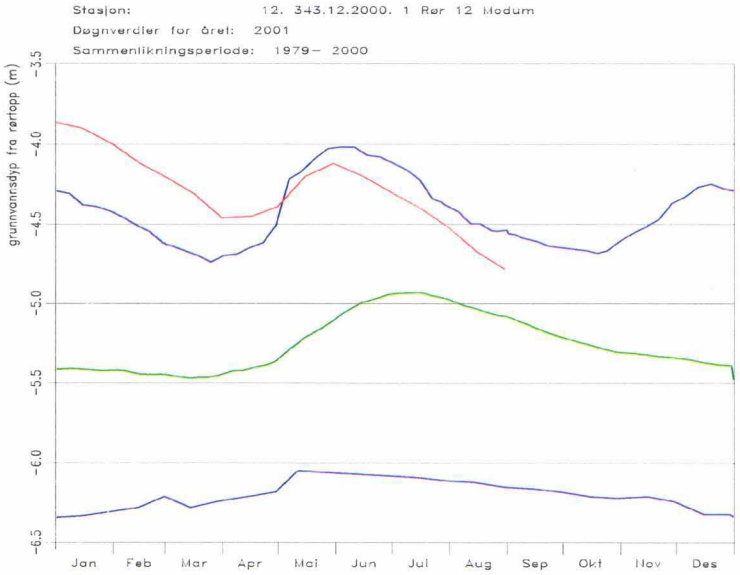
NVE

Prognose for grunnvannstand Brunesmoen, Modum kommune, Buskerud

Tor Simon Pedersen
Even Gillebo

7
2001

OPPDRAGSRAPPORT



Prognose for grunnvannstand, Brunesmoen

Modum kommune, Buskerud

Norges vassdrags- og energidirektorat

2001

Rapport nr 7

Prognose for grunnvannstand, Brunesmoen

Utgitt av: Norges vassdrags- og energidirektorat

Redaktør:

Forfatter: Tor Simon Pedersen, Even Gillebo

Trykk: NVEs hustrykkeri

Opplag: 20

Forsidefoto:

Emneord: Modum, Brunesmoen, prognose, grunnvann, frekvensanalyse, Kongshaugavsetningen, korrelasjonsplott, nedbør

Norges vassdrags- og energidirektorat
Middelthuns gate 29
Postboks 5091 Majorstua
0301 OSLO

Telefon: 22 95 95 95
Telefaks: 22 95 90 00
Internett: www.nve.no

September 2001

Innhold

Forord **4**

Sammendrag **5**

Prognose for grunnvannstand, Brunesmoen, Modum kommune Buskerud **6**

1.1 Grunnlag for prognose, LGN-stasjon 10, Modum, NVE nummer 12.343 7

1.1.1 Problemstilling *7*

1.1.2 Beskrivelse av området *7*

1.1.3 Presentasjon av målestasjoner *8*

1.1.4 Metode *9*

2. Resultat **9**

2.1 Korrelasjonsanalyse 9

2.2 Frekvensanalyse, nedbør 10

2.3 Nedbørsituasjonen hittil i år 12

2.4 Oversikt over tidligere år med stigende grunnvannstand på høsten 13

2.4.1 1984 ..... *13*

2.4.2 1987 ..... *14*

2.4.3 1993 ..... *15*

2.4.4 2000 ..... *16*

3. Konklusjon **18**

4. Referanser **20**

Forord

Høsten 2000 måtte bebyggelse ved Åmot i Buskerud evakueres i perioder som følge av overflateras. Stabiliteten i området er lavere enn ønskelig både for overflateglidninger og for større ras. Tiltak for å stabilisere massene er planlagt av NGI, og håpes gjennomført i løpet av vinteren. Grunnvannstanden i området er antatt å være avgjørende for stabilitetssituasjonen. På oppdrag fra Modum kommune har det blitt laget en prognose med utgangspunkt i målinger utført ved LGN (*) stasjonen på Brunesmoen. Disse dataene antas å kunne brukes til å anslå utviklingen av grunnvannsnivået framover.

