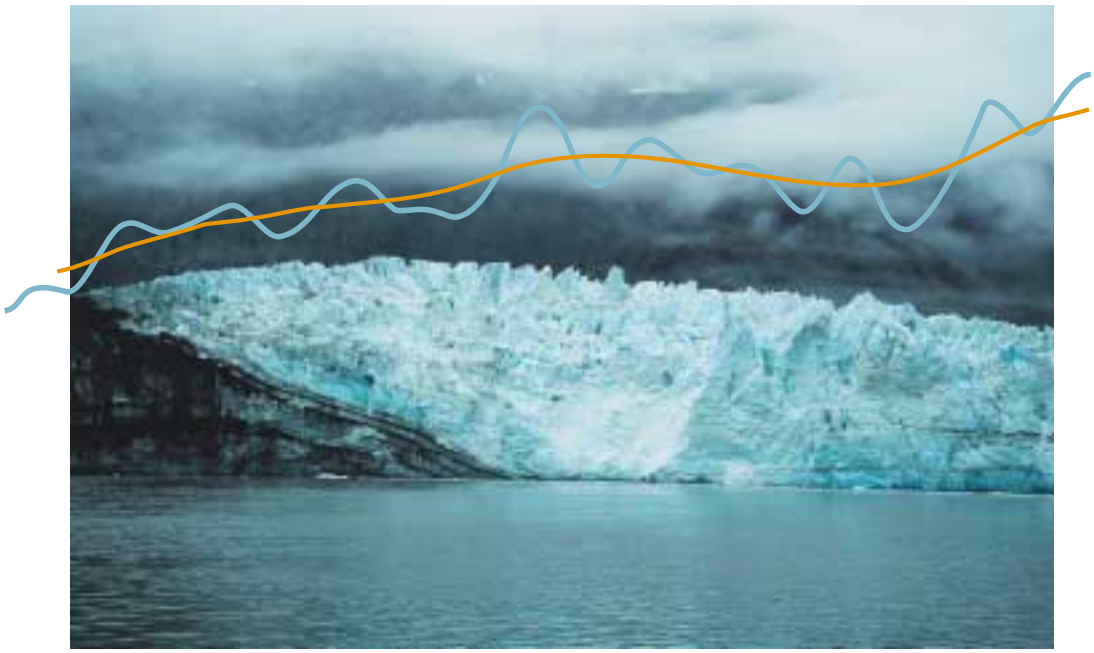
Lange tidsserier for miljøovervåking og forskning

- Viktige klimadataserier



Norges forskningsråd

rapport nr. I

Lange tidsserier for miljøovervåking og forskning

Rapport nr. 1
Viktige klimadataserier

Det utarbeides tre rapporter i serien:

1 *Viktige klimadataserier*
2 *Viktige terrestriske og limnisk dataserier*
3 *Viktige marine dataserier*

Norges forskningsråd

© Norges forskningsråd 2003

Norges forskningsråd
Postboks 2700 St. Hanshaugen
0131 OSLO
Telefon: 22 03 70 00
Telefaks: 22 03 70 01
Publikasjonen kan bestilles via internett:
http://www.forskningsradet.no/bibliotek/publikasjonsdatabase/
eller grønt nummer telefaks: 800 83 001

Internett: bibliotek@forskningsradet.no
X.400: S=bibliotek;PRMD=forskningsradet;ADMD=telemax;C=no;
Hjemmeside: http://www.forskningsradet.no/

Grafisk design omslag: Norges forskningsråd og SKUE design og illustrasjon
Layout innmat: SKUE design og illustrasjon

Trykk: GCS allkopi
Opplag: 1.000

Trykksak:
Oslo, april 2003
ISBN 82-12-01808-3
Nettpublikasjon
ISBN 82-12-01817-2

Forord

Lange kvalitetssikrede dataserier er av avgjørende betydning for å kunne vurdere langsiktige endringer i naturen. De er en viktig ressurs i mange forskningsprogrammer og er grunnelementet i all miljøovervåking.

I regi av Norges Forskningsråd ble det i 2001 holdt et møte med miljødirektoratene og sentrale forskningsmiljøer hvor det ble bestemt å sette i gang arbeide for å kartlegge og vurdere "verneverdi " av lange tidsserier for miljøovervåkning og forskning. Det ble nedsatt tre arbeidsgrupper som skulle kartlegge og vurdere "verneverdi " av lange tidsserier for henholdsvis, (1) *klimadata* og (2*) terrestriske og limniske biologiske systemer* og (3) *marine systemer*. Alle gruppene har bestått av representanter for sentrale brukere og forskningsmiljøer, og de har på ulike måter hentet inn grunnlagsinformasjon til rapportene. Ut fra faglig vinkling og mengde dataserier er det også valgt noe ulike vinklinger i rapportene. Arbeidene vil foreligge i følgende rapporter:

Rapport 1

- **Lange tidsserier for miljøovervåkning og forskning - Viktige klimadataserier**
  Meteorologisk institutt (met.no) har hatt koordineringsansvaret

Rapport 2

- **Lange tidsserier for miljøovervåkning og forskning - Viktige terrestriske og limniske dataserier**
  Direktoratet for naturforvaltning (DN) har hatt koordineringsansvaret

Rapport 3

- **Lange tidsserier for miljøovervåkning og forskning - Viktige marine dataserier**
  Havforskningsinstituttet (HI) har hatt koordineringsansvaret.

Norges forskningsråd, april 2003

Innhold

- 1. Sammendrag 9
- 2. Innledning 12
- 3. Viktighet av klimadataserier 13
- 3.1 Norges rolle i klimaovervåkningen 13
- 3.2 Bruken av lange tidsserier 13
- 4. Kriterier for utvelgelse av verneverdige måleserier 15
- 4.1 Måleseriens tidslengde 15
- 4.2 Måleseriens lokalisering 15
- 4.3 Anvendelser innen klimaforskning 16
- 4.4 Kvalitet 16
- 4.5 Tilgjengelighet 16
- 4.6 Nasjonale og internasjonale forpliktelser 17
- 4.7 Fremtidig finansiering 17
- 5. Oversikt over lange klimadataserier 17
- 5.1 Institutter med ansvar for klimadataserier 17
- 5.2 Spesielt viktige måleserier som bør sikres fortsatt drift 20
- 6. Spesielt viktige klimadataserier med usikker finansiering 26
- 7. Arbeidsgruppas anbefalinger 30
  - Akronymer 32
  - Litteraturliste 33
  - Vedlegg A A1
  - Vedlegg B B1



Viktige klimadataserier

1. Sammendrag

Det har vært et ønske fra forskningsmiljøer, miljøforvaltningen og Norges forskningsråd å få til en bedre samordning av forskning og overvåkning. Det gjelder både anvendelse av måledata i forskningsprogrammer og anvendelse av forskningsresultater i overvåkningen. Det er viktig å skaffe seg en oversikt over eksisterende dataserier fra miljø- og klimaovervåkningen for å bidra til at de viktigste seriene blir tilgjengelige for tverrfaglige forskningsprogrammer. Sommeren 2002 ble det opprettet tre arbeidsgrupper for å kartlegge og vurdere verdien av lange tidsserier av spesiell betydning for miljø-, ressurs- og klimaovervåkning og forskning. I denne rapporten presenteres resultatene fra arbeidsgruppa angående *klimadataserier*.

Målet for arbeidsgruppa har vært å kartlegge måleserier relatert til det fysiske klimaet i atmosfæren, havet, landjorda (vann) og kryosfæren (is), på grunnlag av kriterier for bl.a. datakvalitet, varighet og betydning for klimaforskning. Med *klima* mener vi i denne sammenheng en *historisk tilstand* i luft, hav, vann og is, som varierer lite i tid og rom; dvs. har en relativt stor tids- og romskala. Rapporten inneholder en oversikt over viktige klimadataserier fra 11 norske institutter. Videre har arbeidsgruppa foreslått tiltak for å sikre at de viktigste måleseriene fortsatt skal bli opprettholdt.

Denne rapporten omfatter målinger fra følgende fagområder:

- meteorologi inkludert klima
- oseanografi
- hydrologi inkludert hydrogeologi, hydrogeomorfologi og glasiologi
- geodesi
- geologi
- atmosfærekjemi

Målingene er ordnet etter hvilke institutt som har ansvar for driften av måleseriene.

Lange, kvalitetssikrede dataserier er av avgjørende betydning for å overvåke trender i klimautviklingen og for å beregne scenarier for fremtidig klima. Målingene brukes i mange forskningsprogrammer innen klima- og miljøovervåkning. Observasjoner av historiske trender, sett i sammenheng med beregnet klimautvikling, er et viktig verktøy for å skille mellom menneskeskapte klimaendringer og naturlige variasjoner i klimaet. Lange tidsserier av temperatur og nedbør er en kilde til kunnskap om klimaet både i fortida og i framtida. Indirekte rekker de lenger tilbake i fortida enn til starten av seriene fordi de danner grunnlaget for etableringen av overgangsfunksjoner mellom paleoklimatiske data og instrumentelle data.

Norge har noen av de lengste hydrologiske, meteorologiske og oseanografiske tidsserier i verden. Vi har f.eks. sjøtemperaturmålinger fra en del fyr langs norskekysten tilbake til 1867,

faste hydrografiske kyststasjoner fra 1935, observasjoner fra værskipet Polarfront i Norskehavet fra 1949 og verdens nest lengste serie med massebalansemålinger fra Storbreen i Jotunheimen fra 1949.

Norges beliggenhet og infrastruktur gir oss en viktig rolle som leverandører av målinger fra alpine og subpolare områder til det globale målenettverket og til internasjonale forskningsprogrammer. Slike regioner er generelt svakt representert på global skala, samtidig som de spiller en kritisk rolle i klimasammenheng.

SPESIELT VIKTIGE KLIMADATASERIER MED USIKKER FINANSIERING (SE KAP. 6)

Arbeidsgruppa har vurdert de viktigste klimadataseriene i forhold til kriterier for varighet, lokalisering, kvalitet og anvendelse i forskning. Av disse målestasjonene peker noen seg ut ved at de også har en usikker fremtidig finansiering. Her er arbeidsgruppas urangerte liste over de spesielt viktige og utsatte klimadataseriene:

- Stasjon M / Polarfront i Norskehavet - opereres av Meteorologisk institutt - oseanografiske målinger bearbeides og kvalitetssikres av Geofysisk institutt, UiB, - finansieres av Undervisnings- og forskningsdepartementet.
- Framstredet, fem forankrede rigger - opereres av Norsk Polarinstitutt - finansieres av Miljøverndepartementet
- Geofysisk institutt, UiB, strålingsmålinger - opereres av Geofysisk institutt - finansieres av Undervisnings- og forskningsdepartementet.
- Meteorologiske stasjoner i Oslo, Bergen, Trondheim og Vardø - opereres av Meteorologisk institutt - finansieres av Undervisnings- og forskningsdepartementet.
- Zeppelinstasjonen, Ny-Ålesund, metan-, karbonmonooksyd- og halogenerte hydrokarbon målinger – opereres av Norsk institutt for luftforskning – finansieres av Miljøverndepartementet, Statens forurensningstilsyn og EU.

Begrunnelser for valget av disse stasjonene er gitt i kapittel 6.

ARBEIDSGRUPPAS ANBEFALINGER

Arbeidsgruppa mener at de spesielt viktige, utvalgte måleseriene som er avdekket gjennom denne undersøkelsen, og presentert i kapittel 5.2 og 6, må sikres fortsatt finansiering, slik at de blir holdt i drift og gjort tilgjengelige. Disse måleseriene utgjør et svært viktig norsk bidrag til internasjonal klimaforskning som får stadig større samfunnsmessig betydning.

Vi foreslår at måleseriene sikres gjennom at:

- Finansieringen fortsatt bør være et ansvar for overordnede myndigheter (departementer) med forvaltnings- og rådgivningsansvar for nasjonale miljø-, klima- og ressursspørsmål.

- Budsjettene til opprettholdelse, drift og tilgjengeliggjøring av observasjoner bør økes tilsvarende som til Forskningsrådets programmer for klimastudier forøvrig.

- Viktige måleserier som har hatt en usikker finansiering bør opprettholdes. Frafall av disse stasjonene vil være et stort tap for fremtidig klimaforskning.

- Det bør kanaliseres øremerkede midler fra den nasjonale klimasatsningen til kvalitetsforbedrende, effektiviserende og rasjonaliserende tiltak for de spesielt viktige måleseriene.

Drift av de spesielt viktige, utvalgte måleseriene skal sikres ved at:

- Institusjonene som har ansvar for måleseriene, fortsatt blir pålagt - i tildelingsbrevet fra overordnet myndighet - å samle inn, kvalitetssikre og lagre måledata fra de spesielt viktige, utvalgte målestasjonene.

Tilgjengelighet til de spesielt viktige, utvalgte måleseriene skal bedres til et tilfredstillende nivå ved at:

- Institusjonene som disponerer/genererer måleseriene blir pålagt å utforme en datapolitikk som legger tilrette for at interesserte kan få tilgang til måleseriene til forskningsformål etter henvendelse til institusjonenes dataansvarlige. Det innebærer bl.a. at dataene blir lagret på en tilfredstillende måte i et moderne, trygt databasesystem med regelmessige kopirutiner.

- Overordnet myndighet pålegger institusjonene som har ansvar for måleseriene å fremheve eksistensen av spesielt viktige, utvalgte måleserier som en fremtredende del av institusjonenes informasjonstilfang. Måleseriene har en særskilt verdi for å anskueliggjøre naturtilstanden i hav-, luft-, vann- og landområdene som omgir oss.

2. Innledning

Det satses stort på å forstå hvordan de globale klimaendringene vil gjøre seg gjeldende i vår region. I den forbindelse er lange, kvalitetssikrede måleserier og observasjoner avgjørende for å overvåke de endringene som skjer gradvis over lang tid, og for å utvikle scenarier for fremtidens klima. Måleseriene må ha en varighet som normalt går langt ut over varigheten av et forskningsprogram, og av den grunn er det nødvendig med et samarbeid mellom myndigheter med ansvar for forskning og myndigheter med ansvar for å utføre langsiktige målinger. Det har derfor vært et ønske fra forskningsmiljøer, miljøforvaltningen og Norges forskningsråd å få til en bedre samordning av forskning og klimaovervåkning. Det gjelder både anvendelse av måledata i forskningsprogrammer og anvendelse av forskningsresultater i klimaovervåkningen. På et møte 21. juni 2001 hos Norges forskningsråd var det enighet om å opprette tre arbeidsgrupper for å vurdere «verneverdige» lange tidsserier av spesiell forskningsmessig betydning. Arbeidsgruppene skulle dekke temaene: klimadataserier, dataserier knyttet til marine fysiske, biologiske og kjemiske systemer og dataserier knyttet til terrestriske og limniske biologiske systemer. Denne rapporten presenterer resultatene fra **arbeidsgruppa angående *klimadataserier*.**

Lange, kvalitetssikrede dataserier er av avgjørende betydning i mange forskningsprogrammer innen klima- og miljøovervåkning. Forvaltningen, forskningsmiljøer og Forskningsrådet ønsker å skaffe seg en oversikt over eksisterende dataserier og å bidra til at de viktigste seriene blir tilgjengelige for tverrfaglige forskningsprogrammer. Forskningsrådet vil først og fremst bidra til en koordinering av prosessen mellom nedsatte arbeidsgrupper, framheve behovet for forskning for å videreutvikle overvåkningsmetodikk, samtidig som overvåkningsdata vil være viktig grunnlagsmateriale for mange forskningsprosjekter, samt sette fokus på betydningen av lange dataserier overfor politiske myndigheter. Det er naturlig at finansieringen av måleseriene fortsatt ligger hos staten via fagdepartementene.

Målet for arbeidsgruppa har vært å kartlegge tidsserier relatert til det fysiske klima i atmosfæren, havet, landjorda (vann) og kryosfæren, på grunnlag av kriterier for bl.a. datakvalitet, varighet og betydning for klimaforskning. Med *klima* mener vi i denne sammenheng en *historisk tilstand* i luft, hav, vann og is, som varierer lite i tid og rom; dvs. har en relativt stor tids- og romskala. Videre skal arbeidsgruppa foreslå tiltak for å sikre at de viktigste tidsseriene fortsatt skal bli opprettholdt.

Arbeidsgruppa har bestått av:

- Magne Lystad,
Meteorologisk institutt, leder
- Per Øyvind Nordli,
Meteorologisk institutt
- Ole Arve Misund,
Havforskningsinstituttet
- Jan-Gunnar Winther,
Norsk Polarinstitutt
- Elin Langsholt,
Norges vassdrags- og energidirektorat
- Eli Ragna Tærum,
Norges forskningsråd

Arbeidet startet i juni 2002 og ble avsluttet i april 2003. Det har vært avholdt 5 møter. Første oppgave var å utarbeide et spørreskjema for å kartlegge hvilke klimadataserier som finnes. Det ble sendt til ca. 20 institutter hvorav 11 har svart. Vi regner med at resultatet omfatter alle de viktigste klimadataseriene i Norge. En kort oversikt over målinger og observasjoner ordnet etter utførende institutt, er vist i kapittel 5. En detaljert oversikt er gitt i vedlegg A og B. Vedlegg B inneholder de tidsseriene som ut fra visse kriterier – se kapittel 4 – anses å

være de viktigste for klimaovervåkning og klimaforskning. Arbeidsgruppas anbefalinger er gitt i kapittel 6 og 7.

3. Viktighet av klimadataserier

3.1 NORGES ROLLE I KLIMAOVERVÅKNINGEN

Norge har noen av de lengste hydrologiske, meteorologiske og oseanografiske tidsserier i verden. Vi har f.eks. sjøtemperaturmålinger fra en del fyr langs norskekysten tilbake til 1867, faste hydrografiske kyststasjoner fra 1935, observasjoner fra værskipet Polarfront i Norskehavet fra 1949 og verdens nest lengste serie med massebalansemålinger fra Storbreen i Jotunheimen (1949). Også for en del nyere observasjonstyper som satellittdata begynner nå tidsseriene å bli rimelig lange. Kombinert bruk av modellsimuleringer og fjernmålingsdata brukes nå for overvåkning og varsling av trender i haviskonsentrasjoner og isutbredelse i Arktis (se fig. 1). Fjernmåling er også tatt i bruk i studier av "klima – fisk".

Norge har en beliggenhet og en infrastruktur som gir oss en viktig rolle som leverandør av data fra alpine og subpolare områder til det globale målenettverket. Slike regioner er generelt svakt representert på global skala, samtidig som de spiller en kritisk rolle i mange sammenhenger. Som eksempel kan nevnes at Norge bidrar med 1/3 av verdens målinger av breers massebalanse (se fig. 2 a og b) til den internasjonale databasen World Glacier Monitoring Service. Meteorologiske målinger inngår i klimaprogrammet til Verdens Meteorologiorganisasjon WMO. Målingene er viktige i overvåkningen av globale klimaendringer.



Figur 1
Isutbredelse i Arktisk mars 2000.

Figur 2a
Engabreen i Nordland. Måleserien fra Enga-breen går tilbake til 1970.

Figur 2b
Bildet viser en av målestakene for massebalansemåling på Engabreen. To ganger i året gjøres det avlesninger i forbindelse med slike målinger.



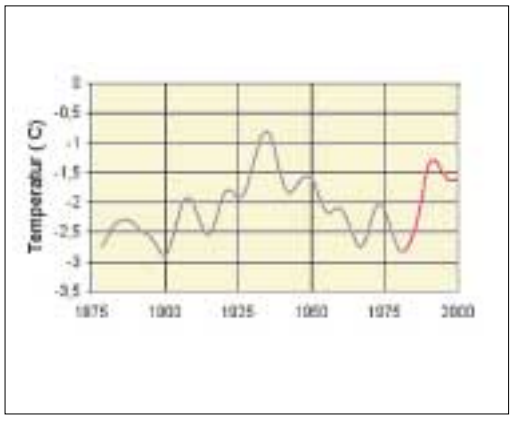


3.2 BRUKEN AV LANGE TIDSSERIER

Analyse av lange tidsserier danner grunnlaget for utvikling, kalibrering og verifisering av modeller for beregning av framtidige klimaendringer og effekter av klimaendringer. Observasjoner av historiske trender, sett i sammenheng med beregnet klimautvikling, er et viktig verktøy for å skille mellom menneskeskapte klimaendringer og naturlig variasjon. Som eksempel på bruk av overvåkningsdata i forskning kan nevnes at prosjekter innen programmet KlimaProg benytter seg av lange tidsserier til å skaffe viten om fremtidens klima.

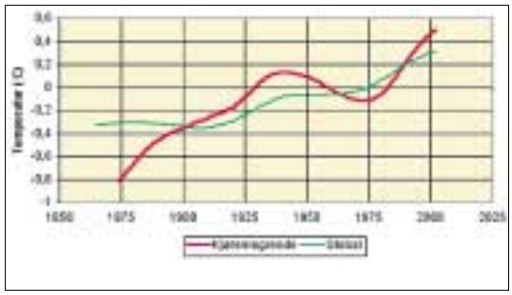
Lange tidsserier av temperatur og nedbør er en kilde til kunnskap om klimaet både i fortida og i framtida. Indirekte rekker de lenger tilbake i fortida enn til starten av seriene fordi de danner grunnlaget for etableringen av overgangsfunksjoner (transfer functions) mellom paleoklimatiske data og instrumentelle data. De danner videre det globale nettverket av meteorologiske data som går inn i atmosfære- og havmodeller. Dette er fundamentet ved utarbeidingen av scenarier for framtida.

Viktigheten av å ha lange tidsserier, kan demonstreres ved observasjonene av lufttemperatur som har pågått i Karasjok siden 1876. Siden tidlig på 1980-tallet har temperaturen i Karasjok steget, se fig. 3, noe som har ført til en diskusjon om klimaendringene allerede har skadd reindrifta ved at vinterbeite har isa ned. Om serien hadde startet på 1930-tallet, ville situasjonen fortonet seg helt annerledes: den langsiktige trenden ville vært negativ, ikke positiv. Ved å ta i bruk hele serien, vises mer av de langsiktige variasjonene i temperaturen.



