



*Meteorologisk  
institutt  
met.no*

*Årsrapport 2002*

Utgitt av Meteorologisk institutt

Redaktør: Informasjonssjef Heidi Lippestad

Foto: Omslag: Rissa-radaren: Trygve Aas/met.no


s.2, s.3 Vindmåler: Bård Gudim, s.4 Svolvær: Morten Moe - Lofotposten, s.8, s.10/11 Vindmåler: Bård Gudim,  
s.13: Ole Magnus Rapp - Aftenposten, s.14: Gorm Kallestad/Scanpix, s.15: Jon Terje Eiterå/Bladet Tromsø,  
s.16, s.18: Vardø: Svein Hågensen, s.19, s.20-23 Gardermoen: Bård Gudim,  
s.26 Rissa-radaren, s.27-31, Bømlo-radaren: Trygve Aas/met.no, s.33: Arvid Larsen/Fame,  
s.34/35 Temperatur/fuktighetsmåler, s.37, s.41 Parabolantenne: Bård Gudim, s.42: Torunn Nilsen,  
s.44/45 Soltimemåler, s.47, s.49, s.50: Bård Gudim, s.51: Bjørn-Eivind Årtun, Bård Gudim.

Formgeving: Jan Neste Design as

Trykk: Allkopi/Teamtrykk

Opplag: 3000



A stylized graphic of overlapping leaf shapes in shades of grey, located on the left side of the page.

2002: Uvanlig	2
Slik var været i 2002	5
Det rare året	7
Snønett Nord	12
Stormen Yrjan	15
Innsparing medførte færre nattevakter	18
Modfly - Bedre værvarslere for luftfarten	22
Væradarene inntar landet	26
Store endringer i flyværtjenesten	32
Renere luft - et met.no produkt!	36
Atmosfærevitenskap i høysetet	42
Værsatellitt i bane	43
Det kommersielle været - været som konkurransefortrinn	46
Meteorologisk institutt - mer enn bare været	49
Regnskap for Meteorologisk institutt 1998-2002	52

# 2002: Uvanlig

«2002 var et rart år», sier fungerende klimasjef Eirik J. Førland i denne årsberetningen. Uttalelsen er verd å merke seg, ikke bare fordi år 2002 faktisk var et uvanlig år sett med meteorologiske øyne.

Grunnen til at jeg personlig hilser et slikt utsagn velkommen, er at jeg alt for ofte hører meteorologene si at været er «normalt». Kraftige regnskyll, voldsomme snøfall, temperaturer som får folk til å vrenge av seg jakke og stillongs flere uker før de hadde tenkt... For en meteorolog som arbeider med været til daglig, og som har tilgang på klimastatistikk tilbake til 1866, er kanskje det meste «normalt». Men manns mine er kort, og i et slikt perspektiv blir alle typer værphenomener både «unormale» og spennende. -Og vi driver med mye spennende her på Meteorologisk institutt (**met.no**)! I denne årsberetningen gir vi smakebiter fra vårt arbeid i året som gikk.

Værvarslene blir stadig bedre. En tredøgnsprognose fra en god numerisk værprognosemodell er i dag omtrent like god som en ettdøgnsprognose var for noen år siden. Framskrittet er oppnådd gjennom forbedret



observasjonsgrunnlag, forbedringer i de numeriske modellene, bedre tilgang på regnekraft og innføring av ny teknologi. Dermed kan nytt analyse- og presentasjonsverktøy for meteorologene tas i bruk, for eksempel innen flymeteorologien. Dette gir mulighet for rasjonell arbeidsdeling og bedre og enklere muligheter for kopling av prognoseresultater med observasjoner. Målet er bedre kvalitets-sikring av varslings-tjenestene.

Utbygging av værradarnettet er en viktig forutsetning for å kartlegge og overvåke været. Et stort løft ble gjort i 2002, med bygging av to nye værradarer på Vestlandet og i Trøndelag. En ny radar er under bygging på Røst, men fremdeles mangler Norge sju radarer for å kunne si at hele landet har full værradardekning.

Vær og vind følger ikke landegrenser. **met.no** driver derfor et utstrakt internasjonalt samarbeid, både innen Verdens meteorologi-organisasjon og innenfor EU-systemet. Vi var

vertsnasjon for et stort atmosfærevitenskapelig møte i februar 2002, og vi bidrar med beregninger som skal gi Europa renere luft. Alt kan du lese mer om hvis du blar videre.

Instituttet merket imidlertid også sparekniven i året som gikk. I 2002 ble det klart at Luftfartsverket selv ønsket å overta observasjonstjenesten på alle norske flyplasser fra 2004. Dette vil medføre avvikling av mange arbeidsplasser for vårt vedkommende. Den økonomiske situasjonen har også medført at antall nattevakter ved instituttet er redusert. Slike avgjørelser er alltid upopulære, og vanskelige å ta. Min oppfatning er imidlertid at teknologien nå har kommet så langt at vi ikke kan unngå å utnytte de muligheter som dermed gis for innsparing og mer rasjonell drift.

At været er salgsvare overrasker mange. Men det er ikke rimelig at alle typer værvarslere finansieres av skattebetalerne. Vår markedsavdeling står i daglig kontakt med flere «storforbrukere» av værvarslere. Som sagt: Bla videre og les mer!

*Anton Eliassen, direktør  
Meteorologisk institutt*

Mål | Medvirke til å bedre kunnskapen om Norges klima, Norden, Arktis og farvannene omkring





# Slik var været i 2002

## Først varmt - så kaldt

- Året 2002 ble 1.1 °C varmere enn normalt, og ble dermed det 9. varmeste året siden Meteorologisk institutt startet sine målinger i 1866. Det varmeste året hittil er 1990, som var 1.7 °C varmere enn normalen.
- Fra 1866 til 2002 har det aldri tidligere vært så varmt i perioden januar-september, som i 2002. I denne perioden hadde Norge et temperaturavvik fra normalen på 2.2 °C.
- Oktober- desember ble derimot svært kald. De tre siste månedene av året fikk et samlet temperaturavvik fra normalen på -1.6 °C. Perioden ble dermed den fjerde kaldeste siden 1971. Kaldest var 1981 med et temperaturavvik på -2.5 °C.
- Værskipet «Polarfront» har aldri tidligere målt så høy middeltemperatur i perioden april - juli, som i 2002. Middeltemperaturen for juni, 11.8 °C, var nesten 1 °C høyere enn tidligere rekord. Overflate temperaturen i sjøen var også høyere enn vanlig. Skipet er stasjonert i Nordsjøen, på 66°N, 2°E.
- 3. til 8. desember bød på ekstremt høye temperaturer i Svalbardregionen. Den 7. desember målte Meteorologisk institutt hele

7.9 °C på Svea Gruber. Dette er den høyeste desembertemperaturen som noen gang er målt på Spitsbergen.

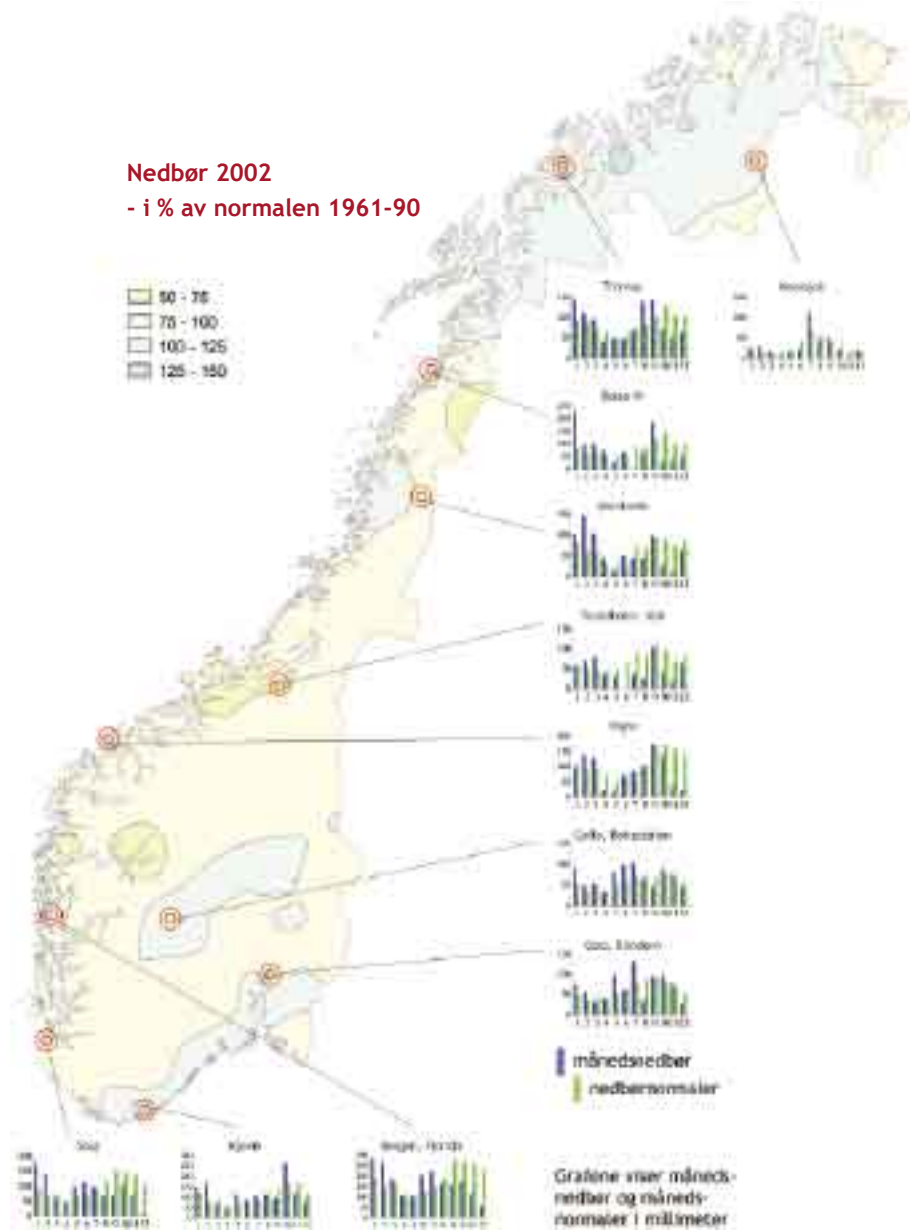
## Varmest og kaldest

- Kystområdene i Rogaland og Hordaland hadde de høyeste årstemperaturene for 2002.
- Værstasjonen Slåtteryø var varmest, med en årstemperatur på 9.1 °C (1.5 °C over normalt).
- Værstasjonen Sihcjavri helt sør i Finnmark var den kaldeste stasjonen i 2002 med årstemperatur -2.3 °C. Dette til tross: -2.3 °C er faktisk 0.8 °C varmere enn normalt!
- Trøndelag var forholdsvis varmest i 2002. Trønderne hadde det 1.5 °C varmere enn normalt og fikk det femte varmeste året siden 1866.
- Den høyeste temperaturen i 2002, 32.5 °C, ble målt på Høylandet - Drageidet i Nord-Trøndelag den 9. juni.
- Den laveste temperaturen i 2002, -40.6 °C, ble målt i Kautokeino 24. januar.

