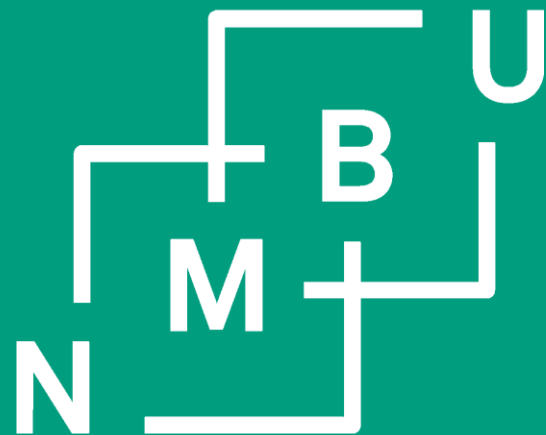




Klimadata for beregning av bygningers energi- og effektytelse i Norge

Thomas Thiis

06.Mai 2025

Oversikt

- Behov for klimadata
- Foreliggende klimadatadata
- Dimensjonerende døgn
- Metoder for å produsere TMY-er
- Referansekilder
- Klimadatakilde for TMY-er
- Publisering av data

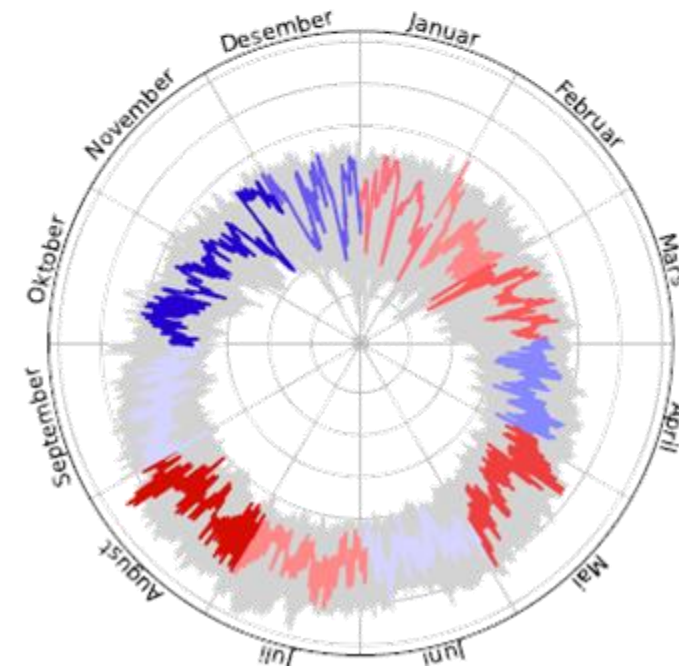
Typiske meteorologiske år

Klimadata til beregning av bygningers energibehov i Norge

Herman Fæhn Fuglestad¹, Thomas Kringlebotten Thils² og Arnkell Jonas Petersen²

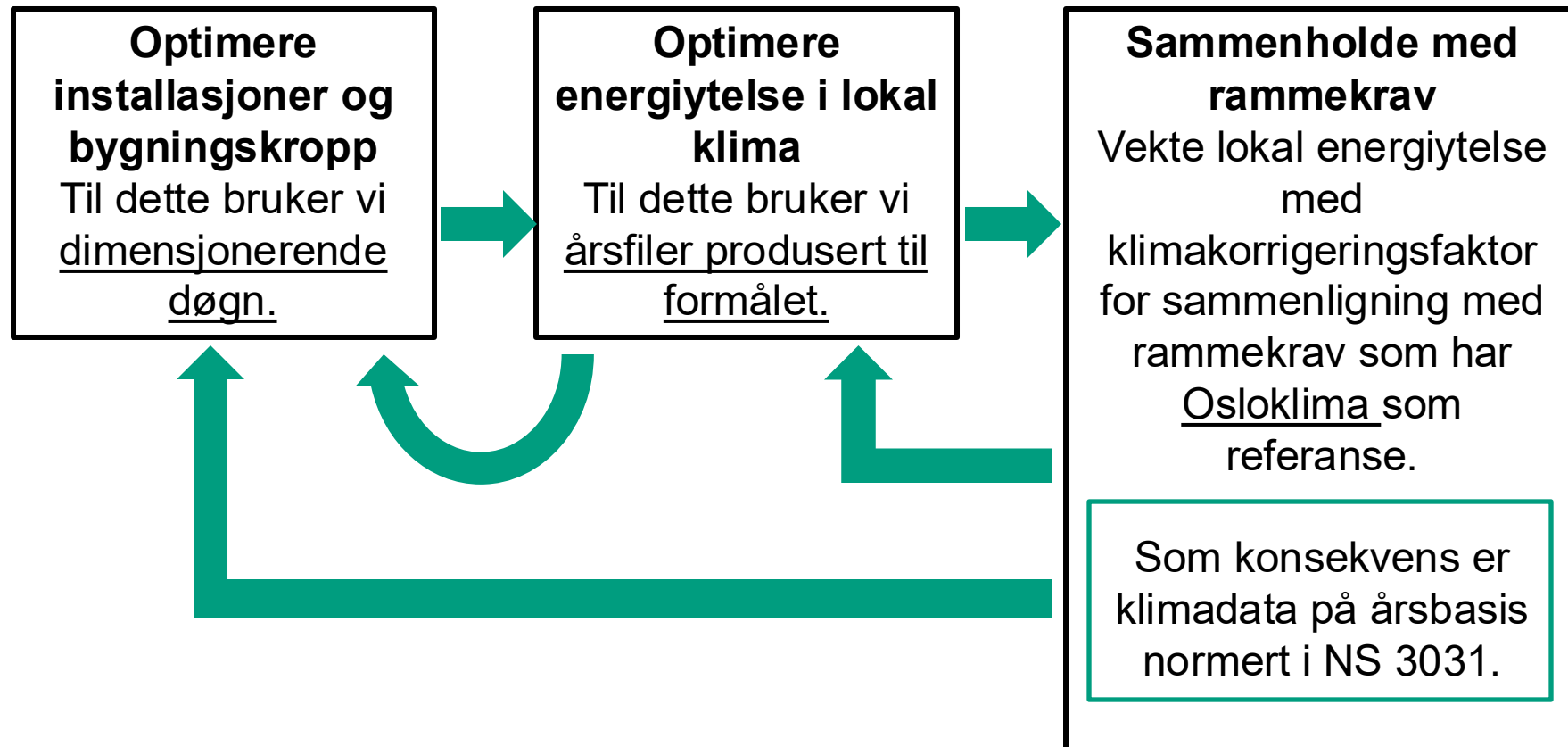
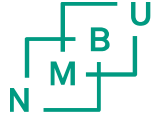
¹Meteorologisk institutt

² REALTEK Institutt for bygg- og miljøteknologi, Norges Miljø- og Biovitenskapelige Universitet

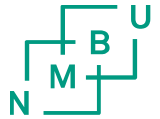


Beregning av bygningers, inneklima samt effekt- og energiytelse

Energi og inneklima flyt for bygningsdesign



Dimensjonerende døgndata



- Er beregnet for alle kommunesentre
- Samarbeide mellom MET, Skanska Teknikk og NMBU Realtek.
- Behov for koordinering mellom TEK og ARB 444 slik de henviser til disse på en konsekvent måte

Dimensjonerende døgnsommer og vinter for effektberegninger av bygningsinstallasjoner

Oppdatert08.08.2024

Oppslag gjøres ved å endre i celle med denne fargen her

Vis data for følgende kommune

Nummer	Kommune	Fylke	Varighet [dager]	Returperiode [år]
301	Oslo	Oslo	3	25

Vinter					
Døgnmiddel temperatur	Temperatur- variasjon	Maksimum temperatur	Minimum temperatur	Absolutt fuktighet	Relativ fuktighet ved døgnmiddel- temperatur
[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[g/kg]	[%]
-20.4	3.7	-18.5	-22.2	0.7	100

Sommer					
Døgnmid- temperatur	Temperatur- variasjon	Maksimum temperatur	Minimum temperatur	Absolutt fuktighet	Relativ fuktighet ved maksimum- temperatur
[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[g/kg]	[%]
26.1	10.7	31.5	20.8	11.76	41

