

Gardermoen og vannforurensende aktiviteter

Av Frode Davidsen.

Frode Davidsen er miljøvernssjef i Ullensaker kommune.

*Foredrag ved seminar i Norsk Vannforening
23. august 1989.*

Jeg vil ta for meg utslipp til vannresipienter. Luft- og støyforurensning berøres altså ikke her. Etter en kort omtale av vannressursene gjennomgås dagens utslipp ved Gardermoen Flyplass. Tilslutt presenteres hovedpunktene i de mylig utgitte utslippstillatelser for Oslo Lufthavn — Gardermoen.

1. Grunnvannsressursene ved Gardermoen

Gardermoen flyplass ligger på den sørvestlige delen av en ca. 105 km² stor sand- og grusavsetning som strekker seg mellom Jessheim i sør og Hurdalsjøen i nord. Ved dannelsen av Hauer-setertrinnet for ca. 9.500 år siden ble det ført fram grove masser (store steinblokker) som ble avsatt like ved isfronten, lengst i nord, mens finere masser ble fraktet lenger ut i «Romeriksfjorden», som da sto omtrent til Li, 205 m.o.h. Under Gardermoen flyplass er det hovedsaklig sand, og noe grus. Denne store kvartære avsetningen, som flere steder har en mektighet på over 100 meter, inneholder også store grunnvannsressurser.

Vi snakker her om Norges største selvmatende grunnvannsmagasin. Det at magasinet er selvmatende, betyr at det kun er nedbør som tilfører bassenget vann.

Det er antydning at vann av høy kvalitet og i en mengde tilsvarende 170.000 personers vannforsyningsbehov kan tas ut (MDep's arbeidsgruppe 1987). Dette tallet kan antakelig økes ved kunstig infiltrasjon av overflatevann fra eksempelvis Hurdalssjøen.

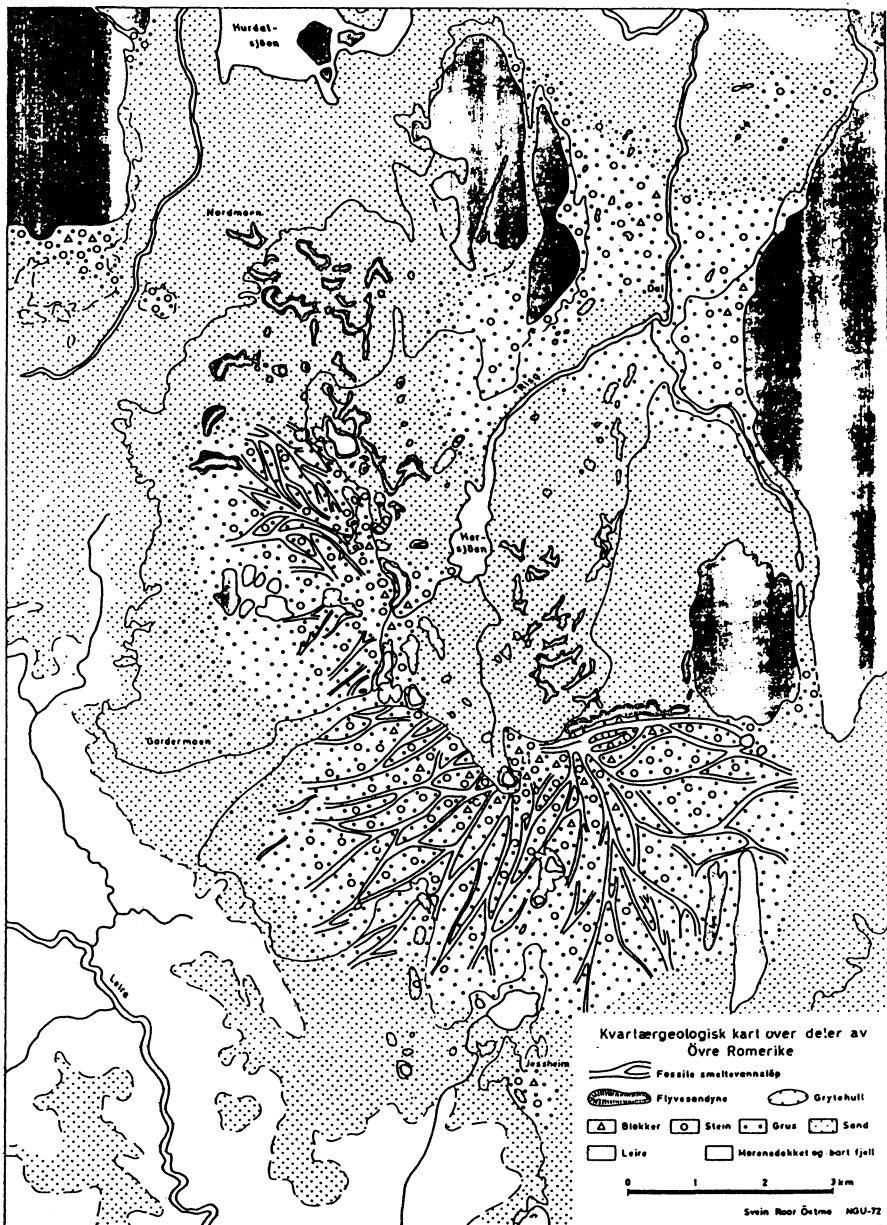
Flyplassen ligger i sin helhet innenfor grunnvannsområdet. Avstanden ned til grunnvannspeilet under Gardermoen flyplass varierer fra 2—10 meter.