(*) LGN er et landsomfattende referansenettverk i regi av NVE og NGU

Oslo, september 2001

Kjell Repp
Avdelingsdirektør

Sverre Husebye
seksjonssjef

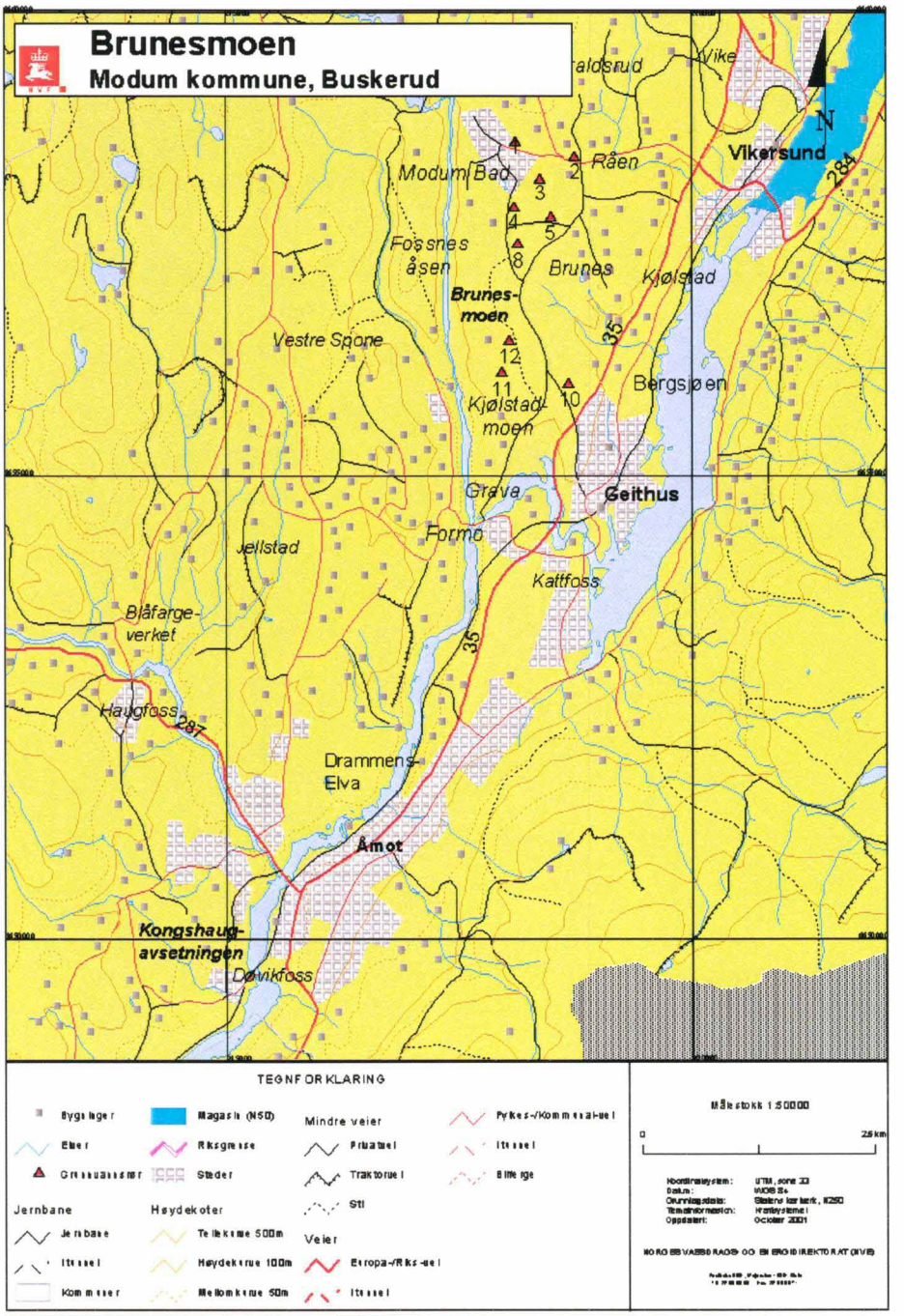
Sammendrag

Ut fra informasjon om nedbørshistorie og variasjoner i grunnvannsnivå er det foretatt en vurdering av oppførselen til grunnvannet i perioden 7/7-79 til 30/8-01, som er perioden NVE har grunnvannsdata fra. Der det i løpet av dette intervallet har vært perioder med stigende grunnvannstand i fjerde kvartal (fra og med oktober til og med desember), er det gjort en analyse av de inntrufne hendelsene. Det er funnet en sammenheng mellom nedbørshendelser og endring i grunnvannstand. Det er også foretatt frekvensanalyser av nedbørsdata for å få en ide om hyppigheten av ekstreme nedbørsepisoder i det aktuelle tidsrommet.

En økning i grunnvannstand om høsten forutsetter nedbørsmengder i oktober som overstiger drøyt 120 mm. Grunnvannstanden kan på grunn av den lave lagerkapasitet på høsten ventes å stige i løpet av kort tid (1 uke) etter en nedbørshendelse.

For høsten 2001 er det, med utgangspunkt i nedbørdata fra 1970-2000, ca 20% sannsynlighet for en nedbørsituasjon som gir økning i grunnvannstanden i løpet av høsten og 10 % sannsynlighet for en økning i grunnvannstanden utover dette, og verdier over en meter høyere enn dagens nivå.

Prognose for grunnvannstand, Brunesmoen, Modum kommune Buskerud



Kart over Brunesmoen og Kongshaugavsetningen med beliggenheten til grunnvannsrørene

1.1 Grunnlag for prognose, LGN-stasjon 10, Modum, NVE nummer 12.343

1.1.1 Problemstilling

Stabiliteten i området Kongshaugavsetningen som grenser til Drammenselva er lavere enn ønskelig både for overflateglidninger og for større ras. For å kunne gjennomføre tiltak som stabiliserer grunnforholdene er det ønskelig å vite hvordan grunnvannsutviklingen vil bli for høsten/vinteren 2001. NVE vil i det følgende utføre en analyse med utgangspunkt i kjent oppførsel for grunnvannstanden ved LGN stasjonen på Modum ca. 7 km. unna.

1.1.2 Beskrivelse av området

Grunnlaget for prognosene baserer seg på observasjoner utført ved LGN stasjonen som ligger mellom Modum og Brunesmoen (se kart). Erfaringene fra Modum anses å være kvalitativt overførbare til Kongshaugavsetningen. Det vil si at trenden i grunnvannsfluktuasjonene (variasjonsmønsteret) vil være lik. Det er ikke mulig å angi størrelsen på variasjonen i meter på en eventuell endring på Kongshaug utfra den foreliggende informasjon.

Avsetningsmessig synes det som om massene i Kongshaugavsetningen er mer finkornet enn på Brunesmoen og at de snarere er bresjøavsetning enn elveavsetning. Denne ulikhet i sammensetning kan også bidra til noen forskjeller.

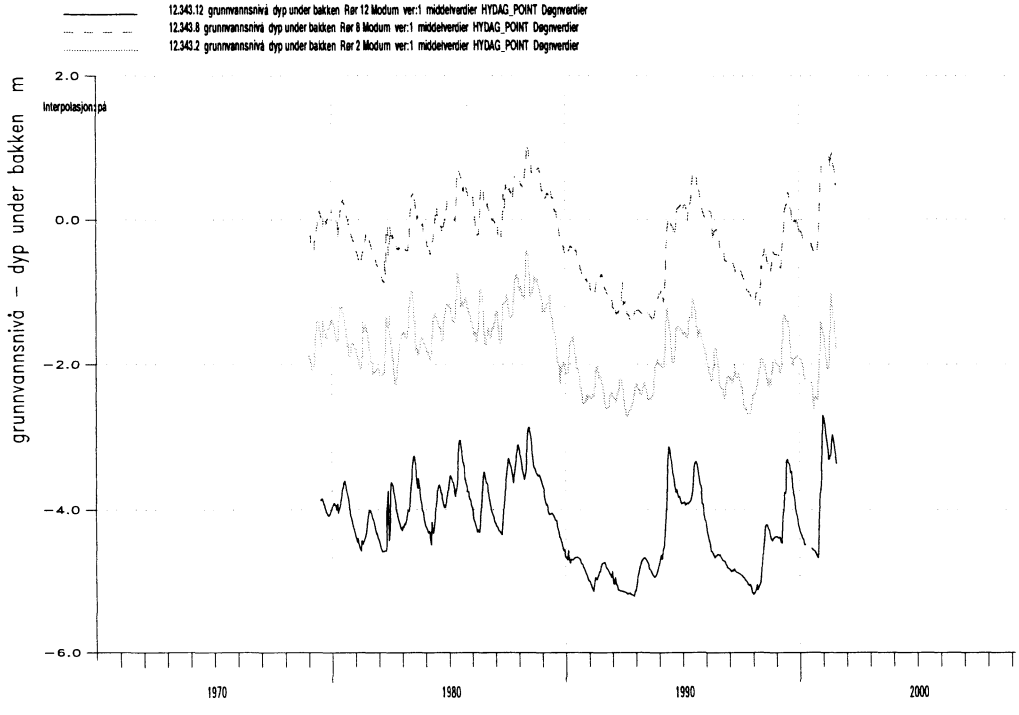
Akviferen ved Modum/Brunesmoen anses som selvmatende, det vil si at grunnvanndannelse er en funksjon av nedbørsmengden. Kongshaugavsetningen er såpass høyt over Drammenselva at denne akviferen også kan antas å være selvmatende.

Under infiltrasjonsprosessen kan det forekomme en tidsforskyvning som følge av tiden det tar nedbøren (minus fordampning og evapotranspirasjon) å nå fra overflaten og ned til grunnvannet i magasinet. I tillegg kan lufttemperatur, teleforhold og lagerkapasitet i markvannsmagasinet ha stor innvirkning på grunnvannstanden. Evapotranspirasjonen er avhengig av plantedekket, og vil være størst om sommeren. Jordas lagerkapasitet er den nedbørsmengde som kan tilføres før det skjer en infiltrasjon til grunnvann. Jordas lagerkapasitet er størst i sommerhalvåret, når vannet forbrukes av vegetasjonen og mengden nedbør er mindre en evapotranspirasjonen. Registreringer ved markvannsstasjoner viser at jorda i begynnelsen av vinterperioden vanligvis er ved feltkapasitet eller mellom feltkapasitet og vannmetning. Det kan komme tele så tidlig som i oktober, men dette har som regel ingen stor innvirkning på vanninfiltrasjonen på høsten (pers. kom. Hervé Colleuille).

Grunnvannstanden ved Modum varierer mellom 5 og 3 meter under bakken.

1.1.3 Presentasjon av målestasjoner

Regelmessige målinger blir gjort i rør 2, 8 og 12 ved LGN-stasjonen på Modum. Målingene utføres manuelt fra en til to ganger i måneden av en observatør. Perioden som det per dags dato finnes målinger for er fra 7/7-79 til 30/8-01. Figur 1, viser at disse tre rørene har den samme oppførselen.



