

# KJEMISKE ANALYSER AV AVRENNINGSVANN FRA NOEN MYRAREALER HØSTEN 1976

## Chemical analysis of run-off water from a few bog areas in the autumn of 1976.

Av

M. Ødelien <sup>1)</sup> og A. R. Selmer-Olsen <sup>2)</sup>

Vannets surhetsgrad i bekker og elver beror på forholdet mellom sure og basiske komponenter i nedbøren og endringene i dette forholdet på avrenningsvannets vei fram til avløpene. Sumvirkningen av de mange faktorer som er med i spillet, varierer sterkt med sted og tid.

Når avrenningen blir større eller stor etter å ha vært liten i lengre tid om sommeren, blir vannet svært ofte surere, men i ulik grad og ikke alle steder. Forskjellige årsaker til dette er drøftet i tidligere tidsskriftartikler (4). Her skal vi bare vise noen eksempler på slike endringer i avrenningsvann fra *myrarealer*. Myrene har som kjent en sentral plass blant de naturtyper hvor avvekslende akkumulering og utvasking av sure komponenter kan spille en betydelig rolle. Årsaksforholdet er kjent i hovedtrekk, men kan nok ha visse sider som fortjener å komme sterkere inn i bildet. I allfall vet vi lite om hvor mye sumvirkningen av de relevante faktorer kan bidra til tidsvariasjonen i vannets surhetsgrad under ulike forhold.

Den sterke og langvarige tørkeperioden i de sørlige landsdelene i Norge sommeren 1976 var i og for seg et godt høve til å «kikke naturen i kortene» for å få litt mer kjennskap til det som foregår på aktuelle steder i slike situasjoner. Dessverre ble mulighetene sterkt redusert ved at tørkeperioden fortsatte

utover høsten, og ved tidlig tele og snøfall.

Vi fikk samlet vannprøver fra noen få lokaliteter — dels i Ås og dels noen andre steder. Noen nedbørtall fra observasjonsstasjoner i de distrikter prøvene skriver seg fra, kan gi et omtrentlig bilde av nedbøren våren, sommeren og høsten 1976.

	april/ mai	juni/ august	septem- ber	okt./ novbr.
Søyland, Gjesdal	298 mm	166 mm	64 mm	429 mm
Ås, Ås	64 mm	63 mm	61 mm	330 mm
Flisa, Åsnes	31 mm	112 mm	52 mm	152 mm
Staur, Stange	22 mm	150 mm	43 mm	169 mm

På Jæren var nedbøren liten i juni-august og stor i oktober-november. På Østlandet var regnmengden svært liten i april-august og mindre på Ås enn ved de to stasjonene inne i landet. I oktober-november er tallene meget høye for Ås, men tilnærmet som normalt for Flisa og Staur. En del av nedbøren på Østlandet var snø, som ble liggende. Sett i samband med den tørre sommeren og fordi nedbøren delvis var snø, må utvaskingen omkring de to siste stasjonene ha vært heller liten. Oktobernedbøren kom mest fra midten av oktober ved alle stasjonene.

Vannprøvene ble tatt ved svært liten avrenning i september og ved større eller stor avrenning fra midten av oktober til midten eller slutten av november. Prøver fra to av stedene de

<sup>1)</sup> Institutt for jordkultur, 1432 Ås—N.L.H.

<sup>2)</sup> Kjemisk analyselaboratorium, 1432 Ås—N.L.H.

første dagene etter høstregnet begynte for fullt, ser vi for enkelthets skyld bort fra her, fordi både avrenning og analysetallene gir dem en klar plassering mellom de foregående og de senere prøvene. Tallsammenstillingen nedenfor tar sikte på å gjøre noe av analyse materialet mer oversiktlig. Tallene i parentes angir antall prøver som ligger til grunn for de respektive analysetall.