Figur 3
Tidsserie av årsmiddeltemperatur for Karasjok. I de siste 20 år har temperaturen stort sett vært stigende, mens den har falt om vi betrakter en 70 års periode. Hele serien viser imidlertid at temperaturen i Karasjok er underlagt langsiktige variasjoner. Variasjoner på mindre skala enn dekade er filtrert bort.

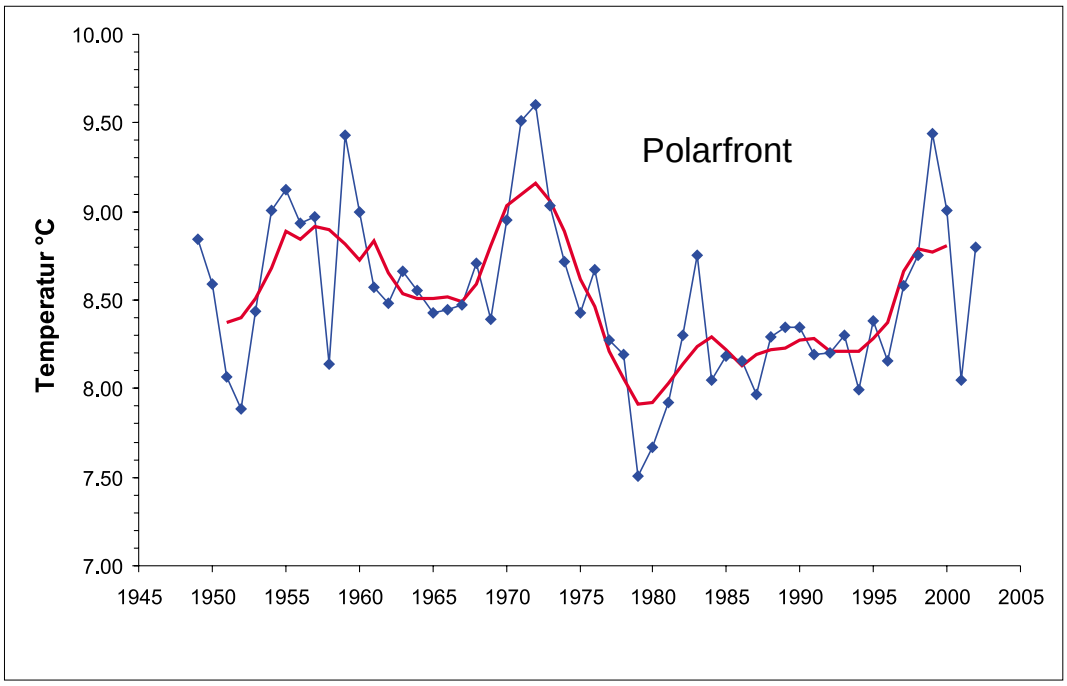
Et annet eksempel er hentet fra målestasjonen Kjøremsgrende på Dovre, se fig. 4. Her er de langsiktige lokale endringene sammenlignet med de globale. Begge viser en positiv trend i temperaturutviklingen over 125 år, men på kortere tidsskala er det større avvik.



Figur 4
Temperaturutviklingen i Kjøremsgrende på Dovre i Sør-Norge sammenlignet med global middeltemperatur (grønn kurve). Variasjoner på mindre skala enn 30 år er filtrert bort.

Til kartlegging av vindklimaet kreves lange homogene serier, særlig aktuelt for planlegging av vindkraftverk og båndlegging av utrygge byggesoner. Pålitelige estimat for ekstremer setter ekstra krav om lange, homogene dataserier. Fokus blir ofte satt på framtidige kombinasjoner av ekstremer av værelement med samfunnsmessige konsekvenser. Dimensjonering av dammer, flomberegninger og tilsigsberegninger for det norske vannkraftsystemet bygger på modellverktøy som er utviklet på basis av lange serier med nedbør-, temperatur- og vannføringsdata.

Målingene fra værskipet Polarfront i fast posisjon, 66 ^{o}N, 2 ^{o}Ø , er et eksempel på lange oseanografiske tidsserier, se fig. 5. Den vel 50 år lange serien viser at i de siste 15-20 år har det skjedd en oppvarming av dypvannet i Norskehavet. Målingene indikerer også at utstrømningen av vannmasser fra Norskehavet er blitt redusert med 25%



Figur 5
Figuren viser temperaturen i 50 meters dyp i august måned på stasjon M, Polarfront, i Norskehavet. Rød kurve er fem års glidende middel.

siden 1950, noe som kan få store konsekvenser for klimautviklingen i våre områder (ref.: Gammelsrød, Østerhus). Uten en slik lang måleserie ville det ha vært umulig å oppdage gradvise endringer over tidsrom på 10-100 år.

Lange tidsserier fra klimaovervåkningen anvendes i forskningsprosjekter som ser på forskjellige virkninger av klimaendringer. Slike tidsserier er den eneste metoden som kan si noe sikkert om utviklingen av miljøforholdene over tid. Tidsseriene gir også grunnlag for å se på sammenhenger mellom svingninger i klima og utviklinger i økosystemer.

4. Kriterier for utvelgelse av verneverdige måleserier

Følgende kriterier for utvelgelse av verneverdige måleserier er valgt:

4.1 MÅLESERIENS TIDSLENGDE

Krav til tidslengde vil variere for de forskjellige fagfelt. Vi må bl.a. ta hensyn til hva som faktisk finnes av målinger/observasjoner. Arbeidsgruppa kom frem til følgende anbefaling:
Oseanografi: mer enn 10 år.

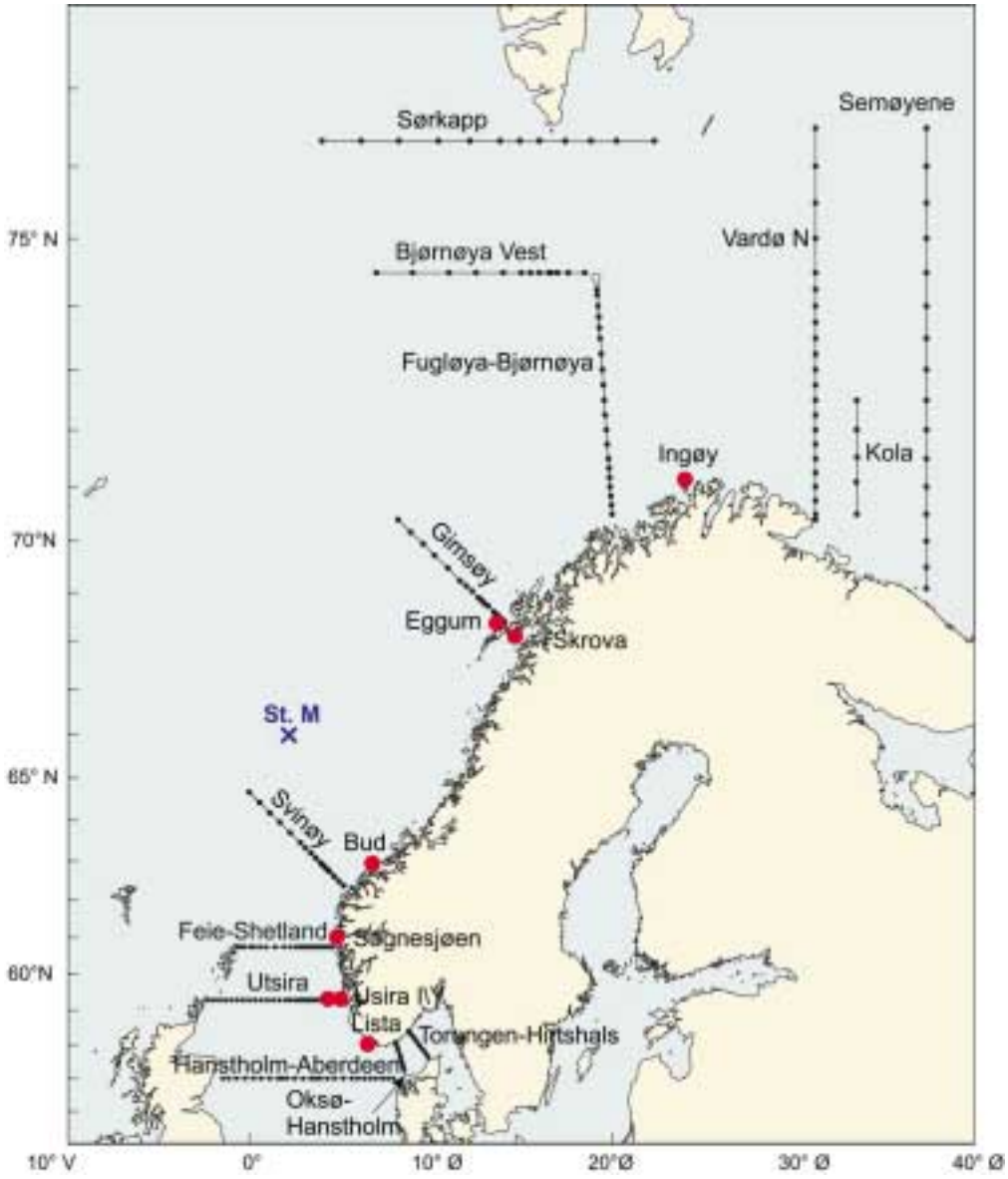
Hydrologi – vannstand: mer enn 50 år (regulerte) / mer enn 20 år (regionale/uregulerte).
Hydrologi – glasiologi, snømagasin, sedimenttransport, grunnvann, markvann, vanntemperatur og is: regulære målinger av disse parameterne har vært foretatt i relativt kort tid. Kravet til tidslengde settes til kun 10 år for å sikre et utvalg som innehar et minimum av regional representativitet.

Meteorologi: mer enn 80 år. Dersom målingen er gjort på spesielt interessante steder (f.eks. Arktis), reduseres kravet til tidslengde.

Atmosfærekjemi: parameteravhengig grunnet behov for avanserte måleteknikker som først har vært tilgjengelig for noen få år tilbake.

4.2 MÅLESERIENS LOKALISERING

Det er ønskelig at måleseriene er representative for et større område. Det viktigste er at måleseriene beskriver variasjoner mellom landsdeler og havområder fra syd til nord og



Figur 6
Oversikt over faste oseanografiske stasjoner og snitt i Nordsjøen, Norskehavet og Barentshavet (Havforskningsinstituttet).

regional variasjon langs aksen vest - øst. Antallet stasjoner / serier vil variere noe mellom de forskjellige fagfelt. I mange tilfelle utgjør målingene en helhet - et program eller nettverk - som det har liten mening å velge ut enkeltstasjoner fra. Hele nettverket er viktig (se fig. 6).

4.3 ANVENDELSER INNEN KLIMAFORSKNING

Det er et utvalgskriterium at måleseriene anvendes i klimaforskning nasjonalt og/eller internasjonalt i tillegg til overvåkning av klima og miljø. I vedlegg A har institusjonene gitt eksempler på anvendelser, tildels med utvalgte referanser (se litteraturliste).

4.4 KVALITET

De nyere målingene må være kvalitets-sikret på en standard måte. Dvs. at de er innsamlet, bearbeidet, kontrollert etter fastlagte prosedyrer. De må tilfredsstille krav til representativitet og homogenitet. De eldste kan ikke tilfredsstille samme krav.

4.5 TILGJENGELIGHET

Det er ønskelig at dataene er digitalt tilgjengelig. Dette er imidlertid ikke noe krav når det gjelder utvelgelse av verneverdige serier.

Målingene må kunne stilles fritt for forskning, eventuelt mot dekning av ekstra leveringskostnader.

4.6 NASJONALE OG INTERNASJONALE FORPLIKTELSER

Det er en fordel om målingene inngår i nasjonale og/eller internasjonale programmer og at de er tilgjengelig i anerkjente databaser. Eksempler på slike databaser er:

• Oseanografi: Nasjonalt formidles Havforskningsinstituttets oseanografiske data bl.a. til MOSJ (Miljøovervåkning Svalbard og Jan Mayen). Internasjonalt formidles Havforskningsinstituttets oseanografiske data videre til ICES (Internasjonale råd for havforskning) Datasenter i København, og videre til World Oceanographic Datasenter A i Washington og World Oceanographic Datasenter B i Moskva.

• Meteorologi: En database av lange serier fra Europa med døgnlig oppløsning (ECD) er etablert ved det nederlandske meteorologiske instituttet. For Norden finnes en database ved Sveriges meteorologiske og hydrologiske institutt (Nordklim). Utvalgte dataserier blir ellers utvekslet internasjonalt gjennom GCOS (Global Climate Observing System) støttet av blant andre WMO og gjennom RBCN (Regional Basic Climate Network).

• Hydrologi: Vannføringsdata sendes til European Water Archive og WMOs database, Global Runoff Data Centre. NVEs massebalansemålinger utveksles til den internasjonale databasen til World Glacier Monitoring Service (WGMS), som igjen bidrar til the Global Climate/Terrestrial Observing System (WMO, UNESCO, UNEP, ICSU) og the International Hydrological Programme (UNESCO)

4.7 FREMTIDIG FINANSIERING

Usikker fremtidig finansiering av en måleserie tillegges en viss vekt, men de øvrige kravene er viktigere.

5. Oversikt over lange klimadataserier

Denne rapporten omfatter målinger fra følgende fagområder:

- meteorologi inkludert klima
- oseanografi
- hydrologi inkludert hydrogeologi, hydrogeomorfologi
- glasiologi
- geodesi
- geologi
- atmosfærekjemi

Målingene er ordnet etter hvilke institutt som har ansvar for driften av måleseriene.

5.1. INSTITUTTER MED ANSVAR FOR KLIMADATASERIER

■ *Havforskningsinstituttet (HI)*

Adresse: Nordnesgaten 50,
PB 1870 Nordnes, 5817 Bergen.
Fagfelt: oseanografi
Kontaktenhet: Senter for Marint Miljø- seksjon Fysisk Oseanografi
Internettadresse: imr.no
Epost: imr@imr.no

• Generelle fakta om måleseriene:
Referanse: Aure og Gjertsen, 2000: «Langtidsovervåking av miljøet i norske kyst - og havområder.» Intern Rapport HI - Senter for Marint Miljø, 28s.
• Tilgjengelighet: Målingene er digitalisert. De kan etter avtale anvendes for forskning mot dekning av leveringskostnader.
• Typiske anvendelser av dataene er innenfor miljø- og klimaovervåkning av fjorder, kysten og havområdene utenfor Norge. De brukes i forskningsprogrammer innenfor klima og fiskeforvaltning.

■ *Meteorologisk institutt (met.no)*

Adresse: Postboks 43 Blindern,
0313 OSLO
Fagfelt: meteorologi, klima

Kontakt: Klimaavdelingen
Internettadresse: met.no
Epost: klima@met.no

• Generelle fakta om måleseriene:
Det finnes observasjoner av atmosfæriske variable fra ca. 700 stasjoner i Norge og Arktis. Alle seriene finnes digitalisert fra 1957, noen fra lengre tid tilbake. Det finnes også digitaliserte utdrag som månedsmidler og ekstremer.
• Tilgjengelighet: Observasjonene kan anvendes fritt til forskningsformål mot dekning av leveringskostnader.
• Typiske anvendelser er innen klimaforskning, klimainformasjon og værvarsling.

■ Norsk Polarinstitutt (NP)

Adresse: 9296 Tromsø
Fagfelt: oseanografi, glasiologi og polar meteorologi
Kontaktenhet: Forskningsavdelingen
Internettadresse: http://www.npolar.no
Epost: postmottak@npolar.no

• Generelle fakta om måleseriene:
Tidsseriene dekker de siste 10 til 40 årene (med unntak av en 400 år lang tidsserie for isutbredelse) hvilket er lang tid når det gjelder rutinemessige målinger fra Arktis.
Referanse: Disse dataseriene finnes på:
http://miljo.npolar.no/mosj
• Tilgjengelighet: Målingene er digitalisert. De kan etter avtale anvendes for forskning mot dekning av leveringskostnader.
• Typiske anvendelser av dataene er innen klimaforskning og miljøforvaltning

■ Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE)

Adresse: Postboks 5091, Majorstua, 0301 Oslo
Fagfelt: Hydrologi, glasiologi og hydrogeologi
Kontaktenhet: Hydrologisk avdeling
Internettadresse: http://www.nve.no
Epost: nve@nve.no

• Generelle fakta om måleseriene:
Dataene som samles inn av NVE kommer både fra hydrometriske stasjoner som eies og drives av NVE /forvaltningsfinansiert og som eies/drives av andre. Flere av måleseriene som finansieres av eksterne er konsesjonspålagt i forbindelse med vannkraftutbygginger. Stasjonene skal ha



Figur 7a
Oseanografisk måleutstyr heises over bord fra forskningsskipet Lance.

god geografisk spredning og dekke variasjonene i Norges klima, samt representere ulike typer av vassdrag og miljøer.

Stasjoner for måling av vannstand/vannføring utgjør størstedelen av stasjonsnettet med totalt antall 1515. Øvrige parametre som måles er is (ferskvann), vanntemperatur, sedimenter, breers massebalanse, frontposisjon og volum / areal, snø, grunnvannstand, grunnvannstemperatur, tele og markvannsdata. Se vedlegg A og Taksdal (1999) for en fullstendig oversikt over stasjonsnettet.

NVE utgir årlige oversikter over bremålingene. Siste foreliggende rapport er: Kjøllmoen (2003).

• Tilgjengelighet: Målingene er digitalisert. De kan etter avtale anvendes for forskning mot dekning av leveringskostnader.
• Typiske anvendelser: Dataene brukes til kartlegging av Norges hydrologi (hydrologiske parametrers fordeling i tid og rom, tidsutvikling og karakteristiske verdier), studier av klimavariasjoner og klimaendringer, beregninger i forbindelse med inngrep i vassdrag og utnyttelse av vannressursene, forskning, miljøovervåkning, flomvarsling og til dokumentasjon av hendelser i og langs vassdragene.

Norsk institutt for luftforskning (NILU)

Adresse: Postboks 100,
2027 Kjeller
Fagfelt: atmosfærekjemi,
meteorologi - klima
Internettadresse: www.nilu.no
Epost: info@nilu.no

• Generelle fakta om måleseriene: Måleseriene av klimagasser er utført i Arktis (Ny-Ålesund) og på Birkenes siden slutten av 1980-tallet. Måleprogrammet omfatter de helt sentrale klimagassene som Norge har tegnet forpliktende internasjonale avtaler på gjennom Kyoto- og Montrealmøtene. Alle måleseriene finnes digitalisert, og er stort sett rapportert gjennom SFT- eller EMEP-rapporter.
• Tilgjengelighet: Observasjonene kan anvendes fritt til forskningsformål mot dekning av leveringskostnader.
• Typiske anvendelser er innen klimaforskning, klimaovervåkning, validering av klimamodeller og klimainformasjon.

Statens kartverk

Adresse: Kartverksveien 21,
3511 Hønefoss
Fagfelt: Geodesi, geofysikk, geologi
og oseanografi
Kontakt: Geodesidivisjonen (SKGD)
Internettadresse: www.statkart.no

• Generelle fakta om måleseriene: Permanent tidevannsmåler som er knyttet til permanent GPS stasjon.
• Tilgjengelighet: Digitalisert, på disker hos SKGD. Fri anvendelse for forskning.
• Typiske anvendelser er å overvåke sammenhengen mellom vannstand og landhevning hvor det antas at endring i havets nivå avspeiler endring i klimaet.

Universitetet i Bergen, Geofysisk institutt

Adresse: Allegaten 70,
5007 Bergen
Fagfelt: meteorologi, oseanografi,
klimaendringer, kjemisk meteorologi
Intern nettadresse: www.gfi.uib.no
Epost navn@gfi.uib.no

• Generelle fakta om måleseriene: Oseanografiske målinger til store dyp på værskipet Polarfront er ukentlige data fra 1948. Strålingslaboratoriet i Bergen er fra1952.
• Tilgjengelighet: Observasjonene kan anvendes fritt til forskningsformål. Mange av dataene er tilgjengelige på internett *(www.gfi.uib/forskning).*
• Typiske anvendelser er innen klimaforskning, klimaovervåkning, validering av klimamodeller etc.

■ *Universitetet i Tromsø, Institutt for arkeologi*

Adresse: Universitetet i Tromsø, Institutt for arkeologi, 9037 Tromsø
Fagfelt: Meteorologi
Kontakt: Reinhard Mook
E-post: reinhard@sv.uit.no

• Generelt om måleseriene:
Målingene omfatter i hovedsak stråling og temperatur ved Longyearbyen, Andøya, Tromsø og Nord-Troms.
• Tilgjengelighet: Observasjonene kan anvendes fritt til forskning, ellers etter avtale mot tilskudd til delvis privat finansiert drift.
• Typiske anvendelser: Meteorologi, klimatologi, økologi, botanikk. Anvendes i studier av vann- og varmebudsjett, biologiske og økologiske undersøkelser, planlegging av bygg og anlegg.

■ *Universitetet i Tromsø, Tromsø Museum - fagenhet geologi*

Adresse: Tromsø Museum, UiTØ, 9037 Tromsø
Fagfelt: Kvartærgeologi/vindklima
Kontakt: Professor Jakob J. Møller, Geologisk avdeling
Internettadresse: www.tmu.uit.no
Epost: jakobm@tmu.uit.no

• Generelle fakta om måleserien:
Månedlige målinger av vindbølge-generert sandtransport på dagens strand i nordvendte Sandbukt, Ullsfjord, Troms er foretatt siden 1993.
• Tilgjengelighet: Observasjonene kan anvendes fritt til forskningsformål mot dekning av leveringskostnader.
• Typiske anvendelse: Dette er først og fremst et prosjekt innen grunnforskning der dataserien av sandtransport i Sandbukt vil gi et bedre grunnlag for å tolke landhevete serier av strandvoller (vindklima) i en integrert paleoklimatisk kontekst.

■ *Arkeologisk Museum i Stavanger*

Adresse: Postboks 478, 4002 Stavanger
Fagfelt: Historisk klimatologi (paleoklima)
Kontakt: Formidlingsavdelingen
Internettadresse: www.ark.museum.no
Epost: ams@ark.museum.no

• Generelle fakta om måleseriene:
Det dreier seg om historiske klimadata, hentet fra 36 ulike skriftlige kilder fra hele Norge.
• Typiske anvendelser: studier av historiske klimaendringer.