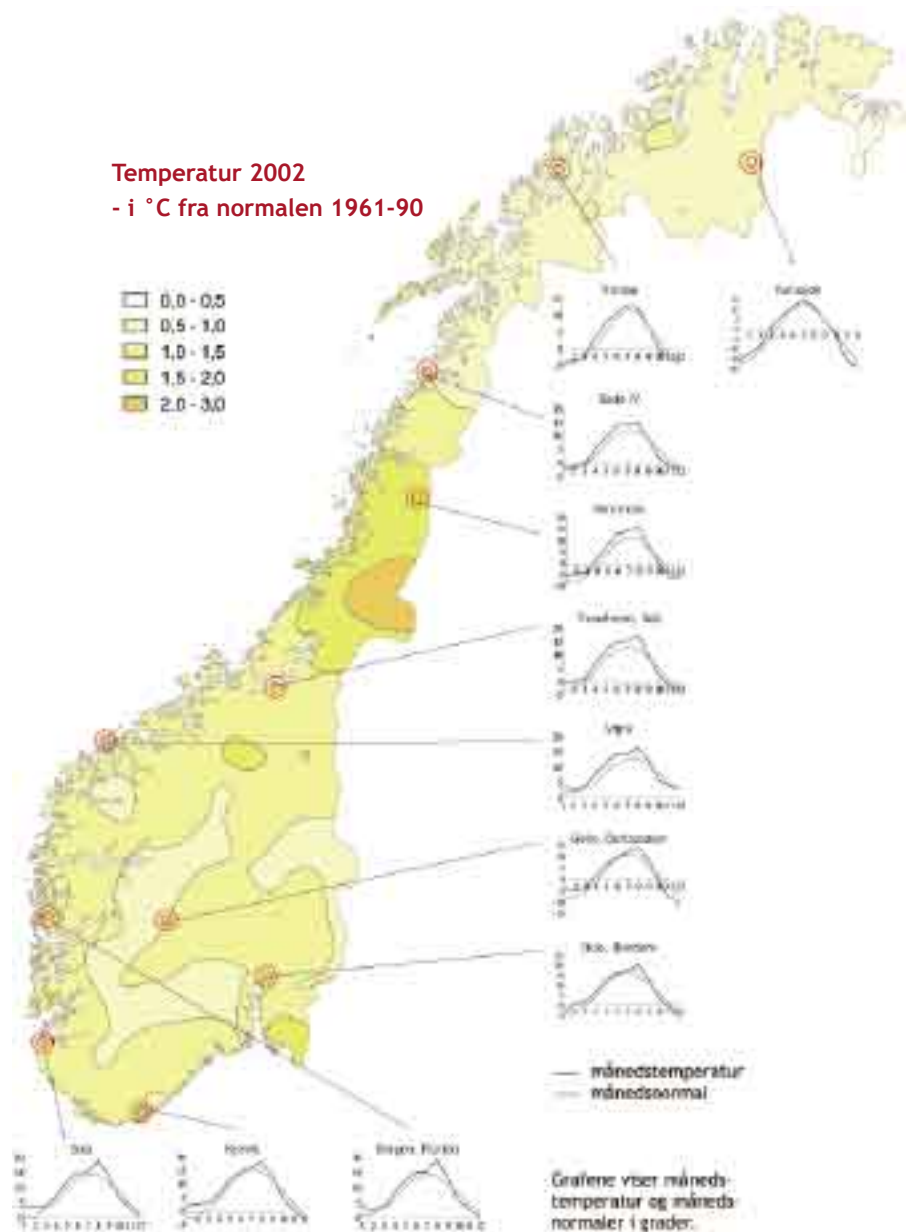
## Ikke så tørt som man kunne tro

- Til tross for en usedvanlig tørr høst, med kraftkrise og tomme magasiner, kom det bare 5 % mindre nedbør enn normalt i 2002. Med andre ord: Våren var våt!
- De som hadde regnet med mye nedbør vest-på i løpet av høsten tok kraftig feil: Ved flere av de nedbørrike målestasjonene på Vestlandet var nedbørsummen for månedene august-desember den nest laveste som er registrert siden målingene startet for ca. 100 år siden. Bare høsten 1915 kan oppvise lavere tall.
- Til tross for den tørre høsten var det likevel Vestlandet som fikk de største nedbørmengdene i 2002.
- Kvamskogen i Hordaland fikk mest nedbør: 2470 mm, eller 70 % av hva som er normalt.
- Minst nedbør kom det på værstasjonen i Saltdal i Nordland: Bare 216 millimeter falt i løpet av året, dvs. 62 % av normalen.
- På Sørlandet falt det mer nedbør enn normalt. For eksempel målte Lyngøy fyr 1149 mm nedbør, og dette er 31 % over normalen.
- Mest nedbør på et døgn fikk Glomfjord i Nordland. Den 11. januar målte man 134.6 mm i løpet av ett døgn!

**Nedbør 2002**  
- i % av normalen 1961-90



**Temperatur 2002**  
- i °C fra normalen 1961-90





# Det rare året

Jeg møtte naboen på bussholdeplassen hjemme i Oslo en morgen sent i oktober 2002. Han så nærmest litt forstyrret ut:

– Det er bare 6 uker siden jeg badet i fjorden på hytta i Telemark, ropte han.

– Og se hva som har skjedd! Det hadde snødd, det var dét som hadde skjedd. Vi skrev 20. oktober, og snøen lå i Oslo.

– Det var bare så vidt jeg rakk å skifte fra badebukse til parkas, sa naboen.

– Sånn flaks!

## Ikke normalt

– 2002 var ikke et normalt værår, fastslår fungerende klimasjef ved Meteorologisk institutt ([met.no](http://met.no)), Eirik J. Førland. Globalt var fjoråret det nest varmeste på kanskje mer enn tusen år.

– Perioden januar-september var unormalt varm også i Norge, og vi lå an til å få det varmeste året i instituttets historie. Men så kom den unormalt kalde høsten og ødela hele rekordsettingen! I desember hadde de arktiske strøkene det relativt varmt mens kulda lå som et lokk over landet for øvrig. Og den brutale overgangen fra sommer til høst i Sør-Norge har vi knapt hatt maken til!

Førland vet hva han snakker om. [met.no](http://met.no) har gjort værobservasjoner siden opprettelsen i 1866, men det ble observert vær før den tid også. En av instituttets lengste måleserier skriver seg fra Oslo, der det har vært foretatt daglige værobservasjoner siden 1818 og fram til i dag. -Ser man på temperaturforskjellen mellom sommer (definert som perioden juni-september) og høst (oktober-desember), viser det seg at temperaturforskjellen mellom sommer og høst bare én gang

tidligere har vært større i Oslo. Det var så langt tilbake som i 1880. Forskjellen i temperaturforhold mellom september og oktober på Østlandet var betydelig, sier Førland. I september lå for eksempel middeltemperaturen i Oslo 2,3 °C over normalen. I oktober lå den 3 °C under!

## Det var kaldt

For det var skikkelig kaldt i Norge høsten 2002. Ikke siden 1866 hadde vi opplevd at perioden januar - september kunne være så varm. Det gikk mot varmere rekord i hurtigtogsfart - og så kom kulda.

– Og ikke bare kulda, sier Førland.

– Mens vi opplevde et energibehov vi knapt har sett maken til på Østlandet, var det unormalt tørt på de delene av Vestlandet som står for den vesentlige kraftproduksjonen i Norge. Kraftprodusentene hadde tappet magasinene og solgt unna i påvente av en vanlig høst, men nedbøren lot vente på seg. Til slutt skrev vi 2003, og fortsatt ventet vi!

## Drivhuseffekten?

Mens Fastlandsnorge frøs unormalt mye og lenge på slutten av året, var det nærmest

Eirik J. Førland er fungerende klimasjef ved Meteorologisk institutt.

sydenstemning i Arktis. Den 7. desember ble det målt  $+7,9^{\circ}\text{C}$  ved Svea Gruber, og det er den høyeste desember-temperatur **met.no** noen gang har registrert på Spitsbergen. Det er kanskje på tide å snakke om klimaendringer?

– Man snakker ikke om klimaendringer ut fra ett unormalt år, sier klimasjefen.

– Derfor er vi opptatt av tidsseriene våre. En tidsserie er målinger og værobservasjoner som er gjort over svært mange år; fortrinnsvis på akkurat samme sted og under samme betingelser. Tidsseriene gjør det mulig for oss å se klimautviklingen over tid, og ja: Den utviklingen tidsseriene våre viser, samsvarer godt med de scenariene som er utarbeidet i det norske RegClim-prosjektet (Regional klimautvikling under global oppvarming), der **met.no** spiller en sentral rolle. De siste hundre år har temperaturen i Norge steget med mer enn  $0.6^{\circ}\text{C}$ , noe som også er tilfelle globalt. Men det er interessant å merke seg at temperaturutviklingen i Nord-Norge og på Svalbard skiller seg litt fra resten av landet og Europa før øvrig. Det var for eksempel like varmt nordpå på 1930-tallet som det har



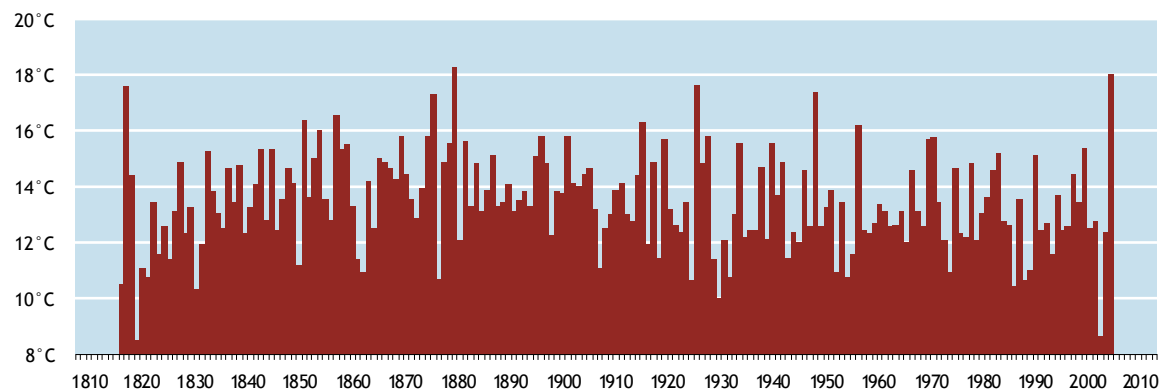
vært de siste ti-årene. I Sør-Norge, og ikke minst globalt, er derimot temperaturnivået nå vesentlig høyere enn det har vært på over hundre år. Klimascenariene fra RegClim tyder imidlertid på at det i løpet av de neste 50-100 år vil bli en betydelig temperaturøkning også i de arktiske områdene.

#### Aldri sett maken?

Tidsseriene gir også anledning til å bedømme været det enkelte år. -Manns minne er kort, humrer Eirik J. Førland. -Hadde vi ikke hatt Oslo-serien fra 1818, ville vi ikke kunnet bedømt væråret 2002 og sagt hvor uvanlig det faktisk var. Men tidsseriene kan også utgjøre et skår i gleden:

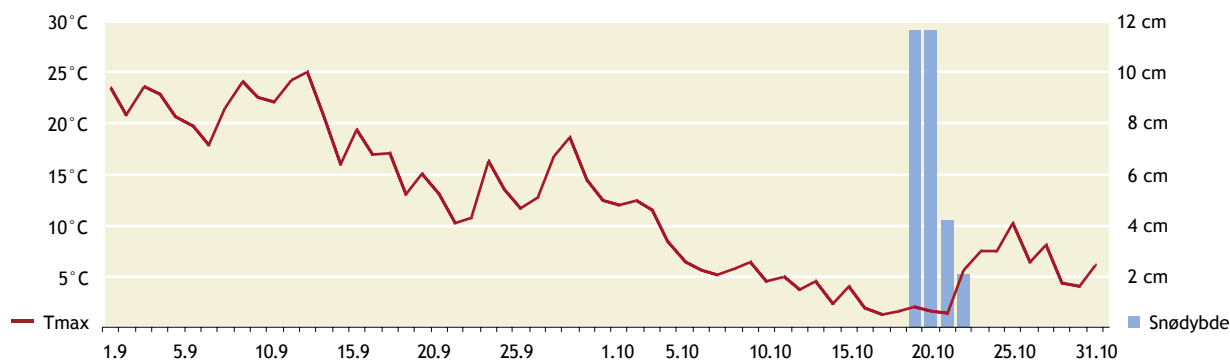
– Vi får av og til forespørslers av typen «så varmt har det vel aldri vært på denne tiden av året!?» Da slår vi opp i seriene og finner ut at jo da, i 1997 var det så varmt. Minst!

#### Temperaturforskjell sommer-høst, Oslo

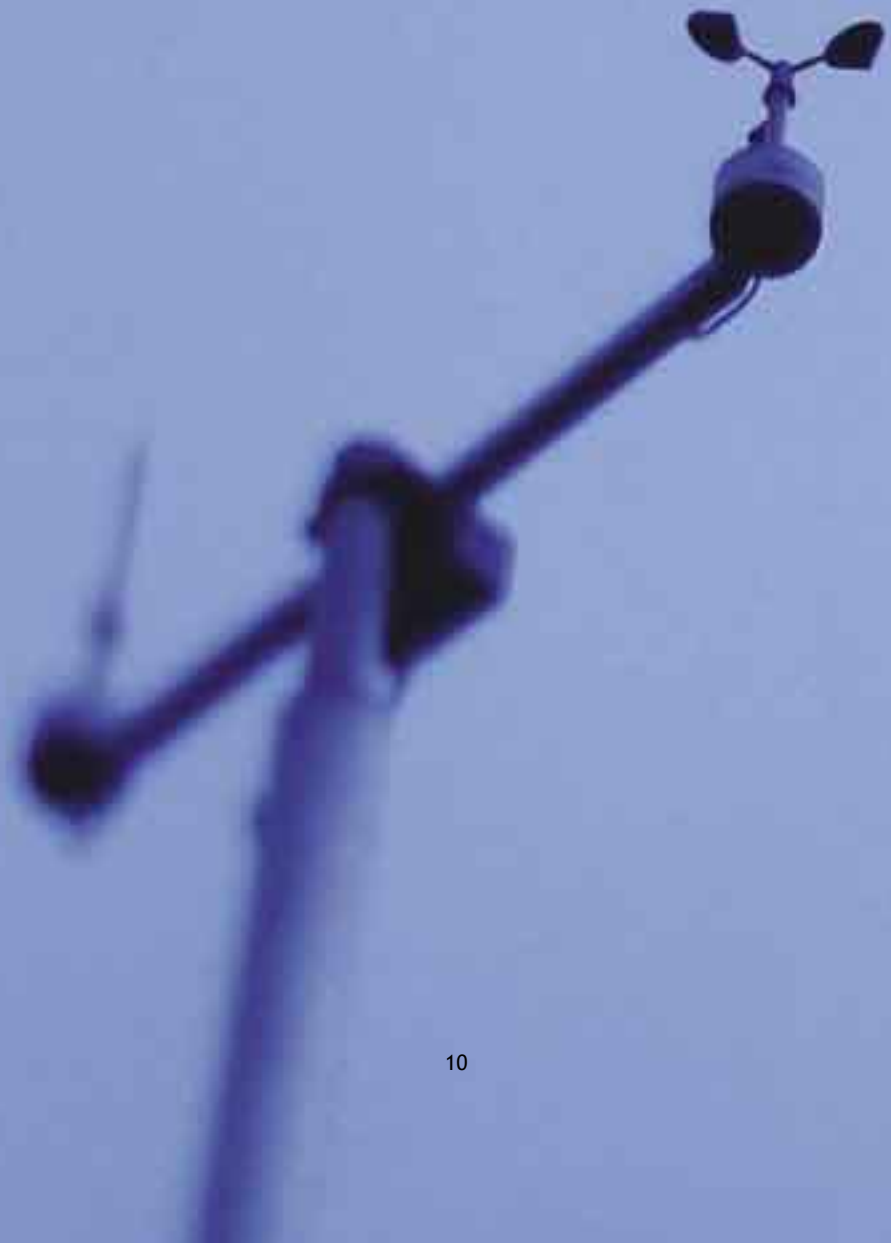


Forskjell mellom middeltemperatur sommer (juni-september) og høst (oktober-desember) for Oslo. Figuren viser at i 2002 var denne forskjellen 18°C. Dette er den nest høyeste verdien i hele serien tilbake til 1818. I 2000 var forskjellen sommer-høst bare litt over 8°C.