2. Vassdrag ved Gardermoen

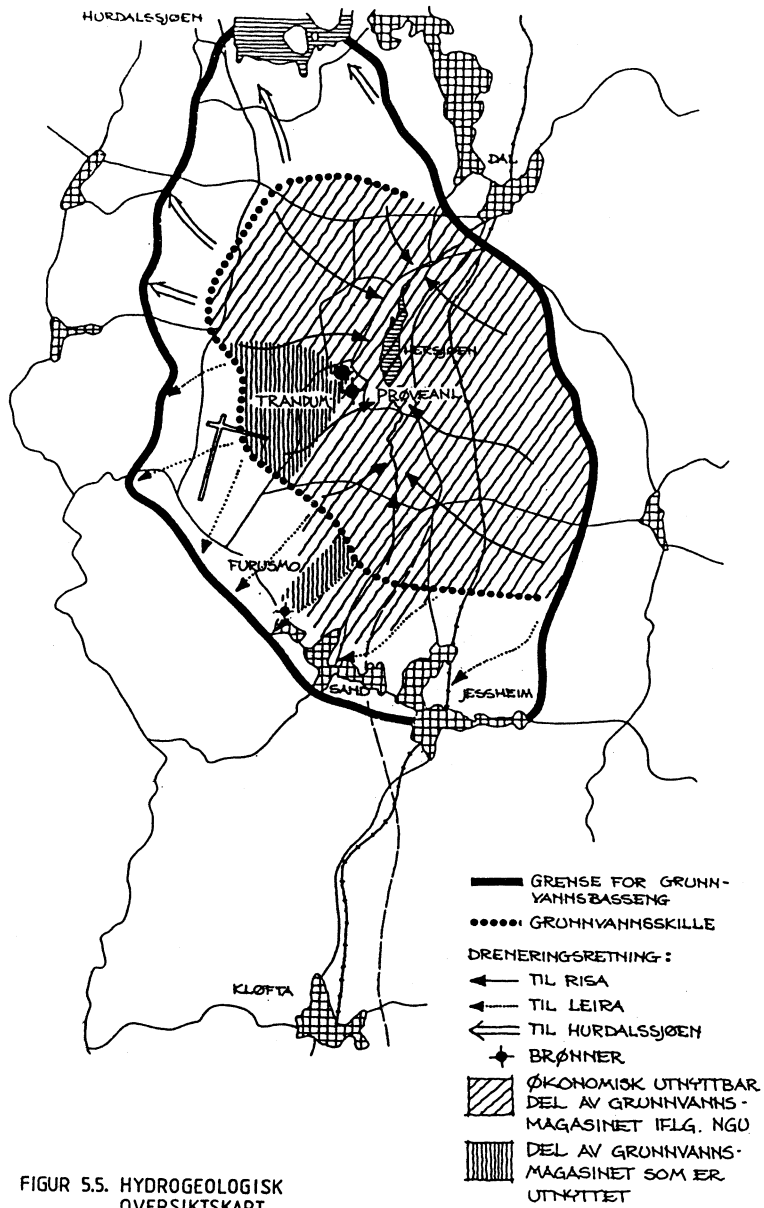
Aktuell overflateresipient for utslippene ved Gardermoen flyplass er bekken Sogna, som dannes ved grunnvannsutspring i en ravine vest for flyplassen. Sogna er ei lita sideelv til Leira, som renner ut i Øyeren.