Figur 1 Langtidskurve for rør 2, 8 og 12.

I denne undersøkelsen vil vi ta utgangspunkt i målingene i rør 12, som er det røret som inngår i NVEs hydrologiske månedsoversikt. I NVEs database HYDRA II har denne stasjonen betegnelsen 12.343.12.2000.1.

I denne rapporten blir det benytte meteorologiske data fra DNMIs nedbørstasjon på Fossum: (UTM x: 595475, y 95253. m.o.h: 116). Datagrunnlaget er fra 1/1-69 frem til 17/8-01.

NVEs referansenummer i Hydra II (eksterne data/nedbørsdata) er: 3000.26160.0.0.31

I tillegg er det benyttet nedbørsdata hentet fra synoptisk stasjon 474 i Lyngdal. Nummer i NVEs database er 3000.28800.0.0

1.1.4 Metode

For å kontrollere graden av sammenfall mellom nedbør og grunnvannstand, ble det utført korrelasjonsanalyser for de aktuelle datasettene (se Resultat kapittel). Det framkom ingen god korrelasjon.

Vi baserer derfor våre konklusjoner på visuell inspeksjon av dataseriene og frekvensanalyser av nedbørsdataene.

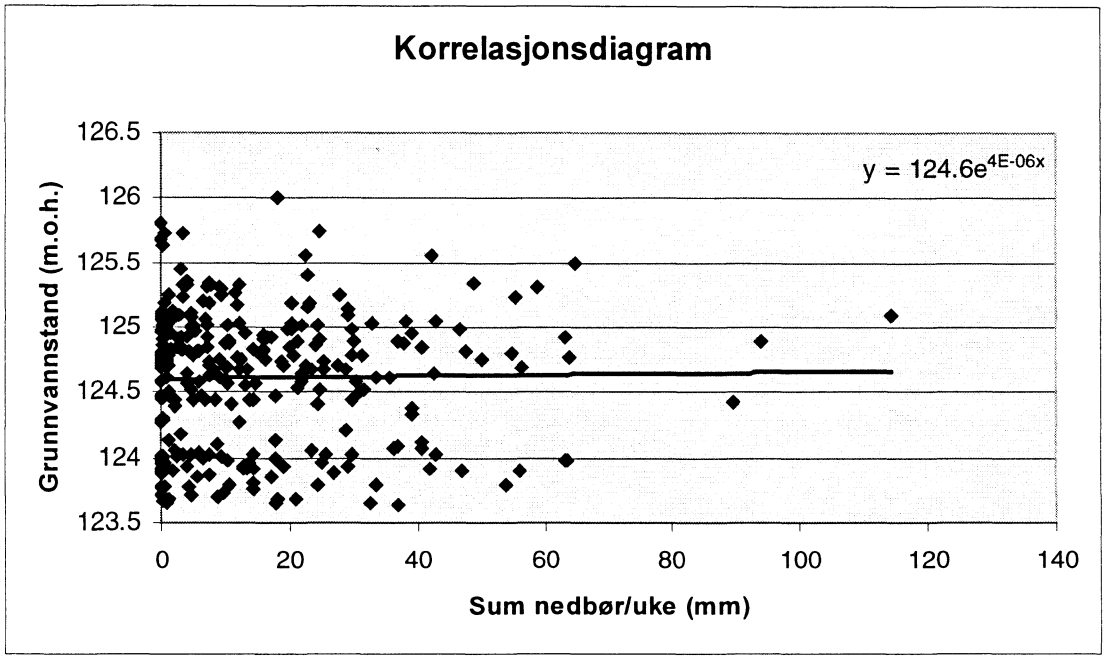
2. Resultat

2.1 Korrelasjonsanalyse

Analysene ga ingen entydig korrelasjon. Et korrelasjonsplott er tatt med under (figur 2). Grunnen til at det blir så dårlig sammenheng er sannsynligvis at målehyppigheten for grunnvann er for lav. Målinger utført ved det nasjonale markvannsnettet viser at det kan skje hurtige og kortvarige variasjoner av grunnvannstand som følge av nedbørshendelser når jordas lagerkapasitet overskrides (pers. kom. Hervé Colleuille). I tillegg har vi ikke tilgjengelig data for markvanntilstanden (teledyp og lagerkapasitet).

For å påvise en slik sammenheng statistisk under de gitte forhold kreves en omfattende bearbeiding av dataene, sannsynligvis gjennom en multippel regresjon av alle parametre involvert.

Innenfor de gitte tids- og ressursrammer fant vi ikke dette formålstjenlig.



Figur 2 Korrelasjonsdiagram for grunnvannstand mot nedbør. Aggregert til uker.

Graden av respons for grunnvannsmagasinet er avhengig av fyllingsgraden til markvannsmagasinet. Med andre ord, hvor stort jordvolum som nedbøren må fylle opp for å få en signifikant endring av grunnvannstand. En direkte respons på nedbør kan antagelig bare ventes i de tilfellene der magasinet allerede er fullt eller lagerkapasiteten i umettet sone er svært lav (Hydrologisk månedsoversikt august 2001).

2.2 Frekvensanalyse, nedbør

Figur 3 og 4 viser resultatet etter en analyse på gjentaksintervallet (frekvensen) for en gitt totalmengde med nedbør for henholdsvis 4. kvartal (oktober, november og desember) og bare oktober. Frekvensanalysen er utført med fordeling etter Gumbel (EV1), og viser sannsynligheten for perioder med stor nedbør i det aktuelle tidsrom. Perioden som danner datagrunnlaget er fra 1/1 1970 fram til 31/12 2000.

Som vi kan er disse to figurene tilnærmet identiske, noe som tyder på at det er oktobernedbøren som dominerer i 4. kvartal.

Gjentaksintervallet er det antall med år som i snitt går mellom hver gang en like stor, eller større, nedbørshendelse finner sted. Sannsynligheten for overskridelse av en viss nedbørsmengde er den inverse størrelsen av gjentaksintervallet (Colleuille, H. & Kitterød, N. O. 1998).

Vanndirektivet og forskning

I forbindelse med EUs rammedirektiv for vannressurser (WFD) er tema med tilknytning til karakterisering av vannforekomster og angivelse av tilstandsparametre sentrale. Videre definering av miljømål og avbøtende tiltak. Resultater fra forskning må tilføres forvaltningen og andre brukere som *lett tilgjengelige* og entydige retningslinjer og veiledere.

Standardisering av metodikk: Forskning som fører fram til standardiserte metoder for karakterisering av vannforekomster er viktig både på overflatevann og grunnvann. Ikke minst det å identifisere hva som skal defineres som forekomst og *omfanget* av forarbeide/undersøkelser før en slik identifisering. Standardisering og en omforent forståelse av målsetning og framgangsmåter vil være svært sentralt når det meste av vannforvaltningen skal forgå innen nedbørfeltdistriktene. Omfanget av vassdragsregulering i Norge og den kommende angivelsen av "sterkt modifiserte vassdrag" vil forutsette grundig forarbeid og videreføring av dagens aktivitet på området for å oppnå en enhetlig praksis.