■ *Universitetet i Tromsø, Institutt for geologi*

Adresse: 9037 Tromsø
Fagfelt: Geologi
Kontakt:
Internettadresse: www.ig.uit.no

• Generelle fakta om måleseriene:
Vi har flere paleo-klima dataserier fra det nordlige Norge, Nord-Atlanteren, Norske-Grønland-Islands havet, Barentshavet, Polhavet, og Svalbard som reflekterer havtemperatur, havstrømmer, og/eller salinitet. Tidsoppløsningen varierer fra årlig til tusen års skala. Perioden som vi i hovedsak har data fra er de siste 140000.
• Tilgjengelighet: Dataene publiseres i nasjonale og internasjonale tidsskrifter. De nyere dataene blir også gjort tilgjengelig på NORPAST hjemmeside:
www.ngu.no/prosjekter/norpast/norsk/norpast.htm
• Typiske anvendelser er rekonstruksjon av tidligere tiders klima samt forståelse av klima drivkrefter.

5.2 SPESIELT VIKTIGE MÅLESERIER SOM BØR SIKRES FORTSATT DRIFT

Her gir vi en oversikt over måleserier som er av særskilt betydning for klimaforskningen - spesielt ang. klimaendringer - og som derfor må sikres fortsatt drift. De utvalgte måleseriene har en kvalitet og dekker en tidsperiode som gjør dem verdifulle for klimaforskningen nå og i fremtiden. Mange av måleseriene inngår i nasjonale og internasjonale programmer for klimaovervåk-

ning og forskning, og det er knyttet spesielle forpliktelser til driften av målestasjonene. For øvrig er kriteriene i kap. 4 anvendt ved utvelgelsen.

Havforskningsinstituttet

De oseanografiske måleseriene som Havforskningsinstituttet opprettet og utfører som en del av overvåkningen av det marine miljøet i våre havområder går tilbake til 1936. Da tok daværende leder for oseanografisk avdeling, Dr. Jens Eggvin, initiativet til systematiske målinger av temperatur og salinitet på et sett utvalgte kyststasjoner. Senere ble det opprettet systematiske målinger fra overflaten til bunnen på et sett utvalgte oseanografiske snitt og et sett fjordstasjoner. Aure og Gjertsen (2000) gir en detaljert beskrivelse av de oseanografiske snittene og målestasjonene på kysten og i fjordene (se fig.6). Det har vært noe variasjon i målefrekvens på de oseanografiske snittene (Rong et al., 2002).

Havforskningsinstituttet hadde i 2002 en omfattende gjennomgang, revisjon og prioritering av det oseanografiske måle-programmet instituttet bedriver (Aure et al. 2002), og i prioriteringene som ble vedtatt av instituttets ledergruppe er målefrekvens for utvalgte oseanografiske snitt, fjord- og kyststasjoner satt opp. Prioriteringene er utført med sikte på å vedlikeholde viktige tidsserier av oseanografiske målinger i våre havområder og i kyst og fjordområder. Havforskningsinstituttet prioriterer disse måleseriene som et samlet program som utvalgte, viktige måleserier også for klimastudier.

Meteorologisk institutt

Av instituttets stasjonsnett på omtrent 700 målestasjoner vil vi framheve et utvalg av 46 meteorologiske stasjoner som særlig viktige for klimaforskning og overvåkning. Av disse er 5 i Arktis, 1 på havet (værskipet Polarfront) og 1 permafrost- og meteorologisk stasjon i høyfjellet; se vedlegg B. Mange av stasjonene med lang dataserie står på privat grunn, og utfordringen er å sikre disse gjennom endringer i omgivelsene. De dataene som bare finnes på papir, er i ferd med å bli sikret ved lagring på Riksarkivet. De elektroniske data regnes som sikret i vår database. Vi beskriver nedenfor de spesielt viktige stasjonene for klimaforskningen.

- **Reference Climate Station (RCS):**

For Norge er det definert 12 stasjoner i denne kategorien, 7 på hovedlandet, 3 på Svalbard, 1 på Jan Mayen og 1 på havet (værskipet Polarfront). De tilhører det WMO-definerte nettet av verdensomspennende observasjonsstasjoner med lange, homogene dataserier, se vedlegg B.

Dette utgjør basisnettet for klimaforskningen på lange dataserier, særlig for temperatur. Stasjonene blir også brukt til å verifisere klimamodeller. Ved utvalget av RCS er det tatt noe hensyn til geografisk plassering og framfor alt er det lagt vekt på kvalitet av stasjonene, ikke bare rent observasjonsteknisk, men mest med hensyn til homogenitet av serien. De fleste av seriene står på offentlig grunn, men tre stasjoner står på privat grunn (Nesbyen, Kjøremsgrende og Karasjok) og er mer utsatt for endringer som instituttet per i dag ikke rår over.

- **Kvalitetsstasjoner for vind:**

Noen av RCS-stasjonene er også kvalitetsstasjoner for vind. Disse er komplettert med 9 andre stasjoner, se vedlegg B. De er kjennetegnet ved en lang, homogen vindserie som gjør dataene velegnet til studiet av for eksempel frekvensfordelinger og dermed ekstremvind. De fleste av stasjonene ligger ute ved kysten på fyr der betjeningen har utført observeringen. Nå er mange av fyra og stasjonene automatisert. Det understrekes at de valgte 9 stasjonene har fullt observasjonsprogram og er generelt viktige for klimaforskningen, ikke bare som vindstasjoner.

- **Kvalitetsstasjoner for nedbør:**

To av RCS-stasjonene er også kvalitetssta-

sjoner for nedbør. I tillegg er det valgt ut 13 andre stasjoner for å trygge et basisnett av homogene langtidsserier for nedbør, se vedlegg B. På disse stasjonene blir det observert snødybde og snødekke ved siden av nedbør. Nedbør er et viktig værelement i klimaforskningen, da endringer i nedbør og snødekke kan ha store konsekvenser for flomfrekvens, og dermed også for økonomi og sosiale forhold. De fleste stasjonene står på privat grunn og er ganske sårbare for endringer.

- **De klassiske seriene:**
Dette er de lengste måleseriene i Norge: Trondheim fra 1762, Oslo 1807, Bergen 1818 og Vardø 1840. Stasjonene er valgt ut fordi disse er de lengste seriene som kan brukes til klimaforskning, selv om homogeniteten av seriene ikke er god for hele serien. Etter 1867 er imidlertid Vardø klassifisert som RCS-stasjon. Målingene i Oslo og Trondheim ble startet i den gamle bykjernen og flyttet utenfor byen, ut til helt andre klimaforhold. Det finnes måter å sikre en bedre kontinuitet med de tidligere målestedene, se kapittel 6 og vedlegg B.

- **Andre langtidsserier:**
Det finnes gode, mer enn 80 år gamle kvalitetsserier som ikke har fått plass i noen av kategoriene ovenfor. Det er viktig at også disse blir sikret selv om de er prioritert lavere enn RCS-stasjonene og de klassiske seriene. Vi har valgt ut 8 slike værstasjoner, se vedlegg B.

- **Kortere serier:**
I Arktis og andre steder med dårlig stasjonsdekning, er kravet til lengde av serien ikke så strengt som ellers for at serien anses som spesielt verdifull.

- **Lange trykkserier:** Mange av RCS-stasjonene er også gode trykkserier, men er ikke framhevet i denne rapporten. En homogen trykkserie er lettere å opprettholde ved flyttinger i nærmiljøet enn for de andre værelementer. Dermed regnes det som problemløst å trygge homogeniteten.

- **Fjellstasjoner:** Meteorologisk institutt har hatt to betjente høgfjellsstasjoner som begge er blitt nedlagt av økonomiske årsaker. I dag drives det 4 automatstasjoner plassert i høgder over 1000 m; den høgstliggende av disse er Sognefjell på 1413 m o.h. Utenfor ansvarsområdet til met.no drives det en automatstasjon i Juvvasshøe 1894 m o.h. Dette kan bli en langtidsserie for framtida og stasjonen er viktig for forskning på klimaendringer også fordi permafrost blir observert. Stasjonen mangler per i dag ansvarlig institusjon og finansiering for videre drift, se vedlegg B. Stasjonen ligger i Jotunheimen med relativ lett tilgjengelig infrastruktur.

- **Finansiering:** Statlig finansiering via Undervisnings- og forskningsdepartementet. En fjellstasjon mangler per i dag finansiering.

Norsk Polarinstitutt

Måleprogrammene relatert til lange klimatidsserier finansieres i all hovedsak over NPs basisbevilgning via Miljøverndepartementet. De inngår i overvåkingsprogrammet for Svalbard og Jan Mayen (MOSJ) samt i NPs klimaforskningsprogram.

- **Hydrografiske målinger i Framstredet:**
Polarinstituttets flaggskip innen klimaovervåking er de hydrografiske studiene i Framstredet. Varme- og volumfluksen av Vest-Spitsbergen-strømmen overvåkes gjennom målinger av strøm, temperatur og saltholdighet i samarbeid med det tyske Alfred Wegener instituttet (AWI). Sammen med innstrømningen til Barentshavet utgjør Vest-Spitsbergenstrømmen en betydelig del av den energien som havet transporterer til Arktis fra lavere breddegrader. Lengre vest, langs Øst-Grønlandskysten har de kalde vannmassene som strømmer ut fra Polbassenget blitt overvåket siden 1990. Med disse transporteres mer enn 90% av all

havis som forlater Arktis. Tykkelsen og hastigheten på havisen måles her kontinuerlig av «omvendte ekkolodd» som er montert ca. 50 meter under havoverflaten.

■ **Isutbredelse i Arktis:** Polarinstituttet besitter den lengste dataserien som dekker isutbredelse i Arktis. Denne serien går 400 år tilbake i tid og baserer seg i starten på nedtegninger og observasjoner, blant annet fra fangstfolk. Jo nærmere nåtid, jo høyere er selvfølgelig kvaliteten av tidsserien. De seneste tiår er basert på satellittbilder. For arktiske områder er lengden på denne serien unik og åpner for interessante studier av langtidsvariasjoner.

■ **Massebalanse av isbreer på Svalbard:** Ved Ny-Ålesund på Svalbard overvåkes tre utvalgte isbreer gjennom årlige massebalansemålinger. Slike målinger registrerer om isbreene vokser eller minker. Målingene på Austre Brøggerbreen og midtre Lovénbreen startet i hhv 1967 og 1968 og er de lengste kontinuerlige massebalanseseriene fra Arktis. Fra 1987 har Polarinstituttet også utført massebalansemålinger på Kongsvegen. Som andre kystnære, små isbreer langs Vest-Spitsbergen har de to førstnevnte breene en negativ massebalanse (tilsvarende en senking av breoverflaten med ca. 25 cm per år). Vi finner imidlertid ingen aksellererende trend i massebalansen over måleperioden. Kongsvegen som ligger lengre øst og strekker seg over høyereliggende områder er nærmest i balanse.

■ **Strålingsmålinger i Ny-Ålesund:** Ved Polarinstituttets forskningsstasjon i Ny-Ålesund er det siden 1974 utført meteorologiske målinger inklusiv registreringer av solstråling. I dag inngår også avanserte målinger av solstråling som en del av de rutinemessige målingene ved stasjonen. Disse data inngår i internasjonale databaser og er således et viktig bidrag til studier av globale og regionale variasjoner av meteorologiske forhold. I tillegg er dette en type basismålinger som trengs i praktisk talt all annen forskning som utføres i området.

■ **Havnivå i Arktis:** Polarinstituttet har etablert en database for havnivå i Arktis som går tilbake til 1950-tallet. I tillegg til at havnivåøkning vil være et resultat av i) termisk ekspansjon av vannmassene i havet og ii) et bidrag fra smeltende isbreer, vil interne variasjoner i havnivået i polbassenget reflektere endringer i trykksystemene i atmosfæren. Forskjeller i havnivået vil være viktig for sirkulasjonsmønsteret i havet.

Norges vassdrags- og energidirektorat

I utvalget av måleserier som er gjort fra NVEs totale stasjonsnett, se vedlegg A, er det lagt vekt på at seriene skal ha data av god kvalitet, være relativt lange og utgjøre en helhet mht representativitet. Det er ikke tatt hensyn til eierforhold eller finansiering i utvalget.

■ **Vannstand/vannføring:** Utvalget består av to grupper dataserier, 1) regionale serier og 2) regulerte langtids dataserier, til sammen 238 serier. De regionale seriene omfatter referansestasjoner fra uregulerte eller ubetydelig regulerte vassdrag. Til sammen dekker de i stor grad variasjonene i Norges klima og ulike typer vassdrag og miljøer. Utvalget omfatter regionale serier som er mer enn 20 år lange. I tillegg er dataserier fra moderat regulerte vassdrag tatt med når de er lenger enn 50 år. Vannstand/vannføringsdata fra NVE utveksles til European Water Archive (tidl. FRIEND), Global Runoff Data Centre (WMOs database).

■ **Breers massebalanse:** Målingene er viktige for forskning, forvaltning og oppdrag innen både internasjonal og nasjonal hydrologisk aktivitet, og gir grunnlagsdata for bruk til bl.a:

• breer som klimaindikator
• konsekvensanalyser mht dagens eller framtidige klimaendringer
• estimering av brepåvirkning på tilsig
• rekonstruksjon og modellering av isbreene.

I valg av stasjoner er det lagt vekt på å framskaffe lange måleserier fra breer som representerer de ulike klimatiske regioner i Norge. Norge bidrar med nær 1/3 av verdens massebalansemålinger, bl.a. verdens nest lengste måleserie: Storbreen i Jotunheimen (1949 – 2002). NVEs massebalansemålinger utveksles til den internasjonale databasen til World Glacier Monitoring Service (WGMS), som igjen bidrar til the Global Climate / Terrestrial Observing System (WMO, UNESCO, UNEP, ICSU) og the International Hydrological Programme (UNESCO).

- **Grunnvann:** Utvalget består av de 47 målestasjonene som inngår i det landsomfattende grunnvannsnettet (LGN) og som er i drift i dag (Pedersen et al., 2003). De er lagt til selvmatende akviferer i områder der grunnvannsforholdene er antatt å være upåvirket av menneskelig aktivitet og kan betraktes som referansestasjoner med god representativitet mhp geologiske, topografiske og klimatiske forhold.

- **Markvannsdata:** De utvalgte målestasjonene utgjør det nasjonale observasjonsnettet for markvann (NOM) (Collieuillle og Gillebo, 2002). De fleste stasjonene drives i samarbeid med andre institusjoner. På markvannsstasjonene foretas målinger knyttet til jordas vanninnhold, temperatur og frost i jord i den umettede sonen i jorda (over grunnvannsnivå). Standardmålinger er resistansmålinger, jordtemperatur i ulike dybder og grunnvannsstand. I tillegg utføres manuelle målinger (tensiometer, nøytronmeter, snødyp og teledyp) for kontroll og kalibrering av automatiske registreringer.

- **Sedimentmålinger:** Det er valgt ut tre målestasjoner med tanke på å identifisere trender i sedimentregimet i viktige vassdrag og karakterisere vassdrag med forskjellige typer erosjonsprosesser. Nigardsbreelvi er referansestasjon for sedimenttransport fra tempererte breer, Atna/Lia er referansestasjon for sedimenttransport og biologi i høyfjell, Bayelva er referansestasjon for arktisk hydrologi.

- **Snøputer:** Snøputene gir gode data om snøens utvikling gjennom vinter og vår. For å ivareta en viss landsdekning er måleserier av lengde helt ned til 5 år med i utvalget. Det eksisterende snøputenettet er etablert slik at snøputene i stor grad er samlokalisert med målinger av temperatur og nedbør, noe som gir utviklingsmuligheter for modellering av snø, se fig. 7b.

- **Vanntemperatur i elver:** Utvalget består av målestasjonene som i dag går i uregulerte elver, eller lite påvirkete elver, og har startet for minst 10 år siden. Det kan være huller i dataseriene. For øvrig er hele målenettet til vurdering, og det er et ønske om å utvide antallet stasjoner i uregulerte eller mindre påvirkete vassdrag på et regionalt nivå.

- **Vanntemperatur i innsjøer:** Utvalget består av manuelle målestasjoner som besøkes to ganger i året, på det varmeste (august) og på det kaldeste (februar-april). Målingene må ha startet for minst 10 år siden, men det kan være huller i dataseriene. Utvalget består både av regulerte og uregulerte innsjøer. De regulerte er i klart flertall, men i mange magasiner er vanntemperaturen lite påvirket av reguleringen. Vanntemperaturen måles ned til bunnen eller til 90 m dyp. Målenettet har i dag for dårlig regional spredning og er til vurdering.

- **Iskartlegging eller isleggingstidspunkt/isløsningstidspunkt:** Utvalget består av målestasjoner som i dag er aktive og som har gått i minst 10 år. Det er målinger både i elv og på innsjøer. På innsjøene er det også tatt med regulerte innsjøer. Målenettet har i dag for dårlig regional spredning og er til vurdering.

- **Istykkelse:** Utvalget består av målestasjoner på innsjøer som i dag er aktive og har gått i minst 10 år. Det er også tatt med må-



Figur 7b
Snøputene gir gode data om snødekkets utvikling gjennom vinter og vår. Denne snøputa ved Kyrkjestølane har en måleserie som strekker seg tilbake til 1967, og er en av de lengste måleseriene fra snøputer.

linger fra regulerte innsjøer. Målenettet har i dag for dårlig regional spredning og er til vurdering.

Norsk institutt for luftforskning (NILU)

Instituttet utfører målinger for å overvåke klimagassene og for å utføre miljørelatert forskning. De viktigste målingene i klimasammenheng uføres i Ny-Ålesund og i Birkenes.

- **Zeppelinstasjonen, Ny-Ålesund,**

Ved stasjonen måles halogenerte klimagasser (>20 komponenter), KFK, metan og karbonoksid. Målingene har pågått kontinuerlig siden 1991.

Stasjonens beliggenhet gir bakgrunnsverdier og episoder av langtransport til Arktis og har liten/ingen påvirkning av lokale kilder. Den inngår i årlige interkalibreringer og kontinuerlig datasammenlikning med 3 internasjonale stasjoner. Målingene brukes som støtte til modellberegninger, trendanalyser, prognoser og overvåkning av klimaet.

Stasjonen finansieres vesentlig av SFT/Miljøverndepartementet, men er også avhengig av finansiering via forskningsprosjekter i EU og Norges forskningsråd.

- **Birkenes**

Her måles halogenerte klimagasser (>20 komponenter), metan og karbonoksid. Målingene har pågått siden 1985. Stasjonen er internasjonalt kjent og benyttet i en rekke nettverk som f.eks. EMEP og AMAP. Beliggenheten gjør den meget interessant mht overvåkning av klimagassene og deres kilder. Målingene brukes som støtte til modellberegninger, trendanalyse, prognoser, og overvåkning av klimaet.

Birkenes som målestasjon utvides kontinuerlig og skal bli en «Superstasjon» i EMEP sammenheng. Det er ønskelig å utvide aktiviteten på stasjonen innen klimaovervåkning. Finansieringen er ikke sikret fremover.

Universitetet i Bergen, Geofysisk institutt

Geofysisk institutt, Universitetet i Bergen har to viktige, lange serier med klimadata for klimaovervåking og klimaforskning: oseanografiske målinger av temperatur og saltholdighet til store dyp på værskipet Polarfront i Norskehavet. Det gjelder ukentlige data siden 1948, data som representerer verdens lengste måleserie i sitt slag. Videre gjelder det strålingsdata fra GFIs strålingslaboratorium i Bergen med regelmessige målinger av en rekke parametre, noen fra 1952 og andre fra 1965. Det er blitt laget årbøker for målingene (The radiation

observatory radiation yearbook, Radiation observations in Bergen, *www.gfi.uib.no/forskning*).

6. Spesielt viktige klimadataserier med usikker finansiering

Arbeidsgruppa har vurdert de viktigste klimadataseriene ved å anvende utvalgskriteriene nevnt i kap. 4. Av disse målestasjonene peker noen seg ut ved at de også har en usikker fremtidig finansiering. Vi mener dessuten det er nødvendig å kvalitetssikre de lengste temperaturseriene i Norge ved å opprette automatiske målestasjoner på de samme stedene som målingene i sin tid startet. Her er arbeidsgruppens urangerte liste over de spesielt viktige og utsatte klimadataseriene:

• Stasjon M / Polarfront i Norskehavet - opereres av Meteorologisk institutt - oseanografiske målinger bearbeides og kvalitetssikres av Geofysisk institutt, UiB, - finansieres av Undervisnings- og forskningsdepartementet.
• Framstredet, fem forankrede rigger - opereres av Norsk Polarinstitutt - finansieres av Miljøverndepartementet.
• Geofysisk institutt, UiB, strålingsmålinger - opereres av Geofysisk institutt - finansieres av Undervisnings- og forskningsdepartementet.
• Meteorologiske stasjoner i Oslo, Bergen, Trondheim og Vardø - opereres av Meteorologisk institutt - finansieres av Undervisnings- og forskningsdepartementet.
• Zeppelinstasjonen, Ny-Ålesund, metan-, karbonmonooksyd- og halogenerte hydrokarbon målinger– opereres av Norsk institutt for luftforskning – finansieres av Miljøverndepartementet, Statens forurensningstilsyn og EU.
Begrunnelser for valget av disse stasjonene er gitt nedenfor.

Stasjon M / Værskipet «Polarfront»

Skipet ligger på fast posisjon i Norskehavet (66N,2Ø) og utfører daglige værobservasjoner og ukentlige oseanografiske målinger. Målinger har vært utført i samme område siden 1. oktober 1948, og dataene utgjør i dag en unik måleserie for studie av klimaendringer i havet og vekselvirkningen mellom hav og atmosfære.
Værobservasjonene brukes daglig i værvarslingen.

Studier av oseanografiske måleserier på mer enn 50 år fra Polarfront har vist at det de siste 15-20 år har skjedd en oppvarming av dypvannet i Norskehavet. Målingene indikerer også at utstrømningen av vannmasser fra Norskehavet er blitt redusert med 25% siden 1950, noe som kan få store konsekvenser for klimautviklingen i våre områder. Det er en forutsetning for vårt milde klima at Atlanterhavsstrømmen ikke svekkes.