3. Utslipp fra Gardermoen flyplass

Luftfartsverket søkte den 26.10.87 om utslippstillatelse for Oslo Lufthavn — Gardermoen. Søknaden var basert på



Figur 1. Kvartærgeologisk kart over området (S. R. Østmo, NGU-72).



FIGUR 5.5. HYDROGEOLOGISK OVERSIKTSKART

Figur 2. Kart over grunnvannsbassenget (S. R. Østmo, NGU-72).

samme utnyttelse av Gardermoen som tidligere (altså uavhengig av eventuell utbygging til hovedflyplass). Søknaden omfattet følgende utslippmengder:

- * Utslipp av avisingsvæske (propylenglykol) for vinteren 1987/88.
- * 30 ± 5 tonn urea tilsvarende 13.8 ± 2.3 tonn nitrogen pr. år.
- * Antatt utslipp av fuel- og oljeholdig avløp på mellom 500 og 7.000 kg pr. år, med et gjennomsnitt på ca. 2—2.500 kg olje/fuel pr. år.

Disse utslippmengdene har Luftfartsverket selv oppgitt for Gardermoen flyplass, og danner utgangspunktet for det jeg skal si her.

a. Propylenglykol — avising av fly

For å hindre isdannelse på fly om vinteren er det i Norge vanlig å sprøyte kjemikalier som inneholder propylenglykol (C₃H₈O₂) på vingene før flyene tar av.

Propylenglykol brytes ned i naturen under forbruk av oksygen. Teoretisk sett vil 1 tonn ren propylenglykol forbruke 1.7 tonn oksygen. Stoffet virker giftig på fisk, men er ellers opplyst å være forholdsvis lite giftig.

Det har lenge vært en sjenerende «løklukt» ved Gardermoen, noe som

antas å komme fra kjemiske reaksjoner mellom nedbrytningsprodukter fra glykol-utslippene (svovelforbindelser og visse organiske forbindelser). (Asplan 18/85).

Avisingsvæsken fra den sivile avisningsplassen ved Gardermoen har fram til idag vært drenert via overvannsystemet til en ravine i vest og havnet ut i Sogna. Overvannet fra den militære avisningsplassen har vært drenert ned i grunnen.

I 1984 ble det totalt anvendt 60 tonn propylenglykol på Gardermoen. Av dette ble 45 tonn brukt på sivile fly og 15 tonn på militære fly.

Beregninger fra Montreal i Canada overført på forholdene ved Gardermoen gir følgende antakelse om de veier propylenglykolen tar:

- 34 tonn (75% av 45 tonn) til raviner/vassdrag
- 11 tonn (75% av 15 tonn) infiltreres i grunnen
- 15 tonn (25% av 60 tonn) renner av på rullebane, taxebane, eller fordemper.

(Asplan 18/85).