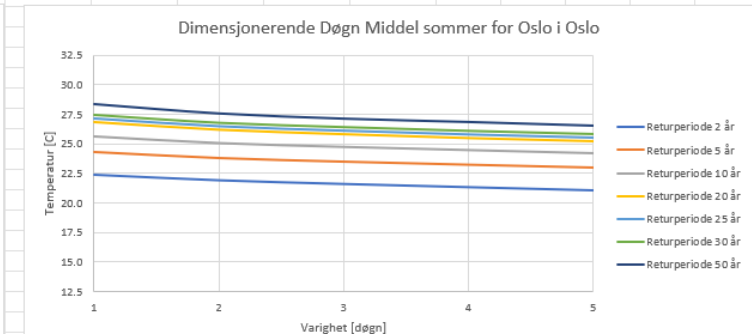
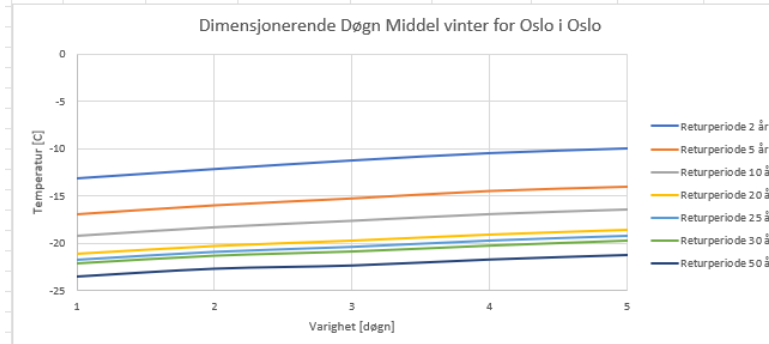
Definisjoner

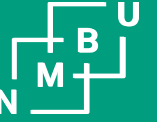
Tidligere har det vært vanlig å operere med begrepet dimensjonerende temperatur, sommer og vinter, med betegnelsen DUTs og DUTv. Denne betegnelsen er ikke konsistent, idet DUTs har typisk vært en maksimumtemperatur, mens DUTv har representert en snitttemperatur. I dette arkert ser vi bort fra denne betegnelsen, og forholder oss direkte til min, snitt og maksimum temperatur.

Definisjoner

Tidligere har det vært vanlig å operere med begrepet dimensjonerende temperatur, sommer og vinter, med betegnelsen DUTs og DUTv. Denne betegnelsen er ikke konsistent, idet DUTs har typisk vært en maksimumtemperatur, mens DUTv har representert en snitttemperatur. I dette arkket ser vi bort fra denne betegnelsen, og forholder oss direkte til min, snitt og maksimum temperatur.

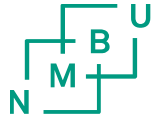
Grafer for dimensjonerende døgnsommer og vinter





TEAM TMY

Team TMY – NMBU og MET



Thomas Thiis

Arnkell J. Petersen

NMBU



Herman F. Fuglestad

MET.no



Referansegruppe:

Hans Olav Hygen

MET

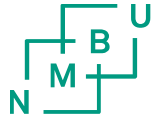
Tor Helge Dokka

Skanska Teknikk

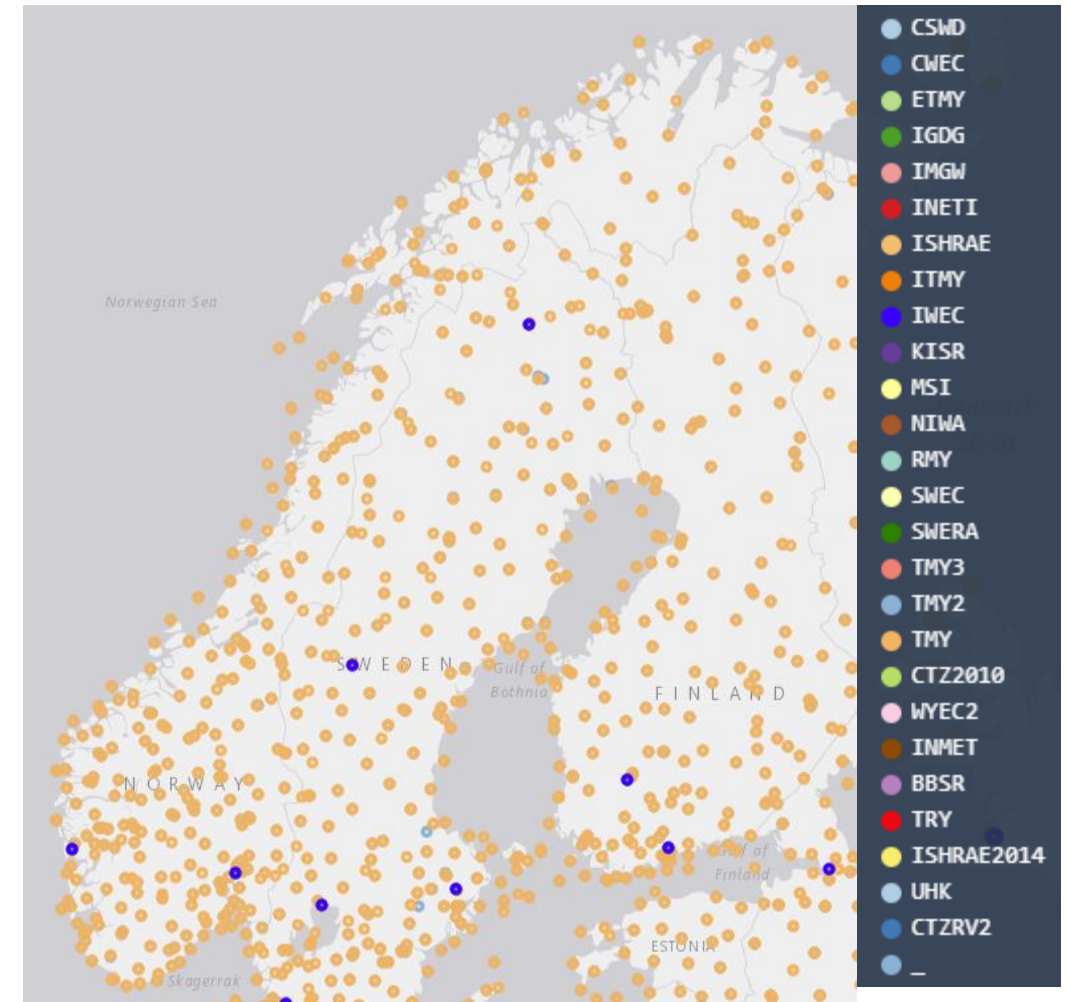
Kjell Dokka

Simien as

Eksisterende data - Årsklimafilmer

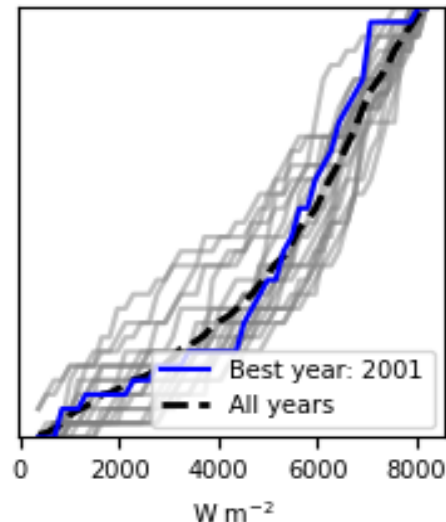
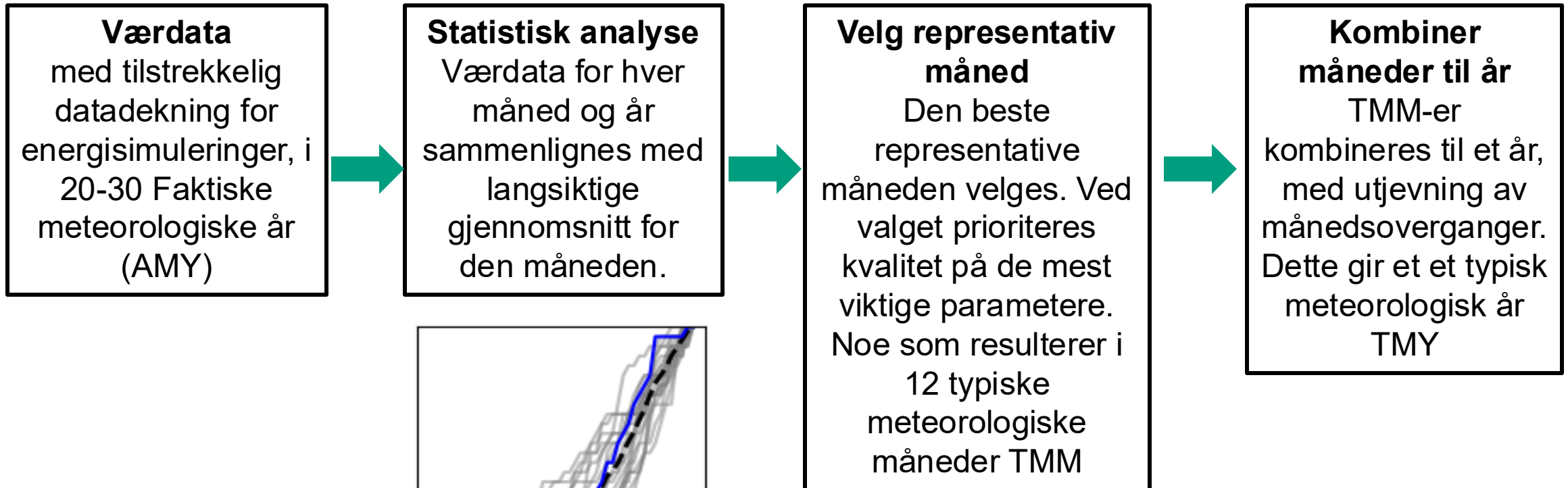
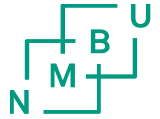


- Det foreligger et fåtall kvalitetssikrede filer, ~10 stk
- Stort antall filer som ikke er kvalitetssikret
- Datagrunnlag for filer og metoder benyttet er i varierende grad klart
- Det er behov for klimadata til energiberegninger som vi kjenner opphav, metode og kvalitet på

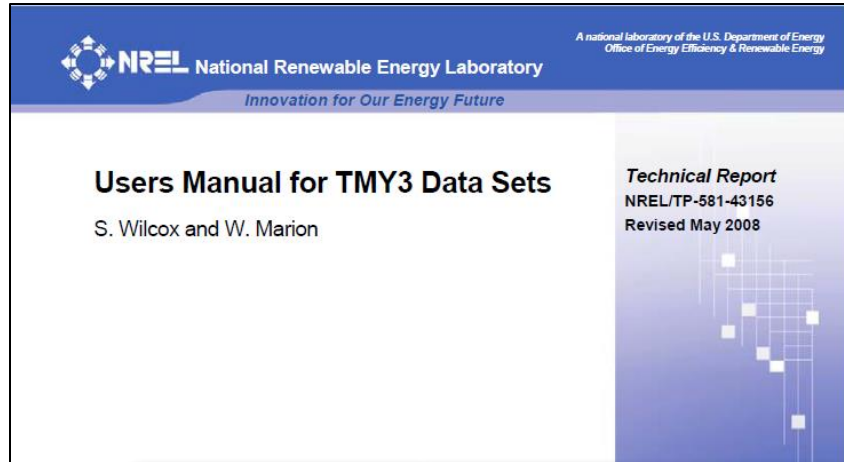


Metoder for å lage TMY-er

Prinsipper for å produsere TMY-er

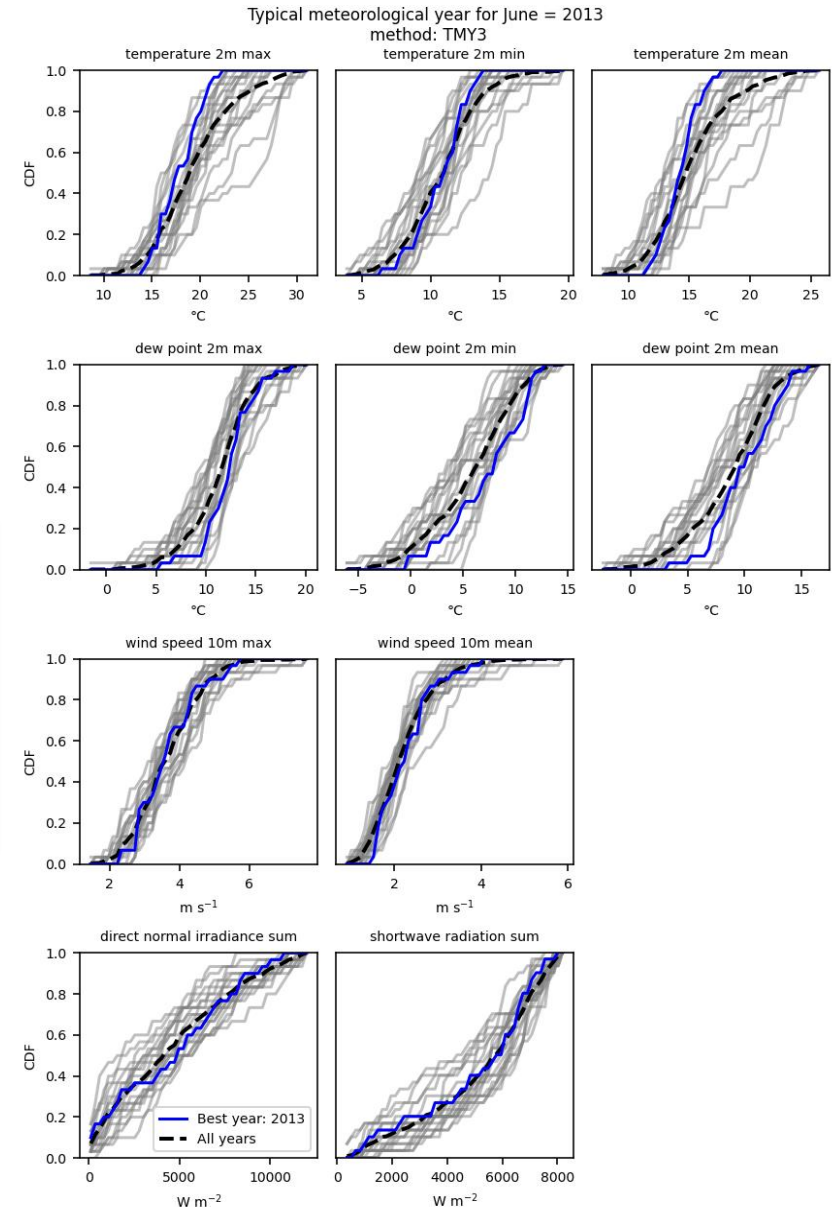


TMY3 – (Sandia-metoden med oppdaterte vektfaktorer)

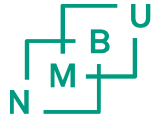


Faktor	Vekting	
Max Dry Bulb Temp	1/20	5 %
Min Dry Bulb Temp	1/20	5 %
Mean Dry Bulb Temp	2/20	10 %
Max <u>Dew</u> Point Temp	1/20	5 %
Min <u>Dew</u> Point Temp	1/20	5 %

Faktor	Vekting	
<u>Mean Dew</u> Point Temp	2/20	10 %
Max Wind <u>Velocity</u>	1/20	5 %
Mean Wind <u>Velocity</u>	1/20	5 %
Global <u>Radiation</u>	5/20	25 %
Direct <u>Radiation</u>	5/20	25 %



ISO 15927-4



INTERNATIONAL STANDARD

ISO 15927-4

First edition
2005-07-15

Hygrothermal performance of buildings — Calculation and presentation of climatic data —

Part 4: Hourly data for assessing the annual energy use for heating and cooling

*Performance hygrothermique des bâtiments — Calcul et présentation
des données climatiques —*