Økologisk status basert på *tilgjengelig* ~~minimums~~informasjon: Det finnes i dag betydelige mengder data og informasjon fra vassdragsreguleringer og annet om vassdragenes tilstand. Det er imidlertid et problem at omfanget varierer sterkt fra vassdrag til vassdrag. Det ville være nyttig, på basis av den informasjon vi har i dag og framtidige tilfellestudier, å kunne teste ut overføringsverdien av kunnskap/informasjon om undersøkte vassdrag til nabovassdrag/regioner.

Forhold mellom ~~Konvertering av~~ hydromorfologisk informasjon/parametre ~~til~~og økologi~~ske dto.~~ Dette for at en skal kunne bruke erfaringer/informasjon fra dagens vassdragsforvaltning, som i større grad er basert på hydrologiske parametre enn det som vil være tilfelle i framtidig vassdragsforvaltning, ved vurdering av vassdragenes tilstand.

Avbøtende tiltak for å imøtekomme nye krav: Et minstekrav til et vassdrag (god økologisk status/godt økologisk potensiale) *kan* utgjøres av det såkalte *økologiske kontin~~i~~uum* (i en del tilfeller utgjøres det av minstevannføring). Det vil si at livsformer som før et inngrep kunne migrere i vassdraget også skal kunne gjøre det etter at inngrep er satt i verk. Hensiktsmessige og økonomisk forsvarlige tiltak for å oppnå slike, og andre, målsetninger forutsetter forskning og utprøving.

Deltagelse i internasjonale fora slik at vi vet å sette listen på et realistisk nivå i forhold til medlemslandene bør prioriteres.

Grunnvann i et vannbalanseperspektivet: Hvor mye tåler grunnvannsforekomsten (løsmasser og fjell)? Hvordan er interaksjonen mellom overflatevann og grunnvannsforekomster? Hvordan er det hensiktsmessig å dele opp grunnvannsforekomsten slik at den tilfredsstiller kravene (naturbetingede) fra EU og samtidig er inndelt på en måte som er meningsfull gitt norske naturforhold og den forvaltnings- struktur som velges? Det vil har være hensiktsmessig å se nedbørfeltet under ett og "følge en vanndråpe fra snaufjellet til havet" (hydrologisk helhetstenkning). Det kan være aktuelt å etablere faglig aktivitet knyttet til foreslåtte demo-prosjekt. Aktiviteten vil kunne omfatte utprøving av målefaciliteter (som WFD forutsetter), testing av geofysiske verktøy for karakterisering og forsøk for økt prosessforståelse. Det hele bør summeres opp i analyse/beregningsverktøy (f.eks numeriske modeller) og retningslinjer for forvaltningen.
~~Når det gjelder nye fornybare og energi er det i første rekke innenfor området varmepumper og energiuttak fra grunnen og overflatevann. Kartlegging av det nasjonale potensialet i så måte er en viktig oppgave (H og E). Metodikken er imidlertid ikke tilstrekkelig utviklet på dette området ennå. Vi ønsker, i samarbeid med andre fagmiljø (for eksempel NGU) å ta dette et skritt videre før kartleggingsoppgaven gjennomføres.~~
~~På overflatevann burde det ligge til rette for enn tilsvarende omfattende satsning på varmepumpe-installlasjoner og ikke minst på kombinasjonsløsninger grunnvarme/overflatevann. Også her er det aktuelt med forskning for å angi aktuelle områder med vannforekomster befolkningsmønster som betinger satsning.~~

Cooperation Project between School of Earth Sciences, University of Al Neelain, Sudan and Department of Geology, University of Oslo

GROUNDWATER RESOURCES AND WATER QUALITY IN SUDAN

An integrated study on exploration methods for groundwater and quality evaluation

Water resources for drinking water and irrigation are limiting factors in improving public health, nutrition and economic growth and sustainability in Sudan, as in many other countries of Africa. In many areas utilization of groundwater will be the only option for water supply, and modern methods for exploration and evaluation of water quality is needed. The intention of the proposed study is to explore and evaluate groundwater resources in one or several areas in Sudan. An important factor is also the knowledge and technology transfer. One Ph.D. project and 1-2 Master projects should be included as well as instrumentation build up at the University of Neelain.

Methods

In recent years considerable progress has been made by using various geophysical metods. This is partly due to improvements of software and hardware. Electronic acquisition of large amounts of data can now be performed fast and efficient in the field. Several methods should be integrated in the proposed study such as ground penetrating radar, geo-electric methods a.o. Major advances in data processing displaying and interpretation also make these methods more applicable in groundwater resource exploration and evaluation. The impact of antropogenic contaminants and natural processes (as salinization etc) on the water quality should also be included in the study. An array of various chemical and hygienic methods will be applied to evaluate the groundwater quality.

Knowledge and Technology transfer

An important part of the project will be training of academic staff and technicians in Sudan. A Ph.D project for a female lecturer at University of Al Neelain is central. She will do her Ph.D. study as a student at the University of Oslo, but the study area and field work will be in Sudan. There should be established a joint advisory board of professors from the University of Al Neelain and University of Oslo. The Ph.D. student will focus on developments of geophysical exploration methods, processing and interpretation. Dr. Abdalla Al Hag, University of Al Neelain, will be the Sudanese coordinator and a co-supervisor. One or two M.Sc. students should also be included in the project, with special emphasis on water quality evaluation.

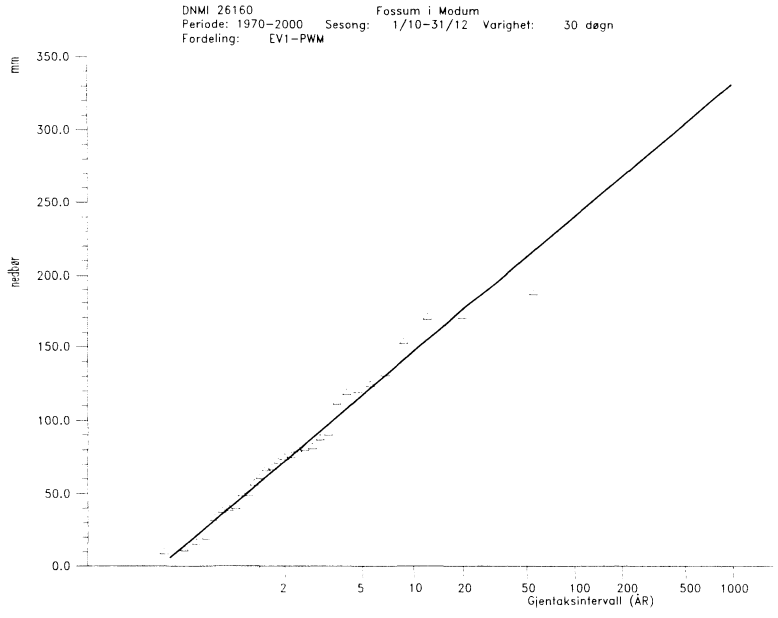
The Norwegian Water and Energy Directorate, with its senior hydrologist Tor Simon Pedersen will take active part in the project, as a specialist in geophysical exploration methods. It may also be extended to involve additional Sudanese and Norwegian cooperation partners.