Ved den sivile del av Gardermoen flyplass var forbruket av propylenglykol for avising av fly de 3 siste årene:

	1986/87	1987/88	1988/89
Liter forbrukt 90% monopropylenglykol	170.000	349.000	96.735

Dersom vi forutsetter de samme mengdeforhold mellom forureningsveiene som for 1984 også for senere år, kommer vi fram til følgende

avrenningstall for propylenglykol fra sivil del av flyplassen for årene 1986/88:

- 1986/87: — 127.5 tonn (75% av 170 tonn) til ravine/vassdrag
 — 42.5 tonn (25% av 170 tonn) rant av på rullebanen eller fordampet
- 1987/88: — 261.75 tonn (75% av 349 tonn) til ravine/vassdrag
 — 87.25 tonn (25% av 349 tonn) rant av på rullebanen eller fordampet

Jeg har dessverre ikke opplysninger om forbruket av avisningsvæske på den militære del av flyplassen. Men dersom forholdene ikke er bedret siden 1984, infiltreres altså 75% av glykolforbruket her (dvs. alt som ikke fordampes eller følger med flyene opp) ned i grunnen, og når grunnvannet etter få meter.

Det må etter dette være grunn til å anta at store mengder propylenglykol gjennom årene har nådd grunnvannet og forurenset dette.

Oppsamlingsplattform for glykol på Gardermoen

Den 15.11.88 sto en ny avisingsplattform for oppsamling av propylenglykol på Gardermoen sivile del klar til bruk. Målsettingen med driften av plattformen første sesong var å teste hvor mye avisningsvæske det var mulig å samle opp etter de valgte prinsipper.

Konsulentfirmaet Taugbøl & Øverland rapporterte den 13.07.89 resultatene fra driften av plattformen for sesongen 1988/89. Erfaringene med plattformen tilfredsstillende ifølge rapporten de stilte forventninger. Det bemerkes likevel at sesongen 1988/89 var «lett» i avisningssammenheng p.g.a. ekstremt mildt vær det meste av vinteren, og derav lavt glykol-forbruk i den tiden oppsamlingsplattformen var i bruk.

I alt 48.5% av totalforbruket for sesongen 88/89 ble samlet opp. Inntil avisningsplattformen ble tatt i bruk den 15.11.88 var 17% av totalforbruket allerede brukt. Det er beregnet at 20% av

glykolen forsvinner uten å drenere i oppsamlingsplattformen (bortblåsing, fordampning, sublimasjon). Alt overflatevann med en konsentrasjon av avisningsvæske på mindre enn 5% er ledet utenom plattformen og ført rett ut i ravinen.

Gjennomsnittlig oppsamlingseffekt for hele sesongen er anslått til 73.4% (Taugbøl & Øverland, 1989).

b. Urea — avisning av rullebanen

Urea — $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$, benyttes til fjerning av is og hardpakket snø ved ca. 0°C ute på rullebanen.

Etter utspreddning blir den ureaholdige snøen brøytet ut av rullebanen og lagret i snøfonner fram til snøsmeltningen om våren.

Nitrogenet vil da ifølge Luftfartsverket:

- infiltreres i grunnen og føres med grunnvannet
- tas opp av vegetasjonen ved rullebanen
- ledes ut i 3 forskjellige raviner via drencsystemet
- omdannes til nitrogengass (Taugbøl & Øverland/Luftfartsverket okt. —87).

Det er ikke foretatt tilstrekkelige undersøkelser til å kvantifisere hvilke mengder urea som går de ulike veier (Asplan-rapport 18/85).

Gjennomsnittlig årsforbruk på Gardermoen er ifølge Luftfartsverket 30 ± 5 tonn urea, tilsvarende 13.8 ± 2.3 tonn nitrogen pr. år. (Taugbøl & Øverland/Luftfartsverket okt. —87).