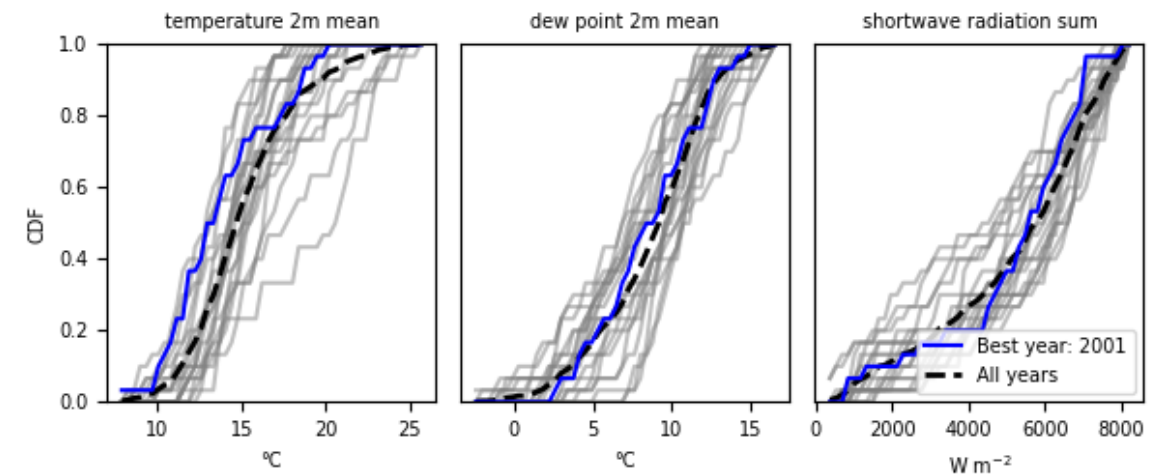
*Partie 4: Données horaires pour l'évaluation du besoin énergétique
annuel de chauffage et de refroidissement*



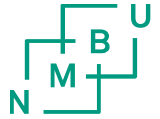
Reference number
ISO 15927-4:2005(E)

© ISO 2005

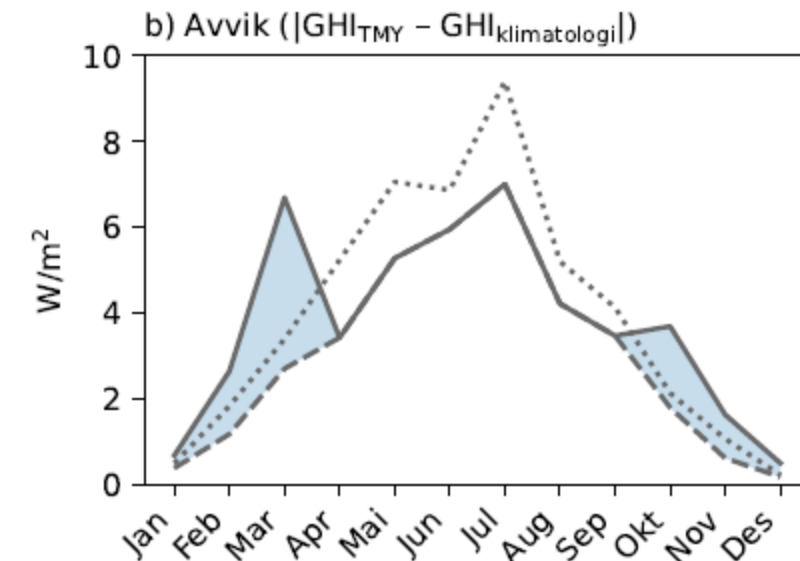
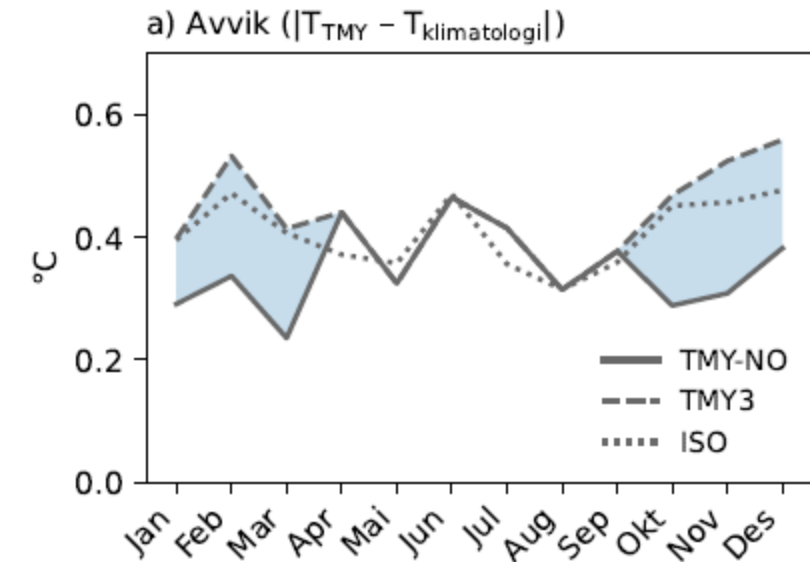
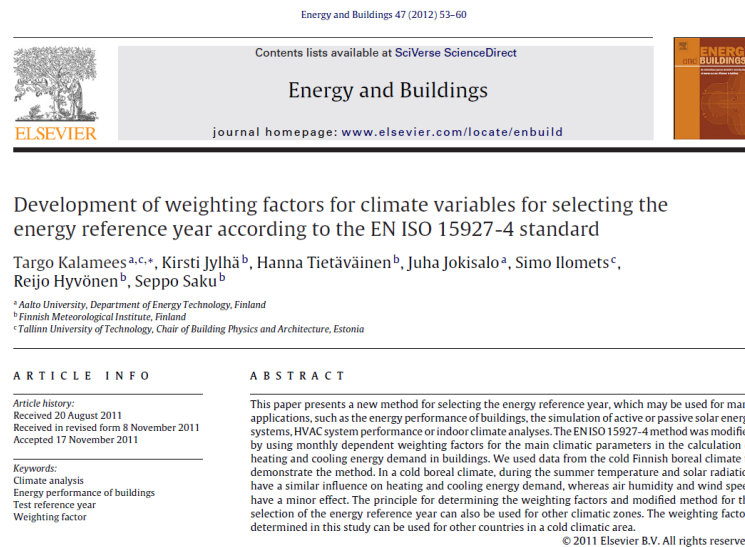
Typical meteorological year for June = 2001
method: ISO



TMY-NO basert på TMY3



- April-oktober: TMY3-vektning
- November-mars: All vekt på temperatur
- Tilkommer da ISO og TMY3, kan gi merkelige utslag vinterstid

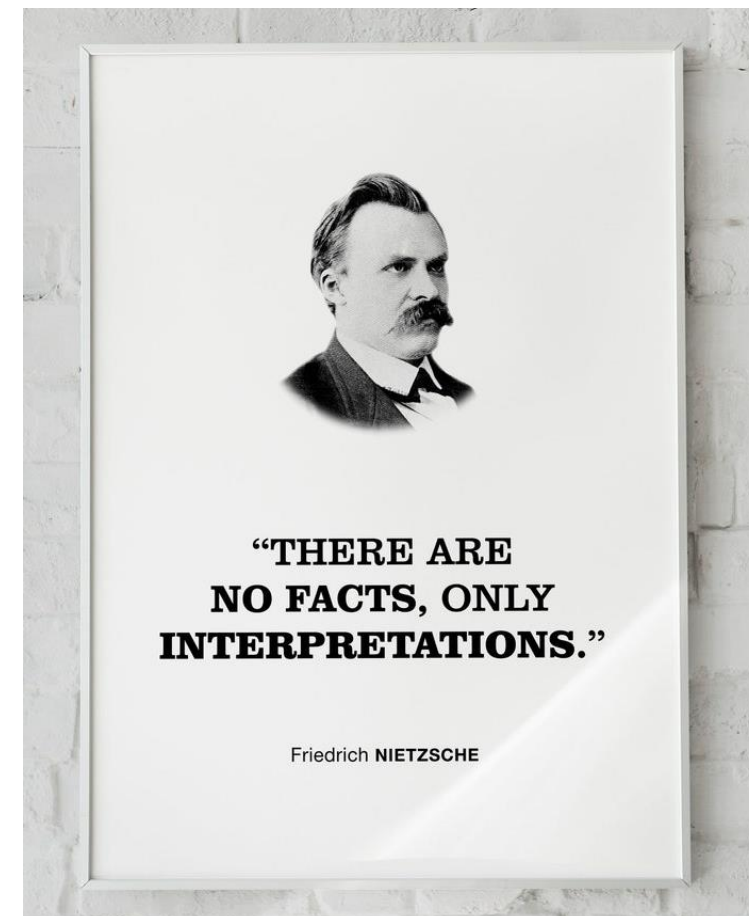


Referansedatakilder

Referanser



- **SeNorge** (Meteorologisk institutt/NVE)
 - Griddede (1×1 km) historiske data basert på stasjonsdata
 - Implementeres for kvalitetssikring i fase 2 i stedet for stasjonsdata, da det mangler mange steder
- **Sunpoint** (MET + IFE)
 - Månedlige total solstrålingsverdier
 - Dekker hele landet
 - Redusert kvalitet nord for 60°
- **Referansedataene** er nyttige, men de er ikke et svar