#### Maksimumstemperatur og snødybde, Blindern, Oslo - høsten 2002



Den røde kurven viser maksimumstemperaturen på Blindern i Oslo, fra 1. september til 31. oktober. Blå stolper markerer snødybden. Med andre ord: 29. september lå maksimumstemperaturen tett oppunder 20 °C på Blindern. 20. oktober lå det 11 cm. snø samme sted!





**Mål** | Øke kvaliteten på regionale og lokale varsler om spesielle værforhold som sterk vind, sterk nedbør, høy vannstand og høye bølger.

# Snønett Nord

I formålsparagrafen til Meteorologisk institutt står det at vi skal sikre liv og verdier, bidra til samfunnsplanleggingen og verne miljøet. Snø kan true liv og verdier. Først og fremst som snøskred, men også som snøfokk. Og Norge har mye snø!

Etter de ekstreme snøvintrene i Nord-Norge i 1997 og 2000 tok daværende fylkesmann i Troms, Leif Arne Heløe, initiativet til å samle og utvikle den offentlige nordnorske snøkompetansen. Fra høsten 2000 til høsten 2002 samarbeidet Universitetet i Tromsø, Høgskolen i Narvik, Statens Vegvesen i Troms og Meteorologisk institutt ([met.no](http://met.no)) om dette. Resultatet så langt er rapporten «Snønett Nord – Et nettverk for kunnskap og beredskap i Nord-Norge». Samordning

og samarbeid av allerede eksisterende virksomhet er et nøkkelord, slik at ikke hver enkelt kommune og hvert vegkontor må gjøre det samme arbeidet flere ganger.

## Varsler Tromsø om skredfare

De to ekstreme snøvintrene førte også til et konkret samarbeid som er i praktisk funksjon. Tromsø kommune, Norges Geotekniske Institutt (NGI) og [met.no](http://met.no)/Vervarslinga for Nord-Norge har i flere vintre samarbeidet om overvåking av snøskredfare mot bebyggelsen i Tromsø kommune. Vervarslinga overvåker vær- og snøutviklingen ved hjelp av egne observasjoner, og alarmer går når visse nedbør- og vindkriterier er tilstede. Observasjoner av vinden i fjellet får vi fra Kvaløykjølen i knapt 800 meters høyde. Tromsø kommune bidrar med snøplateobservasjoner (nysnø hver morgen målt på en plate oppå snødekket) fra Breivikeidet og Oldervik; to spesielt skredutsatte bygder i kommunen. NGI vurderer skredfaren, og på grunnlag av dette samarbeider kommunen med politiet dersom det blir aktuelt å evakuere folk.

## Snønett Nord-rapporten

- Arbeidet ble gjort mulig ved at Landsdelsutvalget for Nord-Norge og Nord-Trøndelag bevilget midler til å ansette en utreder, sivilingeniør Gunnar Fritzvold, ved Høgskolen i Narvik.
- Leder av styringsgruppen var Vidar Eng, statsmeteorolog ved [met.no](http://met.no), Vervarslinga for Nord-Norge.

- Rapportens hovedadressat er beredskapsmyndighetene, dvs Justisdepartementet og Direktoratet for sivilt beredskap. Det videre initiativet i saken ligger pr. i dag hos beredskapsmyndighetene.

- Rapporten peker på ulike punkter som kan bidra til å øke snøkompetansen og beredskapen, for eksempel bedre snømålinger, full værradardekning, forskning, opplæring av både leg og lærd og en oppgående beredskapsorganisasjon.



Så snøfyka står! (f.v.): Eilif Mathisen, veisjef i Troms, fysikkprofessor Noralv Bjørnå fra Universitetet i Tromsø og statsmeteorolog Vidar Eng, [met.no](http://met.no).

#### Flere skal varsles

Samarbeidet er lagt merke til av beredskapssjef Per Elvestad hos fylkesmannen i Troms. På hans initiativ, og med nestleder Bård Fjukstad som ansvarlig fra Meteorologisk institutts side, ble skredvarslingsopplegget utvidet til i alt 12 kommuner innenfor Troms politidistrikt vinteren 2002/2003. I disse kommunene har man pekt ut særlig skredutsatt bebyggelse som overvåkes spesielt. Nå får [met.no](http://met.no) inn 27 daglige snøplateobservasjoner som behandles elektronisk. Observasjonene vurderes opp mot kriterier for snøskredfare, og spesielle fargekoder vises når faren for skred øker. Beredskapssjefen i Troms har også bidratt til at Vervarslinga for Nord-Norge nå har tilgang på observasjoner av vindstyrke og vindretning

NGI

Norges Geotekniske Institutt (NGI) har ansvaret for den detaljerte snøskredfarevurderingen i Norge. [met.no](http://met.no) har ansvaret for å si fra når været kan medføre snøskred.

fra i alt åtte av Forsvarets radarstasjoner i området fra Lofoten til Finnmark. Dette er viktig for å kunne vurdere om og hvor snøen legger seg i skavler og fonner, som kan rase ut. Som i Tromsø kommune fungerer samarbeidet ved at vakthavende meteorolog står i kontakt med NGI. NGI kontakter i sin tur politiet, Tromsø kommunes alarmsentral og berørte kommuner dersom snøskredfaren anses å være så stor at evakuering kan være aktuelt. Alle deltagende kommuner får daglig tilsendt oversikt over målte verdier for de utsatte stedene. Kommunene og NGI får også daglig tilsendt prognoser for de kommende døgn for vind og nedbør i fjellet.

### Framtidsvyer og konkret arbeid

I Nord-Norge kan det derfor sies at **met.no** har kjørt på to parallelle atskilte spor: Ett med framtidsvyer som ennå ikke er realisert i «Snønett Nord», og ett praktisk her og nå med konkret snøskredovervåkning. Felles for begge er at det opprinnelige initiativet kommer fra fylkesmannen i Troms, dvs statens lokale beredskapsmyndighet. **met.no** ved Vervarslinga for Nord-Norge er sentral i begge prosjektene. Dette bidrar til at **met.no** kan ta ansvar for vær som kan true «liv og verdier», på et område som i alle fall i Nord-Norge er av stor interesse for befolkningen.



Snørekord i Tromsø vinteren 1997. Geir Bøyum ved målestaven på Vervarslinga for Nord-Norge.

## Snøskredulykker i Norge

- Det største skredåret var 1868 da 161 mennesker mistet livet.
- I 1956 ble ca. 12 personer drept i et stort skred i Sigerfjord i Nordland fylke.
- I 1968-69 gikk det flere store skred i Ørsta på Sunnmøre.
- I 1979 ble hele Vestlandet utsatt for store skred.
- I 1986 omkom i alt 22 personer i Vassdalen i Nordland. 16 av disse deltok på en militærøvelse.

- I 1993 og 1994 ble Hardanger rammet av flere snøskred mot boligområder. Menneskeliv gikk tapt, og i alt ble 250 personer evakuert.
- I 1997 ble ca. 30 personer evakuert i Tromsø og Hammerfest.
- I 2000 gikk det 2 skred 19. januar. 5 personer omkom i det siste skredet.
- Man kan også regne med at snøfokk er medvirkende årsak til mange bilulykker rundt omkring i landet.

## Snørekorder

- 29.04.1997 ble det målt 240 cm snø ved Vervarslinga i Tromsø. Det har aldri vært målt så mye snø verken før eller siden, så lenge **met.no**'s målinger har pågått, dvs. siden vinteren 1920/21.
- 27.03.2000 ble det målt 214 cm snø, noe som ble årsrekord det året.



# Stormen Yrjan

Tirsdag 17.12.2002 kl 07.45 ble det sendt ut ekstremvarsel for Vesterålen, Troms og Finnmark. For Vesterålen og Sør-Troms ble det varslet full storm. For Nord-Troms og Vest-Finnmark ble det varslet nordvestlig til dels sterk storm seint tirsdag kveld. For Øst-Finnmark ble det varslet sterk storm.

Rapport fra Unni Thomsen/Olav Erikstad,  
Vervarslinga for Nord-Norge,  
18-19. desember 2002.



Uværet var inkludert i langtidsvarselet både lørdag den 14. og søndag den 15. desember. Den 16. desember lød varselet for aktuelle områder på liten storm, men i løpet av natten til den 17. bestemte meteorologen

seg for å varsle opptil sterk storm. Tirsdag 17. desember slo «Yrjan» til.

## Hvordan ble været?

Det ble observert sterk storm i Troms og Vest-Finnmark. I Øst-Finnmark ble det observert full storm på Slettnes og i Båtsfjord. Ellers ble det observert liten storm på en rekke stasjoner i Vesterålen, Troms og Øst-Finnmark.

Etter vår oppfatning ble vindretningen og tidspunktene for stormen bra varslet. Varslet vindstyrke slo til på kysten av Vest-Finnmark, mens den tilnærmet slo til på kysten av Nord-Troms og Øst-Finnmark (sterk storm varslet, full storm observert). I Vesterålen ble det ved våre målestasjoner ikke målt mer enn liten storm, hvilket ikke er definert som ekstremt. Imidlertid er det bare én Beaufort mindre enn varslet vindstyrke. Båten DEOT vest for Lofoten meldte dessuten om full storm.

## Samfunnsmessige konsekvenser av Yrjan

Hensikten med et ekstremvarsel er å minimalisere skadene. Tirsdag 17. desember fikk Yrjan stor oppmerksomhet i lokale



media, og telefonpågangen var stor. Det er grunn til å tro at budskapet nådde godt ut, slik at folk var forberedt. Eksempelvis lå Hurtigruta værfast i Tromsø og mange veier ble stengt på forhånd. Vi fikk mange forespørsler fra personer som var interessert i å sikre båter og andre eiendeler (f.eks. en radiomast og et hus som var under bygging). NTB intervjuet en av våre meteorologer, som oppfordret folk til å ta inn snøskuffene sine for kvelden, slik at det skulle være mulig å finne dem igjen neste morgen. Etter uværet kunne media knapt melde om noen skader. Det hadde vært enkelte trafikkproblemer, men det var ingen alvorlige ulykker som kunne knyttes til uværet. Kanskje til skuffelse for media? På nettsiden til en avis kunne man lese at «Ekstremværet slo likevel ikke helt til».

Fylkesmennene i Troms og Finnmark kom ikke med tilbakemeldinger som tydet på at de var misfornøyde med måten Yrjan var blitt varslet på. Hos fylkesmannen i Nordland svarte beredskapsavdelingen at folk i Vesterålen var blitt godt opplyst om stormen på forhånd, og at de ikke hadde kjennskap til skader eller spesielle hendelser som kunne knyttes til været.

#### «Ekstremværet slo ikke helt til»?

Vi er ikke enige i dette: Vi varslet vinden med null eller én Beauforts margin, langs hele kysten av Vesterålen, Troms og Finnmark. Også i fjordstrøkene og i innlandet ble det observert vindstyrker som må karakteriseres som ekstreme (i betydningen «svært ytterliggående») for de aktuelle områdene. Gode eksempler er

Narvik, Nordstraum i Kvænangen (begge sterk kuling), Alta, Kirkenes (begge liten storm) og for så vidt også Couvddatmohkki (27 knop - nesten stiv kuling). Uværet kom på de tidspunkter som var varslet for de forskjellige områdene. Samfunnsmessige skader uteble, og dette er nettopp hensikten med ekstremvarselsprosedyren.