Possible study area

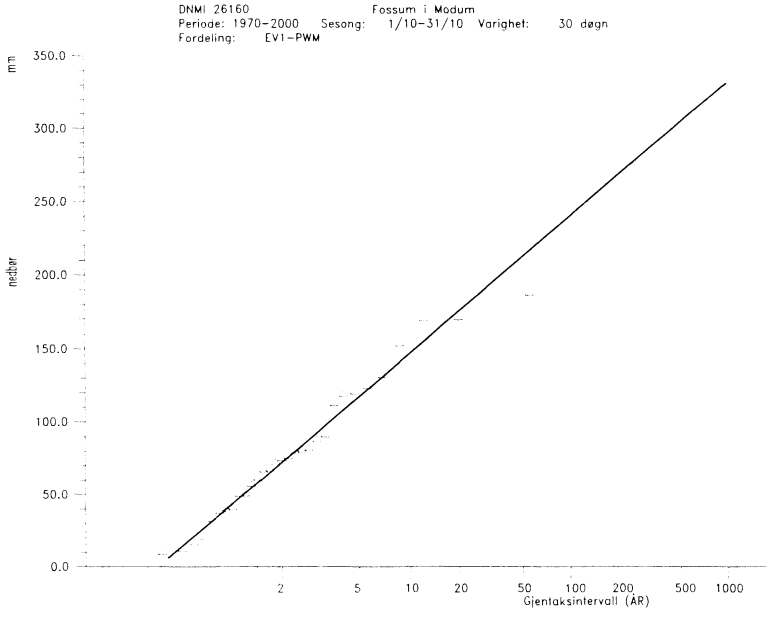
We are presently discussing the various options for study areas with our counterparts at University of Al Neelain. Dr. Abdalla Al Hag, has suggested the following areas:
I) The old injection of the Blue Nile delta in the White Nile bank-Wad El Zaki village on the White Nile. It can be seen in a Land-Sat image.

II) Khor Abu Habil delta in northern Kordofan -White Nile. This is an inland delta of a seasonal khor draining the Nuba Mountains but not reaching the white Nile. It might have reached the Nile in older times.
III) Butana area Wadi and village i.e. confined alluvial aquifers on basement terrain.

Personell
Prof Dr. Abdalla Al Hag University of Al Neelain
Ph.D. student Nuha Elzein Mohamed University of Al Neelain
M.Sc. students x 2
Prof. Per Aagaard University of Oslo
Prof. Svein-Erik Hamran University of Oslo
Prof. Annik M. Myhre University of Oslo
Senior engineer Alf Nilsen, University of Oslo
Senior hydrologist Tor Simon Pedersen, Norwegian Water and Energy Directorate.



Figur 3 Frekvensanalyse for total nedbørsmengde for 4. kvartal

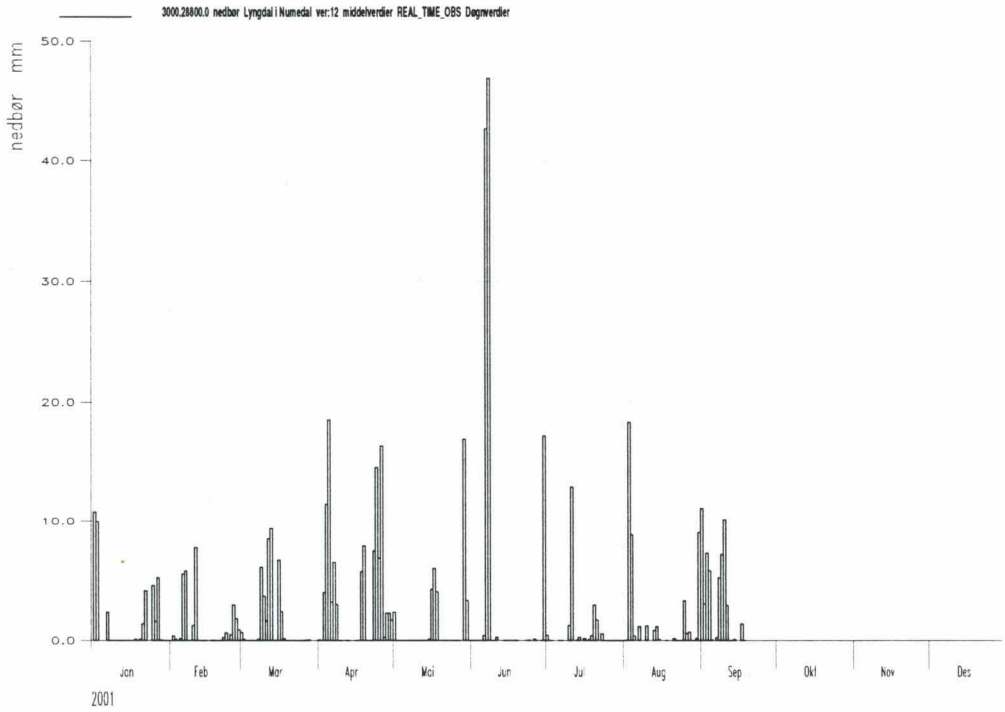


Figur 4 Frekvensanalyse for total nedbørsmengde i oktober måned

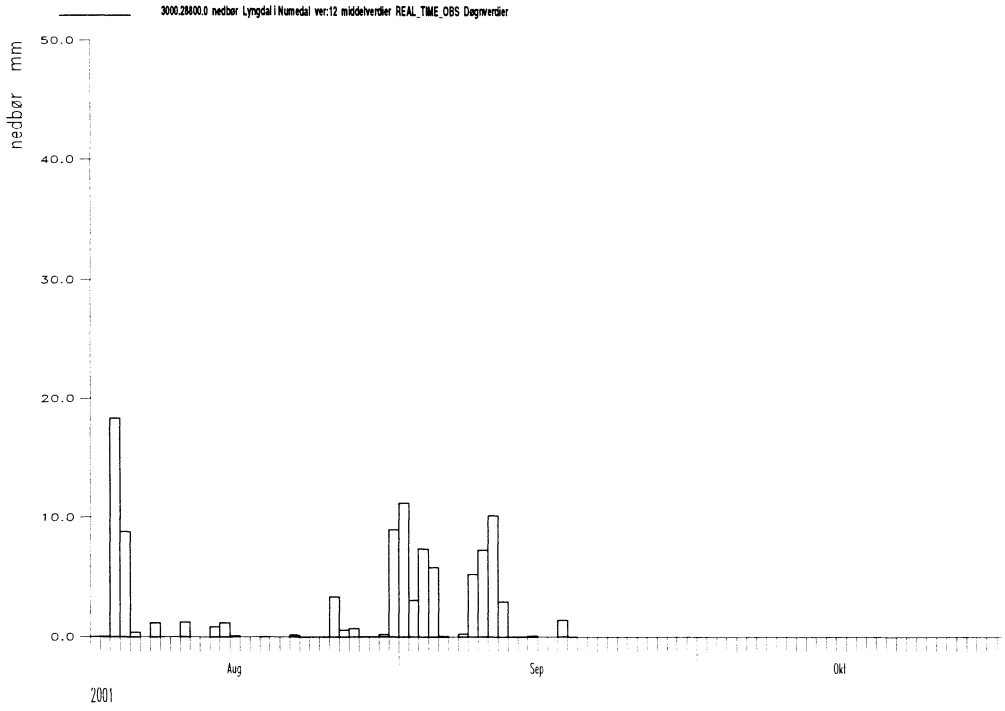
2.3 Nedbørsituasjonen hittil i år

Under er det tatt med en oversikt over hvor mye nedbør som har kommet hittil i år (Figur 5). Figur 6 viser situasjonen for august og september i større detalj. Nedbørsdataene er hentet fra synoptisk stasjon 474 i Lyngdal. (Stasjonsnummer 3000.28800.0.0). Denne stasjonen presenterer kontinuerlige sanntids data.

Til nå i september har det vært jevnt med nedbør, noe som medfører at jordas lagerkapasitet kan være oppfylt.



