

NILU
TEKNISK NOTAT NR: 9/81
REFERANSE: 01280
DATO: AUGUST 1981

FORSØK MED LAGRING AV NEDBØR FOR Å UNDER-
SØKE STABILITETEN AV NOEN UORGANISKE IONER

AV
HELGE STRAY

NORSK INSTITUTT FOR LUFTFORSKNING
POSTBOKS 130, 2001 LILLESTRØM
NORGE

ISBN - 82-7247-256-2

INNHALDSFORTEGNELSE

	Side
1 INNLEDNING	3
2 PRØVETAKING OG ANALYSE	3
3 VURDERING AV ANALYSERESULTATENE	4
4 KONKLUSJON	6
5 REFERANSER	7
VEDLEGG	8

FORSØK MED LAGRING AV NEDBØR FOR Å UNDERSØKE
STABILITETEN AV NOEN UORGANISKE IONER

1 INNLEDNING

At konsentrasjonen av uorganiske ioner i en oppsamlet nedbørprøve vil kunne forandre seg ved lagring, er noe man har kjent til lenge. For å se nærmere på hvilken betydning dette kan ha for analysene som utføres ved NILU, ble et lagringsforsøk påbegynt våren 1980. Nedbørprøvene ble analysert med hensyn på pH, ammonium, nitrat og sulfat. Man ønsket også å undersøke om lagring av prøvene i kjøleskap hadde en konserverende virkning.

2 PRØVETAKING OG ANALYSE

Døgnprøver av nedbør ble samlet opp i NILUs regnsamler på taket av NILUs lokaler i Lillestrøm. Bare døgnprøver som inneholdt mer enn 200 ml nedbør ble benyttet til forsøket fordi man måtte ha et relativt stort prøvevolum for å få nok til analysene. Før prøvetakingen ble regnsamlerens trakt og beholder skyllet med destillert vann. Det ble ikke benyttet noen form for sil i oppsamlingstrakten. Etter oppsamlingen ble nedbøren fordelt på to 200 ml polyetylenflasker med skrukork. Det ble forsøkt å unngå å få med synlige insekter ved overføringen av nedbøren til flaskene. Prøvene ble analysert så raskt som mulig med hensyn på pH, NH_4^+ , NO_3^- og SO_4^{2-} . I enkelte tilfelle var det ikke praktisk mulig å få utført alle analysene samme dag slik at de måtte utstå til senere. Den ene polyetylenflasken ble lagret i kjøleskap ved ca 6°C og den andre ved romtemperatur ($20\text{--}30^\circ\text{C}$). En enkelt av døgnprøvene (prøve nr. 2) ble fordelt på 3 polyetylenflasker. En av de tre ble lagret i kjøleskap, en ble lagret ved romtemperatur og den siste ble tilsatt et par insekter

(mygg) og lagret ved romtemperatur.

Alle flaskene ble analysert fra 5 til 7 ganger i løpet av en lagringsperiode på fra 20 til 33 uker. 9 nedbørprøver ble samlet opp og etter fordeling på flaskene ble det 19 prøver til lagringsforsøket.

Til pH-analysen ble benyttet et Radiometer pH meter model 28 med kombinert referanse og glasselektrode med kaliumhydrogenftalat pH 4.01 som kalibreringsløsning. Ammonium ble analysert etter en automatisert utgave av den såkalte indofenolmetoden (NILU forskrift FUN 6/73) og nitrat- og sulfatanalysen ble utført med en Dionex model 10 ionekromatograf (NILU-forskrift FUN 2/80).

3 VURDERING AV ANALYSERESULTATENE

Figur 1-9 viser nivået av pH, NH_4^+ , SO_4^{2-} og NO_3^- i de 9 nedbørprøvene ved lagringsforsøket. Analyseresultater fra flasker lagret i kjøleskap er markert med en firkant, mens flasker lagret ved romtemperatur er merket av som et punkt. I prøve nr. 2 er analyseresultatet fra flasken som ble tilsatt insekter markert med en trekant.

Som det fremgår av figurene har sulfatkonsentrasjonen holdt seg på et nær konstant nivå for alle prøvene i lagringsperioden. Analyseresultatene svinger innenfor mindre enn $\pm 6\%$ av den gjennomsnittlig målte verdien, og til sammenligning vil den ionekromatografiske metodens reproducerbarhet normalt ligge innenfor $\pm 2\%$. De fleste prøvene viser en tendens til at sulfatkonsentrasjonen stiger svakt i løpet av de første ca 20 ukene, hvoretter konsentrasjonen begynner å avta noe. De første 10 ukene er analyseresultatene så stabile at det ikke er mulig å si om variasjonene skyldes en reell endring av konsentrasjonen. Det er ingen markert forskjell på prøver lagret ved romtemperatur og i kjøleskap. Heller ikke prøven som ble tilsatt insekter viser noen større endring av sulfatinholdet.