Avrenning	pH		SO <sub>4</sub> -S, mg/l	
	Liten	Større/ stor	Liten	Større/ stor
Bekk v. Vesle Vannavatn, Hå	6,9 (2)	5,4 (4)	0,9 (2)	3,5 (4)
Åsmyra, Ås	—	3,45(4)	—	9,3 (4)
Thirudmosan, Ås	5,5 (1)	3,7 (4)	1,8 (1)	6,8 (4)
Vivang, Våler i Solør	5,5 (3)	4,8 (4)	1,6 (3)	10,4 (4)
Grefsom, Løten	6,7 (1)	5,3 (2)	1,9 (1)	5,3 (2)
Tømmerholen, Løten	6,0 (1)	5,6 (2)	3,6 (1)	5,3 (2)

Prøvene fra *bekken ved Vesle Vannavatn* er tatt to steder i den nederste delen av bekkefare (4). Bekkens topografiske tilrenningsareal er ca. 260 dekar, men noe grunnvannstilsig kommer trolig fra et større område. Terrenget er kupert og for det meste ganske sterkt hellende. Marktypene er dels fastmark med morenemateriale og dels myr, begge med dominerende lyngvegetasjon.

Bekkevannets pH og sulfatinnhold var i hovedtrekk som de foregående år. Fra september til oktober—november steg sulfatinnholdet i middel fra 0,9 til 3,5 mg S/l. Innholdet av Ca+Mg var henholdsvis 4,8 og 4,3 mg/l, og pH gikk ned fra 6,9 til 5,4. Stor nedbør, forholdsvis lite tele, delvis selvdrenert jord og ganske sterk terrenghelling betinger sterk utvasking. Under slike forhold kan en ikke vente særlig stor variasjon i vannets sulfatinnhold som følge av tidvis akkumulering. Lysimeterforsøk har vist sterk positiv korrelasjon mellom sulfatinnholdet i jorda og i avrenningsvannet (3).

Prøver av bekkevannet 8. desember inneholdt i middel 1,4 mg S og 2,9 mg Ca+Mg pr. l og pH var 5,3. På dette tidspunkt var det litt tele i jorda somme steder, men det øvertse sjiktet var telefritt.

*Åsmyra* er et 485 dekar stort myrareal. Vannprøvene ble tatt ved Østbybekken. Her kommer vannet fra den nordvestre delen av *Åsmyra*. Det relevante delareal har et 2—3,5 m mektig lag av *Sphagnum*-torv, som er sterkt surt og lite omsatt (H<sub>2</sub>—3 de øverste ca. 2 m). De dypere lag er dannet ved gjengroing av et tjern og består av sterkt humifisert torv (2). Vannprøvene ble tatt i en forholdsvis grunn grøft og er neppe påvirket av de dypere torvlag. Et randbelte på en side av det aktuelle myrareal har tilsig fra mineraljord og noe bedre torvkvalitet. *Åsmyra* ble forholdsvis sparsomt grøftet for omkring 100 år siden og har nå eldre skogbestand. Det består mest av furu med litt bjørk iblant og noe gran der torvkvaliteten er bedre. Bunnvegetasjonen er mest lyng. Det var ingen avrenning fra denne delen av *Åsmyra* før det hadde regnet noen dager. Avrenningsvannet inneholdt i middel 9,3 mg SO<sub>4</sub>-S og 1,8 mg Ca+Mg pr. l. Middeltallet for pH var 3,45.

*Thirudmosan* er et ca. 320 dekar stort myrareal med *Sphagnum*-torv, som er sterkt surt og lite omsatt (H 2—3). Torvlagets mektighet er ett enkelt sted målt til å være mer enn 9 m, men er ellers mye mindre (1). Torvmassene ligger dels over et tynt lag av mineralsk løsmateriale og dels direkte på fast fjell. Myrarealet er skogbart bortsett fra et smalt randbelte med furu i dårlig vekst. Det får tilsig fra et betydelig større skogsområde, som hever seg lite over myrarealets nivå. Sørste delen av dette

arealet har dels et tynt lag av løsmaterialer og dels fast fjell i dagen.

Det var litt avrenning fra Thrudmosan også mot slutten av tørkeperioden høsten 1976. Sulfatinnholdet i vannet steg fra 1,8 mg S/l i september til i middel 6,8 mg/l i oktober—november. Samtidig avtok innholdet av Ca+Mg fra 8,0 til 2,9 mg/l, og pH gikk ned fra 5,5 til 3,7.