Figur 5 Nedbør for 2001 t.o.m. 21. september



Figur 6 Nedbør for august og september 2001

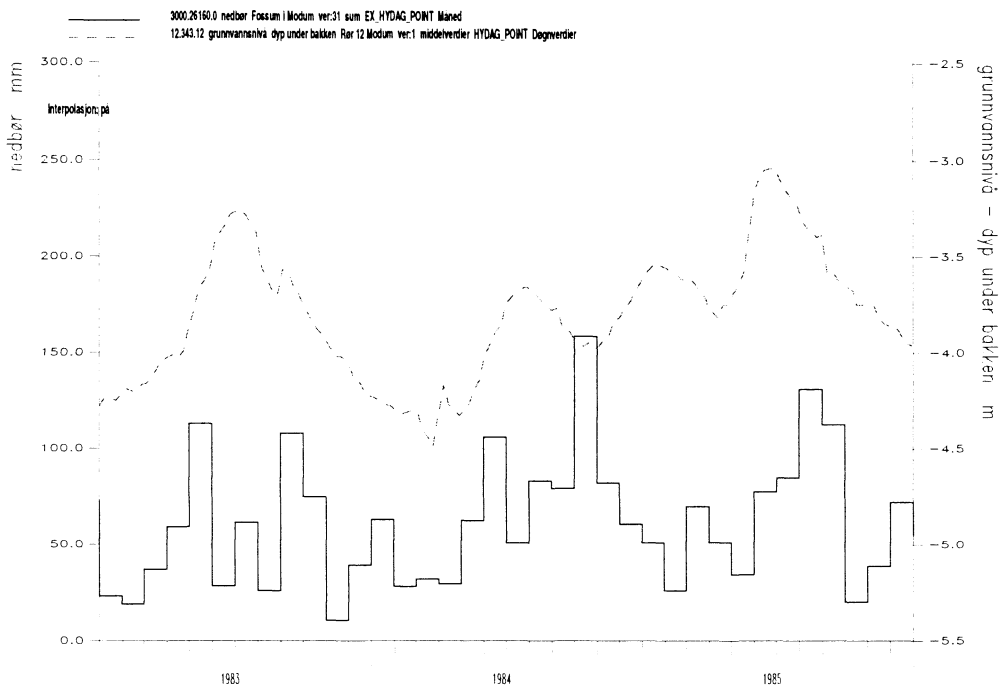
2.4 Oversikt over tidligere år med stigende grunnvannstand på høsten

Det vanlige for Modum i referanseperioden er at grunnvannstanden gjerne øker mot slutten av sommeren for så å falle i løpet av høsten/vinteren. Økningen her skyldes snøsmeltingen. Unntaket har vært en perioden fra 1988 til 1993, da grunnvannet sank jevnt, men selv her holdt den generelle tendensen seg (maksimal grunnvannstand rundt midten av året). Andre unntak fra dette er etter alt å dømme 1995 til 1997, som viser jevnt lave målinger og 2000, som får en sterk økning i grunnvannstanden i løpet av høsten. Den lave grunnvannstanden mellom 1995 og –97 kan ha sammenheng med at dette var tørre år med mye og dyp tele (pers. kom. Colleuille H.).

Følgende år har vist en stigende grunnvannstand i løpet av høsten/begynnelsen av vinteren: 1984, 1987, 1993, 2000. Disse vi derfor bli studert nærmere.

2.4.1 1984

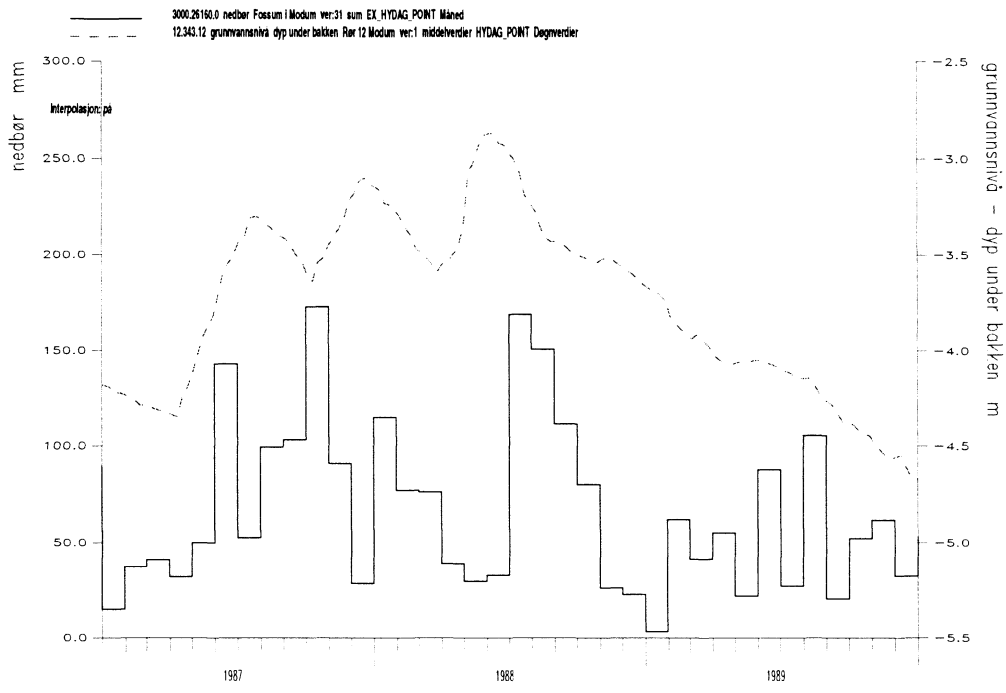
Den stigende grunnvannstanden 4. kvartal (september t.o.m. desember) 1984 skyldes antagelig at det er dobbelt så mye nedbør i oktober måned som den beregnede normalverdien. (figur 7).



Figur 7 nedbør (summert for hver måned) og grunnvannstand, Modum 1984

2.4.2 1987

4. kvartal 1987 har vi i overkant av 200% av forventet normalnedbør i oktober dette året (figur 8). Mye snø den påfølgende vinteren ga kraftig snøsmelting og en ytterligere forhøyning av grunnvannstanden. Tredje kvartal (juli, august og september) 1988 var det igjen en hendelse med i underkant av dobbelt så mye nedbør som den forventede normalverdien, men dette hadde ingen effekt på grunnvannstanden. Dette skyldes at vannet fanges opp i markvannmagasinet og forbrukes av plantene (evapotranspirasjon). Evapotranspirasjonen er høy om sommeren og lav om høsten.