Også måleresultatene for nitrat varierer forholdsvis lite ved lagring. For noen av prøvene øker nitratkonsentrasjonen svakt de første 10 ukene, hvoretter den begynner å synke igjen, mens andre prøver er tilnærmet konstante i hele perioden. Resultatene avviker med mindre enn 12% fra den opprinnelige målte verdien etter 5 ukers lagring og med maksimalt 23% etter 10 ukers lagring. Bare prøvene som er tatt om våren og på forsommeren viser denne tendensen til at nitratinholdet øker ved lagringen, mens prøvene som er tatt på sensommeren og høsten er mer stabile. Dette tyder på at de første prøvene inneholder mer organisk materiale (pollen, insekter etc) som ved nedbryting gir økt nitratinhold. Konsentrasjonen øker tross dette ikke med mer enn 5% de første 3 ukene. Det er ingen vesentlig forskjell på stabiliteten av avkjølte og tempererte prøver, og heller ikke av prøven som var tilsatt insekter.

pH-verdien og ammoniuminnholdet i prøvene varierer i langt større grad enn nitrat og sulfat. Dette har antagelig sammenheng med innholdet av organisk materiale. Bortsett fra prøve nr. 1 viser alle prøvene som er tatt om våren og tidlig på sommeren en klar tendens til at ammoniuminnholdet øker de første 10 ukene hvorpå det igjen begynner å avta. Bortsett fra prøve 1 og 2 ligger ammoniuminnholdet innenfor $\pm 5\%$ fra opprinnelig målt verdi etter 3 ukers lagring. Prøvene som er tatt i siste halvdel av sommerhalvåret og som er lagret i kjøleskapet har et relativt stabilt innhold av ammonium, mens de som er lagret ved romtemperatur minker i konsentrasjon. Dette kan skyldes at ammoniakk diffunderer ut av flaskene.

Prøvene som ble tilsatt insekter og lagret ved romtemperatur, viser en markert økning av ammoniuminnholdet. Etter 10 uker var ammoniuminnholdet 3-doblet og etter 20 uker var konsentrasjonen begynt å avta igjen. pH-verdien følger stort sett det samme variasjonsmønsteret som ammonium.

4 KONKLUSJON

Undersøkelsen viser følgende:

1. Sulfatinnholdet er nær stabilt i alle prøver i hele lagringsperioden (opptil 33 uker).
2. Nitratinnholdet er også nær stabilt over hele perioden, men **kan øke noe (opptil 23%)** i enkelte prøver etter ca 10 uker antagelig som følge av nedbryting av organisk materiale.
3. Ammoniumkonsentrasjonen kan øke drastisk hvis prøven inneholder organisk materiale (insekter, pollen e.l.) Prøver som ble oppsamlet om høsten og som inneholdt lite av synlig organisk materiale, var nær stabile i hele lagringsperioden hvis oppbevart i kjøleskap. Ammoniuminnholdet i tilsvarende prøver lagret ved romtemperatur sank relativt raskt etter 3-5 uker.
4. pH-verdien følger stort sett det samme mønstret som ammoniuminnholdet og det antas at svingningene i pH vesentlig skyldes dannelse eller tap av ammoniakk.

Undersøkelsen viser i likhet med tidligere forsøk (1) at en filtrering av nedbøren ved prøvetakingen er vesentlig for prøvens stabilitet. Hvis dette gjøres og prøven oppbevares i kjøleskap, vil den kunne holde seg godt i flere måneder, kanskje opptil et halvt år. Ved romtemperatur vil pH-verdi og ammoniuminnhold da kunne reduseres merkbart etter 3-5 uker.