## Ekstremvarsler - hva er det?

Et ekstremvarsel er et spesielt værvarsel som varsler om farlig vær. Det skal mer enn ei vindkule til for at meteorologene sender ut et slikt varsel. Været må omfatte større områder, for eksempel på størrelse med et fylke, og effekten må antas å være så kraftig at det kan være skadelig for samfunnet om man ikke tar tilstrekkelig hensyn. I gjennomsnitt sender Meteorologisk institutt ut ett til to ekstremvarsler i året.

Ekstremvarslene så dagens lys etter stormen på Vestlandet i 1992. Den gang varslet Meteorologisk institutt om uværet flere dager i forveien, likevel kom stormen mer eller mindre som «julekvelden på kjerringa». I ettertid ble det lagt planer som omfatter flere statlige etater, for hvordan og til hvem farlig vær skal varsles.

Et søtt utslag av -92-stormen er at uvær som kvalifiserer til ekstremvarsel får navn. Årsaken er at det ikke skal være tvil om

hvilket uvær det er snakk om. At dette kan være smart, viste seg i overgangen mellom 2002 og 2003. 2002-stormen fikk mannsnavnet Yrjan. En måned senere slo «Agda» til for fullt. I ettertid ville det kanskje ikke vært så lett å ha klart for seg hvem som herjet i mørket den vinteren, hvis ikke uværene hadde fått navn...

# Innsparing medførte færre nattevakter

Som følge av instituttets økonomiske situasjon ble værvarslings-tjenesten ved **met.no** pålagt å spare tre millioner kroner i 2002. En viktig del av innsparingen var å kutte ut to meteorologer på nattevakt; en i Bergen og en i Tromsø.

Fra 1. juni 2002 har vakthavende meteorolog i Oslo overvåket vær-situasjonen i hele landet om natten. Fra denne datoen er morgens første værvarsel (som bla. leses i NRK P1 klokken 05:45) en oppdatert utgave av det varselet som er utstedt kvelden i forveien. Var-slings-områdene ble dessuten snevret inn til å gjelde kystnære havområder og banker innenfor 200 mils grensen, i tillegg til alle norske landområder. Omleggingen skapte høye bølger, så vel internt som eksternt. Meteorologene mente den nye ordningen ikke var faglig forsvarlig, i og





med at meteorologen på nattevakt ville få langt flere arbeidsoppgaver enn tidligere. Eksterne samarbeidspartnere, for eksempel fiskerorganisasjonene, bekymret seg over medlemmenes sikkerhet. Saken ble tatt opp i Stortingets spørretime i april.

#### **Varsler alltid farlig vær**

– Meteorologisk institutt har som sin hovedoppgave å varsle værforhold som kan sette liv og sikkerhet i fare, uttalte meteorologidirektør Jens Sunde i medierabaldret som fulgte.

– Nivået på tjenesten i forhold til å sikre liv og verdier opprettholdes. Nattevaktens oppgave blir å overvåke det utstedte varselet i forhold til uventede værutviklinger. Værforhold som endres til det verre, og som dermed har betydning for allmennhetens sikkerhet, skal alltid varsles. Vær som endres til det bedre i forhold til gjeldende varsel, og som dermed ikke truer noen, vil imidlertid varsles i mindre grad av vakthavende nattevakt. Det ble videre poengtert at det alltid vil være en flymeteorolog på vakt i hver av de tre regionene, i tillegg til den overvåkende nattevakten i Oslo.

#### **Ny teknologi gir nye muligheter**

Meteorologdirektøren viste dessuten til at ny teknologi og økt regnekapasitet har økt kvaliteten på værvarslene de senere årene. –Utviklingen tilsier at meteorologene får stadig bedre støtte for sine vurderinger av værutviklingen. Dette bidrar til å gjøre det foreslåtte bemanningskuttet forsvarlig, påpekte Jens Sunde.

#### **«Yrjan» ble prøvesten**

Avgjørelsen om innsparing ved hjelp av færre nattevakter var ikke populær på instituttet, men ble lojalt fulgt opp av medarbeiderne. Målet ble nådd, og de tre millionene ble spart inn. Men hva med sikkerheten? 17. desember 2002 slo stormen «Yrjan» til med full kraft i våre tre nordligste fylker.

– Vi visste at uværet var i anmarsj, sier Helge Tangen, regionleder ved Vervarslinga for Nord-Norge.

– Etter omleggingen har vi kun en meteorolog på jobb om natten, og hans jobb er å overvåke flyværet. Men vi skjønte tegningen og innkalte ekstramannskaper. Da «Yrjan» nådde oss hadde vi en ekstra nattevakt på jobb, som samarbeidet med

overvåkende nattevakt i Oslo. Vi håndterte stormen greit, men forutsetningen er at man raskt bestemmer seg for å innkalle økt bemanning nattetid. Det hender av og til at uværet ikke blir så sterkt som fryktet, at situasjonen kunne vært håndtert fra Oslo og at lønnskostnader dermed kunne vært spart. Under «Yrjan» var det helt klart behov for

ekstra folk, men uansett nøler jeg ikke med å kalle inn folk hvis vi ser at farlig vær er i anmarsj. Vi teller ikke overtidskroner i slike situasjoner!



Helge Tangen er regionleder for Vervarslinga for Nord-Norge





**Mål** | Modernisere flyværtjenesten, blant annet ved å ta i bruk ny teknologi, samt sørge for bedre og mer effektiv arbeidsfordeling mellom Avinor og Meteorologisk institutt.

# MODFLY

## Bedre værvarsler for luftfarten

Når natterangerne vender nesa hjemover og avisbudet snart skal stå opp, er flymeteorolog Hans Henrik Fremming og hans kolleger på jobb. De overvåker været døgnet rundt, med tanke på flysikkerheten i Norge. Ved hjelp av ny teknologi utviklet på Meteorologisk institutt (**met.no**) har flymeteorologene fått et bedre arbeidsverktøy - og flysikkerheten er styrket. Stikkordet er MODFLY.

Både nasjonalt og internasjonalt er det lagt ned mye arbeid de senere år, for å modernisere varselproduksjonen for luftfarten. Norge og **met.no** har deltatt i flere internasjonale utviklingsprosjekter, noe som på hjemmebane har resultert i værvarslingsredskapet MODFLY.

### Hva gjør en flymeteorolog?

– For å forstå hva MODFLY er, må man vite litt om hva en flymeteorolog jobber med, sier Hans Henrik Fremming. Han er prosjektleder for den delen av MODFLY som omhandler kravspesifikasjoner og implementering.

– I utgangspunktet leverer vi to typer værvarsler til pilotene: Varsler for den enkelte flyplass, og varsler for luftrommet som flyene trafikkerer. Værvarselet for flyplassen forteller piloten om sikten langs bakken, vindforhold, værtype, avstand opp til skyene samt hvordan værforholdene skifter over tid. Varselet har også betydning for hvor mye drivstoff som tankes før flyet tar av. Dårlig vær på planlagt landingssted tilsier mer drivstoff på tanken - nok til å fly til en alternativ landingsplass med bedre forhold hvis det skulle bli nødvendig.





Utvikleren og  
flymeteorologen:  
Juergen Schulze og  
Hans Henrik Fremming

#### Utvikler systemene

Fremmings kollega Juergen Schulze ved **met.no**'s forsknings- og utviklingsdivisjon er prosjektleder for den tekniske utviklingen av MODFLY. Sammen med kolleger og gode krefter fra andre divisjoner ved **met.no** har han ført MODFLY fram til å bli et svært nyttig arbeidsredskap for flymeteorologene. Og Schulze demonstrerer gjerne:

– Se på dette! Hvis jeg for eksempel gjør slik (klikk klikk)... så kommer alle flyplassene

som flymeteorologen i Bergen skal varsle for, fram på skjermen.

Og dette (klikk klikk): Her er den malen meteorologen skal benytte når hun skriver et varsel. Hun trenger ikke å bekymre seg for om noe er uteglemt eller feilskrevet. Alle varsler som skal utstedes til nåværende termin blir hentet frem, og varslene lar seg ikke utstede før de er korrekt skrevet.

Og slik (klikk klikk)... Rødt symbol på Vigra flyplass! Det betyr at observert vær ikke

stemmer med varselet - her må det sjekkes: Er situasjonen fortsatt under kontroll, eller er værutviklingen slik at varselet bør endres? For å forenkle meteorologens jobb har vi dessuten utviklet et system som får MODFLY til å «snakke» med met.no's andre elektroniske presentasjonssystemer. Dermed er MODFLY fullt integrert i meteorologens nåværende arbeidsmiljø!

#### Eller for å oppsummere:

- Systemet er i stand til å «forstå» både flyplassobservasjoner og ferdigskrevne varslers, og gir flymeteorologen mulighet til å sammenholde alle typer meteorologisk informasjon på skjermen. Meteorologen kan også plukke data fra alle kilder når et værvarsel utformes.
- Flyplassværvarslene kvalitetssikres mens de skrives. Hvis flymeteorologen legger inn

en umulig vindretning, en gal tidskode eller to værparametere som ikke er forenlige med hverandre, får hun straks opp en beskjed på skjermen om at dette må være feil.

- Programmet har en overvåkningsfunksjon, som hele tiden sammenlikner det gjeldende varselet med værobservasjoner som kommer inn fra flyplassene hvert 30. minutt. Hvis varselet ikke lenger stemmer fordi været har endret seg, kommer det opp et faresignal på flymeteorologens skjerm. Klikker man på faresignaler kommer flyplassvarselet opp, sammen med de aktuelle observasjonene. Kanskje er vinden i ferd med å øke, eller kanskje er regnet i ferd med å gå over til sludd og gjøre rullebanen om til glattkjøringsbane? Dermed må varselet endres og sendes ut på nytt, slik at pilotene kan ta sine forholdsregler.

#### Langt framme

MODFLY er demonstrert i internasjonale sammenhenger, og vekker begeistring i europeiske meteorologmiljøer. -Norge har kommet langt når det gjelder å utvikle elektroniske verktøy innen værvarslings, sier Juergen Schulze.

– Vi er langt framme i Europa, og langt forbi USA. Men det er flere som er gode. Det britiske meteorologiske instituttet har rundt 100 utviklere, som bare jobber med å utnytte den nye teknologien. met.no har en håndfull som driver med denne typen verktøy. Og i og med MODFLY har vi fortjent lønna vår!

### Flyværvarslers

Flyværvarslers handler ikke om «Skiftende bris. Tåkeskyer med stedvis lett yr som fryser på bakken.» Under ser du eksempel på TAFer for Værnes, Ørland, Bergen, Sola og Ekofisk. TAF-tabellen under viser et varslers gyldig fra midnatt til klokken 09

```
ENVA 250009 VRB08KT 9999 FEW030 SCT070 PROB40 TEMPO 0609 BKN014=
ENOL 250009 19010KT 9999 FEW020 SCT050 PROB40 TEMPO 0309 BKN012=
ENBR 250009 VRB05KT 6000 FEW005 BKN015 TEMPO 0009 2000 -RADZ BR BKN008 PROB30 0009 0500 FG VV002=
ENZV 250009 VRB05KT 8000 -RA FEW008 BKN015 TEMPO 0009 2000 -RADZ BR BKN010 PROB30 0009 0800 FG VV002=
ENEK 250009 16015KT 0200 FEW001 TEMPO 0009 2000 BR SCT002 BECMG 0709 4000 BR BKN008=
```

