

Rovbekken. Hvem tar ansvar for tilstanden i Rovbekken?

Av Marianne Dahl, Silje Holm Karlsen,
Eivind Gullestad Storm-Olsen og Ming Kit Wong
med Tore Nysæther som veileder

Marianne Dahl, Silje Holm Karlsen, Eivind Gullestad Storm-Olsen og Ming Kit Wong er alle elever ved Sandefjord Videregående skole
Tore Nysæther er kjemiingeniør, adjunkt og faglærer ved samme skole

Vinnere av Norsk juniorvannpris 2006

Innledning og bakgrunn

Denne prosjektrapporten tar for seg miljøtilstanden i Rovebekken.

Alle er enige i at Rovebekken er en forurenset bekk, men det virker som om ingen klarer å bli enige om hva som gjør bekken forurenset eller hva som bør gjøres for å få den ren igjen. For å kartlegge Rovebekkens tilstand har vi foretatt en rekke analyser for å finne aktuelle næringsalter i bekken. Vi har selv vært ute og hentet prøver og analysert dem på skolelaboratoriet vårt.

Ved hjelp av Internett og aviser har vi registrert krav og utsagn angående bekken. Vår veileder og lærer har vært en god støttespiller og har hjulpet oss med å hente prøver på en representativ måte og passet på at vi ikke har gjort noen analyser på en feilaktig måte. Gjennom prosjektet har vi sett at forurensningsproblemet er størst øverst i bekken, nærmest Sandefjord Torp Lufthavn. Her er det store lukt-

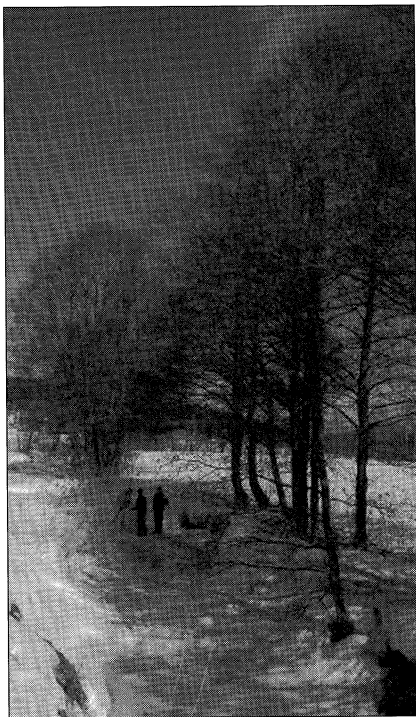
problemer. Det virker som om glykolen har svært mye å si øverst i bekken. Men ettersom Rovebekken også har mye jordbruk i nedbørsfeltet, vil det nedover i bekken være belastninger både fra landbruket og flyplassen.

Det er ikke bare én forurensner til Rovebekken. Flere bør føle et ansvar for at belastningene blir redusert til et bærekraftig nivå.

Vårt viktigste mål er at Rovebekken skal bli til glede for både oss og fremtidige generasjoner.

Vi vil gjøre leserne oppmerksomme på at det er flere som bør føle ansvar. En ren bekk i nabolaget kan gi beboerne økt livskvalitet.

Det er svært viktig å ha bærekraftig utvikling. Bærekraftig utvikling er en utvikling som ikke reduserer kommende generasjoners mulighet til å overleve. Ved å gjøre Rovebekken så dårlig at den til slutt blir lagt i rør, slik som man har gjort med mange andre bekker, velger man også bort en viktig miljøfaktor for barn og voksne.



Det er ikke uten grunn at så mange mennesker anlegger vanddammer i hagene sine.

Livet er utenkelig uten vann. Vann er så knyttet til vår eksistens at vi instinktivt trekkes mot vann. Vi liker vann, elver, sjøer, fosser og bekker, både som en livsnødvendighet og for vår mentale helse. Vannmiljøer kan være inspirerende, stimulerende og beroligende, særlig når det er naturlige vannmiljøer. Dammer som folk lager i hagene sine, er erstatninger for at vi ikke har tilstrekkelig tilgang til vannmiljøer. Og nettopp fordi vann er så nært knyttet til vår måte å leve på, synes vi det er viktig å beholde de

naturlige bekkene så rene som overheadet mulig. Vi har ikke råd til å miste enda en fin bekk som Rovebekken. Dessuten havner Rovebekken i Lahellefjorden, som igjen går ut til havet. Når forurensningen har nådd fjorden er det for sent å handle. Vi må tenke globalt og handle lokalt!