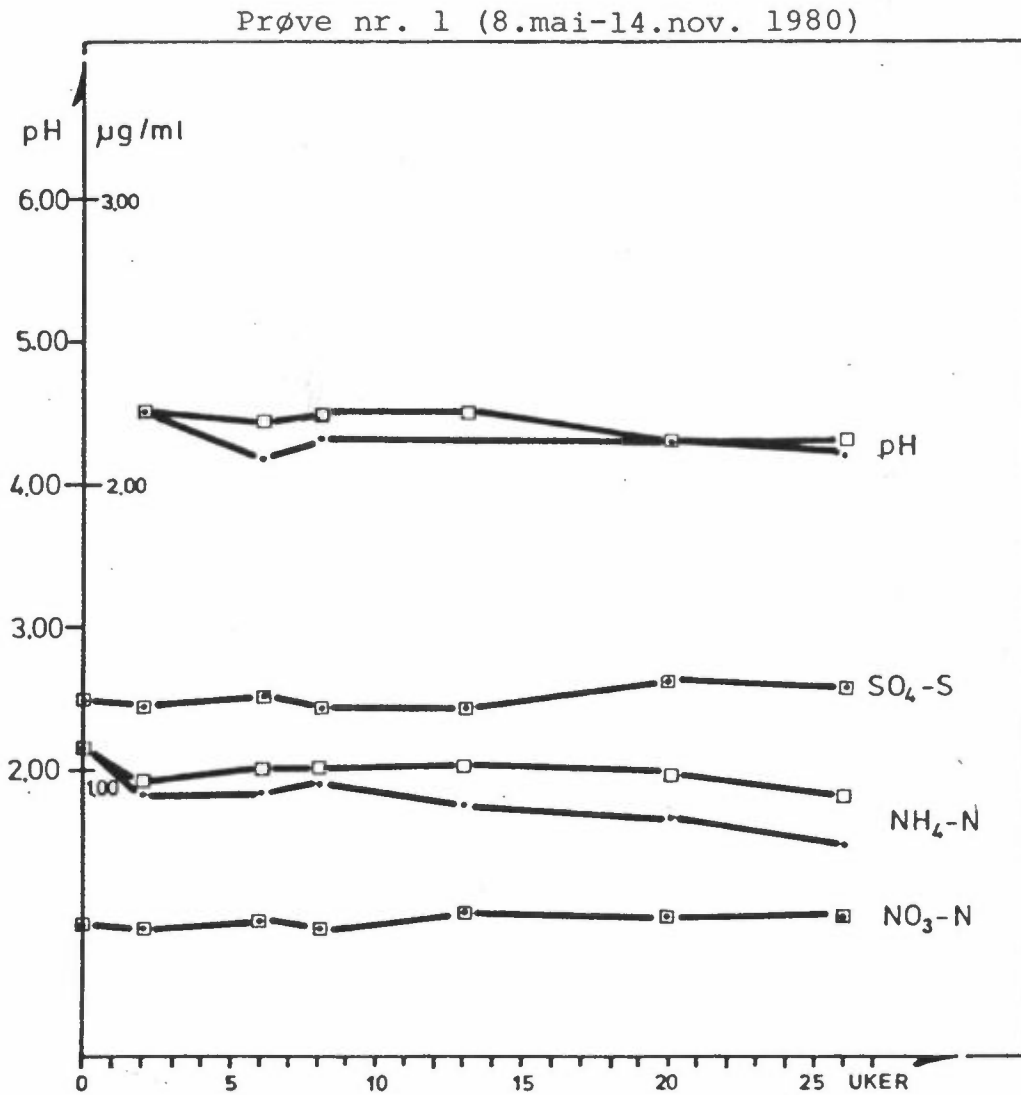
Dette tyder på at den praksis som følges ved NILU nemlig filtrering av nedbøren med kvartsull i oppsamlingstrakten og analyse vanligvis innen 3 uker etter lagring i kjøleskap, er god nok når det gjelder hensynet til prøvens stabilitet.

5 REFERANSER

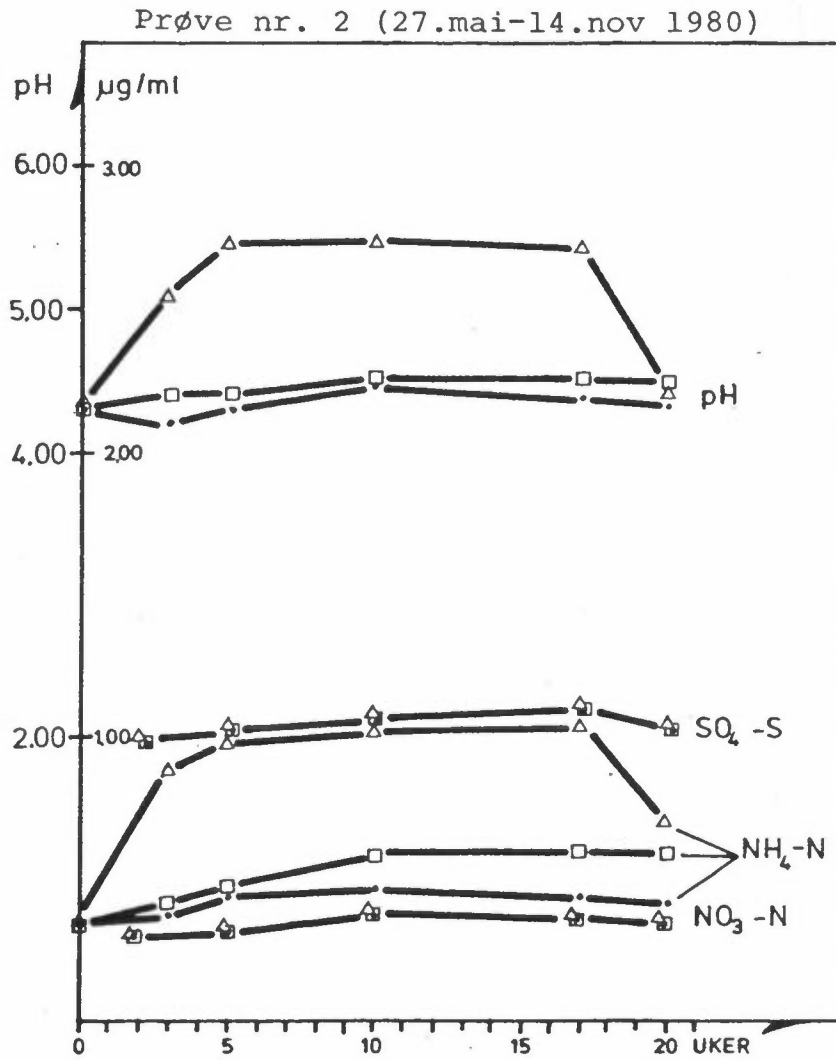
(1) O.Anda

Analyse av nedbørprøver kontaminert med
insekter og fugleekskremitter.
Lillestrøm 1974. (NILU notat
2.oktober 1974).