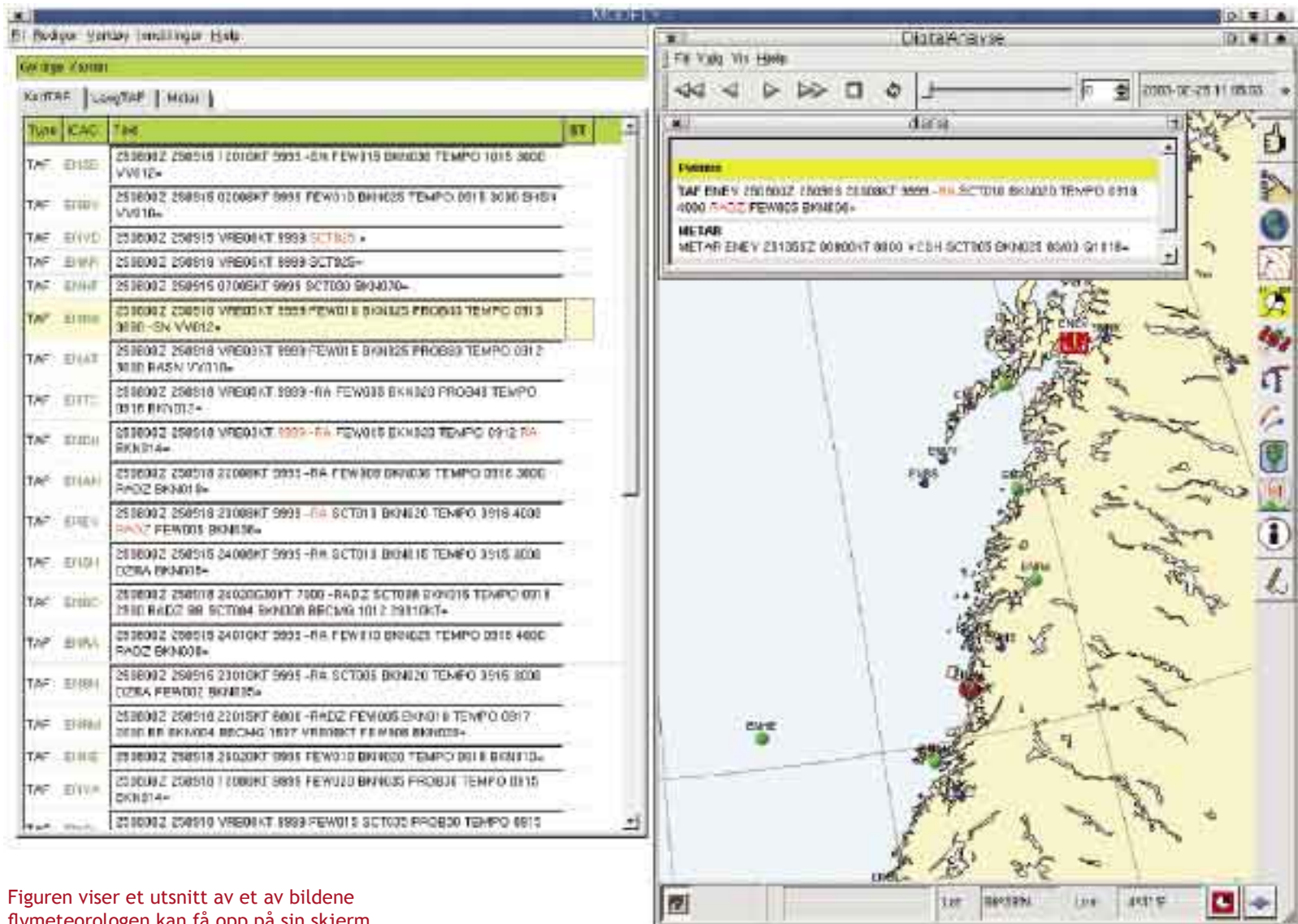
dagen etter. Pilotene får dette med seg om bord før flyet letter. Varslene overvåkes kontinuerlig og oppdateres rutinemessig hver 3. time eller hyppigere. I Norge har vi flymeteorologer i Oslo, Bergen og Tromsø. Det er alltid en flymeteorolog på vakt i hver av byene.

### TREND

Værvarsel for en bestemt flyplass, med gyldighet på to timer. Sendes ut sammen med værobservasjoner for den aktuelle flyplassen. Lages ikke for alle flyplasser.

### TAF

«Terminal Aerodrome Forecast» - værvarsel for en bestemt flyplass. Gyldig i ni timer.



Figuren viser et utsnitt av et av bildene flymeteorologen kan få opp på sin skjerm. Til venstre: TAF'er for flyplasser i Nord-Norge. Til høyre: Kartutsnitt som viser status for de ulike flyplassene.

# Værradarene inntar landet

Værradarutbyggingen i Norge går framover. I 2002 fordoblet **met.no** antallet værradarer i kongeriket; fra to til fire. Etter planen åpnes radar nr. 5 på Røst i 2004. I følge en plan utarbeidet i 1996 har Norge behov for 11 værradarer for å kunne gi en tilfredsstillende dekning over hele landet. En værradar viser først og fremst hvor nedbørområdene til en hver tid befinner seg, og hvor raskt de beveger seg.



Det var Bømlo og Rissa som ble satt på værradarkartet i 2002. Radarene vil dekke forholdsvis tett befolkede områder og være en god hjelp i forbindelse med den lokale værvarslingen. Også Veivesenet drar nytte av slik informasjon som en værradar gir, særlig når det gjelder vinterberedskap. Ved å følge med på radarbildene vet mannskapene om de skal tilbringe natten bak snøpløgen, om det bør strøs osv. I tillegg vil flytrafikken i områdene ha stor nytte av de nye radarene. Radaren i Rissa vil dekke flyplassene Værnes, Ørland og Kvernberget, mens radaren i Bømlo vil gi nyttig informasjon til flyplassene Sola, Haugesund, Stord og Flesland.

Rissa-radaren



Oppført: 2001-2002.

Kostnad: ca. 13 mill. kroner.

Leverandør: Gematronik GmbH.

Samarbeidspartnere:  
Meteorologisk institutt, Statens vegvesen,  
Luftfartsverket (nå AVINOR)

Plassering: Olsøyheia i Rissa kommune.

Dekningsområde:  
Det sentrale trøndelagsområdet og nære  
havområder utenfor.

Status:  
Settes i operasjonell drift fra 2003,  
etter en prøveperiode fra medio 2002.



## Bømlo-radaren



Oppført: 2002.

Kostnad: ca. 12 mill. kroner.

Leverandør: Gematronik GmbH.

Samarbeidspartnere:

Meteorologisk institutt, Luftfartsverket (nå AVINOR) og Statens vegvesen.

Plassering: Goddo i Bømlo kommune.

Dekningsområde: Vestlandet sør for Stad og de nære havområdene utenfor.

Status:

Settes i operasjonell drift fra 2003, etter en prøveperiode fra medio 2002.

## Dette er værradar

- Sammen med satellitter og de tradisjonelle observasjonssystemer på bakken gir værradaren en tilnærmet fullstendig observasjon av atmosfæren. Mens en satellitt ser atmosfæren ovenfra og de tradisjonelle observasjonssystemer punktvis observerer hva som skjer nede ved bakken, vil en radar gi detaljert informasjon fra hele sitt dekningsområde.

- En radar består av en sender, antenne, mottaker og en prosesseringsenhet som produserer og viser produkter. Antennen sender ut elektromagnetiske pulser. Når disse pulsene treffer nedbør eller partikler i lufta, vil noe bli reflektert tilbake til antennen. Alle radarprodukter blir beregnet ut fra ekkoene. Dess sterkere ekko, jo større nedbørintensitet. I tillegg kan moderne værradarer også måle nedbørens hastighet. Dette gir mulighet til å si noe om vindretning og vindstyrke.

- Innenfor radarens dekningsområde kan man varsle relativt nøyaktig en del timer frem i tid, hvor og når det kommer nedbør og hvordan vindforholdene vil bli. Kontinuerlig radarinformasjon vil fortelle hvor mye nedbør som har kommet i et område i løpet av en viss tid. Avstanden fra radaren spiller en rolle for nøyaktigheten,

fordi radarstrålenes høyde over bakken øker med avstanden fra radaren.

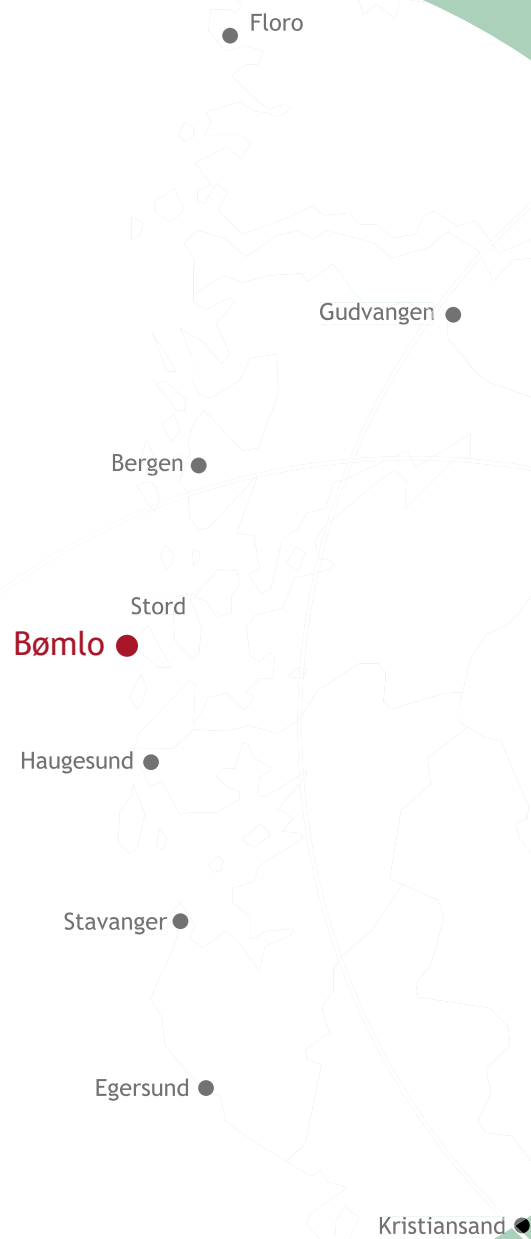
- Selv om en radar har meget stor rekkevidde, har vi begrenset radarens overvåkningsområde til 240 km. På grunn av jordkrumningen vil de ekkoene som ligger lengst ute, være så høye at det er vanskelig å si noe om hva som skjer nede ved bakken.



- Ved å kombinere informasjon fra flere radarer er det mulig å følge nedbøren over store områder. Godt samarbeide med Finland og Sverige gir oss muligheten til å overvåke værutviklingen i det meste av Skandinavia. Finland og Sverige har henholdsvis 7 og 12 radarer, mens Norge ved utgangen av 2002 hadde 4.



# Så – gjør man så – når man setter opp en radar...



Det finns mye teknisk og innviklet man kan fortelle om en værradar. Mye av dette finner du på nettsidene til Meteorologisk institutt: <http://met.no/radar/index.html> Her nøyer vi oss med å ta fram bildene som viser hvordan en værradar blir til. God fornøyelse!

met.no søkte byggetillatelse for værradar på Goddo i Bømlo kommune i september 2001. I november fikk vi byggetillatelse og i mai 2002 var radartårnet ferdig for installasjon. Radaren skulle plasseres på Klovafjellet, som er det høyeste punktet på Goddo (96 moh).

1 Radarinstallasjonen er levert av tyske Gematronik GmbH. Det tyske installasjonsteamet kom til Bømlo søndag 30. juni, og monteringen av radaren begynte på mandag. Første jobb var utpakking, deretter satte vi antennespeilet sammen.

2 Kassen med radomen (den hvite kuppelen) ble kjørt ut til Klovfjellet av en kranbil, og pakket ut.

3ab Neste operasjon var å montere den.

4 Etter at toppen var montert, begynte vi med veggene. Denne dagen blåste det en del, så her hadde vinden godt tak!



3a



3b



4

5 Kranbilen måtte til for å plassere toppen opp på veggene.

6 Radomen skal beskytte selve radaren. Derfor ble skjøtene gått over med silikon etter at alt var montert. Det lokale brannvesenet ble leid inn for å sprøyte vann på radomen, for å teste om den virkelig var tett. Det var den!



5



6

7 Alt ble klargjort til helikopteret skulle fly værradaren bit for bit opp på Klovfjellet. Her er det elektronikken som får løftestropper på seg. Selve elektronikken i radaren ligger i såkalte «kabinetter», som står inne i radarsokkelen. Uten emballasje har de en grunnflate på 80x80 cm, mens luka på toppen av tårnet er 100x100 cm. Her var det ikke mye å gå på!



8 Antennespeilet monteres til pidestallen, og hele greia skal flys en bloc til toppen av Klovfjellet.

9 Til slutt festet vi løftestroppene i radomen. Nå kunne helikopteret bare komme!

10 Helikoptertransporten var bestilt til lørdag 6. juli, men onsdag ringte helikopterselskapet og spurte om det var mulig å fly allerede fredag ettermiddag. Vi var villige til å forsøke, forutsatt at været holdt. Fredag den 5. juli var alt som det skulle: Oppholdsvær og lite vind.



11 Først ble bagasje og verktøy fløyet opp...

12 Kabinettene med elektronikken kom greit på plass.

13 Neste utfordring: Å få antennen på plass på boltene. Stroppen mellom helikopteret og antennen var 50 m lang – her snakker vi om presisjon!



14 Slik ser toppen på radartårnet ut. Dette er boltene som pedestallen skulle ned på...

15 ...og det gikk!



16 Til slutt ble radomen løftet på plass på toppen av tårnet.

17 Her står den!

# Store endringer i flyværtjenesten

Ikke ett fly tar av fra bakken uten først å ha fått et værvarsel; for ruta og for flyplassen det skal lande på. I Norge er det Meteorologisk institutt (**met.no**) som sørger for at lufttrafikken får de værvarsler som trengs for å holde flysikkerheten oppe.

I Tromsø, Bergen og Oslo sitter egne flymeteorologer døgnet rundt, og overvåker været med tanke på flygninger i norsk luftrom. På enkelte flyplasser finnes det i tillegg meteorologisk personale hele eller deler av døgnet. Jobben utføres på bestilling fra Avinor (tidl. Luftfartsverket). I 2002 ble det klart at store endringer venter denne tjenesten.

I dag har **met.no** meteorologisk personale ved elleve flyplasser i Norge, inkludert Svalbard. Disse har foretatt værobservasjoner, utstedt værvarsler for kortere tidsrom og utført meteorologisk briefing-tjeneste. Nå gjør ny teknologi det

mulig å overvåke flyplasser fra **met.no**'s regionkontorer i Oslo, Bergen eller Tromsø i større grad en tidligere. Dette og andre forhold vil medføre betydelige endringer i flyværtjenesten.