Luftfartsverket hevdet i sin søknad om utslippstillatelse, (som bl.a. støtter seg på Asplan-rapport 18/89), at urea-utslippet utgjorde en beskjeden andel av den totale N-forurensning på Gardermoen. Dette ut fra at urea er vanlig brukt som gjødsel i jord- og skogbruk, og at de samlede N-utslippene fra jordbruket i samme nedslagsfelt og fra reiseanlegget på Gardermoen er større enn de utslipp som finner sted inne på flyplassen.

Det sies også at det er liten eller ingen fare for at grunnvannsforekomster som benyttes eller er tenkt brukt til konsum skal forurenses. (Taugbøl & Øverland/Luftfartsverket okt. —87).

Utslipet av urea fra rullebanen på Gardermoen vil være konsentrert både geografisk og over tid. Den delen av ureaen som infiltreres i grunnen vil slippes ut over et kortere tidsrom om våren i forbindelse med snøsmeltingen.

Rundt halvparten av årsnedbøren forsvinner gjennom evapotranspirasjon. Av den totale årlige grunnvannsdannelsen til Gardermo-bassenget (50% av årsnedbøren), tilføres nærmere 60% i løpet av en 3—5 uker lang snøsmeltingsperiode (Jørgensen & Østmo, 1989).

Det forholdsvis konsentrerte utslippet om våren sammenholdt med sårbarhetsvurderingene nedenfor gir grunn til bekymring hva angår nitrogenforurensning av grunnvannet i området.

c. Olje-søl i forbindelse med brannøvelse og tanking

Luftfartsverket oppgir et olje-utslipp på grunn av uhell ved tanking varierende i mengde fra 500—7.000 kg, med et

gjennomsnitt på 2—2.500 kg olje/fuel pr. år.

I tillegg oppgis samlet forbruk av oljeprodukter i brannøvingsområdet nordvest for enden av hovedrullebanen med mengdeanslag på 6—10.000 liter pr. år. Det meste av dette brenner opp, mens det søl som finner sted infiltreres i grunnen. (Taugbøl & Øverland/Luftfartsverket okt. —87).

Fra Asplan-rapport 18/85 (s. 34) siteres: «Grunnvannet ved dagens brannøvingsområde viser klare tegn på å være forurenset av drivstoff». Prøven ble tatt sommeren 1985 ved nordenden av flystripa, på grensen mellom område I og IIB, se nedenfor.

Sårbarhetsvurderinger

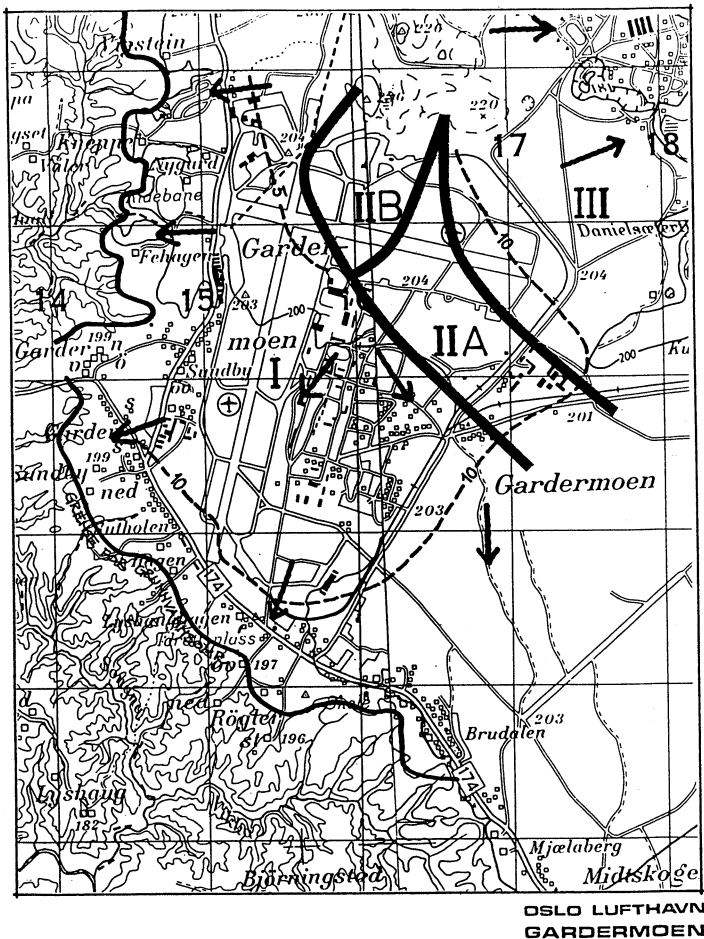
I Asplan-rapport 17/85 (s. 61—63) er det gjort en grov inndeling av vannressursenes sårbarhet i området:

Sone I — «Liten sårbarhet»
Området er lite interessant med hensyn til utvinning av drikkevann. Grunnvannsstrømmen går ut mot ravinen i vest og sør. Teoretisk strømningshastighet er 10—100 m/år. Overdekningen er fra 5 til 10 meter. Konsekvensen av uhell karakteriseres som «begrenset» eller «mindre alvorlig» med hensyn til skade på grunnvannet.

Sone II — «Middels sårbarhet»
Grunnvannets strømningsretning kan ikke bestemmes, eller den vil være varierende med årstid, nedbør og avrenningsforhold. Området vil til tider kunne dreneres til eksisterende vannforsyning i det sentrale grunnvannsområdet.

Sone II A er mindre sårbar enn sone II B på grunn av bedre overdekning.

Konsekvensen av utslipp ved lasting/lossing uten bruk av spesielle drems- og



SONE I LITEN SÅRBARHET
 SONEIIA IIB MIDDELS SÅRBARHET
 SONE III STOR SÅRBARHET

Figur 3. Antydning av grunnvannets sårbarhet i flyplassområdet (forurensning/drikkevannsinteresser) (Asplan 17/85).

oppsamlingssystemer karakteriseres som «mindre alvorlig» i sone II A og «alvorlig» i sone II B. Konsekvensen av utslipp fra dagtank i både sone II A og II

B karakteriseres som «alvorlig». Mens tilsvarende konsekvenser for nedgravede større tanker karakteriseres som «meget alvorlig».

Sone III — «Stor sårbarhet»

Området dreneres mot øst til eksisterende vannforsyning i det sentrale grunnvannsområdet. Teoretisk strømningshastighet er 50—120 m/år. Overdekningen er 10 meter og større.

Konsekvensen av utslipp ved lastning og lossing uten bruk av spesielle drengs- og oppsamlingssystemet karakteriseres som «alvorlig».

Konsekvensen av utslipp fra overgrunn dagtanker karakteriseres som «meget alvorlig» mens utslipp fra større nedgravde tanker karakteriseres som «katastrofal».

4. Utslippstillatelse for Oslo Lufthavn Gardermoen

Utslippstillatelse ble gitt av SFT den 12.07.89. Det er gitt to forskjellige tillatelser, en til Luftfartsverket og en til Forsvarets Bygningstjeneste (FBT).

Jeg vil her referere hovedpunktene i utslippstillatelsene:

A. Luftfartsverkets utslippstillatelse m/pålegg

Tiltak som Luftfartsverket er ansvarlig for	Frist
Etablere oppsamlingsanordning for glykol	01.10.89
Stanse bruken av urea	01.09.90
Oljeavskiller for brannøvningsplass	01.01.91
Fettavskiller fra kjøkkenavløp med varm mat	01.01.90
Igangsette prøvetakingsprogram	01.09.89

Merknader (sitat SFT)

Glykol skal innen 1.10.89 samles opp i eget oppsamlingssystem. Etter oppsamling skal glykolen enten gjenbrukes eller leveres til godkjent spesialav-

fallsmottak. Ved sterke nedbørsmengder og i perioder hvor glykol ikke brukes, må det vannet som renner fra oppsamlingsområdet ledes til overvannsnettet. Ved konsentrasjon under 0.5% tillates avløpsvannet ledet til overløpsnettet. Oppsamlet mengde glykol skal likevel være minst 95% av den mengde som ledes til oppsamlingspunktet. Det skal lages massebalanse for hver sesong som dokumenterer hvor mye som er samlet opp i forhold til avrenningen.