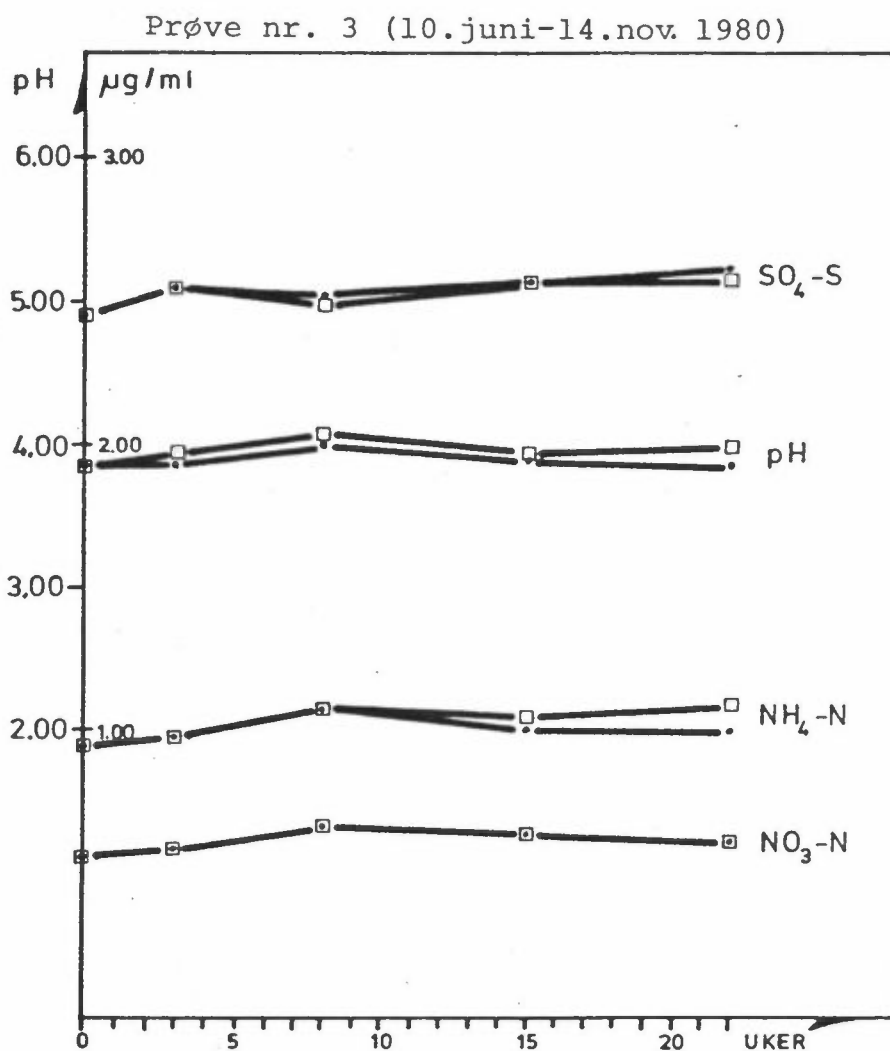
VEDLEGG



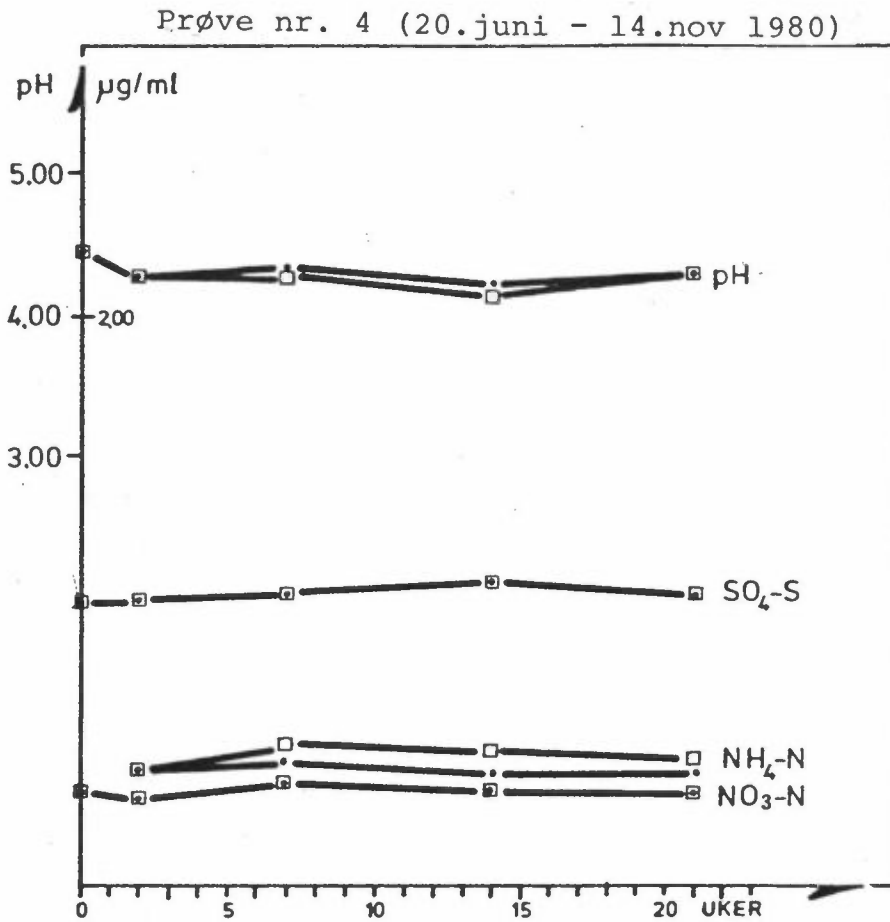
Figur 1: Diagram som viser stabiliteten av sulfat, nitrat, ammonium og pH i nedbør. Firkantene representerer prøver lagret i kjøleskap og punktene prøver lagret ved romtemperatur.