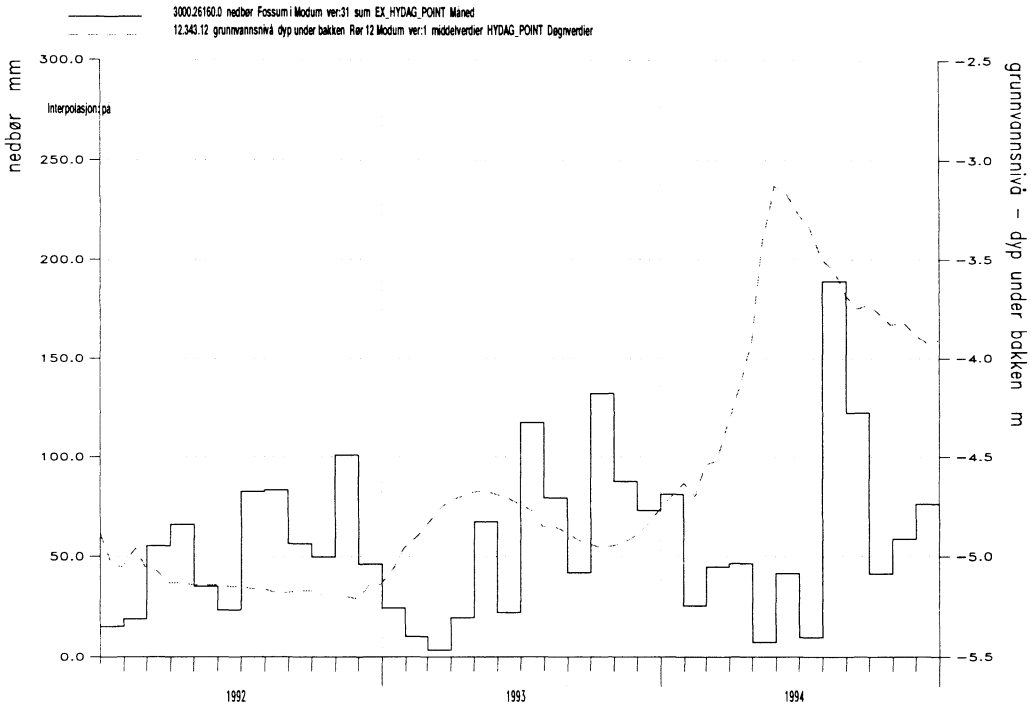


Figur 8 nedbør (summert for hver måned) og grunnvannstand, Modum 1987

2.4.3 1993

4. kvartal 1993 har vi 175% av normalnedbør for oktober (figur 9). I 1993 var grunnvannstanden på et meget lavt nivå, og tilførselen av vann løfter dette omtrent en meter før tidlig snøsmelting gir svært høye vårverdier.

Igjen observerer vi at rekord fuktig august (190 mm) og september (120 mm) gir tilnærmet ingen innvirkning på grunnvannstanden. Her er det også vært å merke seg at grunnvannstanden ligger på mellom –5,0 og –5,5 meter i 1993. I 1984 og 1987 var grunnvannstanden mye høyere, rundt –4,0 meter.



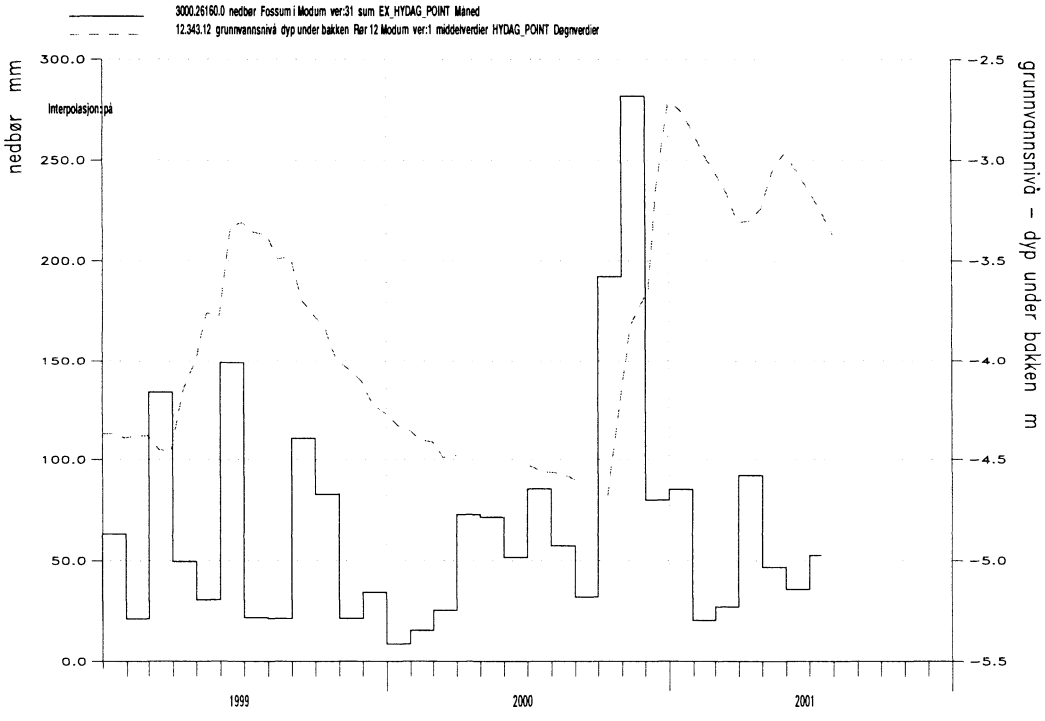
Figur 9 nedbør (summert for hver måned) og grunnvannstand, Modum 1993

2.4.4 2000

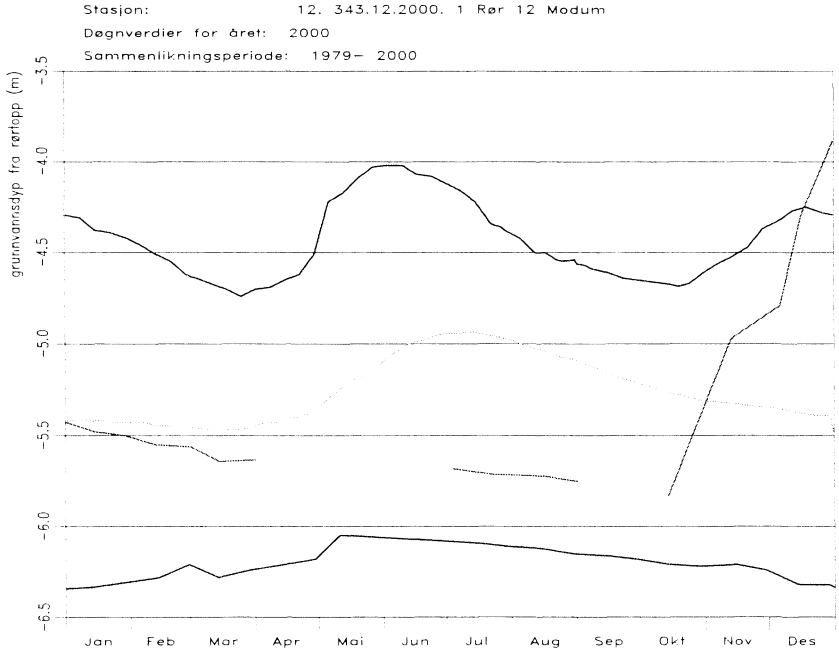
4. kvartal 2000 (figur 10), har vi igjen uvanlig mye nedbør i oktober og november, som fører til den høyest observerte grunnvannstanden for hele måleperioden (1979 til 2001). Det samme skjedde i 1984, men i 2000 fortsetter det å komme mye nedbør ut november, noe som ikke skjedde i 1984

Som vi ser av kurvene for de karakteristiske verdiene (figur 11 og 12), så viser grunnvannsnivået en bratt økning som starter rundt oktober 2000 og vedvarer ut desember. Grunnvannstanden avtar igjen i januar 2001. Grunnvannstanden har en høyere verdi enn den tidligere registrerte maksimalverdi ut mars 2001. Hullene i årets kurve i figur 11 skyldes for øvrig at det er lenger tid mellom observasjoner enn interpoleringstiden på 30 dager.