## Endringer i flyværtjenesten

Oversikten over dagens flyplasser med meteorologisk bemanning framgår i spalten til venstre. Hvorvidt flyværtjenestekontoret skal opprettholdes eller nedlegges framgår av spalten til høyre.

Meteorologisk bemannede flyplasser	Flyværtjenestekontoret
Oslo, Gardermoen	Nedlegges
Rygge	Nedlegges
Stavanger, Sola	Nedlegges
Bergen, Flesland	Nedlegges
Trondheim, Værnes	Nedlegges
Ørland	Opprettholdes inntil videre
Bodø	Opprettholdes inntil videre
Andøya	Opprettholdes inntil videre
Bardufoss	Opprettholdes inntil videre
Tromsø, Langnes	Nedlegges
Svalbard	Opprettholdes

## Avinor overtar observasjonstjenesten

I Norge har det ikke vært meteorologer tilstede på flyplassene siden 1997, og Avinor har lenge utført værobservasjonstjenesten på de fleste norske flyplasser. I 2002 varslet det daværende Luftfartsverket at de selv ønsket å utføre observasjonsoppgavene på de flyplassene der **met.no** til nå har hatt oppgaven, og at de ikke lenger så behov for å ha meteorologisk personale tilstede på noen flyplasser. Forsvaret vurderte også situasjonen, og kom fram til at de ønsket meteorologisk bemanning på enkelte flyplasser, ut fra sine spesielle behov. Det er imidlertid usikkert hvilke løsninger som vil bli valgt for de militære behovene på lengre sikt.

## Høyre krav

Når værvarslingsoppgaver som i dag utføres lokalt på flyplassene skal overføres til regionkontorene i Oslo, Bergen eller Tromsø, stilles det høye krav til overføring av meteorologisk informasjon. Data fra automatiske værobservasjonsstasjoner må være tilgjengelig. Videokameraer må finnes på stedet, som gir det meteorologiske





Stående f.v:  
Hans Waagen,  
Finn Willumsen,  
Jim Thomassen,  
Svein Ivar Jelstad,  
Steinar Nystad,  
Helge Grytøyr,  
Arild Grytøyr,  
Arne Barosen,  
Mette Trymbo

Sittende f.v:  
Gerd Nyhagen,  
Harald Sandmo,  
Trine Høyvik,  
Ann Elise Dille

personalet anledning til å overvåke været på den flyplassen de skal lage værvarsler for. I tillegg må det finnes mulighet til og rutiner for kontakt mellom observatør på flyplassen og regionkontorene. I 2002 gjennomførte man et prosjekt som gikk på å lage

værvarsler for Oslo Lufthavn Gardermoen ved hjelp av ny teknologi. Resultatene var positive, og det gjennomføres videre utviklingsprosjekter på dette området.

Bodø flyværtjenestekontor ble opprettet i 1952, og feiret 50-årsjubileum 11. mai 2002. Driften av dette flyværtjenestekontoret er sikret fram til år 2005.



Mål | Prioritere forskningsinnsatsen på områdene varslings og klima og oppnå økede synergieffekter av oppdragsforskningen innenfor disse satsningsområdene.



# Renere luft – et met.no-produkt!

Bedre luftkvalitet er et internasjonalt mål. Både De forente Nasjoner (FN) og Den europeiske union (EU) benytter Meteorologisk institutt (met.no's) beregningsmodeller og scenarier som grunnlag for sin miljøpolitikk på området. Europa har forpliktet seg til betydelige reduksjoner av skadelige utslipp til luft fram mot 2010. Det koster verdensdelen rundt 70 milliarder euro pr. år å innfri forpliktelsene. Gevinsten er satt til rundt 200 milliarder euro pr. år, hovedsakelig som følge av økt helse, bedre landbruksprodukter og færre skader på bygninger og materiell.

For rundt 40 år siden oppdaget man at fiskevannene i Skandinavia var forsuret, og at skogen døde flere steder i Europa. Begrepet «sur nedbør» ble satt på dagsorden. Effekten av industri som slapp ut nitrogenoksid, svovel, sulfat, tungmetaller, amoniak og flyktige stoffer begynte å gjøre seg gjeldene. Politikerne fant ut at noe måtte gjøres, men hva?

«Alle må redusere!»

– Forurensning følger vind og vær, og er ikke bundet av landegrenser! Den eneste måten å løse problemet på, var gjennom internasjonalt samarbeid, sier dr. Leonor Tarrason, forsker ved met.no's forsknings- og utviklingsdivisjon.

– Den første løsningen ble at man fattet vedtak av typen «Alle lands utslipp skal reduseres med 30 %!» Arbeidet har kommet langt siden den gang.

**Den fremste ekspertisen**

Dr. Tarrason og hennes seksjon har vært sterkt involvert i det internasjonale Europeisk monitorerings- og evalueringsprogram (EMEP) i de 20 årene programmet

har eksistert. Forskerne ved met.no så tidlig at meteorologene ikke kunne løse forurensningsproblemet alene, og at ekspertise fra mange hold måtte kobles inn. Løsningen startet imidlertid med utvikling av meteorologiske beregningsmodeller. Hvis du kjenner vindretning og -hastighet, hvis du vet hvor det har regnet siste døgn etc., og hvis du har målinger av forurensningsgraden rundt om i Europa, kan dette benyttes som et grunnlag for en beregningsmodell. Med sikre værobservasjoner og tilgang til mange forurensningsmålinger kan met.no i samarbeid med sine internasjonale partnere

- si hvilke land forurensning til luft kommer fra.
  - estimere dagens forurensningsgrad i Europa.
  - beregne hva som skjer på et gitt sted til et gitt tidspunkt hvis man reduserer utslippene på den ene eller den andre eller den tredje måten.
- Vi er helt avhengige av våre transportmodeller for å kunne vurdere ulike scenarier, sier dr. Tarrason.





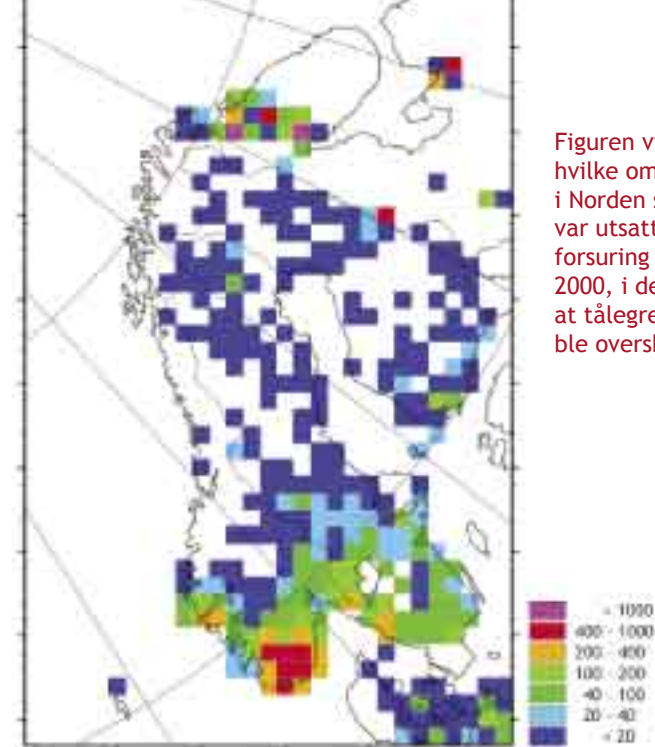
– I dag er det et internasjonalt mål å redusere utslipp av forurensning til luft der utslippet gir størst miljøgevinst. For å sette det på spissen: At et land slipper ut store mengder forurensning til lufta gjør egentlig ikke så mye, hvis forurensningen avsettes et sted hvor den ikke plager noen, eller hvis tålegrensene i miljøet ikke overskrides. Derfor må vi kunne beregne hva som skjer hvis vi velger den ene eller andre strategien for reduksjon, forklarer Leonor Tarrason.

#### Basert på kunnskap

Med sine transportberegningsmodeller og scenarier har **met.no** fundamentert miljøpolitikken på kunnskap, og kan fortelle det internasjonale samfunnet hva som vil bli effekten av ulike tiltak.

Lufttransportmodellene gir også grunnlag for å sette effekt opp mot ressursbruk.

– Spørsmålet er «Hvor kan vi få størst mulig miljøgevinst på en mest mulig kostnadseffektiv måte?» Også her er man avhengig av et bredt samarbeid for å komme noen vei: Meteorologene kan si noe om selve luftforurensningstransporten, men tålegrensen i forskjellige økosystemer; skader på avling, skog og natur eller effekten luftforurensning har på helse, må eksperter innen f.eks. biologi og legevitenskap si noe om. På bakgrunn av deres vurderinger kan ingeniørene gi forslag til forbedrede tekniske løsninger (katalysatoren på bilen din oppfant seg ikke av seg selv!), økonomene kan beregne kost-nytteeffekten ved de ulike tiltakene. Til sist danner dette



Figuren viser hvilke områder i Norden som var utsatt for forurensning i år 2000, i den grad at tålegrensene ble overskredet.

## EMEP

- I 1979 forpliktet en rekke land seg til å redusere sine utslipp til luft, i regi av FN. Man hadde forstått at selv om disse utslippene ikke syntes å ha noen effekt i nærmiljøet, kunne de gjøre skade flere hundre kilometer unna. LRTAP-konvensjonen (Konvensjon for langtransport av luftforurensning) med sine 8 protokoller arbeider for å bedre luftkvaliteten og å beskytte menneskehelse og økosystemer mot sur nedbør, overgjødning, osonskader, tungmetaller og miljøgifter.

- I dag har 49 nasjoner, inkludert Russland og USA, ratifisert den såkalte LRTAP-konvensjonen.
  - Det europeiske arbeidet med å redusere utslipp av forurensning til luft foregår i regi av denne konvensjonen og i nært samarbeid med EU, i programmet Co-operative programme for monitoring and evaluation of the long range transmission of pollutants in Europe. (EMEP).
  - EMEPs hovedfunksjon er å forsyne myndighetene med informasjon vedr. «langtransport av luftforurensning»; dvs. forurensning som føres med vær og vind over landegrensene. Hovedvekten ligger

på utslippsdata, målinger av kvaliteten på luft og nedbør, og modeller som viser forurensningens spredning i atmosfæren.

- EMEP har utviklet modeller som viser situasjonen for hvert enkelt europeiske land, mht. hvor mye forurensning de får fra andre land, og hvor mye som kommer fra dets egne utslipp. Landene benytter deretter modellene for å vurdere egne utslipp, i forhold til de reduksjonene de har forpliktet seg til.
  - For å sette opp scenarier over framtidige virkninger av forurensning, må man vite noe om situasjonen akkurat nå. EMEP har lagt et tenkt rutenett over Europa, hvor rutene i nettet er på 50 X 50 km.

grunnlaget for politiske beslutninger. Når de politiske beslutningene er satt ut i livet, kan meteorologene og deres samarbeidspartnere på nytt starte sine målinger og modellberegninger, vurdere effekten av tiltakene og avgjøre om og hvor det er behov for nye tiltak.

### **FN og EU**

I dag er Norge sterkt inne i alle forhandlinger som har med utslipp av forurensning til luft å gjøre. Instituttets forskere har vært tilstede under alle viktige internasjonale forhandlinger innenfor FN-konvensjonen for langtransporterte luftforurensninger, og har nylig også bidratt til utarbeidelse av EUs nasjonale utslippstak-direktiv fra 2001. Alle kvoter, alle avtaler og overenskomster om

- Reduksjonsmålet skal nås innen 2010, og ble antatt i Göteborgprotokollen av 2002.
- Kostnadene forbundet med å nå målene er satt til rundt 70 milliarder euro pr. år. Gevinsten er satt til rundt 200 milliarder euro pr. år, hovedsakelig som følge av økt helse, bedre landbruksprodukter og færre skader på bygninger og materiell.

### **Viktige i EMEP-samarbeidet**

- Norge har vært involvert i denne type arbeid siden starten i 1979. Harald Dovland fra Miljøverndepartementet og Anton Eliassen fra [met.no](http://met.no) har vært viktige norske bidragsyttere.

hvor mye det enkelte land har lov til å slippe ut gjennom sine filtre og fabrikkpiper er grunnlagt på beregninger fra Meteorologisk institutt.

### **Fra forsuring til helse**

– Konvensjonen for lantransport av luftforurensning har lyktes, konstaterer dr. Leonor Tarrason.

– Hvis alle land følger opp sine forpliktelser, har vi nådd reduksjonsmålene mot forsuring i 2010. Alt tyder på at vi kommer til å greie det! Tarrason får imidlertid ikke mulighet for å hvile på laubærene:

– Det spesielle med EMEP er at miljøpolitikerne og -byråkratene i FN har vært svært visjonære. I motsetning til andre

- Følgende forskningsmiljøer er i dag sentrale innen EMEP:
  - Meteorologisk institutt fungerer som «Senter for kjemitransportberegninger - Vest», med hovedansvar for modellering av transport i luft av fotooksidanter og partikler.
  - I Moskva, Russland ligger «Senter for kjemitransportberegninger - Øst» med hovedansvar for modellering av transport i luft av tungmetaller og miljøgifter.
  - I IASA i Østerrike fungerer som «Senter for bærekraftig utvikling», med ansvar for

forskningsprogrammer, som finansieres over kortere tidsrom, mottar EMEP-prosjektet faste tilskudd i størrelsesorden 2 millioner dollar hvert år, og slik skal det være til problemet er løst. Fra å studere tålegrenser for forsuring og andre skader i økosystemer vil prosjektet nå sakte dreie seg mot beskyttelse av menneskers helse. Koblingen mellom klima, helse og forurensende luftpartikler blir neste innsatsområde.