Selv med en fortykning ned til 0.5% av glykolen, vil denne ha en konsentrasjon som er sterkere enn råkloakk m.h.p. oksygenforbrukende stoff.

Med et forbruk på 200 tonn glykol vil 75% avrenning og 95% oppsamling likevel representere et utslipp på omlag 700 personer i den periode bruken av glykol foregår. Idag fører disse utslippene til at alt oksygenet i ravinebekkene brukes opp og alt liv legges øde.

Urea bidrar også negativt til oksygenstiasjonen i ravinebekkene, noe som særlig gjør seg gjeldende fordi resipientene er små. Dette er tydelig i perioder hvor glykol ikke brukes. Selv da er det tydelig at den belastningen som kommer fra flyplassen er for stor. Dette er bakgrunnen for at SFT krever at urea erstattes med alternative stoffer innen 1.9.90. «Clearway 1» er et slikt stoff som er godkjent av SFT på bakgrunn av gode miljømessige resultater fra utprøving vinteren 1988/89. Bruksmessige problemer ved «Clearway 1» er årsaken til at SFT har gitt ytterligere ett års frist på gjennomføring av dette tiltaket.

Olje fra brannøvningsplass skal innen 1.1.91 samles opp i oljeavskiller.

Fett fra kjøkkenavløp skal samles opp i fettavskiller innen 1.1.90.

Prøvetakingsprogram for overvåking av avløpsvannet ved utløpet til ravinene skal igangsettes innen 1.9.89. Prøvene skal gi svar på hvilke kilder som bidrar til avrenningen og i hvor store mengder. Det skal videre avklares hvor mye av utslippene som stammer fra urea, glykoler og andre kilder. Det skal tas prøver hver 14. dag ved utløpsrørene som leder til de raviner som drenerer vann fra flyplassområdene.

B. Forsvarets utslippstillatelse m/pålegg

Tiltak som FBT er ansvarlig for	Frist
Etablere oppsamlingsanordning for glykoler	01.10.90
Stanse bruken av urea	01.10.90
Innstallere oljeavskiller	01.03.90
Innstallere fettavskiller	01.03.90
Rense sanitærvløp/knytte det til nett	01.10.90

Merknader (sitat SFT)

Glykoler skal samles opp i oppsamlings-system på Forsvarets område innen 1.10.90 for gjenbruk/levering til spesialavfallsmottak. For sesongen 1989/90 skal fly avvises på Luftfartsverkets område på flyplassen.

Oljespill fra hangarer og verksteder skal samles opp ved hjelp av oljeavskiller innen 1.3.90.

Sanitærvløpsvann fra de deler av området som ligger langt fra hovedavløpsnett, og som idag går ut uten rensing, må innen 1.10.90 enten renses ved etablering av jordrenseanlegg eller ved tilknytning til hovedavløpsnett som

leder til Gardermoen avløpsrenseanlegg.

(Se forøvrig merknader Luftfartsverket, ovenfor.)

(Statens forurensningstilsyn, 12.07.89).

5. Konklusjon

På bakgrunn av opplysningene foran er det nærliggende å konkludere med at grunnvannet under Gardermoen flyplass er for forurenset til å kunne brukes til drikkevann.

Dette ble også gjort av VIAK i en rapport i 1988 (VIAK 1988).

Etter det jeg kjenner til er det ikke foretatt systematiske undersøkelser for å dokumentere tilstanden på grunnvannet under Gardermoen flyplass.