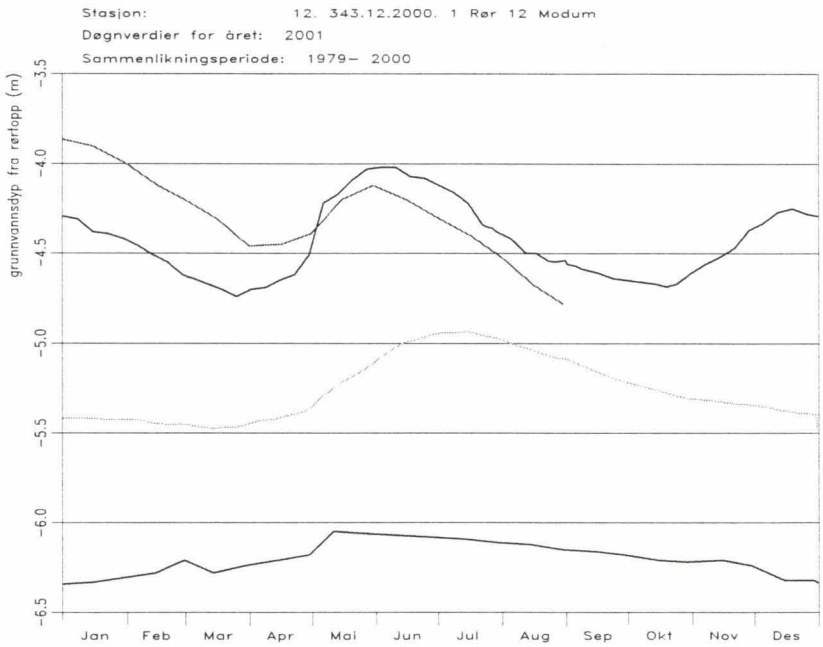
Før oktober ligger grunnvannstanden på rundt –4,5 meter.



Figur 10 nedbør (summert for hver måned) og grunnvannstand, Modum 2000



Figur 11 maksimum, midlere og minimums kurver, samt årets kurve for 2000 (interpolert over 30 døgn)



Figur 12 maksimum, midlere og minimums kurver, samt årets kurve for 2001 (interpolert over 30 døgn)

Det ser ut til at sommernedbøren selv når denne kommer i meget store mengder, (for eksempel august/september 1985, med 230 mm og august 1986, med 200 mm og juli til september 1988 med 430 mm), har svært liten påvirkning på grunnvannstanden.

Den generelle trenden for et gitt år påvirkes av om årsnedbøren ligger over snittet eller ei. Snøsmelting gir det desidert største og mest regulære tilskuddet.

3. Konklusjon

Resultatene viser at det skjer svært liten endring i jordas vanninnhold selv om det faller mye nedbør om sommeren. I midlertid vil nedbør mot siste halvdel av året vanligvis føre til at jorda blir oppfuktet til feltkapasitet. Dermed vil vannmengden som tilføres grunnvannet i denne perioden omtrent tilsvare nedbørsmengden (Colleuille, H. 2001).

Hvis vi ser på verdiene for nedbør for de fire årene 1984, -87, -93 og 2000, kommer vi fram til at fellesnevneren for periodene med stigende grunnvann om høsten har vært ekstremt store nedbørsmengder i oktober. (150+% av normalverdi). Den kritiske verdien befinner seg et sted mellom 124 og 130 mm (den første verdien er den høyeste totale nedbørsmengden uten stigende grunnvannstand. Den siste er den laveste verdien vi har observert stigende grunnvannstand for). Økningen i grunnvannstand om høsten etter en slik hendelse har variert mellom 0,4 til 2,0 meter.

At dette har såpass stor innvirkning har antagelig sammenheng med mye lavere evapotranspirasjon og lav lagringskapasitet på denne tiden av året i forhold til det som vanligvis er tilfelle for sommermånedene og tidlig høst (pers. kom. Colleuille, H.).

Forsinkelsen fra en gitt stor nedbørshendelse til det at grunnvannstanden begynner å stige, ligger på 1 til 3 uker ved Modum. Dette synes hovedsakelig avhengig av mektigheten til den umettede sonen. I 1993 var grunnvannstanden svært lav, og det tok tilsvarende lenger tid før man registrerte en stigning. Kongshaugavsetningen er mindre enn den som utgjør Brunesmoen og man vet erfaringsmessig at mindre grunnvannsmagasin har raskere responser enn større magasin.

I år er grunnvannstanden høy i forhold til det normale (se figur 12), og lagerkapasiteten tilsvarende lav. Målinger utført på NVEs nett av markvannstasjoner viser at jordas lagerkapasitet for vann er tilnærmet null for stasjonene som befinner seg i Telemark og på Østlandet i begynnelsen av september (Hydrologisk månedsoversikt august 2001). Dermed vil eventuelle store nedbørsmengder medføre tilsvarende stor grunnvannstand med påfølgende overflateavrenning etter et meget kort tidsintervall (1 uke).

Frekvensanalyse for nedbør i området (figur 3 og 4), for nedbørsdata fra 1970-2000 (se kapittel 2.2), angir et gjentaksintervall på mellom 7 og 8 år for nedbørshendelser som er av en størrelsesorden som kan medføre økende grunnvannstand. Med utgangspunkt i dette er det dermed rundt 20% sannsynlighet for en nedbørsituasjon som gir økning i grunnvannstanden til det nivået man hadde i fjor høst og ca. 10 % sannsynlighet for en økning i grunnvannstanden utover dette og verdier over en meter høyere enn dagens nivå.

4. Referanser

Colleuille, Hervé overingeniør, seksjon for vannbalanse, avd. Hydrologi, Norges Vassdrags- og Energidirektorat 25/9-01.

Colleuille, Hervé Nasjonalt observasjonsnett for markvann, statusrapport 1989-2000. Rapport 12 2001, Hydrologisk avdeling NVE.

Colleuille, Hervé & Kitterød, Nils-Otto, Forurensning av drikkevannsbrønn på Sunderøya i Ål kommune, Resultat av sporstoff-forsøk. Rapport 18 1998 Hydrologisk avdeling NVE.

Hydrologisk månedsoversikt august 2001. Fagansvarlig Drageset, Turid-Anne, seksjon for vannbalanse ,Hydrologisk avdeling NVE.

Denne serien utgis av Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE)

Utgitt i Oppdragsrapportserien i 2001

Nr. 1 Liss M. Andreassen og Hans-Christian Udnæs: Snøfordeling gjennom en smeltesesong (20 s.)

Nr. 2 Thomas Skaugen: Disaggregation of precipitation (25 s.)

Nr. 3 Hans-Christian Udnæs: Hydrologiske simuleringer med meteorologiske prognoser (25 s.)

Nr. 4 Hervé Colleuille: Filefjell - Kyrkjestølane (073.Z) Grunnvannsundersøkelser. Årsrapport 2000 (31 s.)

Nr. 5 Hervé Colleuille: Skurdevikåi tilsigsfelt (015.NDZ) Grunnvannsundersøkelser. Årsrapport 2000 (32 s.)

Nr. 6 Randi Pytte Asvall: Vanntemperatur og isforhold i Stjørdalselva. Virkninger av Meråkerutbyggingen (58 s.)

Nr. 7 Even Gillebo: Prognose for grunnvannstand, Brunesmoen, Modum kommune, Buskerud (012.D6Z) (20 s.)

Norges
vassdrags- og
energidirektorat

Norges vassdrags- og energidirektorat
Middelthunsgate 29
Postboks 5091 Majorstua
0301 Oslo

Telefon: 22 95 95 95
Telefaks: 22 95 90 00
Internett: www.nve.no