å fullføre kostnadseffektivitetsanalyser av utslippsreduksjoner.

- Norsk institutt for luftforskning fungerer som «Kjemisk koordineringssenter» med ansvar for å koordinere den europeiske delen av EMEP.

- I tillegg bidrar Norsk teknisk universitet i Trondheim med nødvendig tungregnekraft for Senter for kjemitransportberegninger - Vest.

## *Første forsøk:*

Alle land reduserer sine utslipp med 30 %, uavhengig av hvor store utslipp de har fra før, eller hvor stor miljøgevinst som oppnås pr. euro som benyttes til formålet.

- MEN: Naturen rundt om i Europa har ulike tålegrenser. Et lite svovelutslipp på Sørlandet i Norge vil gi store konsekvenser, fordi berggrunnen der hovedsakelig utgjøres av granitt. Granitt tar raskt til seg svovel og fører det videre ut i kretsløpet. Forholdsvis små mengder svovel vil dermed forårsake store miljødeleggelser. Hvis det samme svovelutslippet derimot faller ned på steder hvor jordsmonnet inneholder mye kalk, slik som for eksempel er tilfellet i det tidligere Jugoslavia, vil det gjøre minimal skade, fordi kalk har evnen til å redusere svoveleffekten.

## *Neste forsøk 1:*

De landene som er mest forurenset må redusere sine utslipp mest.

- MEN: At et lite land reduserer sine utslipp betyr lite, hvis det er et stort naboland med mye industri som er forurensningskilden.

## *Neste forsøk 2:*

Det legges restriksjoner på de forurensningskildene som man antar at forurenser mye.

- MEN: At det, som et tenkt eksempel, innføres pålegg om spesielle miljøtiltak i landbruket er null verd hvis det f.eks. er utslipp fra transportvirksomhet som er problemet.

## *Dagens linje, den kunnskapsbaserte måten:*

**met.no**'s regnemodeller gir anledning til å skille mellom utslipp som kommer fra ulike kilder og land i Europa. Samtidig gir modellene anledning til å følge utslippenes transport og forvandling i atmosfæren, og dermed beregne hvor de avsettes. Land som forårsaker forurensning i områder med lave tålegrenser, og som kan gjøre store forbedringer i sine rensesystemer til forholdsvis lave kostnader, pålegges å redusere sine utslipp relativt mye. Land som slipper ut forurensning over områder med høye tålegrenser, eller hvor det koster uforholdsmessig mye å gjøre relativt begrensede forbedringer, får anledning til å slippe ut relativt mer forurensning til luft.

- FORDI: Det er tålegrensene i naturen som bør avgjøre hvor mye forurensning som kan slippes ut i luften. At det avsettes mye forurensning i områder som tåler det godt, er ikke spesielt foruroligende. At det forurennes litt i sårbare områder kan ikke tolereres. At det brukes store ressurser på å oppnå små forbedringer kan heller ikke forsvares, så lenge man har begrensede midler å ta av.

## *Morgendagens linje:*

**met.no**'s regnemodeller gir mulighet til å foreta modellsimuleringer for å kunne vurdere koblingen av luftforurensning med klima og helse. Dette vil sannsynligvis bli det nye satsningsområdet innen EMEP.

- FORDI: Forurensningsproblemene i forhold til tålegrenser og bærekraftig utvikling i naturen er i ferd med å nås. Derfor vendes fokus nå mot mennesket selv, og effekten av forurensete partikler og ozon på menneskets helse. Det vil f.eks. være aktuelt å forske på byluft-miljøet; hva produserer byen selv av forurensete partikler, hvor mye forurensning transporteres langveis fra, og hvilken effekt har dette på innbyggernes helse? Målet er også å kunne benytte kunnskap og modeller fra forskningen på økosystemenes tålegrenser i den nye forskningsinnsatsen, og koble denne kunnskapen til forskningen på langtransport av luftforurensning og klima generelt. Beskyttelse av menneskets helse mot forurensning og luftpartikler er foreløpig kun foretatt i liten skala, og vil bli den nye internasjonale utfordringen i framtiden.

Mål | Utnytte internasjonale data og ressurser på en slik måte at det fører til bedre og mer kostnadseffektive meteorologiske tjenester.



# Atmosfærevitenskap i høysetet

12. -20. februar var Meteorologisk institutt vertskap for den 13. sesjon av «Kommisjon for atmosfærevitenskap» (CAS), på vegne av Verdens meteorologiorganisasjon (WMO).

Strategien for kommisjonens arbeid er å rette innsatsen mot forskning som raskt kan omsettes i vær- og klimavarsling. Høyest prioritet har varslings av ekstreme og farlige vær fenomener, både i tropene og i våre egne områder. Forbedret varslings av byluft er også et høyt prioritert forskningsområde.

## På programmet

Nye metoder for varslings av farlig vær, både behovet for sikre observasjoner og modeller for å lage gode prognoser, ble behandlet under møtet. Videre diskutere forskerne hvor langt inn i fremtiden man kan varsle været, i forhold til vitenskapelige muligheter og begrensninger. På programmet stod også atmosfærefysikk og –kjemi knyttet til kunstig påvirkning av været, forskning innen tropisk



Presidenten i WMO, professor G.O.P. Obasi, deltok under CAS-møtet i Oslo. Her sammen med direktør Anton Eliassen og departementsråd i UFD, Trond Fevolden.

meteorologi, klimaspørsmål og klimaforskning. Forskningsoppgaver knyttet til internasjonale ozon- og miljøkonvensjoner og overvåking av den globale atmosfæren (luftforurensning, bymiljø, atmosfærekjemi) ble behandlet.

## To presidenter

Verdens meteorologiorganisasjon har åtte ulike kommisjoner. Norge har presidentskapet i to av dem:

- Under CAS-sesjonen i februar 2002 ble direktøren for Meteorologisk institutt, Anton

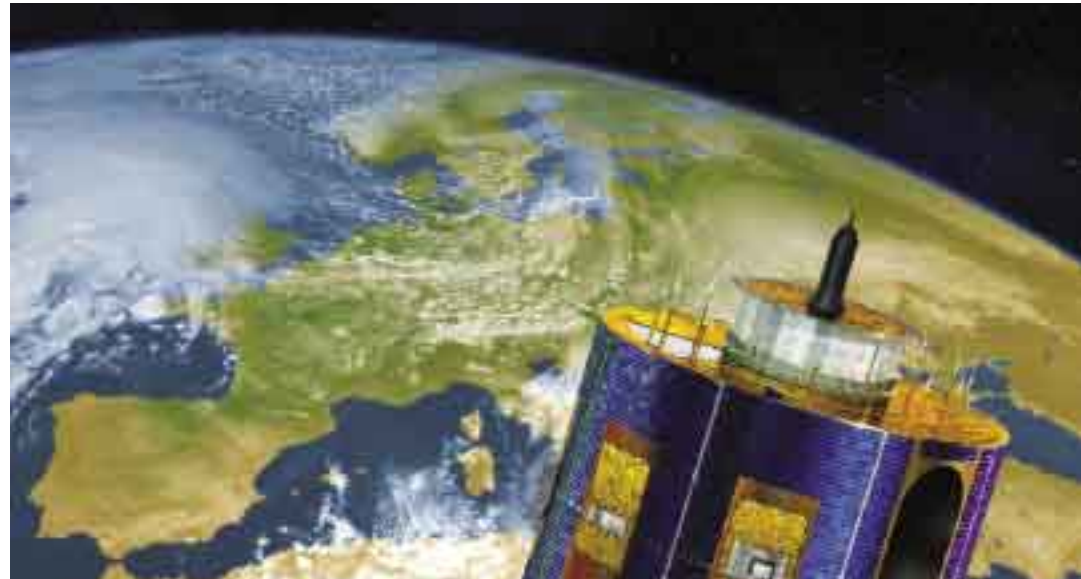
Eliassen, gjenvalgt som president i CAS for fire nye år. Eliassen er en av verdens fremste forskere innenfor langtransport av luftforurensning.

- I 2001 ble Johannes Guddal (oseanograf og rådgiver ved Meteorologisk institutt) gjenvalgt som co-president i The Joint WMO/IOC Technical Commission for Oceanography and Marine Meteorology (JCOMM), for en periode på fire år.



# Værsatellitt i bane

Den 29. august klokken 00:45 norsk tid, ble Meteosat Second Generation-1 skutt opp med en Ariane-5 rakett fra Kourou i Fransk Guyana. MSG-1 er den første i en helt ny serie på minst tre satellitter. Satellitten er basert på europeisk teknologi, og skal gi meteorologene tilgang på bilder med bedre oppløsning og hyppigere dataoppdatering enn hva man har fått tidligere.



Rundt en måned etter oppskytingen inntok Meteosat Second Generation-1 sin geostasjonære posisjon, ca. 36 000 km over jorda. Herfra skal den sørge for

at meteorologene får satellittbilder av jordoverflaten, skyer og atmosfæriske fenomener, med en oppløsning på 1 km i 15 minutters sekvenser.

Det tar ca. ett år fra oppskytingen til satellitten kan levere bilder til meteorologisk bruk. Etter at den fant banen sin i slutten av september 2002 ble først instrumentene ombord aktivisert, og gjennomgikk en grundig test. I slutten av oktober samme år tok man ned de første satellittbildene, for evaluering.

## EUMETSAT

Det er de meteorologiske instituttene i Vest-Europa som, gjennom sin organisasjon EUMETSAT (European Organisation for the Exploitation of Meteorological Satellites), er

ansvarlige for det nye satellittprogrammet. Gjennom Meteorologisk institutt skal Norge bidra med gjennomsnittlig 35 millioner kroner i året over en 15-årsperiode, for å skaffe full satellittdekning av Europa.



Mål | Sikre at skillet mellom kjernetjenesten og den kommersielle virksomheten tilfredsstillende internasjonale og nasjonale konkurranseregler.

Mål | Være markedsledende og retningsgivende innenfor kommersielle meteorologiske tjenester i Norge og således sikre god lønnsomhet i den kommersielle virksomheten.

# Det kommersielle været – været som konkurransefortrinn

Ikke alle værvarsler finansieres over skatteseddelen. Når nervøse festivalarrangører ringer Meteorologisk institutt for å høre om været holder til konserten er over, må de betale for opplysningene. Det må også Oslo Vei som skal ha detaljert informasjon om nedbør og temperatur i Oslo-området. Statoil er en storkunde ute i Nordsjøen - vi leverer detaljert værinformasjon som sikrer og optimaliserer aktiviteten. Avisene vil ha været på sin spesielle måte - for eksempel som ferdige værspalter. Markedsavdelingen på Meteorologisk institutt – <http://marked.met.no> - utvikler og leverer dette - mot betaling. Visste du at 70 % av norsk næringsliv er væravhengig? Det er vårt marked og potensiale!

Inntil for få år siden var værvarsler et offentlig gode, som utelukkende ble produsert for offentlige midler. I dag er stadig flere villige til å betale for værvarsler som er så spesielle at de ikke er interessante for allmennheten. **marked.met.no** omsetter for rundt 34 millioner kroner. Konkurransen blir imidlertid stadig hardere, noe også **marked.met.no** fikk merke i året som gikk.

Allikevel oppnådde avdelingen sitt beste årsresultat - 600 000 i pluss!

## Hvem vil kjøpe?

Hvem har bruk for værvarsler som er så spesielle at det ikke holder å høre den riksdekkende værmeldingen på radio, for eksempel klokken 08:03, eller 19:03?

– Oljeselskapene! svarer markedssjef Jostein N. Mælan. – Kraftprodusentene!

Transportnæringen! Disse områdene samt media er våre hovedsatsingsområder.

Hver 6. time mottar mange oljeinstallasjoner i Nordsjøen værvarsler fra Maritimt varslingscenter ved **marked.met.no**. På denne måten vet de akkurat hvor lenge de kan bore uten at vind og vær river utstyret i filler, og når været forventes å løye slik at de kan starte på'n igjen. I oljebransjen teller minuttene: Jo lenger man kan holde på og jo raskere man kan starte på nytt, jo mer lønnsomt er det.

Kraftprodusentene er en annen kundegruppe som er langt mer opptatt av millimeter nedbør enn vanlige folk. Ved hjelp av værinformasjon fra **marked.met.no** åpnes og lukkes magasinene. Men markedssjefen vil ikke ha ansvaret for den ekstremt tørre avslutningen av 2002, med påfølgende høye strømpriser: – Heldigvis kan vi ikke kontrollere naturkreftene, men ta det opp med den offentlige værvarslingstjenesten! Kanskje kan de forklare hvorfor?