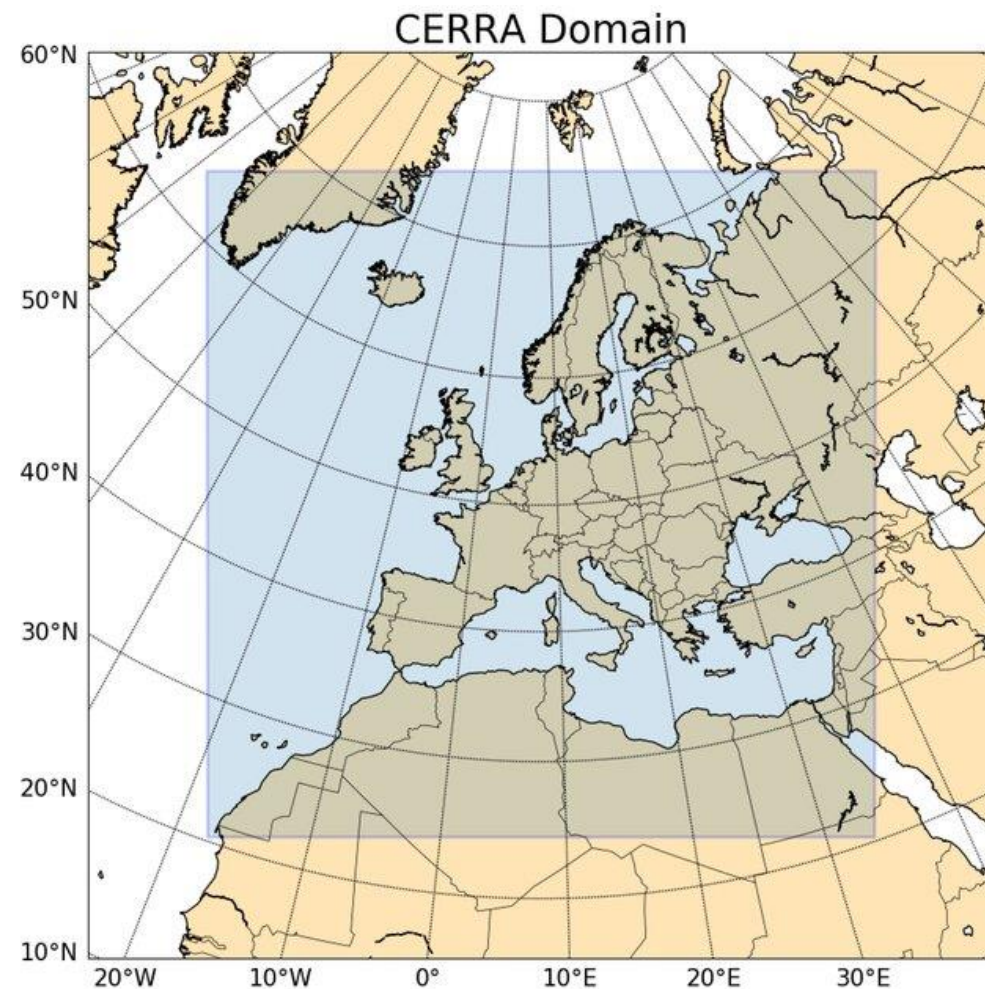


Klimadatakilde for TMY-er

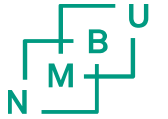
CERRA (Copernicus European Regional ReAnalysis)



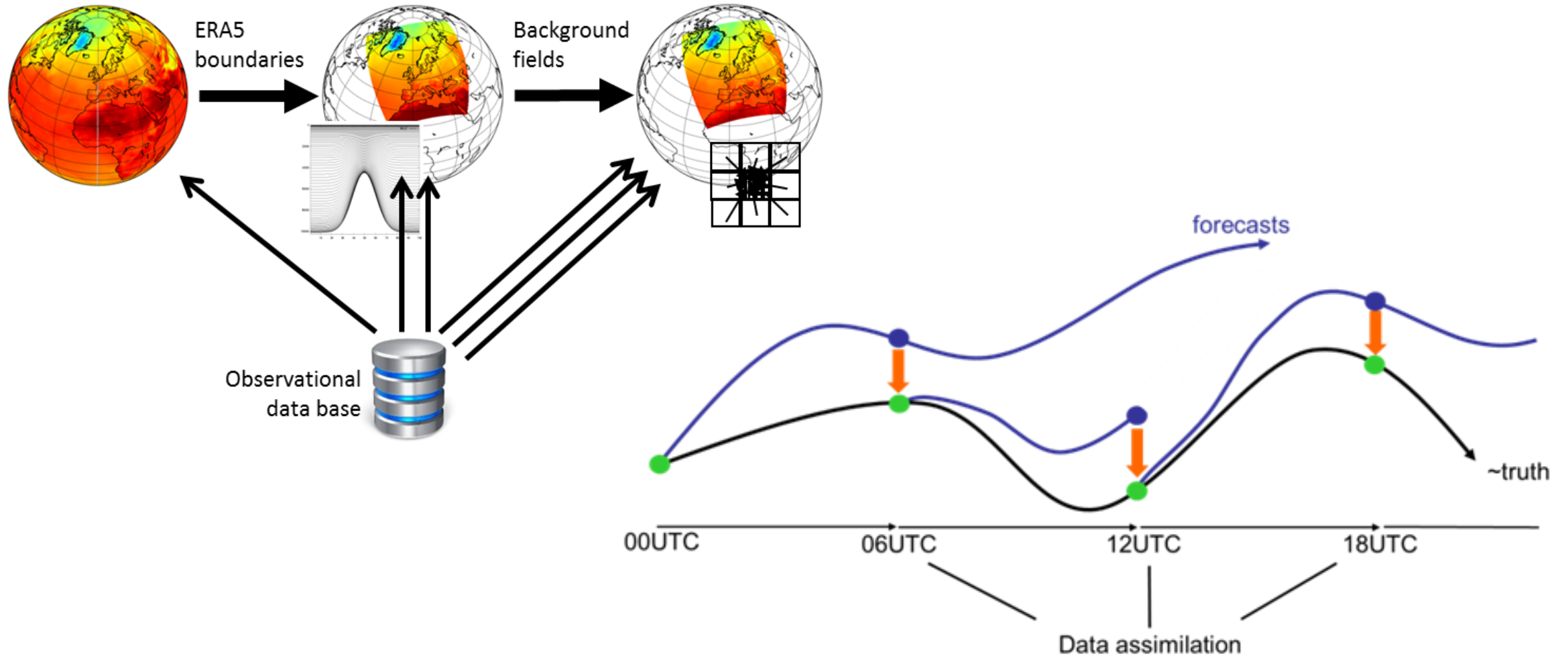
- Fysisk modell for klimadata
- Reanalyse: Numeriske resultater korrigeret ved hjælp af måledata
- 5.5 x 5.5 km gridceller over Europa
- 40 år med data
- Komplet datapakke
 - Dekker områder der vi ikke har målinger
 - Alle datakilder til energiberegninger inngår
 - Nær komplett datasett, enkelte timer mangler



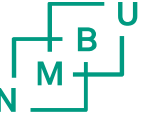
CERRA (Copernicus European Regional ReAnalysis)



