



Norwegian
Meteorological Institute
met.no

met.no report

no. 9/2013
Meteorologi



MIST

Meteorologisk Informasjon for Statkraft -overordnet sluttrapport

Thor Erik Nordeng
Prosjektleder met.no



Title MIST Meteorologisk Informasjon for Statkraft -overordnet sluttrapport	Date 13. februar 2013
Section	Report no. 9/2013
Author(s) Thor Erik Nordeng	Classification <input checked="" type="radio"/> Free <input type="radio"/> Restricted
	ISSN 1503-8025
Client(s) Statkraft	Client's reference MIST
Abstract	
Keywords Finskala nedbør, hydrologi og vind, utvidet datagrunnlag, historiske tidsserier, langtidspregninger/sesongvarsler, klimaprojeksjoner	

Disiplinary signature	Responsible signature
 _____	 _____

Oppdraget

Prosjektet «Meteorologi i Statkraft», senere omdøpt til «Meteorologisk informasjon til Statkraft (MIST)», kom i gang i form av et strategisk FoU-samarbeid mellom met.no og Statkraft mot slutten av 2009.

Det praktiske forskningsarbeidet på MIST ble innledet i 2010 og varte ut 2012. Det ble arrangert et fagseminar på met.no høsten 2011 og prosjektet ble oppsummert med et seminar 30. januar 2013.

Prosjektet hadde følgende organisering.

Oppdragsleder: Tom Andersen, Statkraft
Styringsgruppe: Arild Tanem og Hjarrand Julsrud fra Statkraft
Øystein Hov og Eirik Førland fra Meteorologisk institutt
Oppdragsleder er automatisk medlem og leder styringsgruppen
Prosjektleder: Knut Sand, Statkraft. Met.nos prosjektleder: Thor Erik Nordeng
Referansegruppe: Gaute Lappegard, Erling Lie, Elin Lundstad og Eli Alfnes

Styringsgruppa møtte to ganger pr. år.

Prosjektet ble delt opp i 5 underprosjekter hvorav ett ble terminert underveis (MIST-4.2.6) og ett ble tilført (MIST-6)

Disse var:

MIST-4.1.1 Finskala nedbør og hydrologi (ansvarlig forsker: Viel Ødegaard, met.no), opprinnelig budsjett: 1.4 mill kroner

MIST-4.1.2 Finskala vind (ansvarlig forsker: John Bjørnar Bremnes, met.no), opprinnelig budsjett: 0.6 mill kroner

MIST-4.2.1 Utvida datagrunnlag (ansvarlig forsker: Øyvind Nordli, met.no), opprinnelig budsjett: 0.4 mill kroner

MIST-4.2.6 Web-basert meteorologisk informasjon (terminert), revidert budsjett: 0

MIST-5.1-5.2 Klimaprojeksjoner (ansvarlig forsker: Torill Engen Skaugen, met.no), budsjett: opprinnelig budsjett: 0.8 mill kroner

MIST-6 Langtidsprognoser (ansvarlig forsker: Thor Erik Nordeng, met.no), budsjett: 0.3 mill kr

I tillegg var det avsatt 0.8 mill kroner til internt prosjektarbeid i Statkraft

Totalbudsjett (Statkrafts andel) var: 4.3 mill NOK

Problemstilling

Ved en spisset forskningsinnsats ved met.no med problematikk og krav fra en stor bruker av meteorologiske data (Statkraft), forventet man å få resultater som støttet opp om alle parter interesser; - bedre data for kraftverksformål og generell kunnskapsheving for å styrke met.no sine kjerneområder for sikring av liv og verdier.

Delprosjektene hadde spesifikke problemstillinger. Det henvises til delrapportene for detaljert informasjon om dette. I kortversjon kan de summeres til:

Mål

1) MIST-4.1.1

-utvikle en metode til å estimere sannsynlighetsfordelingen for nedbør ('probability density function' - pdf) for nedslagsfelt i norsk topografi for modeller med oppløsning på 1 og 4 km.

-optimal utnyttelse av alle observasjonene i met.no's analysesystem med vekt på analyse og modellering av snø. Bakkemodellens smelteberegninger og energiutveksling med atmosfæren vil studeres i denne sammenhengen.