Beskrivelse av Rovebekken

Sandefjord er en by i Vestfold. Øst i Sandefjord ligger Rovebekken. Vannet i Rovebekken er samlet opp av små bekker i området der Sandefjord og Stokke grenser mot hverandre. Bekken ”starter” på vestsiden av flyplassen og går under flyplassen. Deretter kommer vannet ut på østsiden. Fra Stavnum renner den sør- over og munner ut i Lahellefjorden. Innenfor nedbørsfeltet ligger blant annet Sandefjord Lufthavn og flere gårder. Fra gårdene vil det alltid være en viss avrenning av gjødselstoffer, både ved drenering og ved erosjon. Fra flyplassen vil det være avrenning av avisingsvæsker. Utslippene deres varierer med årstiden. Om vinteren vil det brukes avisningsvæske som delvis havner i Rovebekken, mens gårdene slipper ut mest næringsalter når det er frostfritt og mye nedbør.

I mange år har bekken hatt redusert kvalitet og det er en opphetet diskusjon om hvorfor bekken er forurenset og hva som forurenser den. Det er ingen tvil om at Rovebekken er forurenset og det er heller ingen tvil om at det hadde vært mye hyggeligere for menneskene rundt den om den hadde vært ren.



I Rovebekken er oksygeninnholdet for lavt. Om dette skyldes Sandefjord lufthavn eller bøndene, er noe som kan diskuteres. Etter vår mening har de begge en skyld for situasjonen og de har begge et ansvar for å bedre miljøet i bekken.

Rovebekken kan igjen bli en flott bekk, men det avhenger av at Sandefjord Lufthavn begrenser sine utslipp av glykol og at bøndene som har gårder langs bekken gjør sitt for å bedre miljøet.

Rovebekken i media

Det har i årevis foregått en diskusjon om årsakene til problemene i Rovebekken.

Følgende uttalelser hentet fra media viser denne diskusjonen. Det er typisk at de fleste som uttaler seg i denne saken skylder på hverandre. Det er få som ser at det kan være flere "syndere".

Sandefjord Lufthavn mener Sandefjord Blad, 21.11.2000: Take-off Torp sier at vannkvaliteten i Rovebekken er vesentlig bedret siden 2003.



<http://mix.hive.no/~haakon/namisa/analyse/avis.htm> 03.03.04: Sandefjord-lufthavn Torp mener at de er uskyldige og søker dermed videre om å kunne tredoble sitt utslipp av glykolholdig avisningsvæske. De mener også at bønder og spredt bosetting som slipper ut kloakk i bekken er medskyldige.

<http://www.sandefjords-blad.no/apps/pbcs.dll/article?AID=/20040526/NYHETER/105260032> 25.05.04: Sitat fra Alf Reidar Fjeld (Lufthavnsjef for Torp): "Glykolutslippene fra avisingen på Torp er ufarlige. Det kan jeg skrive under på med ære og samvittighet." Videre forklarte han: "Avisingsvæsken vi benytter inne-

holder propylenglykol, som ikke er klassifisert giftig. Den er ikke skadelig og brytes fort ned i vann. Noen stoffer som inneholdt tilsetningsstoffer som var giftige for vannlevende organismer er fjernet, resten er erstattet med biologiske nedbrytbare stoffer som ikke har skadet bekken” Alf Reidar Fjeld, Lufthavnsjef for Torp, mener flyplassen ikke er årsaken til Rovebakkens skralle tilstand. Alf Reidar Fjeld ble invitert til ett møte av ordføreren og Helgerød Nærmiljø om forurensningen i Rovebekken. Etter møtet så det ut til at Fjeld, kommunens representanter og naboer til Rovebekken ble enige om en ting: Det må letes videre etter årsaken til hvorfor Rovebekken er forurenset – hvis det viser seg som flyplassjefen sier; at ”glykolen er uskyldig”.

Sandefjords Blad, 21.11.2005: I Take-off torp heter det at tiltakene flyplassen har innført for å hindre utslipp av avisingsvæske, har vært vellykkede.

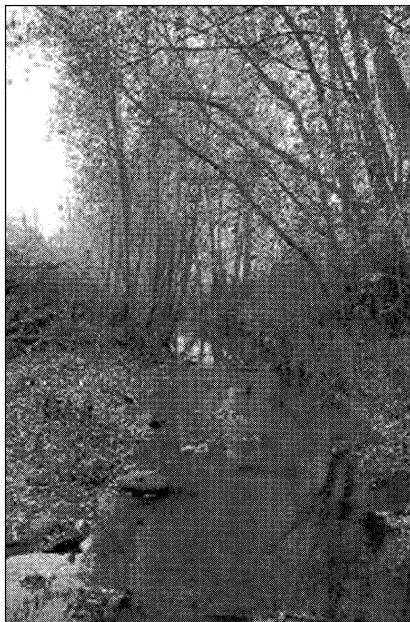
Sandefjords Blad mener

Sandefjords Blad 04.11.05: Redaktøren i Sandefjords blad sier: ”glykolutslippene er en plett på vandelen som lufthavnen nå må sørge for å løse” Redaktøren i SB mener at Sandefjord lufthavn må iverksette tiltak som gir bedre kontroll med glykolutslippene enn hva de har gjort til nå.