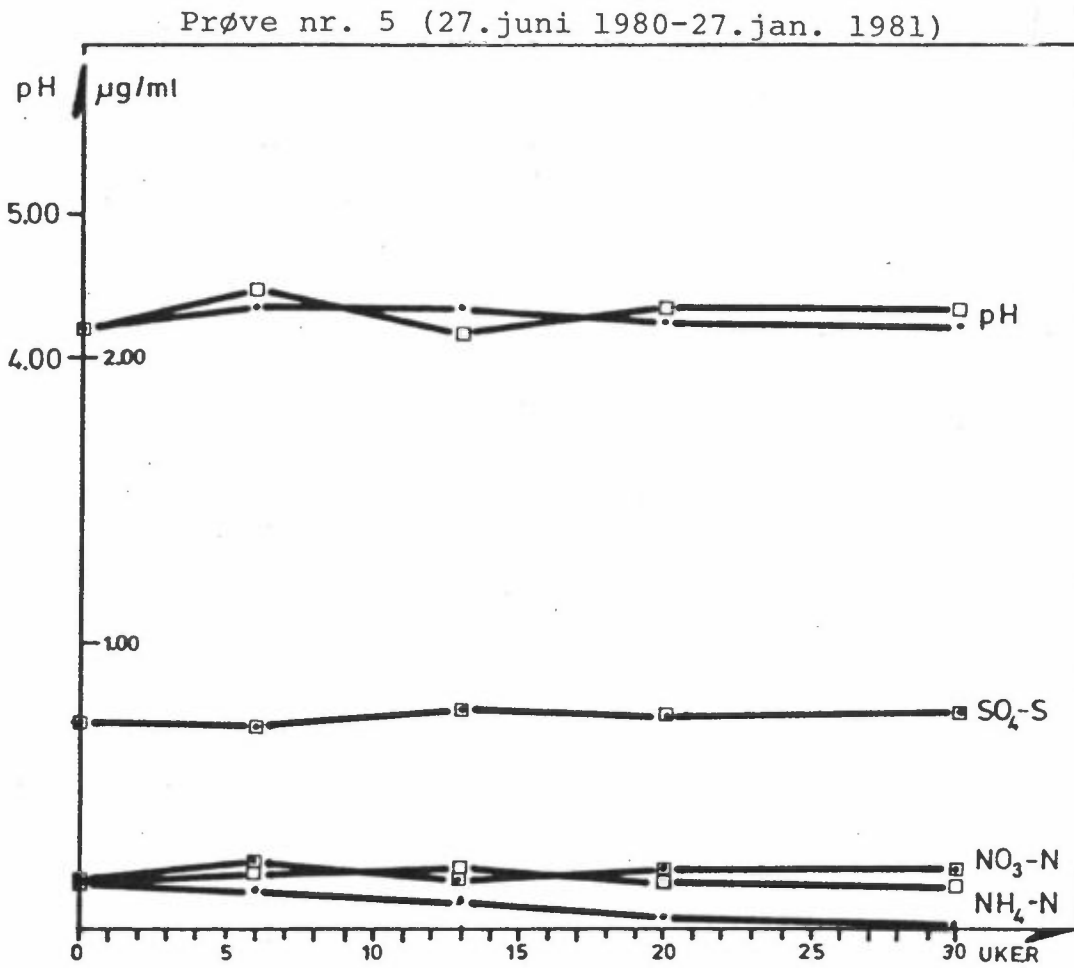
Figur 2: Diagram som viser stabiliteten av sulfat, nitrat, ammonium og pH i nedbør. Firkantene representerer prøver lagret i kjøleskap, punktene prøver lagret ved romtemperatur og trekantene prøven som er tilsatt insekter og lagret ved romtemperatur.