Målestasjonen Polarfront er strategisk plassert for studier av den termohaline sirkulasjonen i Nord-Atlanteren og Norskehavet, og den lange måleserien av oseanografiske og atmosfæriske data er unik i overvåkningen og forståelsen av klimaendringene. Dataene utgjør et vesentlig bidrag til verdens klimaovervåking, er svært mye brukt i internasjonal naturvitenskapelig klimaforskning og inngår som et vesentlig innslag i internasjonale klimaprogram som Norge har sluttet seg til.

Den store betydningen de lange oseanografiske og meteorologiske måleseriene har for klimaovervåkningen tilsier derimot at driften av værskipet må fortsette, i det den oseanografiske måleserien kan gi oss en tidlig kunnskap om et klimaskifte. Den internasjonale forskningen forventer at målingene fortsetter, således inngår de som et viktig element i klimaprogrammet CLIVAR og i flere av EUs forskningsprogram om klima-endringer, både pågående og foreslåtte.

Værskipet kan også utnyttes som observasjonsplattform for flere typer målinger og til uttesting av måleinstrumenter i klimasammenheng. En utvidelse av observasjonsprogrammet vil gi en bedre avkastning for de relativt store driftskostnadene knyttet til værskipet. Arbeidsgruppen mener derfor at drift av værskipet som observasjonsplattform i klimaovervåkningen er en nasjonal oppgave som går ut over Meteorologisk institutts ansvarsområde og som derfor krever egen finansiering.

Hydrografiske målinger i Framstredet

Langs Vest-Spitsbergen strømmer en av «Golfstrømmens» to hovedgrener inn i Polbassenget og tilfører således Arktis store varmemengder. På motsatt side av Framstredet, langs Øst-Grønland, strømmer kalde vannmasser sørover. I denne delen av Framstredet transporteres mer enn 90 % av all havis som forlater Polbassenget. Derfor vil endringer i isfluks her reflektere stor-skalaendringer, dvs (integrerte) endringer som foregår over hele Polbassenget. Således er Framstredet en svært viktig indikator, ett slags «barometer» om en vil, på sentrale klimaprosesser og klimavariasjoner knyttet til oseanografi og havis i Arktis. Disse variasjonene har også konsekvenser for klimaet lengre sør i Europa.

Erkjennelsen av at dette området er unikt i en klimasammenheng, gjorde at Norsk Polarinstitutt i 1990 startet sitt hydrografiske overvåkingsprogram i Framstredet langs 79 grader N. Siden da har den internasjonale oppmerksomheten omkring disse målingene vært stor. Denne oppmerksomheten har blant annet materialisert seg gjennom flere EU-finansierte prosjekter med fokus på problemstillinger knyttet til havsirkulasjon, dypvannsdannelse, istransport og isutbredelse. Den overordnede målsetningen har vært å forstå prosessene til et nivå hvor det er mulig å skille naturlige klimasvingninger fra de menneskeskapte. Måledata fra Framstredet er også svært sentrale i MOSJ (Miljøovervåking Svalbard og Jan Mayen, se *http://miljo.npolar.no/mosj/*) som benyttes for norsk myndighetsutøvelse i Arktis og på Svalbard, (se fig. 8).

Driften av NPs' fem rigger i Framstredet (årlige tokt, utskifting av instrumenter, vedlikehold og erstatning av tapt utstyr) er kostbart. For 2003 er driften, som kun representerer vedlikehold av dataserien (dvs eksklusiv lønn, analyser og nyutvikling av instrumenter), beregnet til 2.2 MNOK. Dette prosjektet er høyest prioritert innen NPs' klimaforskning da det samler nøkkelinformasjon om klimautviklingen i et område hvor Norge har særskilte fortrinn og interesser, forskningsmessig såvel som politisk.

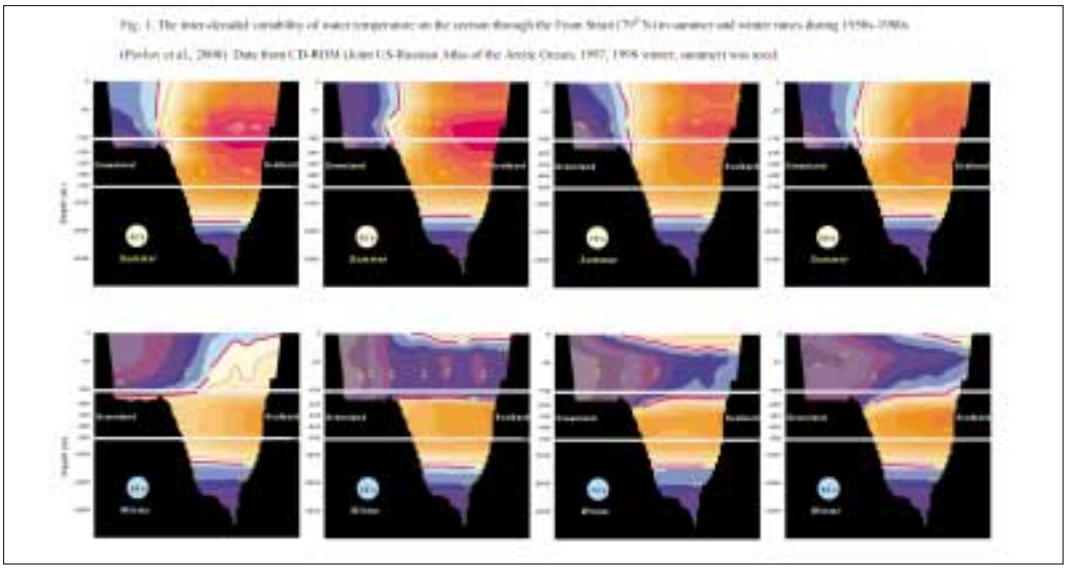
Strålingsmålinger ved Universitetet i Bergen, Geofysisk institutt

Geofysisk institutt (GFI), Universitetet i Bergen, har regelmessige målinger av en rekke strålingsparametere; noen fra 1952 og andre fra 1965. Dette er noen av de lengste seriene som finnes av strålingsdata i Norge. Målingene, (se fig.9a), er presentert i årbøker og finnes tilgjengelig på internett (The radiation observatory radiation yearbook, Radiation observations in Bergen, *www.gfi.uib.no/forskning*). Det er viktig for klimaovervåkningen og for forskningen at målingene kan fortsette.

GFI har funnet det svært vanskelig å finansiere driften av målingene og deres bear-beidelse. Den dekkes i dag av GFIs annuum, som stadig blir mindre. Arbeidsgruppen mener at myndighetene må finne finansieringsformer for å opprettholde driften av strålingsmålingene.

Klassiske langtidsserier for temperatur

De klassiske, norske instrumentelle seriene som startet i byene Oslo, Bergen, Trondheim og Vardø, er vårt bidrag til den tidlige instrumentelle epoken av klimamålinger, se eksempel fra Bergen i figur 9b og 9c. Den eldste av dem er fra Trondheim



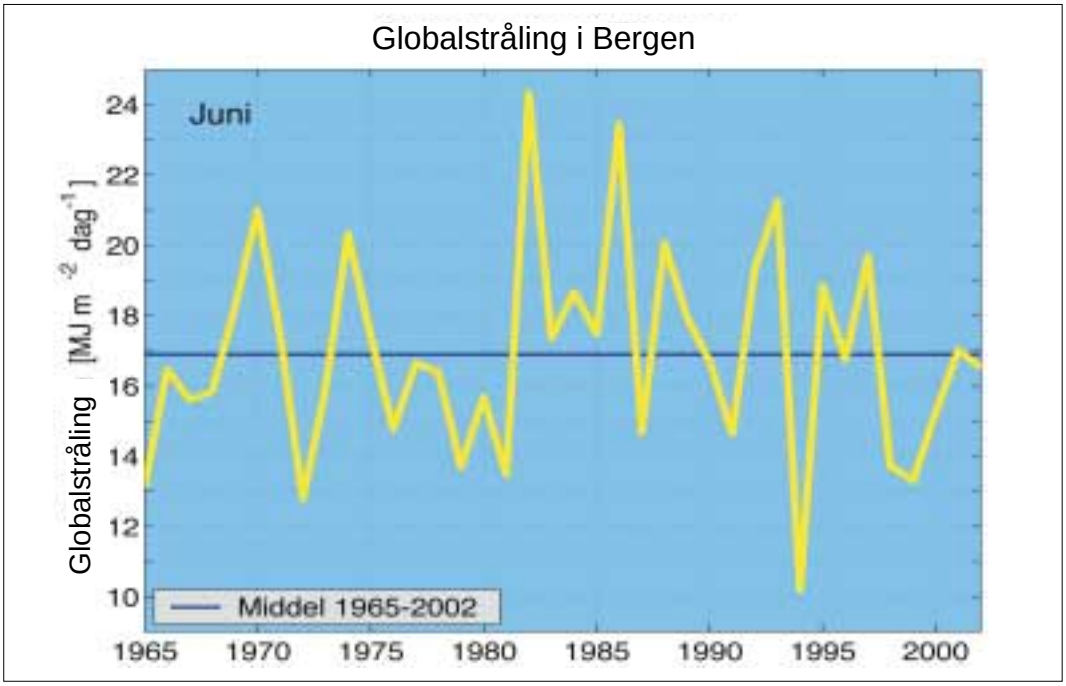
Figur 8
Vanntemperatur målt i et snitt i Framstredet; 10-års gjennomsnittsverdier, 1950-1980, sommer og vinter. Gjennomsnittsverdiene pr. 10-år viser at temperaturen har sunket om sommeren og økt om vinteren fra 1950- til 1980-åra.

der målinger av lufttrykk og temperatur startet allerede i 1762; se også kapittel 5.2. I dag finnes målinger i de nevnte byene, men til dels i andre omgivelser enn der seriene startet. Dette er en stor ulempe for studiet av klimautvikingen da det er meget vanskelig å justere de gamle seriene til de steder det nå blir målt, spesielt for Oslo og Trondheim.

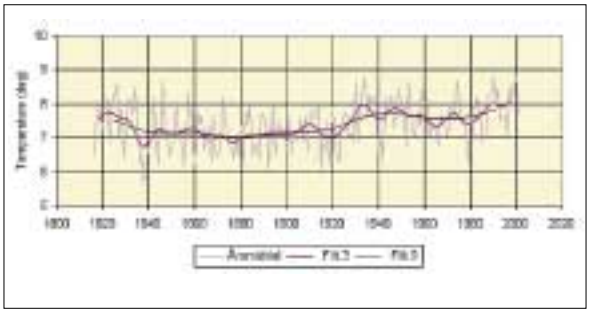
Tilknytningen mellom de gamle målingene og nåtidsklimaet ville bli tryggere med fortsatte målinger på de stedene som seriene startet eller eventuelt der instrumentene stod mesteparten av måleperioden. Før var en slik lokalisering vanskelig da data bare kunne skaffes tilveie ved manuelle observasjoner. Dette er i dag lettere og billigere ved å opprette automatiske temperaturmålinger. Det bør derfor lages et opplegg for fire nye automatiske målestasjoner for temperatur i veggbur: i Oslo på Observatoriet, i Bergen ved Pleiestiftelsen, i Trondheim i indre by for eksempel ved Frue Kirke, i Vardø på festningen.

Klimagassmålinger på Zeppelinstasjonen, Ny-Ålesund

Stasjonen ligger 474 m.o.h. på 79°N og



Figur 9a
Månedsmiddel av døgnvis globalstråling for juni måned i perioden 1965-2002 i Bergen, sammen med junimiddelet for hele perioden (Geofysisk institutt, UiB).



Figur 9b
Diagrammet viser de årlige temperaturvariasjonene i Bergen så vel som de langsiktige variasjonene. Det er brukt to filter som tar bort variasjoner mindre enn hhv. 10 år (Filt 3) og 30 år (Filt 9).



Figur 9c
Observatoriet i Bergen på Fredriksberg hadde meteorologiske målinger i tida 1903 - 1985. Bildet er fra ca. 1910.

11°Ø, og har en unik plassering da den ligger langt fra utslippskildene i et uforstyrret arktisk miljø, og er minimalt påvirket av lokale kilder i og med at den ligger over inversjonssjiktet. Stasjonen er av den grunn den mest egnede stasjonen i Europa til å overvåke globale endringer av klimagasser. Den er også av samme grunn ideell til å studere langtransport av klimagasser til arktis, og ved bruk av klimamodeller bestemme hvilke geografiske områder som bidrar til utslipp av klimagasser til atmosfæren.

Stasjonens plassering gjør den også viktig i et globalt nettverk av målestasjoner for klimagasser (GAW), og andre globale, regional og nasjonale overvåkningsnettverk som EMEP (European Monitoring and Evaluation Programme), NDSC (Network for detection of stratospheric change) og AMAP (Arctic Monitoring and Assessment Programme).
Stasjonen er en viktig del av den EU-finansierte «Large Scale Facility for Arctic Environmental Resarch» som har tiltrukket mye internasjonal oppmerksomhet til stasjonen.
Zeppelinstasjonen er den eneste norske stasjonen som måler og overvåker konsentrasjonen av klimagassene metan, karbonmonooksid og halogenerte hydrokarboner. De norske myndighetene er avhengig av denne aktiviteten for å kunne si noe om Norges innfrielser av de internasjonale forpliktende avtaler nedtegnet i Kyoto - og Montreal-protokollen.

Store ressurser er brukt til å opprette og fornye stasjonen, og mye er lagt ned i å bygge opp det mangfold av måleaktiviteter som utføres kontinuerlig på stasjonen i dag, både til overvåkning av klimagasser, UV og ozon, men også langtransport av miljøgifter, partikler/aerosoler, sur nedbør, radioaktivitet og meteorologiske parametere. Avanserte og kostbare instrumenter er tatt i bruk for å kunne utføre målingene, med høye krav til jevnlig vedlikehold og ettersyn for å sikre den beste kvalitet på målingene. Norge har gjennom Zeppelinstasjonen fått en stasjon for bl.a klimagasser som har fått en god internasjonal posisjon, men hvor videre drift står i fare da mye av arbeidet utføres uten offentlig finansiering. Vi mener norske myndigheter bør jobbe for opprettholdelse av den posisjonen Zeppelinstasjonen har i dag ved å sørge for finansiering av fortsatt drift.



Figur 10
Bilde fra Zeppelinstasjonen, Ny Ålesund (NILU).

7. Arbeidsgruppas anbefalinger

De spesielt viktige, utvalgte måleseriene innenfor meteorologi, oseanografi, hydrologi og atmosfærekjemi som er avdekket gjennom vår undersøkelse (kap. 5.2 og 6) må sikres fortsatt finansiering slik at de blir holdt i drift og gjort tilgjengelige. Disse måleserierene utgjør et svært viktig norsk bidrag til internasjonal klimaforskning som får stadig større samfunnsmessig betydning.

Finansiering

Vi foreslår at måleserienes finansiering sikres gjennom at:

• finansiering av de spesielt viktige, utvalgte måleseriene fortsatt bør være et ansvar for overordnede myndigheter (departementer) med forvaltnings- og rådgivningsansvar for nasjonale miljø- og ressursspørsmål.

• budsjettene til opprettholdelse, drift og tilgjengeliggjøring av observasjoner bør økes tilsvarende som til Forskningsrådets programmer for klimastudier forøvrig.

• viktige måleserier som har hatt en usikker finansiering bør opprettholdes. Frafall av disse stasjonene vil være et stort tap for fremtidig klimaforskning.

• det bør kanaliseres øremerkede midler fra den nasjonale klimasatsningen til kvalitetsforbedrende, effektiviserende og rasjonaliserende tiltak for de spesielt viktige måleseriene.

Drift

Drift av de spesielt viktige, utvalgte måleseriene skal sikres ved at:

• institusjonene som har ansvar for måleseriene fortsatt skal bli pålagt - i tildelingsbrevene fra overordnet myndighet - å samle inn, kvalitetssikre og lagre måledata fra de spesielt viktige, utvalgte målestasjonene.

Tilgjengelighet

Tilgjengelighet til de spesielt viktige, utvalgte måleseriene skal bedres til et tilfredstillende nivå ved at:

• institusjonene som disponerer/genererer måleseriene blir pålagt å utforme en datapolitikk som legger tilrette for at interesserte kan få tilgang til måleseriene til forskningsformål etter henvendelse til institusjonenes dataansvarlige. Det innebærer bl.a. at dataene blir lagret på en tilfredstillende måte i et moderne, trygt databasesystem med regelmessige kopirutiner.

• institusjonen som har ansvar for måleserien blir pålagt av overordnet myndighet å utarbeide en datapolitikk som synliggjør at en spesielt viktig, utvalgt måleserie blir lagret på en tilfredstillende måte i et moderne, trygt databasesystem med regelmessige kopirutiner.

• overordnet myndighet pålegger institusjonene som har ansvar for måleseriene å fremheve eksistensen av spesielt viktige, utvalgte måleserier som en fremtredende del av institusjonenes informasjonstilfang. Måleseriene har en særskilt verdi for å anskueliggjøre naturtilstanden i hav-, luft-, vann- og landområdene som omgir oss.

Akronymer:

- AMAP: Arctic Monitoring and Assessment Programme
- EMEP: European Monitoring and Evaluation Programme
- FRIENDS: Flow Regimes from International Experimental and Network Data
- GAW: Global Atmospheric Watch
- GCOS: Global Climate Observing System
- HI: Havforskningsinstituttet
- ICES: Internasjonalt råd for havforskning
- ICSU: International Council of Scientific Unions
- LGN: Landsomfattende grunnvannsnett
- met.no: Meteorologisk institutt
- MOSJ: Miljøovervåking Svalbard og Jan Mayen
- NAO: North Atlantic Oscillation
- NDSC: Network for detection of stratospheric change
- NFR: Norges forskningsråd
- NIJOS: Norsk institutt for jord- og skogkartlegging
- NILU: Norsk institutt for luftforskning
- NGU: Norges geologiske undersøkelse
- NLH: Norges landbrukshøgskole
- NOM: Nasjonalt observasjonsnett for markvann
- NP: Norsk Polarinstitutt
- NTNU: Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet
- NVE: Norges vassdrags- og energidirektorat
- RBCN: Regional Basic Climate Network
- RCS: Reference Climate Station
- SFE: Sogn og Fjordane Energi
- SK: Statens kartverk
- UiB: Universitetet i Bergen
- UiO: Universitetet i Oslo
- UiTø: Universitetet i Tromsø
- UNEP: United Nations Environment Programme
- UNESCO: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization
- ØTB: Øst-Telemarkens brukseierforening
- WGMS: World Glacier Monitoring Service Service
- WMO: World Meteorological Organization

Litteraturliste

Aure, J. og Gjertsen, K. 2000. Langtidsovervåkning av miljøet i norske kyst- og havområder. Rapport Havforskningsinstituttet, 28 s.

Aure,J., Deanielsen, D., Ellertsen, B., Fosså, J.H., Føyn, L., Ioeng, H., Klungsøyr, J., Rey, F., Sundby, S. og Sætre, R. Overvåkning og tilstandsvurdering av havmiljøet. Status og prioriteringer 2003 – 2005. Rapport Havforskningsinstituttet, 47 s.

Collieuille, H. og E. Gillebo, 2002. Nasjonalt observasjonsnett for markvann. Etablering og vedlikehold av målestasjoner. Måleprosedyrer. Datautarbeiding og dataformidling. NVE Rapport 6/2002.

Colleuille, H., Haugen, L-E., Udnæs, H-C., Møen, K., 2001. Infiltrasjonsprosesser i frossen jord på Gardermoen. Analyse av markvann-, grunnvann-, tele- og snøobservasjoner. NVE rapport nr. 8, 2001.

Dalpadado, P., Borkner N., Bogstad B. and Mehl, S. 2001. Distribution of Themisto (Amphipoda) spp. in the Barents Sea and predator-prey interactions. ICES J. Mar. Science. 58:876-895.

Demuth, S. and Stahl, K. (eds.), 2001. Assessment of the Regional Impact of Droughts in Europe. Final Report to the European Union ENV-CT97-0553, Institute of Hydrology, University of Freiburg, Germany.

Dickson, R.R., Osborn, T.J., Hurrell, J., Meincke, J., Blindheim, J., Ådlandsvik, B., Vinje, T., Alekseev, G. and Maslowski, W. 2000. The Arctic Ocean response to the North Atlantic Osillation. Journal of Climate, 13 (15):2671-2696.

Dippner, J. and Ottersen, G. 2001. Cod and climate variability in the Barents Sea. Climate Research 17(1):73-82.

Engeset, R.V., Elverhøy, H., Andreassen, L. M., Haakensen, N., Kjøllmoen, B., Roald, L. A. and Roland, E., 2000. Modelleing of historic variations and future scenarios of the mass balance of Svartisen ice cap, northern Norway. Annals of Glaciology 31, p. 97-103.

Falk-Petersen, S., Hop, H., Budgell, W.P., Hegseth, E.N., Korsnes, R., Løyning, T.B., Ørbæk, J.B., Kawamura, T. and Shirasawa, K. 2000. Physical and ecological processes in marginal ice zone of the northern Barents Sea during summer melt period. Journal of Marine systems 27 (2000):131-159.

Førland, E., L. A. Roald, O. E. Tveito og I. Hanssen-Bauer, 2000. Past and future variations in climate and runoff in Norway. DNMI KLIMA Report no. 19/00.

Gammelsrød T., Østerhus S., 1999: Hva skjer med «Golfstrømmen»? Cicerone nr. 2, 1999.

Hallet, B., Hunter, L. Bogen, J. 1996. Rates of erosion and sediment evacuation by glaciers: A review of field data and their implications. Global and Planetary Change 12, pp 213-235.

Hanssen-Bauer, I ., E. Førland. 2000: Temperature and precipitation variations in Norway 1900 – 1994 and their links to atmospheric circulation. Int. J. Climatol. 20, 1693 –

Holm, M., Holst, J.Chr. and Hansen, L.P. 2000. Spatial and temporal distribution of Atlantic salmon (Salmo salar L.) post-smolts in the Norwegian Sea and adjacent areas. ICES J. Mar. Sci., 57:955 – 964.

Holst, J.C., Shelton, R., Holm, M. and Hansen L.P. 2000. Distribution and Possible migration routes of post-smolt Atlantic salmon in the North-east Atlantic, p. 65 - 74. In

Hop, H., M. Poltermann, O.J. Lønne, S. Falk-Petersen, R. Korsnes and W.P. Budgell, 2000. Ice amphipod diversity and distribution under Arctic pack ice, Polar Biol., 23:357-367.