Global Reanalysis → Regional Reanalysis → Surface Reanalysis



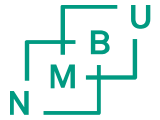
CERRA grid - Datapunkter



- 5.5 x 5.5 km grid



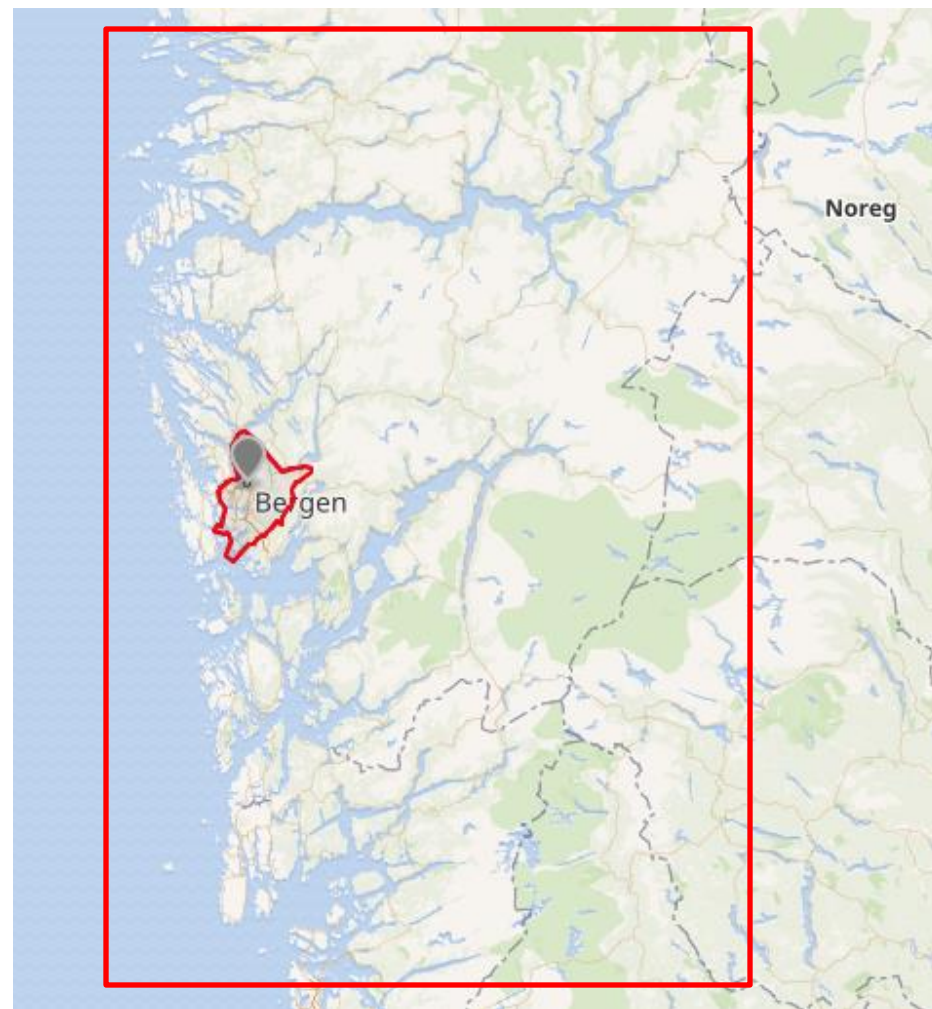
CERRA grid – Stasjonsdata



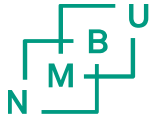
- 5.5 x 5



Dette er et spørsmål om skala



En komplett kilde?



- I utgangspunktet en komplett kilde
 - Inkluderer alle nødvendige data
 - Finnes for alle timer
- I praksis
 - Enkelte hull
 - Soldata måtte tilpasses
 - Metoden for å hente ut DirekteNormalStråling ikke tilpasset nordiske forhold

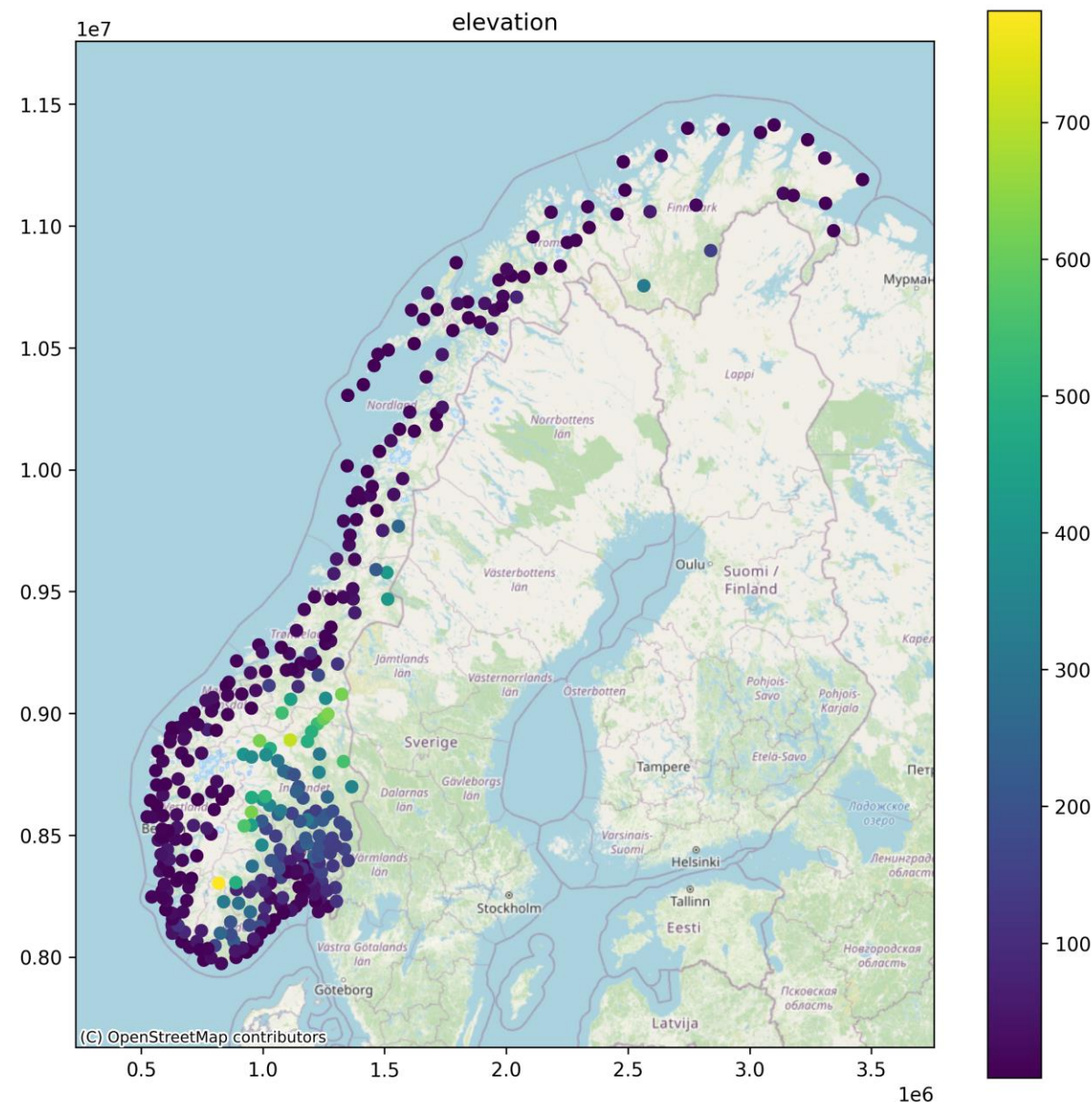


Produserte filer

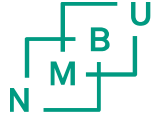
Klimasteder som er produsert



- Alle kommunesentre
 - 357(358) stk
- Med mindre tilpasninger av posisjon, for å sikre at vi har referansedata.
 - Eksempelvis å sørge for at vi er over land