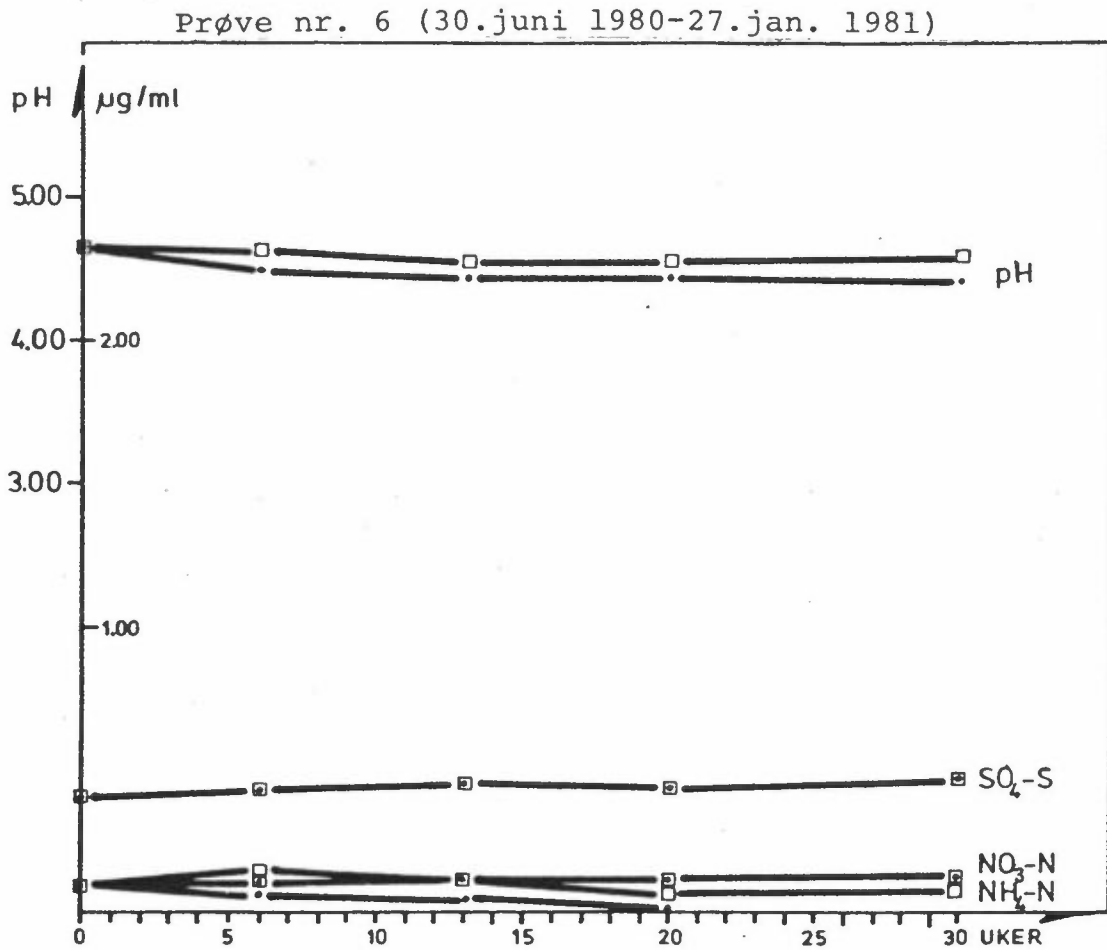
Figur 3: Diagram som viser stabiliteten av sulfat, nitrat, ammonium og pH i nedbør. Firkantene representerer prøver lagret i kjøleskap og punktene prøver lagret ved romtemperatur.