Isaksson, E., Pohjola, V, Jauhiainen, T., Moore, J., Pinglot, J-F., Vaikmäe, R., van de Wal, R.S.W., Hagen, J-O., Ivask, J., Karlöf, L., Martma, T., Meijer, H.A.J.,

Kjøllmoen, B., 2003. Glaciological investigations in Norway in 2001. NVE report 1/2003.

König, M., Wadham, J., Winther, J-G., Kohler, J. & Nuttall, A-M., 2002: Detection of superimposed ice on the glaciers Kongsvegen and Midre Lovènbreen, Svalbard, using SAR satellite imagery. Annals of Glaciology 34, 335-342.

Langsholt, E., 2003. Viktige hydrologiske dataserier i Norge. NVE Rapport 2/2003.

Mills, D. (ed.): The ocean life of salmon. Environmental and biological factors influencing survival. Fishing News Books, Blackwell Science Ltd., Oxford, 228 pp.

Mork, K.A. and Blindheim, J. 2000. Variations in the Atlantic inflow to the Nordic Seas, 1955-1996. Deep-Sea Research I 47 (2000):1035-1057.

Mulvaney, R., Thomassen, M.P.A. & Van den Broeke, M. 2001: A new ice core record from Lomonosovfonna, Svalbard: viewing the data between 1920-1997 in relation to present climate and environmental conditions Journal of Glaciology 47 (157),335-345.

Nordli, P.Ø. 2001: Reconstruction of Nineteenth Century summer temperatures in Norway by proxy data from farmers' diaries. Climatic Change, 48, 201 – 218.

Ottersen, G., Planque, B., Belgrano, A., Post, E., Reid, P.C. and Stenseth, N.C. 2001. Ecological effects of the North Atlantic Oscillation. Oecologia 128 (1) 1-14.

Pedersen, T. S., L. A. Kirkhusmo og H. Kannick, 2003. Overvåking av grunnvann. Landsomfattende grunnvannsnett (LGN). NVE Rapport 1/2000.

Reid, C., Borges, F., Svendsen E. 2001. A regime shift in the North Sea circa 1988 linked to changes in the North Sea horse mackerel fishery. Fisheries Research 50, 163-171.

Roald, L. A., 2002. Two major 18.century flood disasters in Norway. PHEFRA (Palaeofloods, Historical Data & Climatic Variability: Applications in Flood Risk Assessment). Proceedings of the International Workshop held at Barcelona, Spain, October 2002.

Roald, L.A., Skaugen, T.E., Beldring, S., Væringstad, T., Engeset, R. & Førland, E.J. (2002) Scenarios of annual and seasonal runoff for Norway - Based on climate scenarios for 2030-49. NVE Oppdragsrapport nr.10-2002, met.no Report 17/02 KLIMA.

Rong, V., Strand Ø., Gjertsen, K. og Sagen, H. 2002. Observasjoner i faste oseanografiske snitt fram til år 2002. Rapport Havforskningsinstituttet, 156 s.

Sand, K., Winther, J-G., Marechal, D., Bruland, O., and Melvold, K., 2003: Regional variations of snow accumulation on Spitsbergen, Svalbard in 1997-99. Nordic Hydrology 34 (1-2), 17-32.

Sundby, S. 2000. Recruitment of Atlantic cod stocks in relation to temperature and advection of copepod populations. Sarsia 85:277-298.

Taksdal, S. (red.), 1999. Hydrologiske data i Norge. En dataoversikt per september 1999. Bind 1-3. NVE rapport 9/1999.

Tengberg A., T.J. Andersen, J. Guillén, J. Hovdenes, R. Ingvaldsen, J. Józsa, H. Loeng, H. Minken, A. Palanques, M. Pejrup and J. Sarkkula (2001) Use of Current Meters in Aquatic Research & Engineering. Sea Technology, 42.2:10-18.

Toresen, R. and Østvedt, O.J. 2000. Variation in abundance of Norwegian spring-spawning herring (Clupea harengus, Clupeidae) throughout the 20th century and the influence of climatic fluctuations. Fish and Fisheries, 2000, 1:231-256.

Tuomenvirta, H., H. Alexandersson, A. Drebs, P. Frich, P.Ø. Nordli. 2000: Trends in Nordic and Arctic Temperature Extremes and Ranges. Journal of Climate, 13, 977 - 990.

Winther, J-G., Bruland, O., Sand, K., Killingtveit, Å. & Marechal, D., 1998: Snow accumulation distribution on Spitsbergen, Svalbard, in 1997. Polar Research 17(2), 155-164.

Winther, J-G., Godtliebsen, F., Gerland, S. & Isachsen, P. E., 2002: Surface albedo in Ny-Ålesund, Svalbard: variability and trends during 1981-97. Global and Planetary Change 32, 127-139.

Vedlegg A: *Oversikt over klimamålinger*

Følgende institutter har ansvar for måleserier relatert til det fysiske klimaet i atmosfæren, havet, landjorda og kryosfæren:

Aktuelle klimamålinger:

1. Havforskningsinstituttet
2. Meteorologisk institutt
3. Norsk Polarinstitutt
4. Norges vassdrags- og energidirektorat
5. Norsk institutt for luftforskning
6. Statens kartverk
7. Geofysisk institutt, Universitetet i Bergen
8. Institutt for arkeologi, Universitetet i Tromsø
9. Tromsø Museum - fagenhet geologi – Universitetet i Tromsø

Paleoklimadata:

10. Arkeologisk Museum i Stavanger
11. Institutt for geologi, Universitetet i Tromsø

Her presenteres opplysninger om måleseriene ordnet etter institutter i samme rekkefølge som ovenfor.

Nr.	***Spørsmål***
A1	Ansvarlig institutt / adresse
A2	Fagfelt
A3	Kontaktenhet (avdeling)
A4	Generelle fakta om måleseriene: observasjonssted, parameter, tidsoppløsning, måleperiode
A5	Tilgengelighet: digitalisert, internettadresse til database
A6	Datapolitikk: fri anvendelse for forskning? Prispolitikk
A7	Typisk bruk av målingene. Forskningsanvendelser.
A8	Spesielle opplysninger:

Det refereres til spørsmål nr. A1-A8 i svarene nedenfor.

1. Havforskningsinstituttet

Nr.	Svar
A1	Havforskningsinstituttet, Nordnesgaten 50, PB 1870 Nordnes, 5817 Bergen.
A2	Oseanografi
A3	Senter for Marint Miljø- seksjon Fysisk Oseanografi
A4	Aure og Gjertsen, 2000: Langtidsovervåking av miljøet i norske kyst - og havområder. Intern Rapport HI - Senter for Marint Miljø, 28s.
A5	Ja Ref: Aure og Gjertsen,2000.
A6	Begrenset anvendelse. Kostnader ved uttak av data.
A7	Se Aure og Gjertsen,2000
A8	Ref Aure og Gjertsen, 2000 og Aure (red), 2002

2. Meteorologisk institutt

Nr.	Svar
A1	Meteorologisk institutt
A2	Meteorologi
A3	Klimaavdelinga
A4	***Reference Climate Station (RCS):*** For Norge er det definert 12 værstasjoner i denne kategorien derav 7 på hovedlandet. De tilhører det WMO-definerte nettet av verdensomspennende observasjonsstasjoner med lange, homogene dataserier, se vedlegg B. ***Kvalitetsstasjoner for vind:*** Noen av RCS-stasjonene er også kvalitetsstasjoner for vind. Disse er komplettert med 9 andre værstasjoner der vinden er av spesiell interesse kjennetegnet av lang, homogen serie, se vedlegg B. ***Kvalitetsstasjoner for nedbør:*** To av RCS-stasjonene er også kvalitetsstasjoner for nedbør. I tillegg er det derfor valgt ut 11 nedbørstasjoner for å trygge et forsvarlig datasett av homogene langtidsserier for nedbør, se vedlegg B. ***De klassiske seriene:*** Dette er de lengste måleseriene i Norge: Trondheim fra 1762, Oslo 1807, Bergen 1818 og Vardø 1840. Stasjonene er valgt ut fordi det er de lengste seriene som kan brukes til klimaforskning, selv om homogeniteten av seriene ikke er god for hele serien, se vedlegg B. ***Andre langtidsserier:*** Det fins gode, mer enn 80 år gamle kvalitetsserier som ikke har fått plass i noen av kategoriene ovenfor. Det er viktig at også disse blir sikret selv om de er prioritert lavere enn RCS-stasjonene og de klassiske seriene. ***Kortere serier:*** I Arktis og andre steder med dårlig stasjonsdekning, er kravet til lengde av serien ikke så strengt som ellers for at serien anses som spesielt verdifull. ***Fjellstasjoner:*** Meteorologisk institutt mangler i dag fjellstasjoner. Vi foreslår at målinger som i dag blir utført i Juvvasshøe går inn som en framtidig fjellstasjon.
A5	Alle seriene finnes i digitalisert form fra 1957, noen også fra lenger attende. Det finnes ellers digitaliserte utdrag som månedsmiddel og ekstrem.
A6	Fritt levert til forskingsformål eller med et mindre gebyr til dekking av ekspedisjonskostnader.
A7	Klimaforskning, klimainformasjon og værvarsling.

3. Norsk Polarinstitutt

Nr.	Svar
A1	Norsk Polarinstitutt, 9296 Tromsø
A2	Hydrologi
A3	Forskningsavdelingen
A4	Regional snøfordeling på Svalbard for årene 1997-99. Parameter: snødybde (i mm vannekvivalent) Sted: langs flere lange profiler på Spitsbergen (fra kyst til kyst) samt på Nordaustlandet Måleperiode: Vinter/vår
A5	Digitalisert. Fås ved henvendelse
A6	Fri anvendelse for forskning i samarbeid med NP
A7	Klimarelatert forskning og overvåking
A8	Refs.: Winther et al. 1998 og Sand et al. in press

Nr.	*Svar*
A1	Norsk Polarinstitutt, 9296 Tromsø
A2	Glasiologi
A3	Forskningsavdelingen
A4	Radarsatellittbilder (ERS-1/2 samt Radarsat) over Kongsvegen for perioden 1991-dd Parameter: Overflateklassifisering, dvs 1) breis, 2) gjenfrosset is og 3) firn/snø
A5	Digitalisert. Fås ved henvendelse
A6	Fri anvendelse for forskning i samarbeid med NP
A7	Klimarelatert forskning og overvåking
A8	Ref.: König et al. 2002

Nr.	*Svar*
A1	Norsk Polarinstitutt, 9296 Tromsø
A2	Hydrologi
A3	Forskningsavdelingen
A4	Overflatealbedo i Ny-Ålesund Måleperiode: 1981-dd Tidsoppløsning: Timesverdier Parameter: Albedo
A5	Digitalisert. Fås ved henvendelse
A6	Fri anvendelse for forskning i samarbeid med NP
A7	Klimarelatert forskning og overvåking
A8	Winther et al., 2002

Nr.	*Svar*
A1	Norsk Polarinstitutt, 9296 Tromsø
A2	Glasiologi
A3	Forskningsavdelingen
A4	Iskjerneboringer på Nordaustlandet og Lomonosovfonna
A5	Digitalisert. Fås ved henvendelse
A6	Fri anvendelse for forskning i samarbeid med NP
A7	Klimarelatert forskning og overvåking
A8	Refs.: Isaksson et al., 2001

Nr.	*Svar*
A1	Norsk Polarinstitutt, 9296 Tromsø
A2	Meteorologi
A3	Forskningsavdelingen
A4	Sted: Nyrøysa, Bouvetøya Parameter: Temperatur, trykk Måleperiode: 1977– dd
A5	Digitalisert. Fås ved henvendelse
A6	Fri anvendelse for forskning i samarbeid med NP
A7	Klimarelatert forskning og overvåking
A8	Inngår i internasjonale databaser for værvarslingsformål

Nr.	*Svar*
A1	Norsk Polarinstitutt, 9296 Tromsø
A2	Glasiologi
A3	Forskningsavdelingen
A4	Iskjerner i Dronning Maud Land Parametere: Nedbør og temperatur Tidsoppløsning: Årlig Måleperiode: De korte iskjernene dekker de siste 50-200 år, den lengste rekker ca 2000 år tilbake i tid
A5	Digitalisert. Fås ved henvendelse
A6	Fri anvendelse for forskning i samarbeid med NP
A7	Klimarelatert forskning og overvåking
A8	Arbeidet inngår i et større europeisk iskjerne-forskningsprosjekt kalt EPICA

Nr.	*Svar*
A1	Norsk Polarinstitutt, 9296 Tromsø
A2	Glasiologi

A3 Forskningsavdelingen

A4 Klassifisering av sjøis i Storfjorden, Svalbard
Sted: Storfjorden
Parameter: Sjøistype (tynn is, førsteårsis etc)
Periode: 1998 – dd
Tidsoppløsning: Variabel

A5 Digitalisert. Fås ved henvendelse

A6 Fri anvendelse for forskning i samarbeid med NP

A7 Klimarelatert forskning og overvåking

A8 Data er koblet til isbjørnens vandringer for å studere isforholdenes effekt på isbjørnens habitat

4. Norges vassdrags- og energidirektorat

Nr. *Svar*

A1 Norges vassdrags- og energiverk
Postboks 5091, Majorstua
0301 Oslo

A2 Hydrologi, hydrogeologi, hydrogeomorfologi, glasiologi

A3 Hydrologisk avdeling
Dataseksjonen

A4

parameter	*antall stasjoner*	*tidsoppløsning*
Vannstand/vannføring	1515 i regulerte og uregulerte vassdrag . Urbanstasjoner kommer i tillegg	1time (hyppigere i små felt)
is	29 (istykkelse) /43 (iskart)	varierende
vanntemperatur	270, 95 av disse er forvaltningsfinansiert	6-8 timer
vanntemperaturvertikaler	81 innsjøersen	sommer/senvinter
sedimenter	27 (suspensjonstransport), ved 8 av disse måles i tillegg bunntransport. 10 er forvaltningsfinansiert	6 timer (hyppigere under flom) (gjelder suspensjon)
massebalanse	12 breer, hver 50. eller 100. høydemeter	sensommer/senvinter
frontposisjon	25 breer	1 år
volum- og areal	14 breer	15 år
snø	24 snøputer (19 forvaltnings-finansiert). I tillegg drives manuelle målinger av snødyp og tetthet i enkeltpunkt, strekk eller punktsverm	1 døgn (snøputer), 3-4 ganger per vinter manuelle målinger)
grunnvannstand	82 punkter i 54 snitt/områder	min. 1 døgn (logger), 1 uke (manuelle)
grunnvannstemperatur	25	”
tele	14	”
markvannsdata (grunnvanns-nivå, vanninnhold, vann-potensiale, temperaturprofil, snødyp, teledyp)	9 (8 forvaltningsfinansiert)	1 time

For beskrivelse av de enkelte seriene, refereres til Taksdal, (1999).

A5 Dataene er digitalisert og tilgjengelige på NVEs database Hydra2

A6 Historiske data er åpne for alle. Evt. gebyr for å få lagt data til rette. Snødata og magasindata fra regulanter kan ha aksessbegrensninger avhengig av eiere og deres kommersielle interesser.

A7 Kartlegging av Norges hydrologi (hydrologiske parametrers fordeling i tid og rom, tidsutvikling og karakteristiske verdier), studier av klimavariasjoner og klimaendringer (Roald et al. 2002), beregninger i forbindelse med inngrep i vassdrag og utnyttelse av vannressursene, forskning, miljøovervåking, flomvarsling, dokumentasjon av hendelser i og langs vassdragene.

A8

Nr.	*Svar*
A1	Norges vassdrags- og energiverk Postboks 5091, Majorstua 0301 Oslo
A2	Glasiologi
A3	Hydrologisk avdeling Seksjon for bre og snø v/seksjonsleder
A4	NVE utgir årlige oversikter over bremålingene. Siste foreliggende rapport: Kjøllmoen, B. 2001. Glaciological investigations in Norway in 2000. NVE report No 2 2001. Parametre: massebalansemålinger (årlig), frontmålinger (årlig), volum- og arealmålinger (>10-årlig)
A5	Dataene finnes digitalisert på regneark. De er i ferd med å legges inn på NVEs database, Hydra2.
A6	Historiske data er åpne for alle. Evt. gebyr for å få lagt data til rette. Magasindata og snødata fra regulanter kan ha aksessbegrensninger avhengig av eiere og deres kommersielle interesser.
A7	Klimastudier, bremodellering, brekorrigering av avløpstall
A8	

5. Norsk institutt for luftforskning (NILU)

Nr.	*Svar*
A1	Norsk institutt for luftforskning (NILU) P.b.100, 2027 Kjeller
A2	Meteorologi, atmosfærekjemi
A3	
A4	Se egen tabell
A5	Se egen tabell
A6	Fri anvendelse for ikke kommersiell forskning, men betalt for arbeid med å tilrettelegge data for bruk.
A7	Trendanalyser, validering av klimamodeller, status i forhold til internasjonale forpliktende klimaavtaler (Kyoto & Montreal), komplimenterende til annen klimaforskning (andre parametere).
A8	

Svar på spørsmål A4 og A5

Observasjonssted	**Parametere**	**Oppløsning**	**Tidsserie**	**Tilgengelighet**:
Zeppelinstasjonen,	Metan	Hvert 15. min	2000 →	SFT rapport &
Ny-Ålesund		3 pr. uke	1991 – 1995	NILUweb
	Karbonmonooksid (CO)	Hvert 20. min	2001 →	SFT rapport & NILUweb
	Ozon (bakkenær)	1 min	1989 →	SFT rapport &
	Ozon (stratosfære)	Daglig	1991 →	NILUweb SFT rapport
	UV	1 min	1995 →	SFT rapport & NILUweb
	Partikler (lysspredning)	1 min	2002 →	SFT rapport
	Partikler (sot)	Hvert 5. min	2001 →	SFT rapport
	Hydrokarboner (HC)	3 pr uke	1989 – 1995 1995 – 2001 (kampanjer)	EMEP –rapport
	Aldehyder & ketoner	3 pr uke	1993 – 1995 1995 – 2001 (kampanjer)	EMEP –rapport
	Halogenerte klimagasser	Hver 4. time 3 pr uke	2000 → 1991 – 1995	SFT-rapport & NILUweb
	Temp., trykk, fuktighet, vindhastighet	Hvert 5. min	1989 →	NILUweb
Birkenes	Ozon (bakkenær)	1 min	1985 →	SFT rapport
	Partikler (størrelses fordeling)	Hvert 2. min	2002 →	EMEP –rapport
	Hydrokarboner (HC)	3 pr uke	1989 – 1995	EMEP –rapport

			1995 – 2001 (kampanjer)	
	Aldehyder & ketoner	3 pr uke	1993 – 1995 1995 – 2001 (kampanjer)	EMEP -rapport
	Temp., trykk, fuktighet, vindhastighet	Hvert 5. min	1985 →	Digitalisert

6. Statens kartverk (SK)

Nr.	*Svar*
A1	Statens kartverk (SK) Kartverksveien 21 3511 Hønefoss
A2	Geodesi, geofysikk, geologi og oseanografi.
A3	Geodesidivisjonen (SKGD)
A4	Permanent tidevannsmåler som er knyttet til permanent GPS stasjon. - Andøya - Tidevannsdata og GPS data - Kontinuerlig - Tidevann (fra 1940), GPS (fra juni 1996)
A5	Digitalisert, på disker hos SKGD.
A6	Fri anvendelse for forskning
A7	Overvåke sammenhengen mellom vannstand og landhevning hvor det antas at endring i havets nivå avspeiler endring i klimaet.
A8	To GPS mottakere, en på Alomar (fra juni 1996) og en like ved vannstandsmåler (fra februar 2001).

Nr.	*Svar*
A1	Statens kartverk (SK) Kartverksveien 21 3511 Hønefoss
A2	Geodesi, geofysikk, oseanografi og geologi.
A3	Geodesidivisjonen (SKGD)
A4	Permanent tidevannsmåler som er knyttet til permanent GPS stasjon. - Tregde - Tidevannsdata og GPS data - Kontinuerlig - Tidevann (fra 1927), GPS (fra mars 2002)
A5	Digitalisert, på disker hos SKGD.
A6	Fri anvendelse for forskning
A7	Overvåke sammenhengen mellom vannstand og landhevning hvor det antas at endring i havets nivå avspeiler endring i klimaet.
A8	Referansepunkt for høydesystemet i Norge (NN1954). GPS antenne er plassert rett over tidevannsmåler.

Nr.	*Svar*
A1	Statens kartverk (SK) Kartverksveien 21 3511 Hønefoss
A2	Geodesi, geofysikk, geologi og oseanografi.
A3	Geodesidivisjonen (SKGD)
A4	Permanent tidevannsmåler som er knyttet til permanent GPS og VLBI. - Ny-Ålesund, Svalbard - Tidevanns, GPS, VLBI og tyngdedata. - Kontinuerlig + Kampanje - Tidevann (fra 1976), GPS (fra 1991), VLBI (fra 1994).
A5	Digitalisert, på disker hos SKGD. GPS og VLBI data tilgjengelig i internasjonale dataarkiv.

A6 Fri anvendelse for forskning
A7 Overvåke sammenhengen mellom vannstand og landhevning hvor det antas at endring i havets nivå avspeiler endring i klimaet. Er også viktig i overvåking av jordrotasjon. Viktig i realisering og vedlikehold av globale referanserammer.
A8 Fundamental stasjon. En av de viktigste stasjonene i global geodesi.

Nr. *Svar*
A1 Statens kartverk (SK)
Kartverksveien 21
3511 Hønefoss
A2 Geodesi, geofysikk, og geologi.
A3 Geodesidivisjonen (SKGD)
A4 Permanente GPS stasjoner.
Fra 1987
- Tromsø (IGS stasjon)
Fra 1997 (SATREF stasjoner)
- Oslo, Kristiansand, Stavanger, Bergen, Ålesund, Trondheim, Bodø, Tromsø og Vardø
Fra august 2001 (SATREF stasjoner)
- Dagali, Dombås og Trysil
A5 Digitalisert, på disker hos SKGD.
Data fra Tromsø er tilgjengelig i IGS dataarkiv, mens data fra noen av SATREF stasjonene er tilgjengelig i EUREF dataarkiv.
A6 Fri anvendelse for forskning
A7 Beregne post glasial landhevning og platetektonisk bevegelse. IGS stasjonen i Tromsø er en av primær stasjonene i realisering og vedlikehold av globale referanserammer .
A8 SATREF stasjonene inngår også som referansestasjoner i Kartverkets GPS navigasjonstjeneste.
I internasjonal GPS er Tromsø en av 13 stasjoner med lengst dataserie.