Eiendommen *Vivang* består av 550 dekar myr, som ble oppdyrket i 1952—57. Det er en del av det mye større myrkompleks Glesmyra. I udyrket tilstand hadde myra et øvre torvlag som overveiende var dannet av *Sphagnum*-arter. Under dette laget, i vekslende dybde, fantes det starrmyrortov med betydelige mengder duskmyrull. På det dyrkede areal er nå mosetorvlaget praktisk talt borte som følge av jordsvinn ved ensidig korndyrking. Undergrunnen består av et silt-sjikt på ca. 20 cm over middels fin sand.

Vannprøvene ble tatt i en kum med tilrenning fra et dyrket delareal på 150 dekar. Her er avstanden til mineralunderlaget nå 1—1,5 m. Kultursjiktet er kalket til pH litt under 5,5. Et annet dyrket delareal med ekstremt jernrik torv vil bli nærmere omtalt i en annen forbindelse.

Det dyrkede areal får fra en kant tilsig fra et betydelig areal med furuskog og et forholdsvis tynt dekke av løsmaterialer over fast fjell, og fra en mindre skogsmyr. På en annen kant grenser det til et myrareal som er grøftet for skogreising, og til et stort ugrøftet areal med et mektigere lag av ombrogen *Sphagnum*-torv. Det siste område er opptil et par m høyere enn det dyrkede areal. Tross avskjæringsgrøfter langs grensen er det grunn til å anta at det ved stor avrenning kan komme noe vann fra disse områdene til grøftene innen det i denne forbindelse aktuelle dyrkede delareal.

Sulfatinnholdet i grøftevannet var i

middel 1,9 mg S/l ved minimal avrenning i september og 10,4 mg/l ved større avrenning i oktober—november. Ved meget stor vannføring i grøftene 13. november etter 18 mm regn de 2 siste og 49 mm de siste 8 døgn (på Flisa) var sulfatinnholdet 23 mg S/l. Ca-innholdet steg omtrent parallelt med sulfatinnholdet fra 2,7 mg/l da avrenningen var liten, til 26,6 mg/l den 13. november. De tilsvarende tall for Mg er 0,7 og 4,4 mg/l. Vannets pH var i middel 5,5 i september og 4,8 i oktober—november. Den 13. november var pH 4,1. Jerninnholdet var 14,8 mg/l i middel i oktober—november, men bare 3,5 mg/l 13. november.

Om årsaksforholdet bak tallene kan en iallfall si med sikkerhet at det er mangesidig. Stoffhusholdningen i torvmassene er selvsagt forskjellig for udyrket og dyrket myr. Ikke minst gjelder dette svovelhusholdningen. På *Vivang* ble det tilført ca. 10 kg S pr. dekar i kunstgjødsel de 3 åra 1974—76, derav ca. 3 kg siste året. En stor havreavling i 1976 la sannsynligvis beslag på 1,5—2 kg S pr. dekar, innholdet i røttene medregnet. På den annen side ble det utvilsomt dannet en betydelig sulfatmengde ved oksydasjon av svovel fra destruerte avlingsrester og torvsubstans — sikkert vesentlig mer enn i udyrket myrortov.

Regnet på ekvivalentbasis var innholdet av Ca + Mg i vannet litt større enn sulfatinnholdet, Nitrat forekom bare som spor. Det var bare brukt praktisk talt klorfri gjødsel de to siste åra, og innholdet av klorid og natrium i nedbøren må være moderat så langt fra havet. Kalium fra kunstgjødsla kan heller ikke ha spilt noen stor rolle. Jernet i grøftevannet kan ha opptrådt som  $Fe^{2+}$ , bundet til utvaskbare organiske forbindelser eller som utfelte partikler av mer eller mindre hydratisert oksyd. Hva det kan ha betydd for vannets pH er det ikke

mulig å danne seg noen mening om på grunnlag av det foreliggende analysemateriale. Den eventuelle tilrenning utenfra til det dyrkede delareal er et usikkerhetsmoment ved vurdering av de fleste analysetall for vannprøver som ble tatt ved stor avrenning.

Ved minimal avrenning 4. desember 1976 og 2. januar 1977 var resultatene av vannanalysene slik:

	pH	SO <sub>4</sub> -S	Ca	Mg	Fe
04.12—76	5,15	1,8 mg/l	3,8 mg/l	1,4 mg/l	32,8 mg/l
02.01—77	5,20	1,0 mg/l	3,0 mg/l	1,1 mg/l	30,1 mg/l

De små vannmengdene i grøftene på denne tid var sikkert vesentlig grunnvann.