Dette, sammenholdt med en frykt for forurenset grunnvann som følge av flyplass-aktivitetene, er bakgrunnen for at Ullensaker kommune har bedt SFT kreve nedsettelse av grunnvannsbrønner for overvåking av vannkvaliteten som en del av overvåkingsprogrammet. SFT har ikke imøtekommet dette ønsket, en avgjørelse som høyst sannsynlig vil bli påanket av Ullensaker kommune.

De viktigste tiltakene m.h.t. flyplassens eventuelle påvirkning av grunnvannet i området må etter dette være følgende:

1. Renovering eller hindring av ytterligere forurensning.
2. Forhindre at det forurensete vannet når andre grunnvannsområder.
3. Ha en beredskapsplan i tilfelle økte utslipp, f.eks. ved ulykker, for å begrense skaden på grunnvannet.

For å oppnå dette er det av helt fundamental betydning å ha best mulig kjennskap til akviferens egenskaper,

samt å vite i hvilken grad vannet er forurenset.

Ullensaker kommune har i samarbeid med Fylkesmannens miljøvern-avdeling, Fylkeskommunen, Miljøvern-departementet, Luftfartsverket og Forsvarets Bygningstjeneste under utarbeidelse et sårbarhetskart for grunnvannet i området.

Det skal også settes opp en foreløpig Finite Element Model (EDB-modell)

for simulering av vannuttak. Prosjektet utføres av VIAK AB i Karlstad, Sverige, og skal sluttrapporteres innen utgangen av 1989.

Finite Element-modellen skal gi oss et bedre grunnlag for å vurdere muligheten for framtidige grunnvann-suttak. Sårbarhetskartet vil forhåpentligvis bli et nyttig redskap for arealplanlegging og arealdisponering i Ullensaker kommune.

LITTERATUR

- Asplan A.S., 1985: «Oslo Lufthavn — Gardermoen. (Arbeidsrapport). Sikring mot vannforurensning.
17: Akutt forurensning.
18: Kontinuerlig forurensning.
- Jørgensen Per & S. R. Østmo, 1989: Hydrogeology at Romerike, Southern Norway.
- Klemetsrud, Tidemand, udat.: Grunnvannsmagasinet på Øvre Romerike. Generelle hydrogeologiske forhold. (Bilag til Knudsen, 1981).
- Knudsen, Carl-H A/S, 1981: Transjøprosjektet. Grunnvannsundersøkelse ved Transjøen 1979—80.
- Luftfartsverket: Søknad om utslippstillatelse Oslo Lufthavn, Gardermoen.
- Luftfartsverket, 1988: Luftfartsverkets miljøkonferanse. Sola 1.—2. november 1988.
- M.Dep's arbeidsgruppe, 1987: Utbyggingen av Gardermoen Lufthavn og effekten på vannforekomstene.
- Statens Forurensningstilsyn, 12.7.89: Utslippstillatelse til Forsvarets Bygningstjeneste for Oslo Lufthavn — Gardermoen.
- Statens Forurensningstilsyn, 12.7.89: Utslippstillatelse til Luftfartsverket for Oslo Lufthavn — Gardermoen.
- Taugbøl & Øverland, 1987: Søknad om utslippstillatelse for Oslo Lufthavn, Gardermoen.
- Taugbøl & Øverland, 1989: Oslo Lufthavn — Gardermoen. Oppsamlingsplattform for avisingsvæske. Driftsrapport vinter 1988/89.
- VIAK AB, 1988: Forprosjekt om sikring av grunnvannsressursene på Gardermosletta.
- Østmo, Svein Roar, 1972: Rapport vedr. kvartærgeologisk kartlegging og undersøkelse av sand- og grusforekomster i Ullensaker kommune, Akershus, NGU 75045.
- Østmo, Svein Roar, 1972: Hydrogeologisk kart over Øvre Romerike: Grunnvann i løsavsetninger mellom Jessheim og Hurdalsjøen - M 1:20.000. NGU.