Nr. *Svar*
A1 Statens kartverk (SK)
Kartverksveien 21
3511 Hønefoss
A2 Oseanografi
A3 Statens kartverk Sjø (SKSK)
A4 Permanente tidevannsmålere langs kysten med data i lange tidsserier (noen for mer enn 100 år).
Vannstandsdata (fra månedsmiddel- til 10-minuttsverdi)
A5 Lagret i database hos SKSK
A6 Fri anvendelse for ikke kommersiell forskning, men betalt for arbeid med å tilrettelegge data for bruk.
A7 Overvåke sammenheng mellom vannstand og landhevning hvor det antas at endring i havets nivå avspeiler endring i klimaet. Validering av oseanografiske og meteorologiske modeller.
A8

7. Universitetet i Bergen, Geofysisk institutt

Nr. *Svar*
A1 Geofysisk institutt, UiB,
Allegt 70,
5007 Bergen
A2 Meteorologi
A3 Geof. Inst
A4 Tårnet (45 m.o.h.) Geof. inst.
Parametere:
Global -, direkte – og diffus solstråling
Langbølget atmosfærisk motstråling
UV-A stråling
Solskinnsvarighet
Tidsoppløsning: Timevise målinger
Måleperiode:
Strålingsmålingene 1965 – dags dato

Solskinnsvarighet 1952 – dags dato

A5 Publisert i Strålingsårbøker:
Radiation observations in Bergen, Norway
The radiation observatory radiation yearbook
Tilgjengelige på datafiler fra GFI

A6 Fri anvendelse for forskning

A7 Utvikling av strålingsparameteriseringer i klimamodeller
Bio-meteorologiske anvendelser
Solenergiutnyttelse
Testing av nye satellittmålinger
Klimaovervåking

A8 Flere EU-prosjekter involvert

Nr.	*Svar*
A1	Geofysisk institutt, UiB, Allegt 70, 5007 Bergen
A2	Oseanografi
A3	Geof. Institutt, Universitetet i Bergen
A4	Værskipet Mike 66 ^{O}N 02 ^{O}E Oseanografiske målinger til store dyp hver uke siden 1948 Se www.gfi.uib.no/forskning/stasjonMike Parametere: Temperatur, saltholdighet som funksjon av dypet Tidsoppløsning: En gang per uke Måleperiode: 1948 – dags dato
A5	Mange publikasjoner, se webside
A6	Fri anvendelse for forskning
A7	Studier av naturlige variasjoner i havsirkulasjonen i Nord-Atlanteren Overvåking og studier av endringer i havsirkulasjonen under global oppvarming
A8	Usedvanlig viktige klimadata

8. Universitetet i Tromsø, Institutt for arkeologi

Nr.	*Svar*
A1	Universitetet i Tromsø SV-fakultetet, 9037 Tromsø
A2	Meteorologi
A3	
A4	1. Longyearbyen, Svalbard, 1995 - Globalstråling, albedo, atmosfærisk himmelstråling, terrestrisk stråling, blått lys, gult/rødt lys, fotosyntetisk aktiv stråling, bakketemperaturprofil ned i 1m. dybde. Stråling: 3 målinger pr. time. Bakketemp. annenhver time. 2. Haugnes, Andøya, 1993 – Bakketemp. ned i dybde 0,7m., solar- og terrestrisk stråling. Tidsoppløsning som 1). 3. Hersøya, Nord-Troms, 1994 – Global stråling, 3 målinger pr. time. 4. Tromsø, Nordlys obs., 1988 – Global stråling, fotosyntetisk aktiv stråling, 3 målinger pr. time. 5. Skibotn, Troms, 1987 – Temperaturprofil fra +2,0m. til –0,5m i 350, 550, 750 og 1200m o h (4 stasjoner) Timevise data. Til dels bare fra 1.6. til 30.9. hvert år.
A5	Digitalisert. Forvaltes av Svein Berglund, Tromsø Satellittstasjon.
A6	Fri anvendelse, men tilskudd til drift ønskelig.
A7	Husholdning med vann og varme.
A8	

9. Universitetet i Tromsø, Tromsø Museum - fagenhet geologi

Nr.	Svar
A1	UiTØ Tromsø Museum, 9037 Tromsø
A2	Geologi
A3	Geologisk avd.
A4	Sandbukt, Ullsfjord, Troms sandtransport månedlig 1993 -
A5	Under utarbeidelse
A6	Forskning. Ja.
A7	Ja, sandtransport sammenlignes med NAO
A8	Pub.: Norsk Geogr. Tidsskrift, 56, 80-86 (2002)

10. Arkeologisk Museum i Stavanger

Nr.	Svar
A1	Arkeologisk museum i Stavanger, Postboks 478, 4002 Stavanger
A2	Historisk klimatologi
A3	Formidlingsavdelingen: **www.ark.museum.no**
A4	Det dreier seg om historiske klimadata, hentet fra 36 ulike skriftlige kilder fra hele Norge. Det er til sammen 1835 noteringer med rubrikker for kilde, forfatter, observasjonssted, observasjonstidspunkt, observasjonsperiode. Dekker perioden: 1650-1870
A5	
A6	
A7	
A8	

11. Universitetet i Tromsø, Institutt for geologi

Nr.	Svar
A1	Institutt for geologi, Universitetet i Tromsø, 9037 Tromsø
A2	Geologi
A3	
A4	Vi har flere paleo-klima data serier fra det nordlige Norge, Nord-Atlanteren, Norske-Grønland-Islands havet, Barentshavet, Polhavet, og Svalbard som reflekterer havtemperatur, havstrømmer, og/eller salinitet. Tids oppløsningen varierer fra årlig til tusen års skala. Perioden som vi i hovedsak har data fra er de siste 140000 år.
A5	Dataene publiseres i nasjonale og inter nasjonale tidsskrifter. De nyere dataene blir også gjort tilgjengelig på NORPAST hjemme side www.ngu.no/prosjekter/norpast/norsk/norpast.htm
A6	Etter publisering er dataene fritt tilgjengelige
A7	Rekonstruksjon av tidligere tiders klima samt forståelse av klima drivkrefter.
A8	Vi har ingen lange måleserier gående. Vi har en måleserie av bunnvanns temperatur fra Malangen Troms (månedlige målinger). Denne ble startet i september 02 og regnes avsluttet desember 03.

BI

Vedlegg B: *Spesielt viktige måleserier som bør sikres fortsatt finansiering*

Nr.	***Spørsmål***
B1	Observasjonssted (navn, posisjon, nr.)
B2	Ansvarlig institutt / adresse
B3	Fagfelt:
B4	Kontaktperson
B5	Fakta om måleserien: måleperiode, parametere, tidsoppløsning, målemetode/instrument
B6	Tilgengelighet: digitalisert, internettadresse til database, referanse til dokumentasjon
B7	Kvalitetsvurdering: representativitet, kvalitetssikringsprosedyrer, datahomogenitet
B8	Typisk bruk av målingene. Forskningsanvendelser.
B9	Finansiering: nåværende finansiering, grad av usikkerhet m.h.t. fremtidig finansiering og drift. Har Norges Forskningsråd vært involvert i finansieringen?
B10	Fremtidsplaner: er det planer for at denne serien skal fortsette på ubestemt / lengre sikt eller skal den innstilles i nær framtid, årsak til ev. stopp.
B11	Inngår i overvåknings- og/eller forskningsprogrammer. Formålet med opprettelsen/driften av dataserien
B12	Internasjonale forpliktelser
B13	Spesielle opplysninger:

Det er referert til spørsmål nr. B1-B13 i svarene nedenfor.

1. Havforskningsinstituttet

Nr.	Svar
B1	Ref: Aure og Gjertsen,2000
B2	Havforskningsinstituttet, Nordnesgaten 50, PB 1870 Nordnes, 5817 Bergen.
B3	Oseanografi
B4	Jan Aure- SMM- Havforskningsinstituttet
B5	Ref: Aure og Gjertsen,2000
B6	Ja Ref: Aure og Gjertsen,2000.
B7	Ref: Aure og Gjertsen,2000.
B8	Ref: Aure og Gjertsen,2000.
B9	Fiskeridepartementet NFR- nei
B10	J.Aure (red), 2002: Overvåking og Tilstandsvurdering av Havmiljøet: Status og prioriteringer 2003-2005.Intern Rapport HI - Senter for Marint Miljø, 47 s
B11	Ja Ref Aure og Gjetsen,2000 og Aure (2002)
B12	ICES
B13	Ref Aure og Gjetsen,2000 og Aure (2002)

2. Meteorologisk institutt

Nr.	Svar
	Reference Climate Stations (RCS), 12 stk.
B1	16740 Kjøremsgrende, 24880 Nesbyen, 27500 Færder fyr, 47300 Utsira fyr, 76900 Mike, værskipet, 80700 Glomfjord, 97250 Karasjok, 98550 Vardø, 99710 Bjørnøya, 99720 Hopen, 99840 Svalbard lufthavn, 99950 Jan Mayen
B2	Meteorologisk institutt Postboks 43, Blindern, 0313 Oslo
B3	Meteorologi
B4	Klimaavdelinga
B5	Den eldste serien skriver seg frå 1864, ellers startet alle i hovedlandet på 1860- eller 1870-tallet med unntak av Glomfjord (1916). I Arktis er de eldste stasjonene fra tidlig 1920-tall. Parametrer som vanlig på en meteorologisk værstasjon, minimum tre observasjoner per dag.
B6	Alle seriene er digitalisert fra 1951, de fleste lenger tilbake, noen til 1931. Før 1951 er ikke alle parametrer digitalisert, oftest er det snakk om temperatur, skydekke, vind og nedbør.
B7	Alle seriene har fullt meteorologisk observasjonsprogram for en værstasjon med en temperaturserie av høy kvalitet. Glomfjord og Karasjok regnes også som høykvalitetsserier for nedbør, mens for Færder, Utsira, Mike og Vardø gjelder det samme for vind. Vardø regnes også med blant de klassiske norske seriene før Meteorologisk institutt ble etablert.
B8	Forsking på langsiktige klimavariasjoner og klimainformasjon.
B9	met.no
B10	Serien skal fortsette på lengre sikt
B11	Inngår i studiet av langsiktige klimavariasjoner ved met.no
B12	Dette er de 12 norske RCS-stasjoner. Stasjonskategorien er definert av WMO.

Nr.	Svar
	Værstasjoner, kvalitetsstasjoner for vind, 9 stk.
B1	04780 Gardermoen, 39100 Oksøy fyr, 52530 Hellisøy fyr, 59800 Svinøy fyr, 75410 Nordøyan fyr, 85891 Røst, 87110 Andøya, 90800 Torsvåg, 94500 Fruholmen. (merk i tillegg 3 RCS som også er kvalitetsstasjoner for vind).
B2	Meteorologisk institutt Postboks 43, Blindern, 0313 Oslo
B3	Meteorologi

B4	Klimaavdelinga
B5	De eldste seriene skriver seg frå 1860-talet. Parametrer som vanlig på en meteorologisk stasjon, minimum tre observasjoner per dag.
B6	Alle seriene er digitalisert fra 1957, noen til 1951.
B7	Seriene startet uten vindinstrumenter og det er neppe noen av stasjonene som er homogene i hele seriens lengde.
B8	Forskning på langsiktige klimavariasjoner og klimainformasjon. Spesielt for vind blir stasjonene brukt til kartlegging av vindklimaet i Norge. Underlag for samfunnsplanlegging.
B9	met.no
B10	Serien skal fortsette på lengre sikt
B11	Inngår i studiet av langsiktige klimavariasjoner ved met.no
B12	Dette er 9 norske værstasjoner med spesielt viktig serie for vind. Det finnes også 3 RCS-stasjoner med spesielt verdifulle vindobservasjoner.

Nr.	*Svar*
	Nedbørstasjoner, kvalitetsstasjoner for nedbør, 13 stk.
B1	1230 Halden, 5350 Nord-Odal, 15660 Skjåk, 18500 Bjørnholt i Nordmarka, 38600 Mykland, 44800 Sviland, 47500 Etne, 52930 Brekke i Sogn, 55550 Hafslo, 60400 Norddal, 69550 Østås i Hegra, 75100 Liafoss, 86850 Barkestad
B2	Meteorologisk institutt Postboks 43, Blindern, 0313 Oslo
B3	Meteorologi
B4	Klimaavdelinga
B5	De fleste stasjonene startet på 1890-tallet med "utvidede nedbørmaaling". En ny stasjonstype ble introdusert som fikk navnet nedbørstasjoner. Foruten nedbør blir også snødybde og snødekke målt, og visuelt blir hydrometeorene observert innafor tre terminer om dagen.
B6	De fleste seriene er digitalisert fra starten.
B7	Seriene som kvalitetsserier som er testet og funnet homogene over det aller meste av dataserien.
B8	Forskning på langsiktige klimavariasjoner og klimainformasjon. Spesielt for nedbør blir stasjonene brukt til kartlegging av nedbørklimaet i Norge. Underlag for samfunnsplanlegging.
B9	met.no
B10	Serien skal fortsette på lengre sikt
B11	Inngår i studiet av langsiktige klimavariasjoner ved met.no
B12	Blant stasjoner med spesielt verdifull nedbørserie hører også RCS-stasjonene Glomfjord og Karasjok

Nr.	*Svar*
	Værstasjoner, andre viktige serier, 8 stk.
B1	700 Drevsjø, 23160 Åbjørsbråten, 36200 Torungen fyr, 70850 Kjøbli i Snåsa, 89390 Bardufoss, 93900 Šihčajávri, 96800 Rustefjelbma, 99910 Ny-Ålesund
B2	Meteorologisk institutt Postboks 43, Blindern, 0313 Oslo
B3	Meteorologi
B4	Klimaavdelinga
B5	De eldste seriene skriver seg frå 1860-talet, men de fleste starter i det 20. hundreåret. Parametrer som vanlig på en meteorologisk værstasjon, minimum tre observasjoner per dag.
B6	Alle seriene er digitalisert fra 1957, noen til 1951.
B7	Seriene startet uten vindinstrumenter og det er neppe noen av stasjonene som er homogene i hele seriens lengde.
B8	Forskning på langsiktige klimavariasjoner og klimainformasjon. Underlag for samfunnsplanlegging.
B9	met.no
B10	Serien skal fortsette på lengre sikt
B11	Inngår i studiet av langsiktige klimavariasjoner ved met.no
B12	

Nr.	*Svar*
	Værstasjoner, klassiske langtidsserier, 4 stk.
B1	18660 Oslo, 50550 Bergen, 68150 Trondheim, 98550 Vardø (også RCS-stasjon).
B2	Meteorologisk institutt

	Postboks 43, Blindern, 0313 Oslo
B3	Meteorologi
B4	Klimaavdelinga
B5	Den eldste norske serien skriver seg fra 1762 (Trondheim), dernest følger Oslo (1807) og Bergen (1818). Parametrer som vanlig på en meteorologisk værstasjon, minimum tre observasjoner per dag, men i den første tida kunne det være sjeldnere observasjoner, men ikke sjeldnere enn en observasjon per dag.
B6	Alle seriene er digitalisert fra 1951, de fleste lenger tilbake for enkelte værelementer. For trykk er for eksempel Bergen tilbakepunchet fra 1867 da met.no overtok serien.
B7	Alle seriene har fullt meteorologisk observasjonsprogram for en værstasjon. Før 1867 varierte observasjonsprogrammet. De mest observerte værelementene var temperatur, trykk og vind. Vardø regnes også med blant de klassiske norske seriene før Meteorologisk institutt ble etablert, men er også en RCS-stasjon etter 1867 (se RCS-stasjoner)
B8	Forsking på langsiktige klimavariasjoner.
B9	met.no
B10	Serien skal fortsette på lengre sikt. Bedre plasseringer av observasjonsstedene i byene bør overveies, se ellers kapittel 6 i hovedrapporten
B11	Inngår i studiet av langsiktige klimavariasjoner ved met.no
B12	

Nr.	*Svar*
	Fjellstasjoner, 1 stk.
B1	Juvvasshøe
B2	Meteorologisk institutt Postboks 43, Blindern, 0313 Oslo
B3	Meteorologi, geologi
B4	Ketil Isaksen, Klimaavdelinga
B5	Serien startet i 1999. Parametrer som vanlig på en meteorologisk værstasjon, men uten visuelle observasjoner og nedbør og trykk. Både langbølget og kortbølget stråling blir dessuten målt.
B6	Alle data digitale, ny stasjon
B7	Til tross for at stasjonen står i høgfjellet er ising ikke noe problem. Kvaliteten på målingene er god.
B8	Permafrostforskning og overvåkning av permafrost. For framtida forskning på langsiktige klimavariasjoner.
B9	Finansiering mangler
B10	Det finnes ikke faste planer for stasjonen
B11	En av de 2 norske GTNet-P-stasjoner (Global Terrestrial Network for Permafrost) som går under GCOS (GTOS) - WMO.
B12	

Forklaring til tabellene, skjema B:

B1:	Stasjonene er registrert med et femsifret nummer i databasen til met.no. Det er vanlig å skrive det framfor navnet. Om det har skjedd små flyttinger av stasjonen, kan nummeret være endret.
B3:	Her har vi markert det værelementet som er årsak til at stasjonen er kommet med som verdifull langtidsserie.
B5:	Standard på stasjonene er observasjon av temperatur, nedbør, snødybde, snødekke, vind, fuktighet, sikt og skydekke. Noen observerer også trykk og sjøtemperatur. I tillegg har vi en egen kategori stasjoner som bare observerer nedbør, snødekke og snødybde, de såkalte nedbørstasjonene.
B7:	Ofte bruker vi benevnelsen "lang homogen dataserie" selv om serien ikke skulle være helt homogen. Helt homogen er vel ingen langtidsserie om en streng definisjon av homogenitet blir lagt til grunn. Det som egentlig er ment med "lang homogen dataserie" er at serien er av de mest homogene som finnes eller at den kan justeres til å bli tilnærmet homogen.

3. Norsk Polarinstitutt - spesielt viktige måleserier

Nr.	Svar
B1	Ny-Ålesund, Svalbard
B2	Norsk Polarinstitutt, 9296 Tromsø
B3	Glasiologi
B4	Dr. Jack Kohler
B5	Austre Brøggerbreen: 1967- dd. Årlig målinger av breenes massebalanse.Utføres ved tradisjonelle stakemålinger
B6	http://miljo.npolar.no/mosj/
B7	Årlig kvalitetssjekk av prosjektansvarlig
B8	Isbreenes respons til klimatiske endringer
B9	Finansieres utelukkende over NPs basisbevilgning
B10	Dataserien er blant de lengste i Arktis n d gj massebalanse og er således et viktig nasjonalt bidrag til internasjonal forskning. Frlengelse av måleserien har høy prioritet.
B11	Inngår i overvåkingsprogrammet for Svalbard og Jan Mayen (MOSJ) samt i NPs (klima)forskningsprogram.
B12	Leveranse av årlige massebalansedata til internasjonal glasiologisk database (World Glacier Monitoring Service - WGMS)
B13	

Nr.	Svar
B1	Ny-Ålesund, Svalbard
B2	Norsk Polarinstitutt, 9296 Tromsø
B3	Glasiologi
B4	Dr. Jack Kohler
B5	Midre Lovénbreen: 1968- dd. Årlig målinger av breenes massebalanse Utføres ved tradisjonelle stakemålinger
B6	http://miljo.npolar.no/mosj/
B7	Årlig kvalitetssjekk av prosjektansvarlig
B8	Isbreenes respons til klimatiske endringer
B9	Finansieres utelukkende over NPs basisbevilgning
B10	Dataserien er blant de lengste i Arktis n d gj massebalanse og er således et viktig nasjonalt bidrag til internasjonal forskning. Frlengelse av måleserien prioriteres høyt.
B11	Inngår i overvåkingsprogrammet for Svalbard og Jan Mayen (MOSJ) samt i NPs (klima)forskningsprogram.
B12	Leveranse av årlige massebalansedata til internasjonal glasiologisk database (WGMS)
B13	

Nr.	Svar
B1	Ny-Ålesund, Svalbard
B2	Norsk Polarinstitutt, 9296 Tromsø
B3	Glasiologi
B4	Dr. Jack Kohler
B5	Kongsvegen: 1987– dd. Årlig målinger av breenes massebalanse Utføres ved tradisjonelle stakemålinger
B6	http://miljo.npolar.no/mosj/
B7	Årlig kvalitetssjekk av prosjektansvarlig
B8	Isbreenes respons til klimatiske endringer
B9	Finansieres utelukkende over NPs basisbevillgning
B10	Det prioriteres forlengelse av måleserien.
B11	Inngår i overvåkingsprogrammet for Svalbard og Jan Mayen (MOSJ) samt i NPs (klima)forskningsprogram.
B12	Leveranse av årlige massebalansedata til internasjonal glasiologisk database (WGMS)
B13	Mens Austre Brøggerbreen og Midre Lovénbreen er lavtliggende, kystnære breer med stabil tilbaketrekning representerer Kongsvegen en bretype som er lokalisert i et annet klimaregime og som nærmest er i balanse

Nr.	Svar
B1	Framstredet

B2 Norsk Polarinstitutt
B3 Oseanografi
B4 Dr. Edmond Hansen
B5 Oseanografiske målinger på 5 rigger i vestlige Framstredet.
Måleperiode: 1990-dd.
B6 http://miljo.npolar.no/mosj/
B7 Data registreres kontinuerlig, men samles inn årlig eller annet hvert år under tokt i Framstredet
B8 Klimaforskning
B9 Finansieres over NPs basisbevilgning, men opprettholdes på dagens nivå pga tilleggsfinansiering, hovedsaklig fra EU. Forskningsrådet har bare i begrenset grad vært involvert i finansieringen
B10 Har svært høy prioritet for fortsettelse, men er pga kostnadsnivået avhengig av tilfang av eksterne prosjektmidler.
B11 Inngår i overvåkingsprogrammet for Svalbard og Jan Mayen (MOSJ). Det er internasjonal anerkjent at denne måleserien er av særlig interesse i klimarelaterte studier av energi- og masseflukser inn og ut av sentrale deler av Arktis (tyskere opprettholder tilsvarende målinger i østre del av Framstredet).
B12 Arctic and Sub-Arctic Ocean Fluxes (ASOF) programmet.

