or unrecognized potential? *Advances in Water Resources* 51: 357–366. doi: 10.1016/j.advwatres.2012.05.005.

Fleig, A. K. and Wilson, D. (2013). Flood Estimation in small catchments. Tech. rep. Oslo, Norway: NVE

Nipen, T. N., Seierstad, I. A., Lussana, C., Kristiansen, J., and Hov, Ø. (Jan. 2020). Adopting Citizen Observations in Operational Weather Prediction. *Bulletin of the American Meteorological Society* 101(1): E43–E57. doi: 10.1175/BAMS-D-18-0237.1.



Scan for å laste ned fullversjon av masteroppgaven eller gå til <https://hdl.handle.net/11250/2660737>