Prøvene fra *Grefsom* ble tatt i avløpet fra flere skogsmyrer som har et samlet areal på ca. 250 dekar og ligger ca. 250 m.o.h. Det er for største delen grunne myrer med nokså godt omsatt torv og til dels ganske sterke grunnvannstilsig. Myrene ble grøftet og gjødslet for 8—10 år siden og er nå mer eller mindre tresatt.

Vannanalysene viser 1,9 mg S/l i september og 5,3 mg/l i oktober—november. De tilsvarende tall for Ca + Mg er henholdsvis 9,1 og 6,2 mg/l. Samtidig gikk pH ned fra 6,7 til 5,3.

Ved *Tømmerholen* kommer vannet fra et myrareal på ca. 400 dekar, som ble grøftet og gjødslet for 5—6 år siden. Myrtypen, vegetasjonen og h.o.h. er omtrent som ved *Grefsom*, men arealet har få og svake grunnvannstilsig.

Avrenningen hadde tiltatt litt før den første vannprøven ble tatt. Innholdet av sulfat tiltok fra 3,6 mg S/l i den første prøven til 5,3 mg/l i middel for de to siste. De tilsvarende tall for Ca + Mg er etter tur 10 og 13 mg/l. Samtidig gikk pH ned noen få tidels enhet fra 6,0.

Evapotranspirasjonen er minimal i oktober—november. Det var også nesten daglig mer eller mindre nedbør fra siste halvdel av oktober til midten av november ved alle 4 observasjonsstasjoner. Dermed blir det av interesse å legge merke til at differansen mellom sulfatinnholdet i vannet ved liten avrenning i september og ved stor avrenning i oktober—november etter et løst overslag må antas å ha vært i middel 2—6 ganger større enn den sannsynlige svoveltilføring fra atmosfæren på samme tid, uttrykt i mg pr. l nedbørvann. Vi ser da bort fra tallene for vann fra *Tømmerholen*.

Utvasking av akkumulert sulfat og andre sure forbindelser fra myrer under slike forhold som høsten 1976, må bidra mer eller mindre til å gi avrenningsvannet sur reaksjon, hvis den sure effekt ikke blir helt eliminert av basiske komponenter fra kalkrik torv eller i vanntilsig fra mineraljord. Tallmaterialet ovenfor illustrerer ellers at vann fra myrer med askefattig torv og eventuelt med tilsig fra mineraljord som ikke lett avgir Ca<sup>2+</sup> og andre metallkationer, blir surere ved stor avrenning også fordi det blir fattigere på syrenøytraliserende komponenter.

Værforholdene var dessverre til hinder for å følge endringene i avrenningsvannets kjemiske egenskaper de forskjellige steder ved fortsatt stor avrenning gjennom lengre tid.

❖ ❖ ❖

Forfatterne takker herredsaagronom *I. Haddeland*, disponent *E. Høgholen*, statskonsulent *O. Jerven*, direktør *O. Lie* og forsøksleder *G. Semb* for verdifull hjelp, og Norko-fondet for økonomisk støtte.

## SUMMARY

Samples of run-off water from a few bog areas were collected for chemical analysis in September 1976 towards the end of a very dry season, and during a period with high precipitation in October—November. Leaching of accumulated sulphate from the soil

in the late autumn was evident. The water acidity increased more or less from the first to the second period, depending to a great extent on the variation in the  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{Ca}^{2+}$  and  $\text{Mg}^{2+}$  contents.

## LITTERATUR

1. *Semb, G.* 1975. Jorda i As. Landbruksforlaget, Oslo.
2. *Skaaraas, M.* 1917. Åsmyren. Beretn. Norges landbrukshøysk. 1915—16. 58 s.
3. *Ødelien, M.* og *Vidme, T.* 1945. Lysimeterforsøk i Ås 1938—43. Meld. Norges landbrukshøysk. 20, 273—362.
4. *Ødelien, M.* og *Selmer-Olsen, A. R.* 1976. Noen årsaker til pH-variasjoner i avrenningsvann fra udyrket sur jord. Tillegg om jordbunnsforholdene av *G. Semb*. Medd. Det norske myrselsk. 76, 1—21.