Nr. *Svar*
B1 Framstredet
B2 Norsk Polarinstitutt
B3 Oseanografi
B4 Dr. Terje Løyning
B5 Tykkelse og flukser av havis i vestlige Framstredet.
Måleperiode: 1990 -dd.
B6 http://miljo.npolar.no/mosj/
B7 Data registreres kontinuerlig, men samles inn årlig eller annet hvert år under tokt i Framstredet
B8 Klimaforskning
B9 Finansieres over NPs basisbevilgning, men opprettholdes på dagens nivå pga tilleggsfinansiering, hovedsaklig fra EU.
Forskningsrådet har bare i begrenset grad vært involvert i finansieringen
B10 Har svært høy prioritet for fortsettelse, men er pga kostnadsnivået avhengig av (usikker) suksess vedrørende tilfang av eksterne prosjektmidler.
B11 Inngår i overvåkingsprogrammet for Svalbard og Jan Mayen (MOSJ). Det er internasjonal anerkjent at denne måleserien er av særlig interesse i klimarelaterte studier av isflukser ut fra Polhavet (mer enn 90% av all is som forlater Polbassenget strømmer gjennom Framstredet
B12 Arctic and Sub-Arctic Ocean Fluxes (ASOF) programmet.

Nr. *Svar*
B1 Framstredet
B2 Norsk Polarinstitutt
B3 Oseanografi
B4 Dr. Terje Løyning
B5 Isutbredelse i Arktis
Måleperiode: 1991-dd.
B6 http://miljo.npolar.no/mosj/
B7 Dataserien er 400 år hvor de tidlige data baserer seg på observasjoner fra fangstskuter. De senere dekader er satellittdata benyttet.
B8 Klimaforskning
B9 Finansieres over NPs basisbevilgning.
Forskningsrådet har bare i begrenset grad vært involvert i finansieringen
B10 Har svært høy prioritet for fortsettelse.
B11 Inngår i overvåkingsprogrammet for Svalbard og Jan Mayen (MOSJ) samt i NPs klimaforskningsprogram.
B12 Lengste serie over havis-utbredelse i Arktis

Nr. *Svar*
B1 Ny-Ålesund, Svalbard
B2 Norsk Polarinstitutt,
9296 Tromsø
B3 Meteorologi
B4 Dr. Jon Børre Ørbæk
B5 Strålingsmålinger (kort- og langbølget innstråling, overflatealbedo)
Måleperiode: 1974-81 (månedsverdier),

	1981 – dd (timesverdier)
B6	http://miljo.npolar.no/mosj/
B7	Årlig kalibrering og validering. Dataserien har endel data-hull. Data representative for Svalbards innlandsklima – vinter/vår og kystklima – sommer/høst.
B8	Klimaforskning Bakgrunnsdata til energibalanse og biologiske effektstudier
B9	Finansieres i all hovedsak over Norsk Polarinstitutts basisbevilgning. Noe støtte fra EU.
B10	Forlengelse av serien er høyt prioritert.
B11	Inngår i overvåkingsprogrammet for Svalbard og Jan Mayen (MOSJ) samt i NPs klimaforskningsprogram.
B12	Samarbeid (secondary data) med AWI som leverer data til internasjonal database-BSRN
B13	

Nr.	*Svar*
B1	Arktis
B2	Norsk Polarinstitutt, 9296 Tromsø
B3	Oseanografi
B4	Dr. Vladimir Pavlov
B5	Havnivå. Måleperiode: 1950- dd. Tidsoppløsning: årlig Målemetode: trykkceller
B6	http://miljo.npolar.no/mosj/
B7	
B8	Klimaforskning
B9	Norsk Polarinstitutts basisbevilgning Forskningsrådet har finansiert noe av denne aktiviteten.
B10	Prioriteres høyt for forlengelse.
B11	Inngår i overvåkingsprogrammet for Svalbard og Jan Mayen (MOSJ) samt i NPs klimaforskningsprogram.
B12	
B13	

4. Norges vassdrags- og energidirektorat

Vannstand / vannføring

Nr.	*Svar*
B1	Det er gjort et utvalg på 235 serier, som omfatter 1) regionale, uregulerte dataserier (>= 20 år observasjonsperiode) og 2) regulerte langtidsdataserier (>= 50 år). Den lengste serien går tilbake til 1852. Utvalget er under vurdering i NVE og kan bli noe endret. En fullstendig stasjonsoversikt er gitt i Langsholt (2003).
B2	Norges vassdrags- og energiverk Postboks 5091, Majorstua 0301 Oslo
B3	Hydrologi
B4	NVE, HD v/seksjonssjef
B5	Se Langsholt (2003).
B6	Dataene ligger digitalt tilgjengelig på NVEs database, Hydra2 (Taksdal, 1999).
B7	Nettverket av regionale stasjoner sikrer god representativitet mhp. ulike vassdragstyper og hydrologiske forhold. Kontakt NVE, HD for informasjon om NVEs rutiner for kvalitetssikring m.v.
B8	Ekstremstatistikk, prosesstudier, modellering, klimastudier. Eks. Demuth and Stahl (2001), Førland et al. (2000), Roald (2002)
B9	NVEs stasjoner finansieres av forvaltningsmidlene. Eksterne stasjoner er delvis konsesjonspålagt. Finansieringen anses generelt å være relativt sikker.
B10	De utvalgte dataseriene er fra stasjoner som NVE går inn for å fortsette langsiktig drift av.
B11	Stasjonsnettet drives for å ha representative dataserier for kartlegging og forvaltning av Norges vannressurser.
B12	European Water Archive, Global Runoff Data Centre (WMOs database)
B13	

Grunnvannsmålinger

Nr.	*Svar*
B1	Det er gjort et utvalg på 100 serier fra målestasjoner som inngår i det landsomfattende grunnvannsnettet (LGN), og som er i drift i dag. Den lengste serien går tilbake tl 1949. LGN drives av NVE i samarbeid med NGU. En fullstendig stasjonsoversikt er gitt i Langsholt (2003).
B2	Norges vassdrags- og energiverk Postboks 5091, Majorstua 0301 Oslo og Norges geologiske undersøkelse 7491 Trondheim
B3	Hydrogeologi
B4	NVE, HV v/seksjonssjef eller NGU, avd. Geokjemi og hydrogeologi.
B5	Se Langsholt (2003).
B6	Dataene ligger digitalt tilgjengelig på NVEs database, Hydra2 (se Taksdal, Svein (red.). 1999. Hydrologiske data i Norge. En dataoversikt per september 1999. Bind 1-3. NVE Rapport 9, 1999). Kjemidata ligger på database hos NGU.
B7	Stasjonene i LGN er lagt til områder der grunnvannsforholdene er antatt å være upåvirket av menneskelig aktivitet og kan betraktes som referansestasjoner. I stasjonsutvalget i LGN er det lagt vekt på å sikre god representativitet mhp geologiske, topografiske og klimatiske forhold. Kontakt NVE, HD for informasjon om NVEs rutiner for kvalitetssikring m.v.
B8	Forskningsanvendelser: kvantitativ og kvalitativ hydrogeologi. LGN-data er mye brukt av konsulentfirmaer, forskningsinstitusjoner, kraftselskaper, reguleringsforeninger, i forbindelse med rettssaker, av media og av privatpersoner.
B9	LGN finansieres i hovedsak av forvaltningsmidler fra NVE og NGU. Noen stasjoner er privat drevet.
B10	LGN utgjøres av stasjoner som NVE og NGU går inn for å fortsette langsiktig drift av.
B11	Formålet med LGN er å skaffe tilveie kunnskap om regionale og tidsmessige variasjoner i grunnvannets mengde og beskaffenhet, og om hvordan disse variasjoner forårsakes av ulike fysiske forhold.
B12	
B13	Data fra LGN utgjør de eneste tidsserier som eksisterer på grunnvann i Norge.

Breers massebalanse

Nr.	*Svar*
B1	086.6C1B Ålfotbreen 086.6E Hansebreen 076.EZ Nigardsbreen 076.H Austdalsbreen 050.4C1Z Rembesdalskåka 002.DHBBZ Storbreen 002.DHBAZ Hellstugubreen 002.DGDC Gråsubreen 159.81 Engabreen 211.33Z Langfjordjøkelen
B2	Norges vassdrags- og energiverk Postboks 5091, Majorstua 0301 Oslo
B3	Glasiologi
B4	Hydrologisk avdeling Seksjon for bre og snø v/seksjonsleder
B5	Årlige massebalansemålinger. Breens massebalanse måles som differansen mellom akkumulert snø målt i april/mai og smeltet snø/is målt i september/oktober (direkte målinger). Måleperioder: Ålfotbreen: 1963- Hansebreen: 1986- Nigardsbreen: 1962- Austdalsbreen: 1988- Rembesdalskåka: 1963- Storbreen: 1949- Hellstugubreen: 1962- Gråsubreen: 1962- Engabreen: 1970-

Langfjordjøkelen: 1989-93, 1996-

B6 NVE utgir årlige oversikter over bremålingene. Siste foreliggende rapport:
Kjøllmoen, B. 2001. Glaciological investigations in Norway in 2000. NVE report No 2 2001.
Dataene finnes digitalisert på regneark. De er i ferd med å legges inn på NVEs database, Hydra2.

B7 Målepunktene utgjør et vest-øst profil og et sør-nord profil.

B8 Klimastudier, bremodellering (Engeset et al., 2000), korrigering av avløpstall i breområder

B9

Ålfotbreen: SFE
Hansebreen: SFE
Nigardsbreen: Statkraft SF
Austdalsbreen: Statkraft SF
Rembesdalskåka: Statkraft SF
Storbreen: NVE (forvaltn.)
Hellstugubreen: NVE (forvaltn.)
Gråsubreen: NVE (forvaltn.)
Engabreen: Statkraft SF
Langfjordjøkelen: NVE (forvaltn.)
De eksternt finansierte målingene er konsesjonpålagt. Finansieringen framover regnes som relativt sikker.

B10 NVE går inn for fortsatt langsiktig drift av målingene.

B11

B12 NVEs massebalansemålinger utveksles til den internasjonale databasen til World Glacier Monitoring Service (WGMS), som igjen bidrar til the Global Climate/Terrestrial Observing System (WMO, UNESCO, UNEP, ICSU) og the International Hydrological Programme (UNESCO)

B13 Målinger av breendringer er en viktig og pålitelig klimaindikator og et viktig element i overvåkningen av klimaendringer.
Norge bidrar med nær 1/3 av verdens massebalansemålinger, bl.a. verdens nest lengste måleserie:
Storbreen i Jotunheimen (1949 – 2002)

Markvannsmålinger

Nr. *Svar*

B1 002.713 Nordmoen
002.725 Abrahamsvoll
002.727 Kise
005.7 Ås
028.13 Særheim
016.233 + 016.232 Groset
124.33 Værnes
124.34 Kvithamar
165.9 Vågønes

B2 Norges vassdrags- og energiverk
Postboks 5091, Majorstua
0301 Oslo
De fleste markvannsstasjonene drives i samarbeid med andre institusjoner:
Nordmoen (NVE)
Abrahamsvoll (Institutt for geofysikk (UiO), Glommens og Lågens Brukseierforening, NTNU)
Kise (Planteforsk)
Ås (Inst. for jord- og vannfag (NLH))
Særheim (Planteforsk)
Groset (NVE, ØTB)
Værnes (Planteforsk)
Kvithamar (Planteforsk)
Vågønes (Planteforsk)
Det er untertegnet en intensjonavtale mellom NVE, Planteforsk, NLH, NGU, met.no, Jorforsk og Skogforsk i 1994. UIO og NIJOS er nye samarbeidspartnere.

B3 hydrogeologi, hydrologi, meteorologi

B4 Hydrologisk avdeling
Seksjon for vannbalanse v/seksjonsleder

B5 På markvannsstasjonene foretas målinger tilknyttet jordas vanninnhold og temperatur i den umettede sonen i jorda (over grunnvannsnivå). Standardmålinger er resistansmålinger (ohms), jordtemperatur (_C) i ulike dybder, og grunnvannsstand (m). Registreringer foretas hver time og overføres til NVE over telefon en gang i døgnet. I tillegg utføres manuelle målinger (tensiometer, nøytronmeter, snødyp og teledyp) for kontroll og kalibrering av automatiske registreringer.

Måleperioder:
Nordmoen: 1989-
Abrahamsvoll: 1999-
Kise: 1990-
Ås: 1992-
Særheim: 1989-
Groset: 1989-
Værnes: 1992-
Kvithamar: 1990-
Vågønes:1990-

B6 Dataene ligger digitalt tilgjengelig på NVEs database, Hydra2, se
Taksdal, Svein (red.). 1999. Hydrologiske data i Norge. En dataoversikt per september 1999. Bind 1-3. NVE Rapport 9, 1999.
Hver måned utgis en tilstandsoversikt for markvann i Hydrologisk månedsoversikt publisert av NVE (også tilgjengelig på internett)

B7 Målestasjonene utgjør det Nasjonale observasjonsnett for markvann (NOM). NOM består nå av 9 stasjoner lokalisert i representative områder som dekker flest mulig aspekt av norsk geografi, klima, og jordarter. Det er imidlertid et behov for å utvide nettet for å dekke bedre hele Norge. En rapport hvor alle prosedyrer for etablering og vedlikehold av målestasjoner, datamålinger, -kalibrering og –utarbeiding er publisert av NVE i 2002.

B8 Prosesstudier (Colleuilleet al., 2001), vannbalansestudier, jordbruk- og klimaendringsrelatert forskning. Fornyelse av grunnvannsressurser og analyse av tørkesituasjon. Utvikling av modeller. Tilstandsoversikt for markvann inngår som en del av flomvarslingas daglige vurderinger.

B9 NVEs stasjoner drives over forvaltningsbudsjettet.
Drift av en markvannsstajon er nå konsesjonspålagt ØTB (Groset). Bruk av data genererer oppdrag og FoU-prosjekter. NFR har blitt involvert ved delvis finansieringen av etableringen av nettet i 1992-1994.

B10 Målingene ved markvannsstasjonene er ment å fortsette på ubestemt tid siden de utgjør et nasjonalt observasjonsnett. Flere nye stasjoner skal opprettes for å gi bedre representativitet for Norge.

B11 Driften av NOM er et ledd i NVEs kartlegging og forvaltning av vannressursene.
Hovedformålet med NOM er å fremskaffe pålitelige markvannsdata målt med standard prosedyrer, på representative områder og over lange perioder slik at disse data kan utnyttes som referansedata.

B12 Det er planen å levere dataene til den internasjonale databasen ”Global Soil Moisture Data Bank” og til European Environment agency .

B13

Snøputer

Nr. *Svar*

B1 002.72 Vauldalen (820 moh)
002.382 Sognefjellshytta (1435 moh)
008.5 Brunkollen (370 moh)
012.142 Bakko (1020 moh)
016.232 Groset (990 moh)
073.11 Kyrkjestølane (1000 moh)
121.2 Maurhaugen (660 moh)
123.29 Svarttjørnbekken (280 moh)
139.4 Namsvatn (460 moh)
164.12 Storstilla (565 moh)
196.6 Tamokdalen (230 moh)
212.10 Masi (272 moh)
212.23 Siccajavre (385 moh)

B2 Norges vassdrags- og energiverk
Postboks 5091, Majorstua
0301 Oslo
Eiere av de enkelte stasjonene:
Vauldalen (Glommen og Lågens brukseierforening)
Sognefjellshytta
Brunkollen
Bakko (Oslo Energi Produksjon)
Groset (Øst-Telemarkens Brukseierforening)
Kyrkjestølane
Maurhaugen
Svarttjørnbekken (NTNU)

	Namsvatn (Nord-Trøndelag Energiverk)
	Storstilla (Salten Kraftsamband)
	Tamokdalen
	Masi
	Siccajavre
B3	Hydrologi
B4	NVE, HV eller HB v/seksjonssjef
B5	Snøputa måler snøens vekt og gir følgelig snøens vannekvivalent direkte. Data fjernoverføres to ganger i døgnet til NVE og inneholder verdi for snøens vannekvivalent for hver time. Måleperiode: Vauldalen: 1984- Sognefjellshytta: 1998- Brunkollen: 1983- Bakko: 1998- Groset: 1971- Kyrkjestølane: 1967- Maurhaugen: 1998- Svarttjørnbekken: 198?- Namsvatn: 1997- Storstilla: 1997- Tamokdalen: 1997- Masi: 1997- Siccajavre: 1997-
B6	Dataene ligger digitalt tilgjengelig på NVEs database, Hydra2, se Taksdal, Svein (red.). 1999. Hydrologiske data i Norge. En dataoversikt per september 1999. Bind 1-3. NVE Rapport 9, 1999.
B7	De utvalgte målepunktene representerer ulike landsdeler og klimasoner.
B8	Snøovervåking, snømodellering, vannføringsprognosering
B9	NVEs stasjoner drives over forvaltningsbudsjettet. Enkelte av snøputene vil konsesjonspålegges ved endring av konsesjonene.
B10	
B11	Driften av snøputene er et ledd i NVEs kartlegging og forvaltning av vannressursene. Flere av eierne av snøputer er kraftprodusenter, som benytter dataene i sin produksjonsplanlegging.
B12	
B13	

Sedimentmålinger

Nr.	*Svar*
B1	076.2 Nigardsbreelv 002.706 Atna/Lia 400.1 Bayelva
B2	Norges vassdrags- og energiverk Postboks 5091, Majorstua 0301 Oslo
B3	hydrologi, fluvial geomorfologi
B4	NVE, HM v/Jim Bogen
B5	Suspensjonstransport og bunntransport, Døgnlige obs. eller hyppigere Måleperiode: Nigardsbreelv: 1968- Atna/Lia: 1987- Bayelva: 1990-
B6	Dataene ligger digitalt tilgjengelig på NVEs database, Hydra2, se Taksdal, Svein (red.). 1999. Hydrologiske data i Norge. En dataoversikt per september 1999. Bind 1-3. NVE Rapport 9, 1999.
B7	De tre målestasjonene representerer ulike miljøer: Nigardsbreelv er referansestasjon for sedimenttransport fra tempererte breer, Atna/Lia er referansestasjon for sedimenttransport og biologi i høyfjell, Bayelva er referansestasjon for arktisk hydrologi.
B8	studier av erosjonsprosesser, vekselvirkning avløp/erosjon – økosystem Eksempel: Hallet et al. 1996.
B9	Atna/Lia og Bayelva er NVEs stasjoner og finansieres over forvaltningsbudsjettet. Nigardsbreelv er

	permanent konsesjonspålagt og finansieres av Stakraft SF.
B10	De utvalgte dataseriene er fra stasjoner som NVE går inn for å fortsette langsiktig drift av.
B11	Driften av målestasjonene er et ledd i NVEs kartlegging og forvaltning av ressursene knyttet til fluviale prosesser.
B12	
B13	

Vanntemperaturmålinger i elver

Nr.	*Svar*
B1	Langsholt (2003) viser utvalget på 86 målestasjoner som i dag går i uregulerte elver, eller lite påvirkete elver, og har startet for minst 10 år siden. Den lengste serien går tilbake til 1963. Det kan være huller i dataseriene.
B2	Norges vassdrags- og energiverk Postboks 5091, Majorstua 0301 Oslo
B3	Hydrologi
B4	NVE, HM v/Ånund Kvambekk
B5	Se Langsholt (2003) for målestart. De tidligste målingene er manuelle og tatt 1-2 ganger om dagen. De eldste er målt med dataloggere hver 3-6 time.
B6	Dataene ligger digitalt tilgjengelig på NVEs database, Hydra2.
B7	Stasjonsnettet bærer fortsatt preg av å være forlengelser av måleserier fra kraftutbygginger. Det er et ønske om å utvide antallet stasjoner i uregulerte eller mindre påvirkete vassdrag på et regionalt nivå. Hydrologisk avdeling har dokumentert kvalitetssikringen i egen håndbok.
B8	Bakgrunn for biologiske undersøkelser, særlig fisk. Ekstremstatistikk, prosesstudier, modellering, klima-studier
B9	Stasjonene finansieres hovedsakelig av forvaltningsmidlene, men noen stasjoner er oppdragsstasjoner som er konsesjonspålagt. Finansieringen anses generelt å være relativt sikker.
B10	De utvalgte dataseriene er fra stasjoner som NVE går inn for å fortsette langsiktig drift av, men utvalget er fortsatt under vurdering.
B11	Stasjonsnettet drives for å ha representative dataserier for kartlegging og forvaltning av Norges vann-ressurser.

Vanntemperaturmålinger i innsjøer

Nr.	*Svar*
B1	Langsholt (2003) viser utvalget av 63 manuelle målestasjoner som besøkes to ganger i året. Målingene startet for minst 10 år siden og den eldste serien går tilbake til 1953. Utvalget består både av regulerte og uregulerte innsjøer.
B2	Norges vassdrags- og energiverk Postboks 5091, Majorstua 0301 Oslo
B3	Hydrologi
B4	NVE, HM v/Ånund Kvambekk
B5	Se Langsholt (2003) for målestart. Målingene tas to ganger i året (se B1).
B6	Dataene ligger digitalt tilgjengelig på NVEs database, Hydra2.
B7	Målenettet har i dag for dårlig regional spredning, og er til vurdering. Hydrologisk avdeling har dokumen-tert kvalitetssikringen i egen håndbok.
B8	Bakgrunn for biologiske undersøkelser, særlig fisk. Prosesstudier, modellering, klimastudier
B9	Stasjonene finansieres av NVEs forvaltningsmidler. Finansieringen anses generelt å være relativt sikker.
B10	De utvalgte dataseriene er fra stasjoner som NVE går inn for å fortsette langsiktig drift av, men utvalget er fortsatt under vurdering.
B11	Stasjonsnettet drives for å ha representative dataserier for kartlegging og forvaltning av Norges vann-ressurser.