2) MIST-4.1.2

var i sin helhet viet til statistiske metoder for vindkraftprognoser med overordnet mål å forbedre disse.

-Den første delen handlet om kvaliteten på vindkraftprognoser et par timer fram i tid. Målet var å finne ut hvor mye bedre vindkraftprognosene for de neste timene blir, hvis målt energiproduksjon de foregående timene er tilgjengelig.

-Den andre delen dreide seg om vindkraftprognoser i form av sannsynlighetsfordelinger for flere turbiner eller vindparker samtidig. Denne delen ble ikke fullført da styringsgruppen terminerte delprosjektet og overførte ledige midler til andre deler av MIST etter fullført første del.

3) MIST-4.2.1

Statkraft ønsket å utvide datagrunnlaget for analyse av tidsserier ved å gjøre daglige observasjoner tilgjengelige ved digitalisering. Statkraft har hydrologiske tidsserier tilbake til 1930 og trenger meteorologiske data i samme periode, mens Meteorologisk institutt trenger et utvidet datagrunnlag for klimaanalyser.

4) MIST-4.2.6

Dette delprosjektet ble terminert da arbeidet her kom i konflikt med met.nos rolle som statsinstitusjon.

5) MIST-5.1-5.2

Formålet med prosjektet var i samarbeid med Statkraft å komme frem til en god måte å benytte klimaprojeksjoner i hydrologiske modeller for å oppnå gode hydrologiske projeksjoner. Det var også ønskelig for Statkraft å få en god forståelse av usikkerheten som er forbundet med de hydrologiske projeksjonene.

6) MIST-6

Prosjektets formål var ved litteraturstudie å se på hva som er tilgjengelig, hvordan kvaliteten er, hva som kan leveres og hva met.no kan bruke av eksisterende sesongvarsler. Det skulle også lages en forhåndsvurdering av hvordan man kan tenke seg å gå videre.

Resultater

1) MIST-4.1.1

-HARMONIE med SURFEX gir nedbørprognoser og prognoser for hydrologiske variable med god kvalitet. Testdatasett for eventuell leveranse evalueres av Statkraft

-Sannsynlighetsfordelingen fra nabopunktmetoden representerer en del av usikkerheten i prognosen, men sannsynlighetene er ikke uavhengige.

-Det er utviklet en metode for akkumulering av nedbør fra radar over nedslagsfelt

2) MIST-4.1.2

Resultatene viser at kontinuerlig tilgang på produksjonsdata er avgjørende for å kunne lage de beste vindkraftprognosene for de neste 3-5 timene. For lengre prognoser er vindprognoser fra numeriske modeller essensiell. De aller beste vindkraftprognosene lages ved å kombinere informasjon fra numeriske værmodeller og produksjonsdata de foregående timene. For den første timen fram i tid viser imidlertid studien at prognosene ikke blir særlig bedre enn å bruke produksjonen foregående time som prognose.

3) MIST-4.2.1

Alle observasjonene er lasta inn i klimadatabasen på Meteorologisk institutt og kan fritt lastes ned uten kostnader. Alle historiske enheter som ikke lengre er offisielt i bruk, ble konvertert til moderne enheter. Etterkontrollen har funne noen feil som har gått igjennom primærkontrollen, men i det store og hele er resultatet godt. Mange tidligere feil er nå retta, ikke minst i månedsmiddel og månedssummer der manuelle summeringsfeil var en feilkilde tidligere.

Utvidelsen har allerede vist seg viktig for arbeidet både i Statkraft og på Meteorologisk institutt. Ulike klimaanalyser blir nå gjort med det utvida datagrunnlaget.