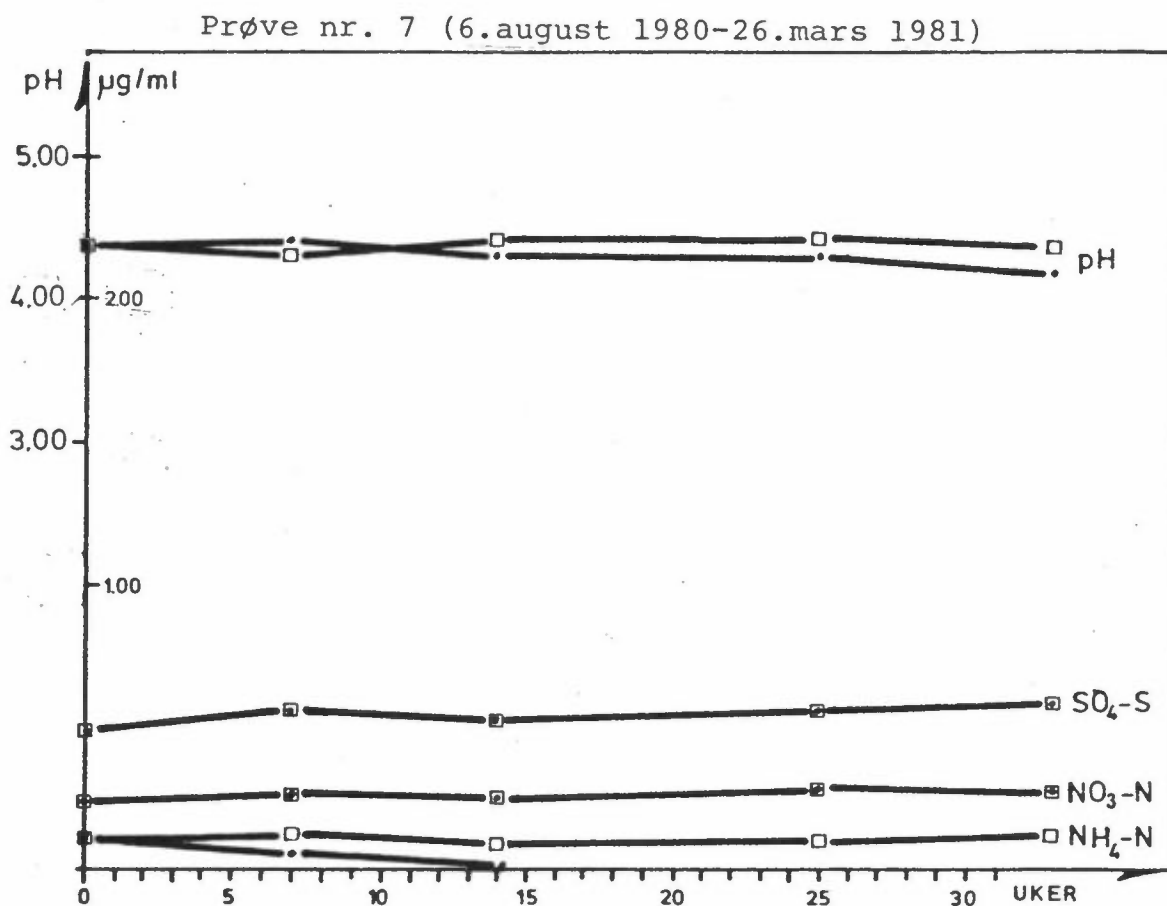
Figur 4: Diagram som viser stabiliteten av sulfat, nitrat, ammonium og pH i nedbør. Firkantene representerer prøver lagret i kjøleskap og punktene prøver lagret ved romtemperatur.



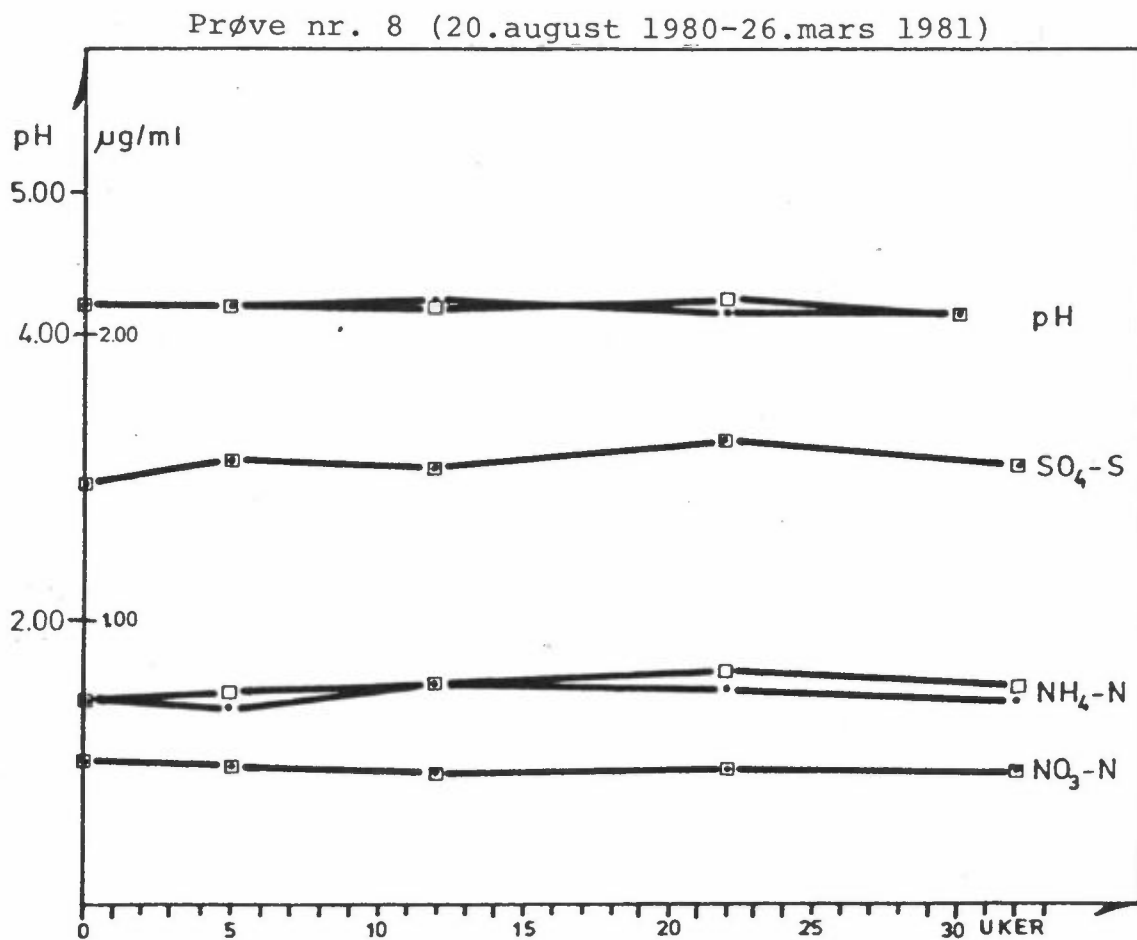
Figur 5: Diagram som viser stabiliteten av sulfat, nitrat, ammonium og pH i nedbør. Firkantene representerer prøver lagret i kjøleskap og punktene prøver lagret ved romtemperatur.