Istykkelsesmålinger

Nr.	*Svar*
B1	Langsholt (2003) viser de 25 målestasjoner som i dag er aktive og som har gått i minst 10 år. Det er målinger både i elv og på innsjøer. Den lengste serien går tilbake til 1951.
B2	Norges vassdrags- og energiverk Postboks 5091, Majorstua 0301 Oslo

B3 Hydrologi
B4 NVE, HM v/Ånund Kvambekk
B5 Se Langsholt (2003) for målestart. Istykkelsen måles enten manuelt ved boring hver gang, eller ved montering av et ismål. Det måles omtrent hver 14. dag.
B6 Dataene ligger digitalt tilgjengelig, men ennå ikke på NVEs database, Hydra2.
B7 Målenettet har i dag for dårlig regional spredning, og er til vurdering. Hydrologisk avdeling har dokumentert kvalitetssikringen i egen håndbok.
B8 Isvarsling på Internett. Bakgrunn for biologiske undersøkelser. Ekstremstatistikk, prosesstudier, modellering, klimastudier.
B9 NVEs stasjoner finansieres av forvaltningsmidlene, men noen stasjoner er oppdragsstasjoner som er konsesjonspålagt.
Finansieringen anses generelt å være relativt sikker.
B10 De utvalgte dataseriene er fra stasjoner som NVE går inn for å fortsette langsiktig drift av, men utvalget er fortsatt under vurdering.
B11 Stasjonsnettet drives for å ha representative dataserier for kartlegging og forvaltning av Norges vannressurser.

Isleggings- / isløsingstidspunkt og iskartlegging i elver og innsjøer

Nr. *Svar*

B1 Langsholt (2003) viser de 59 målestasjoner på innsjøer og elver som i dag er aktive og har vart i minst 10 år. Det er også tatt med målinger fra regulerte innsjøer. Den eldste serien går tilbake til 1924.
B2 Norges vassdrags- og energiverk
Postboks 5091, Majorstua
0301 Oslo
B3 Hydrologi
B4 NVE, HM v/Ånund Kvambekk
B5 Se Langsholt (2003) for målestart. Det noteres datoer for isløsning og islegging. Der det er iskartlegging tegnes det kart ved større endringer, likevel minst en gang i måneden.
B6 Dataene ligger digitalt tilgjengelig på NVEs database, Hydra2.
B7 Målenettet har i dag for dårlig regional spredning, og er til vurdering. Hydrologisk avdeling har dokumentert kvalitetssikringen i egen håndbok.
B8 Bakgrunn for biologiske undersøkelser, særlig fisk. Ekstremstatistikk, prosesstudier, modellering, klimastudier
B9 NVEs stasjoner finansieres av forvaltningsmidlene, men noen stasjoner er oppdragsstasjoner som er konsesjonspålagt.
Finansieringen anses generelt å være relativt sikker.
B10 De utvalgte dataseriene er fra stasjoner som NVE går inn for å fortsette langsiktig drift av, men utvalget er fortsatt under vurdering.
B11 Stasjonsnettet drives for å ha representative dataserier for kartlegging og forvaltning av Norges vannressurser.

5. Norsk institutt for luftforskning (NILU)

Nr. *Svar*

B1 Zeppelinstasjonen, Ny-Ålesund,
B2 Norsk institutt for luftforskning (NILU)
P.b.100, 2027 Kjeller
B3 Atmosfærekjemi
B4 Frode Stordal, Ove Hermansen, Norbert Schmidbauer og Chris Lunder
B5 Halogenerte klimagasser (>20 komponenter), siden 2000, 4 timers oppløsning, Gasskromatograf – Massespektrometer (GCMS).
Freoner: KFK-11, -12, -113, 1991 – 1995, 3 pr uke
B6 SFT-rapport og NILUweb
B7 Stasjonens beliggenhet gir bakgrunnsverdier og episoder av langtransport til Arktis og liten/ingen påvirkning av lokale kilder. Årlige interkalibreringer og kontinuerlig datasammenlikning med 3 internasjonale stasjoner.
B8 Støtte til modellberegninger, trendanalyser, prognoser, overvåkning
B9 SFT og EU/NFR. Gjennom EU prosjektet (SOGE) er det gitt muligheter til etablering av den forbedrede metoden med GCMS-målinger. Finansieringen fra SFT vil alene ikke dekke drift og databehandling når EU-prosjektet avsluttes.
B10 Det er planer at denne serien skal fortsette på ubestemt tid og skal utvides med nye komponenter. En forutsetting for dette er at finansieringen opprettholdes.
B11 Dataserien inngår i overvåkningen av klimagasser som årlig rapporteres til SFT.

	Behovet for å overvåke og trendanalyse av både tradisjonelle freongasser og deres erstatningsstoffer
B12	Kyoto – klimagasser.
B13	

Nr.	*Svar*
B1	Zeppelinstasjonen, Ny-Ålesund,
B2	Norsk institutt for luftforskning (NILU) P.b.100, 2027 Kjeller
B3	Atmosfærekjemi
B4	Frode Stordal, Ove Hermansen, Norbert Schmidbauer og Chris Lunder
B5	Metan, 2000 _, 3 pr time, GC-FID 1991 – 1995, 3 pr uke, flaskeprøver CO, 2001 _, hvert 20. minutt. CO-monitor (RGA3)
B6	SFT-rapport og NILUweb
B7	Stasjonens beliggenhet gir bakgrunnsverdier og episoder av langtransport til Arktis og liten/ingen påvirkning av lokale kilder. Kalibrering i forbindelse med Audits til Stasjonen fra representanter for Global Atmospheric Watch (GAW) programmet.
B8	Støtte til modellberegninger, trendanalyse, prognoser, overvåkning
B9	SFT . Finansieringen fra SFT dekker databehandling. Drift av instrument har delvis vært dekket av SFT, men med en betydelig egenfinansiering. Usikkerheten i framtiden ligger i finansieringen av driften til instrumentet og evnt. kutt i overvåkningsprogrammet. NFR har ikke vært involvert.
B10	Det er planer at seriene skal fortsette på ubestemt tid. Metan-instrumentet har behov for en modernisering. Finansiering til dette er ikke framskaffet. En forutsetting for videre drift er at finansieringen opprettholdes.
B11	Dataseriene inngår i overvåkningen av klimagasser som årlig rapporteres til SFT. Behovet for å overvåke og trendanalyse av klimagassene metan og CO.
B12	Kyoto – klimagasser.
B13	

Nr.	*Svar*
B1	Birkenes
B2	Norsk institutt for luftforskning (NILU) P.b.100, 2027 Kjeller
B3	Atmosfærekjemi
B4	Frode Stordal, Ove Hermansen, Norbert Schmidbauer og Chris Lunder
B5	Halogenerte klimagasser (>20 komponenter), 4 timers oppløsning, (GCMS). Metan, 3 pr time, GC-FID CO, hvert 20. minutt. CO-monitor (RGA3)
B6	
B7	Stasjonen er en internasjonalt kjent og benyttet i en rekke nettverk som f.eks EMEP og AMAP. Beliggenheten gjør den meget interessant m.h.p. overvåkning av klimagassene og deres kilder.
B8	Støtte til modellberegninger, trendanalyse, prognoser, overvåkning
B9	Dette er et behov i fremtiden og det er ikke søkt om finansiering til dette da det er tungt nok å finne finansiering til aktivitetene på Zeppelinstasjonen.
B10	Birkenes som målestasjon utvides kontinuerlig og skal bli en "Superstasjon" i EMEP sammenheng. Det er ønskelig å utvide aktiviteten på stasjonen innen klimaovervåkning.
B11	Formålet med opprettelsen av måling av klimagasser på Birkenes er å bedre datagrunnlaget for klimaprognoser samt kunne relatere variasjoner i målinger direkte til utslippskilder.
B12	
B13	

6. Statens kartverk

Nr.	*Svar*
B1	Ny-Ålesund, Svalbard Posisjon: 78.930 N, 11.865 Ø
B2	Statens kartverk, Kartverksveien 21, 3511 Hønefoss
B3	Geodesi, geofysikk, geologi og oseanografi.
B4	Oddgeir Kristiansen
B5	Permanent tidevannsmåler som er knyttet til permanent GPS og VLBI stasjon. - Tidevannsmåler, GPS mottaker/antenne, VLBI utstyr og tyngde. - Kontinuerlig + målekampanje

- Tidevann (fra 1976), GPS (fra 1991), VLBI (fra 1997).

B6 Digitalisert og på disk hos SKGD

B7 Stasjonen er bemannet hele året. GPS kampanjer for å overvåke stabiliteten av området. Nivellement og GPS måling mellom vannstandsmåler og GPS/VLBI antenne. Kontinuerlig analyse av dataene.

B8 GPS og VLBI data benyttes bl.a. til overvåking av jordrotasjon, og til realisering og vedlikehold av referanserammer. Beregning av absolutt vannstand, d.v.s sammenhengen mellom vannstand og landhevning (klimarelatert endring i vannstand).

B9 Finansiering over statsbudsjettet.

B10 Så lenge finansieringen går i orden vil stasjonen fortsette på ubestemt tid.

B11 En viktig internasjonal stasjon og betegnes som en fundamental stasjon i geodesi. Viktig i realisering, vedlikehold og overvåking av globale referansesystemer.

B12 Vi har forpliktet oss til å levere data til IGS (International GPS Service) og IVS (International VLBI Service).

B13

Nr.	*Svar*
B1	Tregde, Posisjon: 58.006 N, 7.555 Ø
B2	Statens kartverk, Kartverksveien 21, 3511 Hønefoss
B3	Geodesi, geofysikk, geologi og oseanografi.
B4	Oddgeir Kristiansen
B5	Permanent tidevannsmåler som er knyttet til permanent GPS stasjon. - Tidevannsmåler, GPS mottaker/antenne. - Kontinuerlig - Tidevann (fra 1927) og GPS (fra 2002).
B6	Digitalisert og på disk hos SKGD
B7	Kontinuerlig/daglig analyse av GPS dataene. GPS antenna er plassert oppå tidevannsmåleren.
B8	Beregning av absolutt vannstand, d.v.s sammenhengen mellom vannstand og landhevning (klimarelatert endring i vannstand).
B9	Finansiering over statsbudsjettet.
B10	Så lenge finansieringen går i orden vil stasjonen fortsette på ubestemt tid.
B11	ESEAS, GLOSS. Formålet er å overvåke sammenhengen mellom vannstand og landhevning, hvor det antas at endring i havets nivå avspeiler endring i klimaet.
B12	ESEAS og GLOSS
B13	Referansepunkt for høydesystemet i Norge (NN1954).

Nr.	*Svar*
B1	Andøya Posisjon: 69.326 N, 16.135 Ø
B2	Statens kartverk, Kartverksveien 21, 3511 Hønefoss
B3	Geodesi, geofysikk, geologi og oseanografi.
B4	Oddgeir Kristiansen
B5	Permanent tidevannsmåler som er knyttet til to permanente GPS stasjoner. - Tidevannsmåler, GPS mottaker/antenne. - Kontinuerlig - Tidevann (fra 1940) og GPS (fra 1996).
B6	Digitalisert og på disk hos SKGD
B7	Kontinuerlig/daglig analyse av GPS dataene. En GPS antenna/mottaker er plassert på kaia ved siden av tidevannsmåleren, mens den andre er plassert på Alomar (avstand 7.3 km).
B8	Beregning av absolutt vannstand, d.v.s sammenhengen mellom vannstand og landhevning (klimarelatert endring i vannstand).
B9	Finansiering over statsbudsjettet.
B10	Så lenge finansieringen går i orden vil stasjonen fortsette på ubestemt tid.
B11	ESEAS, GLOSS. Formålet er å overvåke sammenhengen mellom vannstand og landhevning, hvor det antas at endring i havets nivå avspeiler endring i klimaet.
B12	ESEAS og GLOSS
B13	GPS på kai ved tidevannsmåler fra februar 2001, mens GPS på Alomar fra 14 juni 1996.

Nr.	Svar
B1	Oslo, Oscarsborg, Viker, Helgeroa, Tregde, Stavanger, Bergen, Måløy, Ålesund, Kristiansund, Heimsjø, Trondheim, Rørvik, Bodø, Kabelvåg, Narvik, Harstad, Andenes, Tromsø, Hammerfest, Honningsvåg, Vardø, Ny-Ålesund.
B2	Statens kartverk Sjø Postboks 60 4001 Stavanger
B3	Oseanografi
B4	Tor Tørresen
B5	Ulike lengder på måleseriene (50 - 120 år.) Viser vannstandsnivå Middelverdi for år, måned, dag, time; for senere år også 10-minutter.
B6	Finnes i en database hos SKSK
B7	Alle observasjonene i databasen er kvalitetskontrollert og usikre data er merket. Nyere data (etter 1985-1990) holder en nøyaktighet på ±1 cm for en 10-minutters verdi. Kortvarige brudd i måleserier er fylt med estimerte verdier. Lange brudd står urørt. Representativiteten er avhengig av stedet for hver enkelt vannstandsmåler, men generelt antas den å være representativ i 5 – 10 km's avstand.
B8	Landhevning og oseanografiske forskningsoppgaver.
B9	Vannstandsmåling er en av de fundamentale oppgavene til SKSK. Norges Forskningsråd har ikke vært involvert i finansiering av tidevannsmålere. Utgiftene er dekket som forvaltningsoppgaver av SKSK.
B10	Vannstandsmåling forventes å vedvare i overskuelig fremtid. Alle målerne er automatisert og kan gi tilnærmet sanntidsverdier.
B11	Ett av formålene med driften av dataseriene er å skaffe de reelle referanseflatene for dybder og friseilingshøyder som skal angis på sjøkart. Et annet formål er å skaffe grunnlag for beregning av landhevning.
B12	Det foregår et utstrakt internasjonalt samarbeid innen vannstandsdata
B13	

7. Universitetet i Bergen, Geofysisk institutt

Nr.	Svar
B1	Geofysisk institutt, UiB, Allegt 70, 5007 Bergen
B2	Geof. Inst.
B3	Meteorologi
B4	Jan Asle Olseth
B5	Global -, direkte – og diffus solstråling Langbølget atmosfærisk motstråling UV-A stråling Solskinnsvarighet Timevise målinger Måleperiode Strålingsmålingene 1965 – dags dato Solskinnsvarighet 1952 – dags dato
B6	Tilgjengelige på datafiler Publisert i Strålingsårbøker: Radiation observations in Bergen, Norway The radiation observatory radiation yearbook Fri anvendelse for forskning
B7	Homogene data, kvalitetssikret av Geofysisk institutt, representative for kystklima i Nord-Europa
B8	Utvikling av strålingsparameteriseringer i klimamodeller Bio-meteorologiske anvendelser Solenergiutnyttelse Test av nye satellittmålinger Klimaovervåking
B9	Finansieres over annuum ved Geofysisk institutt. Budsjett ca 40 000 pr år, kontrollarbeid 1/3 stilling ingeniør
B10	Ønsker å fortsette målingene, men det er ikke en direkte universitetsoppgave Finansiering svært usikker
B11	Inngår i internasjonalt nettverk av målinger Inngår i EU-prosjekt

B12 Forpliktelser i internasjonalt nettverk, forpliktelser i EU-prosjekt
B13

Nr.	Svar
B1	Værskipet Mike 66 ºN 02 ºE
B2	Geofysisk Institutt, Universitetet I Bergen, Allegaten 70, 5007 Bergen
B3	Oseanografi
B4	Svein Østerhus
B5	Temperatur og saltholdighet som funksjon av høyden Tidsoppløsning Ukesvise Måleperiode 1948 – dags dato
B6	Tilgjendelige datafiler fra www.gfi.uib.no/forskning/stajonMike Fri anvendelse for forskning
B7	Homogene data, kvalitetssikret av Geofysisk institutt, representative for Norskehavet
B8	Studier av naturlige variasjoner i havsirkulasjonen i Nord-Atlanteren Overvåking og studier av endringer i havsirkulasjonen under global oppvarming
B9	Finansieres over annuum ved Geofysisk institutt. Budsjett ca 50 000 pr år, kontrollarbeid 1/2 stilling som teknikker
B10	Ønsker å fortsette målingene, men det er ikke en direkte universitetsoppgave Finansiering svært usikker
B11	Inngår i en rekke internasjonale overvåking- og forskningsprogrammer knyttet til klimaendringer
B12	Inngår som Norges forpliktelser i flere internasjonale program knyttet til klima, f. eks. CLIVAR

8. Universitetet i Tromsø, Institutt for arkeologi

Nr.	Svar
B1	Haugnes, Andøy kommune. militært område; Hersøy i Karlsøy kommune, samt Tromsø.
B2	Universitetet i Tromsø, SV-fakultetet, 9037 Tromsø
B3	Meteorologi
B4	Reinhard Mook
B5	Se A4, punkt 2, samt pkt. 4 og 3. Schenk/Pelan strålingsinstrumenter, WMO First Class Temperatur: NTC. Loggere: Elpno, Buchs, Sveits.
B6	Digitalisert. Ved Svein Berglund, Tromsø Satelittstasjon.
B7	Haugnes representerer strålingsklima og bakketemp. klimaet i ytre sone fra Senja til Langøya. Kontrollkalibrering Schenk, Wien. Homogen serie, brudd pga. kabelfeil etc.
B8	Karakterisering av strålingsklimaet. Botaniske studier. Bosettingshistorie, tørrfiskproduksjon, solenergi og belysning.
B9	Universitetsbevilget annuum. Ingen NF-støtte. Støtte til utstyr av Nordisk Råd (gjelder Haugnes). Drift subvensjonert av egen lønn (R.Mook).
B10	Nettet at de tre strålingsstasjoner søkes driftet videre så lenge som egen lønn/pensjon og helse tillater. Dvs. at disse komparative strålingsstudier er personavhengig med usikker framtid.
B11	Supplement til klimastasjoner (met.no) for å dokumentere strålingsklima og bakketemperatur på den Nord-norske kyst.
B12	Bør ses i sammenheng med A4, pkt. 4 og A4, pkt 3, hhv.A4, pkt. 2.
B13	

Nr.	Svar
B1	Longyearbyen, Svalbard Hotelnesset (Lufthavn)
B2	UiTØ, SV-fakultetet, 9037 Tromsø
B3	Meteorologi
B4	Reinhard Mook
B5	Se A4, punkt 1. Bakketemp. profil måler også 440m o h. ved Svalsat (Platåberget).

	Strålingsinstrumenter (Pelan/Schenk, Wien) alle WMO First Class. Loggere av Elpro, Buchs, Sveits. Global stråling måles i 6 ulike retninger (flater av en kubus.)
B6	Digitalisert, forvaltes av Svein Berglund, Tromsø Satellittstasjon.
B7	Strålingsinstrumenter kalibreres av Pelan/Schenk i Wien. Homogene serier, representative for Longyear-området.
B8	Vurdering av lysforhold, bl.a. biologisk anvendelse. Arktisk teknologi (varme i vei-/rullebane).
B9	Annuum ved Universitetet samt bruk av egne lønnsmidler (R.Mook). Ingen NF-støtte.
B10	R. Mook faller for aldersgrensen om 2-3 år. Drift ut over denne tid vil belaste egen pensjon og vil måtte innstilles når større utgifter ville påløpe.
B11	Framskaffe grunnlagsmateriale, kontinuerlige registreringer, for anvendelser innen vann- og varme- husholdninger samt arktisk teknologi (teknisk meteorologi). Følge strålings- og varmeklimaet over tid.
B12	
B13	

Nr.	*Svar*
B1	Skibotn, Indre Troms, Storfjord kommune
B2	UiTØ, SV-fakultetet, 9037 Tromsø
B3	Meteorologi
B4	Reinhard Mook, SVF, Karl-Dag Vorren, Mat.-Nat.
B5	1987 - . Temperaturprofil +2,0 til –0,5 m, på 4 stasjoner i vegetasjonsbeltegrenser 350 til 1200 m.o.h. Timevise data. Periode 1.6. – 30.5. årlig. NTC, Aanderaa-stasjoner.
B6	digitalisert. Forvaltes av Svein Berglund, Tromsø Satelittstasjon.
B7	Representerer fjellklimaet i Indre Troms. Kvalitetssikret ved Tromsø Satelittstasjon. Homogen serie med brudd grunnet svikt av dataloggere, musegnag på kabler etc.
B8	Klima-/klimaendring. Forskyvning av vegetasjonsgrenser.
B9	Annuum. (Universitetet) NF (NAVF) har støttet kjøp av utstyr. Stillingsinnehaverens pensjonering om 3-5 år gjør driften usikker.
B10	Stasjonene anses for å være gode klimaindikatorer over et betydelig høydeintervall (350-1200 m.o.h.). Stasjonene er opprettet med stor innsats (helikopter osv.), alt utstyr er i god tilstand. Stasjonene kan driftes videre for beskjedne midler (batterier, tilsyn, kontroll og databehandling) og burde forsknings-økonomisk holdes i drift på ubestemt tid.
B11	Formålet har vært å kalibrere klimatisk eksisterende vegetasjonsbeltegrenser og å følge, i tilfelle, deres endring.
B12	Frivillig utveksling av informasjon med bl.a. Finland og Østerrike/Sveits.
B13	

9. Universitetet i Tromsø, Tromsø Museum - fagenhet geologi

Nr.	*Svar*
B1	Sandbukt M711 77297 – 04480
B2	UiTØ, Tromsø Museum
B3	Geologi
B4	Jakob J. Møller
B5	1993 – Sandtransport/budsjett/vind månedlige målestaker (nivellement)
B6	Under utarbeidelse
B7	
B8	Forskning
B9	usikker nei
B10	Prøver å holde målingen i gang.
B11	Nei Finne ut om sandtransporten kan relateres til vindforhold og ev. NAO.
B12	Ingen
B13	Eneste type målinger som foregår i Norge.

Norges forskningsråd

Besøksadresse: Stensberggata 26
Postboks 2700 St. Hanshaugen, 0131 OSLO
Telefon: 22 03 70 00 Telefaks: 22 03 70 01
www.forskningsradet.no
ISBN 82-12-01808-3

En publikasjon i Forskningsrådets
KUNNSKAPSBASE