Eksempel på fremstilling

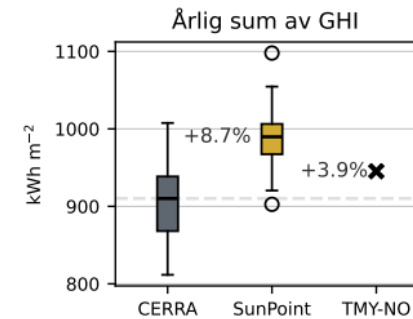
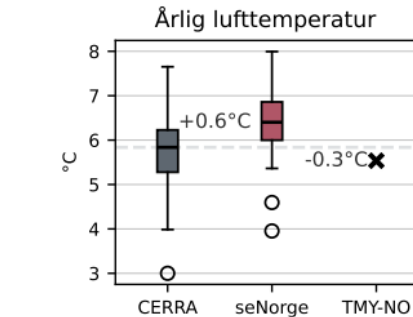
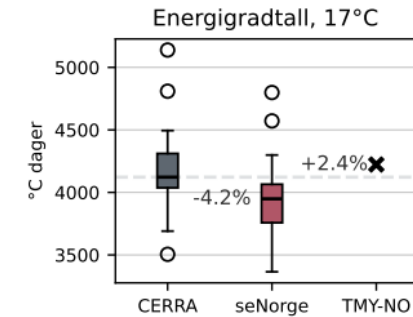
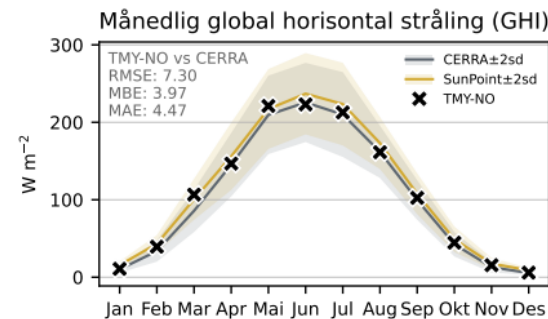
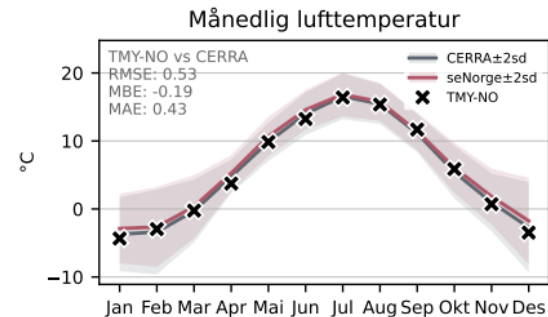
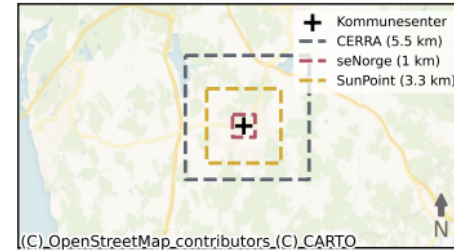


- Grafisk fremstilling av
 - Graddøgntall oppvarming
 - Plassering
 - Månedsmiddeltemperaturer
 - Månedsmiddel solstråling
 - Årsnittstemperaturer
 - Årsnittsolstråling
- CERRA som referanse
 - Hvor godt TMY-ene treffer
 - Hvor like er referansene

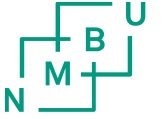
Ås, Akershus

59,6647°N 10,7947°Ø

Kart over datapunkter og oppløsning



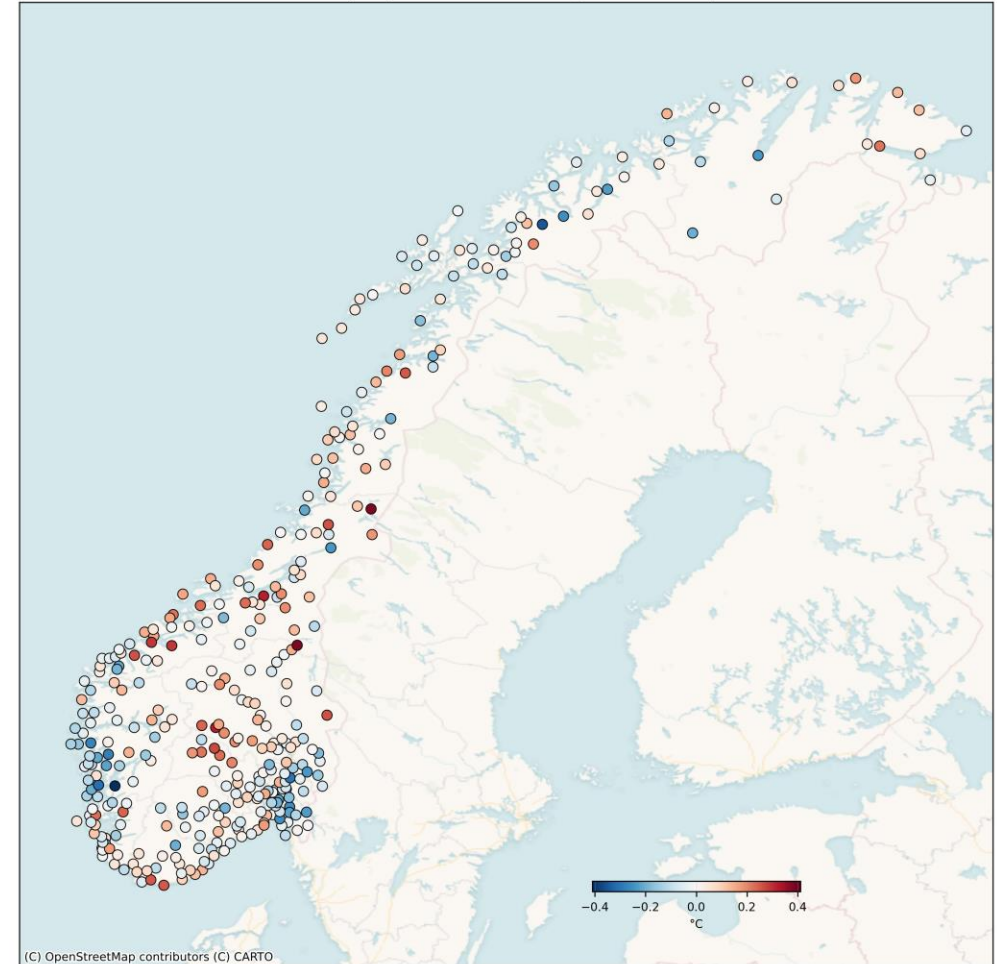
RMSE og MBE temperatur – TMY vs. CERRA



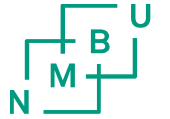
Monthly temperature root mean square error (TMY-NO vs CERRA)



Monthly temperature mean bias error (TMY-NO vs CERRA)



TMY vs. grunnlagsdata



	HDD difference (%)	Monthly temperature RMSE (°C)	Monthly temperature MBE (°C)	Monthly temperature MAE (°C)	Monthly GHI RMSE (W/m2)	Monthly GHI MBE (W/m2)	Monthly GHI MAE (W/m2)
Min	 -2.3	 0.2	 -0.4	 0.1	 1.8	 -4.3	 1.4
Mean	 0.4	 0.4	 0.0	 0.3	 5.3	 0.4	 3.8
Median	 0.4	 0.4	 0.0	 0.4	 5.2	 0.3	 3.7
Max	 6.1	 0.8	 0.4	 0.7	 9.1	 5.1	 6.7

Publisering av data

Publisering av TMY-filer



- Data publiseres i en åpen datakanal for forskningsdata
 - <https://doi.org/10.5281/zenodo.14779899>
- Disse er underlag for klimakorrigeringsfaktorer i NS 3031
- Endringer av klimadata, krever endringsblad i standarden
 - Eventuelt unntak for mindre teknisk endringer forutsatt disse ikke påvirker energibruk.

The screenshot shows the Zenodo dataset page for 'TMY files for Norway based on CERRA data from 1991-2020'. The page is part of the NMBU - Building Physics Group. It displays the dataset's title, version (1.01), and a list of files including EPW-files, CSV-files, DataSheets.pdf, EPW-Files.zip, ErrorMetricMaps-ReferencesVsCerra.zip, ErrorMetricMaps-TMYsVsCerra.zip, and Individual_Datasheets.zip. The page also shows the number of views (248) and downloads (1K), and a list of versions (1.01 and 1.0). The dataset is indexed in OpenAIRE and has keywords like TMY, Test reference year, climate data, Cerra, energy use, Building energy use, and EPW.

zenodo Search records... Communities My dashboard Log in Sign up

NMBU - Building Physics Group

Published February 25, 2025 | Version 1.01 Dataset Open

TMY files for Norway based on CERRA data from 1991-2020

Petersen, Arnkell Jonas (Contact person)¹; This, Thomas Kringselboth (Data curator)¹; Fuglestad, Herman Fæhn (Data curator)²

Show affiliations

This dataset includes TMY files for all municipalities in Norway, produced in conjunction with the Norwegian standard NS 3031:2025 *Energy performance of buildings Calculation of energy and power demand*. The files are based on CERRA data from 1991-2020, and produces using a TMY3 type methodology, where the FS weighing is skewed towards temperatures during the winter months (October to March).