Figur 6: Diagram som viser stabiliteten av sulfat, nitrat, ammonium og pH i nedbør. Firkantene representerer prøver lagret i kjøleskap og punktene prøver lagret ved romtemperatur.

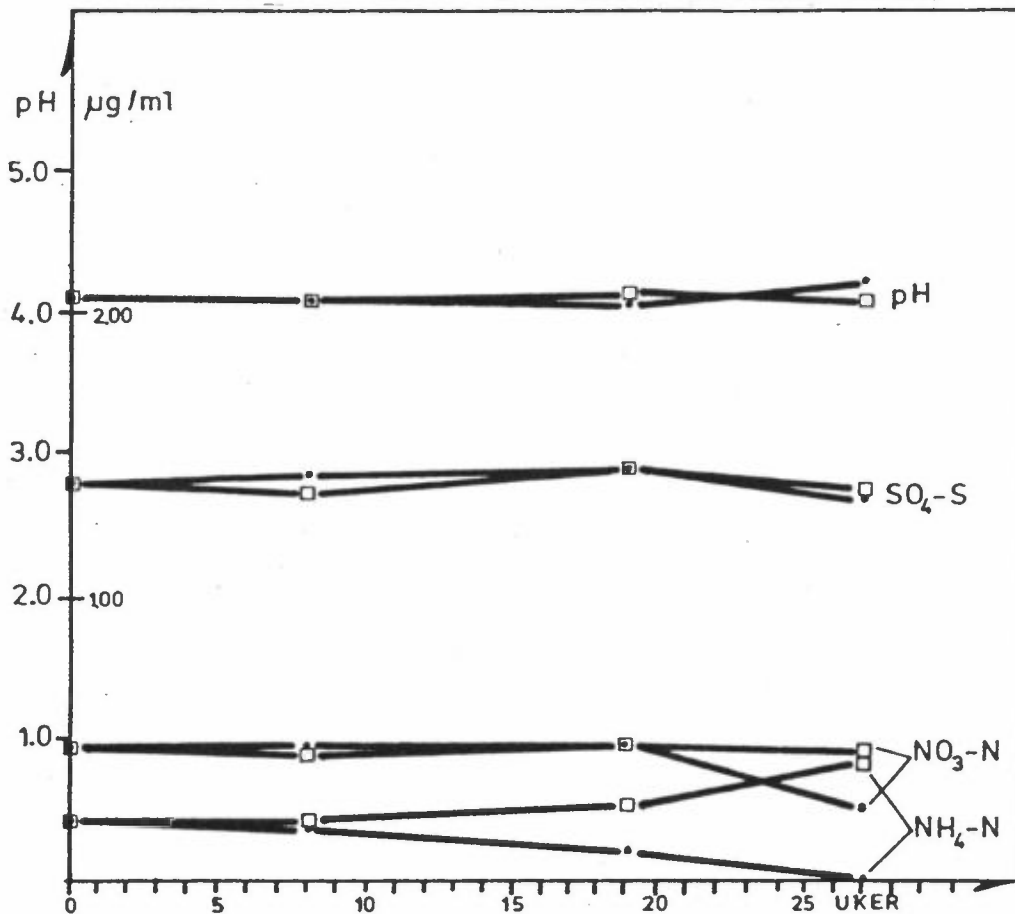


Figur 7: Diagram som viser stabiliteten av sulfat, nitrat, ammonium og pH i nedbør. Firkantene representerer prøver lagret i kjøleskap og punktene prøver lagret ved romtemperatur.



Figur 8: Diagram som viser stabiliteten av sulfat, nitrat, ammonium og pH i nedbør. Firkantene representerer prøver lagret i kjøleskap og punktene prøver lagret ved romtemperatur.

Prøve nr. 9 (15.sept. 1980- 26.mars 1981)



Figur 9: Diagram som viser stabiliteten av sulfat, nitrat, ammonium og pH i nedbør. Firkantene representerer prøver lagret i kjøleskap og punktene prøver lagret ved romtemperatur.