4) MIST-5.1-5.2

Resultater er oppnådd på områdene

- Korreksjon av feil i modellresultatene (biaskorrigerer av resultatene fra regionale klimamodeller)
- Værgenerator (i arbeidet med å etablere gode klimaprojeksjoner med tidsoppløsning på døgn, er det etablert en værgenerator både for temperatur og nedbør)
- Ekstremnedbør (En analyse av påregnet maksimal flom (PMP) er gjort for 141 norske vassdrag basert på de observasjonsbaserte griddede dataene som met.no bl.a. leverer til senorge.no)
- Usikkerhet i vannføringsscenarier (i arbeidet med å si noe om usikkerhet i vannføringsscenarier, har vi gjort et forsøk på å modellere vannføring i syv vassdrag i Norge basert på månedsverdier)
- Anbefalinger knyttet til valg av tilgjengelige klimaprojeksjoner (vi har gjennomført en evaluering av resultatene fra de store klimaprojektene RegClim, PRUDENCE og ENSEMBLES)
- Analyser av værtyper (de ulike regionale klimamodellenes sirkulasjonsmønster er analysert mot observert mønster. Det viser seg at noen av sirkulasjonstypene ivaretas forholdsvis godt i modellene. Det er også blitt sett på hvordan endringer i sirkulasjonsmønster er representert i de ulike modellkjøringer frem mot slutten av vårt århundre)

5) MIST-6

- Vi fant at det er en viss varslingsverdi i sesongvarslene, men at kvaliteten varierer mellom produsentene.
- Det er bedre å se på et ensemble av varsler fra forskjellige produsenter enn å konsentrere seg om en produsent.
- Storskala parametere som strømningsmønster og trykkbilde verifiseres bedre enn småskala parameter som temperatur og nedbør. Av de to siste er det vanskeligst å varsle nedbøren.

Konklusjon

Arbeidet i MIST har gitt svært nyttig informasjon og økt kunnskap både for oppdragsgiver (Statkraft) og oppdragstaker (met.no). Dette var da også noe av hensikten med et slikt samarbeid (bidragsforskning). Resultatene peker også på konkrete oppgaver som det bør arbeides videre med.

Rapporter og notater fra prosjektet

MIST-4.1.1

Seminar om bakkemodellering 16. mars 2011

Notat om oppsettet av SURFEX ved met.no

Ødegaard, V: 2012: Probabilistic precipitation forecasts based on neighboring gridpoints

technique, met.no note 2/2012, tilgjengelig på <http://met.no/Forskning/Publikasjoner/>

Homleid M and Mari Anne Killie, 2013: HARMONIE snow analysis experiments with additional observations. met.no report 6/2013, tilgjengelig på <http://met.no/Forskning/Publikasjoner/>

Daglig leveranse fra mars 2012 av et testdatasett med prognoser for hydrologiske parametere i nedslagsfeltene Ålen og Selbu basert på HARMONIE 2.5 med SURFEX, sannsynlighet for nedbør og observert nedbør fra radar.

MIST-4.1.2

Bremnes, J.B., 2012: Finskala vindprognoser. Met.no note 15/2012, Oslo 30. desember 2012

MIST-4.2.1

Nordli, Ø, 2013: MIST-4.2.1 Sluttrapport: Det utvida datagrunnlaget. Met.no Report, No. 7/2013. Meteorology. ISSN: 1503-8025, Oslo, February 13, 2013

MIST-5.1-5.2

Gudmundsson, L., Bremnes, J.B., Haugen, J.E. and Engen-Skaugen, T., 2012, «Downscaling RCM Precipitation to the Station Scale Using Quantile Mapping - A Comparison of Methods», Technical Note, Hess-2012-178, doi:10.5194/hess-16-3383-2012 <http://www.hydrol-earth-syst-sci.net/16/3383/2012/>

Gudmundsson, L., 2012, Assessing the suitability of weather generators based on Generalised Linear Models for downscaling climate projections”, met.no Report 6/2012

Landgren, et al., 2013, “Evaluation of circulation patterns over Scandinavia from ENSEMBLES regional climate models”, met.no report no 4/2013 (in progress)

Landgren, O. A., Skaugen, T. E., Haugen, J. E. and Førland, E. J., 2012, An evaluation of temperature and precipitation from global and regional climate models over Scandinavia, met.no Report no 21a/2012

Landgren, O. A., 2012, Appendix B. Seasonal projection maps for Scandinavia, met.no Report, no 21b/2012

Skaugen, T., E. and Førland, E., J., 2011, Future changes in extreme precipitation estimated in Norwegian catchments”, met.no Report no 13/2011

MIST-6

T.E.Nordeng, 2013: Langtidsprognoser av nedbør og andre værparametre for kraftverksformål. Met.no Report, No. 2/2013. Meteorology. ISSN: 1503-8025, Oslo, February 1, 2013