## Vær hottere enn 'sex'!

Det viser seg at nordmenn søker 'vær' oftere enn 'sex' på nettet. Det vet værportaler





å benytte seg av. Derfor etablerer **marked.met.no** stadig nye værtjenester under ulike værportaler. Kostnadene knyttet til dette dekkes raskt inn på grunn av økt nettrafikk til nettstedet. Filosofien er åpenbar - vær gir mer 'trafikk'. Ikke bare gir dette høyere salgsverdi for annonseplassen, men også mer-eksponering av egne tjenester! For mange betyr dette god butikk.

#### Vekst og potensiale!

– Det er på mange måter dobbelt viktig at Meteorologisk institutt har etablert et tydelig skille mellom offentlig og kommersielt vær, sier markedssjef Jostein N. Mælan.

– Slik kan man sikre like konkurransevilkår for de ulike kommersielle væraktørene. Man gir også rammer for hva en offentlig værtjeneste skal levere, slik at det

faktisk kan finnes et marked som har skreddersydd vær som sitt levebrød. I USA er dette 'big business'. De siste årene har forretningsområdet også utviklet seg i Europa. Stadig flere forstår at virksomhetens økonomi påvirkes av vær - på en eller annen måte. Enten det blir for mye nedbør, for lite nedbør eller at nedbøren inntreffer når det passer minst. **marked.met.no**'s kunder har forstått dette. Og stadig flere blir klar over det...

#### Ikke bare de store

**marked.met.no** leverer også vær til norsk landbruk, industri, handel, forsikringsselskaper, bygg/anlegg, fiskerinæring og turistnæring. Også allmennheten får det de trenger, når de trenger det - på mobiltelefon. Til og med

det norske landslaget på ski kjøper vær som konkurransefortrinn fra **marked.met.no** - senest i Val di Fiemme. Men det var i 2003...

### På egne ben?

Meteorologisk institutt er finansiert av skattebetalernes midler, og derfor er instituttet nøye med at skillet mellom offisielle og kommersielle værvarsler er tydelig. **marked.met.no** ble av den grunn etablert i 1999 som en egen organisatorisk enhet innenfor instituttet – med egen adresse, egne medarbeidere og eget regnskap.

Instituttet ble klaget inn for Konkurransetilsynet i 2000. Klagen

gikk ut på at instituttet subsidierte de kommersielle tjenestene med offentlige midler. I 2002 var saken ferdigbehandlet av Konkurransetilsynet, som konstaterte at dette ikke kunne påvises. Likevel anbefalte Tilsynet en utskilling av **marked.met.no**. I løpet av 2003 vil Utdannings- og forskningsdepartementet vurdere et organisatorisk skille mellom den offisielle og kommersielle virksomheten til instituttet, og utrede ulike tilknytningsformer for virksomhetene.

Det skjedde i 2002:

## Meteorologisk institutt er mer enn bare været...

### Sjekk oss på <http://met.no>!

Mandag 4. februar gikk Meteorologisk institutt ut med nye nettsider. Vi mener selv vi er helt på høyde med andre meteorologiske institutters hjemmesider - ja kanskje til og med bedre! Likevel får vi stadig henvendelser fra publikum som ønsker mer informasjon, annen informasjon eller informasjon presentert på en annen måte. Til det er det bare å si: Vi står på for å bli enda bedre. Nettsidene er finansiert av folks skattepenger, og all informasjon som ikke er begrenset av internasjonale avtaler eller kommersielle hensyn skal ut på nettet. Sjekk oss på <http://met.no>, og du vil se at Meteorologisk institutt er mer enn bare været!

### Farvel til Det norske meteorologiske institutt

Fredag 8. februar 2002 ble det bestemt av Kongen i Statsråd at «Det norske meteorologiske institutt» (DNMI) skulle endre navn. Nå heter det bare «Meteorologisk institutt», med forkortelsen **met.no**. Den engelske betegnelsen er fortsatt Norwegian Meteorological Institute.

Instituttet har hett «Det norske...» siden starten i desember 1866. Men allerede



Informasjonssjef Heidi Lippestad er fornøyd med den nye grafiske profilen til **met.no**.

i instituttets første årsmelding fra 1867 fant man det hensiktsmessig å korte det lange navnet ned til bare «Meteorologisk institutt». I 2002 tok instituttet konsekvensen av at det stort sett var kjent under denne kortformen, og gjorde «Meteorologisk institutt» til sitt offisielle navn. Det er ikke uvanlig at meteorologiske institutter har et internasjonalt navn hvor nasjonstilhørigheten framgår, mens de har et enklere og kortere nasjonalt navn.

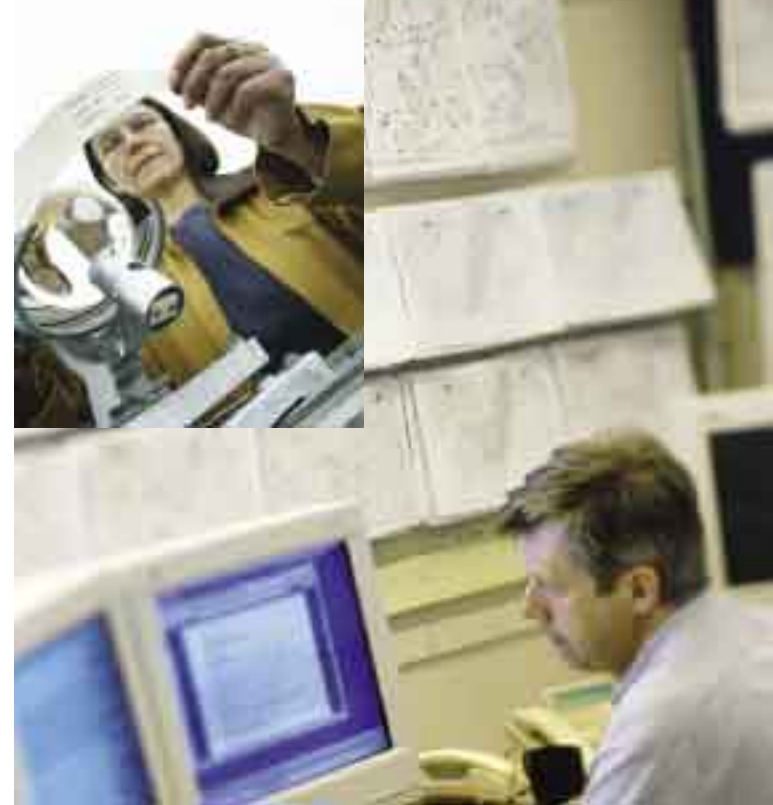
### Styret

Følgende personer utgjorde **met.no**'s styre i 2002:

- Sverre Spildo (leder)
- Britt Amundsen (nestleder)
- Odd Nakken
- Erik Nord
- Inger Lise Rekve
- Haakon Melhuus (ansattrepresentant)
- Marit Rabbe (ansattrepresentant)

T.h: Meteorologifullmektig Zeljka Vukovil leser av solmåleren.

Under t.h:Statsmeteorolog Dag Kristoffersen og langtidsværet



### Instituttet

Ved utgangen av 2002 besatt Meteorologisk institutt totalt 466,5 årsverk:

- Ca. 37 % av medarbeiderne var kvinner
- Ca. 43 % gikk i turnustjeneste
- Ca. 53 % arbeidet i Meteorologidivisjonen
- Turnover lå på ca. 4,8 %
- 17 årsverk var knyttet til ishavstasjonene Bjørnøya, Hopen og Jan Mayen.

Instituttet ledes av direktør Anton Eliassen, og består av følgende divisjoner og avdelinger:

- Direktørens stab (7 årsverk)
- Markedsavdelingen (23,9 årsverk), ledet av markedsjef Jostein N. Mælan
- Forsknings- og utviklingsdivisjonen (55,3 årsverk), ledet av forskningssjef Thor-Erik Nordeng
- Observasjonsdivisjonen (43,2 årsverk), ledet av avdelingsdirektør Knut Bjørheim
- IT-divisjonen (46,1 årsverk), ledet av avdelingsdirektør Roar Skålin
- Administrasjonsdivisjonen (24,4 årsverk), ledet av avdelingsdirektør Kjell O. Rud.



Anton Eliassen



Jostein N. Mælan



Thor-Erik Nordeng



Knut Bjørheim



Roar Skålin



Kjell O. Rud



Jens Sunde

- Meteorologidivisjonen (267,9 årsverk), ledet av avdelingsdirektør Jens Sunde
- Fordelingen av medarbeidere i Meteorologidivisjonen:
  - Værvarslingsavdelingen, Blindern: 33,4 årsverk
  - Vêrvarslinga på Vestlandet: 46 årsverk
  - Vervarslinga for Nord-Norge: 32,5 årsverk
  - Klimaavdelingen: 32,5 årsverk
  - Flyværtjenestekontorene: (11 stk) 100,5 årsverk
  - Arktiske meteorologiske stasjoner: 17 årsverk



Meteorologene setter opp turnusplaner for sommerferien.

Over: De tillitsvalgte holder møte med ledelsen ved instituttet.  
T.v: Vervarlinga på Vestlandet har instituttets høyeste kvinneandel på meteorologsiden: Ca 40% - her representert ved statsmeteorolog Åse Heilund.

#### Været på radio

Å varsle været på radio er en tjeneste som Meteorologisk institutt yter gratis til NRK. I 2002 ble det lest værvarsler

- 6 ganger daglig på NRK
- 5 ganger daglig på hverdager / lørdager og 3 ganger daglig på søndager i Europakanalen

#### Været på TV

Været presenteres på TV, både for hele landet og for de ulike landsdelene i NRKs distriktssendinger. Mest kjent er kanskje den værmeldingen som etterfølger Dagsrevyen på NRK1 hver dag. De meteorologene som

framtrer på TV gjør dette på sin fritid; dvs.: De har tatt ekstrajobb hos NRK som TV-meteorolog. I praksis betyr dette at NRK avgjør formen på værmeldingen, mens **met.no** har ansvar for det faglige innholdet.

I 2002 jobbet følgende av våre folk som fjernsynsmeteorologer:

- Terje Alsvik Walløe
- Arild Mentzoni
- Jan-Erik Johnsen
- Hans Henrik Fremming
- John Smits
- Kristen Gislefoss

#### Internasjonal virksomhet

Norge, representert ved Meteorologisk institutt, er medlem i følgende internasjonale organisasjoner:

- FN-organisasjonen WMO, World Meteorological Organisation ; Verdens meteorologiorganisasjon
- ECMWF, European Centre for Medium Range Forecasts
- EUMETSAT, europeisk organisasjon for utnyttelse av meteorologiske satellitter
- EUMETNET, nettverk mellom de nasjonale europeiske meteorologiske instituttene for å utnytte felles ressurser mer effektivt
- ECOMET, europeisk økonomisk interessegruppering for meteorologiske tjenester

# Regnskap for Meteorologisk institutt 1998-2002

(i 1000 kr.)

Inntekter	1998	1999	2000	2001	2002
Bevilget til offentlige tjenester	180 175	189 851	198 759	208 706	212 106
Eksternt finansierte forskningsoppdrag og andre tjenester	36 954	37 109	43 699	42 205	45 176
Kommersiell virksomhet	28 467	35 277	34 893	35 061	34 662
Refusjon for flyværtjenester	62 700	64 268	69 100	69 717	69 750
Div. lønnsrefusjoner	3 204	2 429	4 954	6 375	6 563
Tilskudd, værskipet Polarfront fra andre nasjoner	2 258	2 342	2 250	2 206	2 045
Overføres til investeringsposten	0	0	-3 164	-4 160	-3 652
Overføres til internasjonalt samarbeid	-42	-97	-323	-1 867	-1 265
<b>Sum</b>	<b>313 716</b>	<b>331 179</b>	<b>350 168</b>	<b>358 243</b>	<b>365 385</b>
Utgifter	1998	1999	2000	2001	2002
Lønn	173 388	181 822	188 187	199 064	209 218
Drift (varer og tjenester)	63 270	68 236	72 045	77 068	69 363
Værskipet Polarfront	14 448	15 200	15 864	16 833	17 037
Investeringer	20 702	25 117	24 554	26 908	26 652
Internasjonalt samarbeid	36 983	42 225	44 681	44 948	41 731
<b>Sum</b>	<b>308 791</b>	<b>332 600</b>	<b>345 331</b>	<b>364 821</b>	<b>364 001</b>
<b>Overskudd/underskudd(-)</b>	<b>4 925</b>	<b>-1 421</b>	<b>4 837</b>	<b>-6 578</b>	<b>1 384</b>





**Meteorologisk institutt**

Niels Henrik Abels vei 40, Postboks 43 Blindern,  
0313 Oslo

Telefon: 22 96 30 00 • Telefaks: 22 96 30 50

**Vervarslinga på Vestlandet**

Allegt. 70, 5007 Bergen

Telefon: 55 23 66 00 • Telefaks: 55 23 67 03

**Vervarslinga for Nord-Norge**

9293 Tromsø

Telefon: 77 68 40 44 • Telefaks: 77 68 90 03

e-post: [met.inst@met.no](mailto:met.inst@met.no)

<http://met.no>