Bellona mener

Sandefjords Blad, 03.11.2005: Bellona er glad for at det endelig er klare tall å forholde seg til når det gjelder forurensning av Rovebekken.

Sandefjords Blad, 23.11.2005: Bellona reagerer på at ingen av de negative rapportene om tilstanden i Rovebekken er nevnt i miljørapporten til Torp.



Gårdbrukere mener

<http://mix.hive.no/~haakon/namisa/analyse/avis.htm> 03.03.04: Trond Clausen er leder for stedets grunneierlag, og han husker gylne tider da ørreten spratt livlig i Rovebekken. Han mener at det som har forandret bekken, er den store mengden med avisingsvæske.

Sandefjord kommune mener

Kommunen mener Rovebekken er like mye utsatt for kloakkutslipp som tilsvarende bekker hvor miljøstanden er god. Forskjellen er at Rovebekken mottar store mengder avisingsvæske.

Det er flere som belaster Rovebekken

Stoffer fra jordbruk og forandringer av bekken

Bøndene gjødsler med plantenæringsstoffer (N, P, K, med mer). Noe av dette havner via drensrør og avrenning i bekken. Drenering av jorda er nødvendig for at det skal kunne dyrkes. Men det er viktig å vite at drenering av jorda har negative konsekvenser for bekken. Vannet får en raskere gjennomstrømming gjennom jorda fra det regner eller snøen smelter til vannet når bekken. Dette betyr raskere endringer av vannføringen i bekken. Det blir større maksimalvannføring og det blir mindre vannføring i tørkeperioder. Den store vannføringen fører til kraftigere utgraving i bekkeløpet og større avsetninger ute i fjorden. Drenering kan omskape myrer til dyrkbare områder. Men myrer er naturens "nyrer", på samme måte som man sier at regnskogene er jordas "lunger". Myrene er naturens eget "reanseanlegg" som det er viktig å bevare langs bekkeløpet. I våtmarker trives bl.a. mygglarver. Mygg er med på å flytte ressurser (forurensing) fra myrvannet og oppover i næringskjeden. Mygg (og knott) er BRA!

I et vassdrag er det mange organismer som er med på å ta opp forurensninger og å lede stoffene oppover i næringskjeden. Dette kalles for selvrensing. Disse organismene, både planter og dyr, store og mikroskopiske, trenger tid og plass. Når man retter ut en bekk, får disse organismene mindre areal å vokse på og vannet kommer raskere til utløpet.

Dermed blir vannet som havner i fjorden dårligere selvrenset enn det hadde blitt i et naturlig svingende bekkeløp. Alle bekker har en evne til å rense seg selv. Evnen til selvrensing kan reduseres når man forandrer på bekkeløpet. Dette kan være utretting, utgraving av bekken, drenering av tilgrensende våtmarker, og lignende. Utretting av bekken er en belastning som minsker bekkens evne til å tåle forurensning.

Tap av næringsstoffer fra dyrket mark varierer ofte betydelig mellom forskjellige nedbørsfelt og år. Spesielt kan det komme store fosfortap fra steder med grønnsaks- og hagebruksvekster. I nedbørsfelt der det brukes plantevernmidler, er det vanlig å finne rester i bekkene. Av og til kan det være så høy konsentrasjon at organismene i vannet kan skades. Det er viktig å ha så liten erosjon fra jordbruket som mulig, da får man mindre tilførsel av de næringsstoffene og pesticidene som er bundet til jordpartiklene.

Stoffer fra flyplassen

Avisningskjemikalier

Kilfrost df plus(80), Kilfrost abc-2000 og Aviform L50 er avisingsprodukter som brukes ved Sandefjord Lufthavn. De fleste avisningskjemikalier består for det meste av vann og glykol, men det er også andre tilsetningsstoffer, som ikke blir nevnt siden det er under 1% av de i produktet. Disse stoffene holdes hemmelig. Denne hemmeligholdelsen gjør at mange er skeptiske til uttalelser fra Sandefjord Lufthavn.

Også natriumformiat, kalsiumacetat og alkoholetoxicat blir brukt i

avisingsmidler. Alkoholetoxilat har i andre sammenhenger vært nevnt som mulig hormonhermende stoff. Vi kan ikke se av de miljørapportene som er laget for Sandefjord Lufthavn at denne problemstillingen er nevnt.