The repository contains:

- **EPW-files** - zipped collection of .epw-files
 - The most common file format for climate data for energy simulations applicable to most programs
- **CSV-Files** - zipped collections of .csv files
 - Climate data on comma separated format as well as Excel for easy access
 - This format includes all the necessary data for energy calculations, but less data than the EPW files.
 - File headers are in Norwegian
- **DataSheets** - a pdf file of datasheets as well as a zip file of individual data
 - A collection of datasheets containing a comparison of TMYs with the data source as well as reference data
 - The datasheets contain Norwegian text
- **Overview of Error metrics** - ZIP files containing plots of error metrics
 - Error metrics mapped to a map of Norway, for visualization purposes
- **Changelog** - a txt file
 - a overview of changes in the dataset since 1.0

The contents of the repository is produced by The Norwegian Meteorological Office (MET) and The Norwegian University og Life Science (NMBU), Department of Building- and Environmental Technology.

The funding for the project was provided in equal parts by Norwegian Building Authority (Direktoratet for byggkvalitet), ENOVA and the Norwegian Water Resources and Energy Directorate (NVE).

The data is provided 'as is', without warranty of any kind, express or implied. In no event shall the authors be liable for any claim, damages or other liability.

Files

DataSheets.pdf

Name	Size	Download all
changelog.txt md5:5a9e4c1377a7b0d4273e7a84a6999998	377 Bytes	Preview Download
CSV-files.zip md5:8a0888c23aeb29402151326d8b1f	197.0 MB	Preview Download
DataSheets.pdf md5:50bc1e50ca32053b5a54b0a3c7b7f	81.7 MB	Preview Download
EPW-Files.zip md5:16622467538ba749995ba574c0214	84.7 MB	Preview Download
ErrorMetricMaps-ReferencesVsCerra.zip md5:4a02088ba7e9514f8b0b0b0b0b0b0b0b	17.8 MB	Preview Download
ErrorMetricMaps-TMYsVsCerra.zip md5:9893550a303a401a550ba4c70a6	17.7 MB	Preview Download
Individual_Datasheets.zip md5:4f03895714018806a31244a7a702b	181.4 MB	Preview Download

248 VIEWS 1K DOWNLOADS Show more details

Versions

Version 1.01	Feb 25, 2025
10.5281/zenodo.14917682	

Version 1.0	Feb 15, 2025
10.5281/zenodo.14889700	

View all 2 versions

Cite all versions? You can cite all versions by using the DOI 10.5281/zenodo.14779899. This DOI represents all versions, and will always resolve to the latest one. Read more.

External resources

Indexed in

OpenAIRE

Communities

NMBU - Building Physics Group

Keywords and subjects

TMY Test reference year climate data Cerra energy use Building energy use EPW

Details

DOI 10.5281/zenodo.14917682

Resource type Dataset

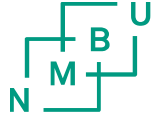
Publisher NMBU

Languages English, Norwegian

Rights

Creative Commons Attribution 4.0 International

Andre NS 3031 relaterte data



Search records... Communities My dashboard Log in Sign up

NMBU - Building Physics Group

Published March 25, 2025 | Version 1.0 Dataset Open

Klimakorrigeringsfaktorer for bruk ved energiberegning i lokal klima, vedlegg til NS 3031: 2025

Petersen, Arnkell Jonas (Data curator)¹ ; Dokka, Tor Helge (Data collector)² Show affiliations

Dette regnearket er produsert av Standard Norge komité SN/K 34 Bygningssers energiytelse ifbm. NS 3031:2025 og inneholder Klimakorrigeringsfaktorer for bruk ved energiberegning i lokal klima produsert .

Metodikken for produksjon av data er beskrevet i notat, vedlagt datasettet.

Klimadatasettet som arbeidet er basert på finnes her [TMY klimadata](#)

Files

Files (74.6 kB)

Name	Size	Download all
Klimadata - KlimaKorrigeringsfaktorer - 250317.xlsx md5:1b54ed483490377311bceee52876144	74.6 kB	Download

Additional details

References

- Petersen, A. J., This, T. K., & Fuglestedt, H. F. (2025). TMY files for Norway based on CERRA data from 1991-2020 (1.03) [Data set]. NMBU. <https://doi.org/10.5281/zenodo.14779899>

Versions

Version 1.0	Mar 25, 2025
10.5281/zenodo.15041587	

Version 0.5	Mar 17, 2025
10.5281/zenodo.15039770	

[View all 2 versions](#)

Cite all versions? You can cite all versions by using the DOI [10.5281/zenodo.15039769](https://doi.org/10.5281/zenodo.15039769). This DOI represents all versions, and will always resolve to the latest one. [Read more.](#)

External resources

Indexed in OpenAIRE

Communities

NMBU - Building Physics Group

Search records... Communities My dashboard Log in Sign up

NMBU - Building Physics Group

Published March 25, 2025 | Version 1.0 Dataset Open

Dimensjonerende døgn sommer og vinter for effektberegninger, vedlegg til NS 3031: 2025

Hygen, Hans Olav¹ ; Grande, Lars¹ ; Tajet, Helga Therese Tilley¹ ; Petersen, Arnkell Jonas² ; Dokka, Tor Helge³ Show affiliations

Dette regnearket er produsert av Standard Norge komité SN/K 34 Bygningssers energiytelse og inneholder dimensjonerende døgn sommer og vinter ment til beregninger av termisk effektbehov til bygningsinstallasjoner. Regnearket og datagrunnlag er utarbeidet i 2023-2024, og er ment som en overgangsløsning frem til at et nettbasert løsning for adgang til dimensjonerende døgn er på plass.

Datagrunnlag for døgnmiddeltemperaturer og temperatur- og fuktvariasjon er basert på data for årene 1991-2020, hentet fra MET Nordic Long-Term Consistent analysis med nearest neighbour interpolation. Dette betyr at dataene for f.eks. Oslo er hentet fra bare ett grid point of MET Nordic entet

Data for døgnmiddeltemperaturer sommer og vinter er tatt ut for hvert kommunesenter for forskjellige varighet og returperioder basert på en Bayesisk GEV distribusjon.

Data for temperatur- og fuktvariasjon er tatt ut for de samme stedene, men er kun tatt ut for de 9 varmeste og kaldeste dagene. Fuktigheten og døgnvariasjon i temperatur er beregnet som et gjennomsnitt gjennom de 9 varmeste døgnene for sommer, og 9 kaldeste for vinter. Disse er vurdert til å være beskrivende for de mest vanlig forekommende returperioder og varighet, disse har en høy pålitelighet sommer, men kan tendere til for høye fuktighetsverdier vinterstid.

Metodikken for uttrekk av døgnmiddeltemperaturer er beskrevet i "Calculation of design temperatures - Proposed use of Bayesian GEV to calculate design summer and design winter temperatures. Hans Olav Hygen, Lars Grinde and Helga Therese Tilley Tajet, 2023", vedlagt datasettet.

Files

MET-report-02-2023.pdf

1 of 47

Automatic Zoom

Versions

Version 1.0	Mar 25, 2025
10.5281/zenodo.15083334	

Version 0.5	Mar 17, 2025
10.5281/zenodo.15039807	

[View all 2 versions](#)

Cite all versions? You can cite all versions by using the DOI [10.5281/zenodo.15039806](https://doi.org/10.5281/zenodo.15039806). This DOI represents all versions, and will always resolve to the latest one. [Read more.](#)

External resources

Indexed in OpenAIRE

<https://zenodo.org/records/15041587>

<https://zenodo.org/records/15083334>

Arnkell Jónas Petersen & Thomas Thiis
Norges miljø- og biovitenskapelige universitet
thomas.thiis@nmbu.no