Aviform L50 er utviklet av Hydros forskningscenter i Porsgrunn som et avisingsmiddel til bruk på rullebaner og takseveier på flyplasser. Aviform bryter ned islaget på bakken og gjør den mekaniske fjerningen av isen enklere og mer effektiv. Aviform er ufarlig for mennesker og dyr. Produktet er nedbrytbart, men forbruger mye oksygen ved nedbryting. Forskjellige avisingsvæsker kan påføre miljøet belastninger, som ikke miljøet tåler.

Torp kan slippe ut maksimalt 3,5 mg/L glykol til rovebekken. I 2004 skal utslippet ha vært over 12 mg/L fra Torp.

Av det totale forbruket av glykol ved normal avising forventes følgende fordeling ved optimale forhold:

- 75% samles opp fra plattform/snødeponi og transporteres bort for destruksjon.
- 15% dreneres mot Rovebekken via grunnen eller som overløp.
- 5% fordeles diffust langs rullebanen ved take-off (spres på samme måte som baneavisingsmidlene).
- 5% følger flykroppen og spres diffust over et stort område.

Det foreligger framtidige planer om og tillatelse til preventiv anti-icing utenfor terminalbygget. Avløpet skal ledes til Rovebekken i en ledning under flyplassen.

Med bakgrunn i tall fra Avinor forventes følgende fordeling ved preventiv anti-icing:

- 25% av påført glykol renner av på oppstillingsområdet, og dreneres mot Rovebekken.
- 35% spres på taksebane og dreneres mot Rovebekken.
- 20% følger flykroppen og spres diffust over et stort område.
- 20% spres som baneavising

Våre analyser

Ved å analysere vannet i Rovebekken for plantenæringsstoffene fosfat og nitrogen (ammonium og nitrat), får vi et inntrykk av forurensingen fra landbruket. Samtidig måles innholdet av oppløst oksygen, d-O₂. Ved nedbryting av glykol, vil det forbrukes oksygen. Men oksygenet i vannet går også med til å omdanne ammonium til nitrat. Dersom man finner høye ammoniumverdier i vannet kan dette tyde på at det er lite oksygen. Mye ammonium i vannet kan tyde på at det er lite oksygen selv om oksygenmålingene viser relativt høye verdier.

Analysene er valgt på en slik måte at vi skal kunne oppdage virkningene av både forurensing fra landbruket og fra avising av fly og flyplass. Mye plantenæringsstoffer vil kunne føre til algeoppvekst som kan gi oksygensvikt ved råting om vinteren. Utslipp av glykol og andre oksygenforbrukende stoffer vil også kunne gi redusert oksygennivå. Begge disse forurensningene vil kunne påvirke oksygeninnholdet i bekken og dermed redusere miljøet i bekken.

Fosfat

Fosfat blir analysert i et spektrofotometer som heter Cary 100. Et spektrofotometer er et instrument som brukes for å måle absorpsjon av elektromagnetisk stråling med en bestemt frekvens når strålingen går gjennom en stoffprøve. Samlet stråle sendes fra lampen inn i en monokromator hvor man tar ut et lite frekvensområde. Strålen som tas ut, sendes gjennom stoffprøven og faller inn på detektoren, som kan være for eksempel en fotocelle. Mengden av lys som blir stoppet er et mål på konsentrasjonen av stoff i prøva.

Utføringen av analysen:

1. Lage tre standarder på 0, 400 og 800 ppb fosfor.
2. Filtrere med et grovt filter for å fjerne partiklene.
3. Ta ut 25 ml av hver prøve og tilsette og 1ml askorbinsyre og 1 ml molybdatreagens som reagerer med fosforet i løsningen og lager en blålig farge.
4. Gjennomlyse prøvene ved 880 nm bølgelengde og registrere resultat.

Nitrat

Nitrat blir analysert med en ioneselektiv elektrode. En ioneselektiv elektrode er en elektrode som kun reagerer på en ionetype. Den elektroden vi brukte i vår analyse hadde en halv-gjennomtrengelig membran som bare slipper igjennom ammoniakk-gass (NH_3).

Utføring av analysen:

1. Lage 2 standarder på 1 ppm og 10 ppm nitrogen bundet i nitrat (NO_3^-).

2. Tilsette 2 ml 10M NaOH.
3. Tilsette 1 ml titanklorid.
4. Måle prøvene og registrere resultat.

Titanklorid reagerer med nitrat som da reduseres til ammonium. Når natriumhydroksidet blir tilsatt går ammonium over til ammoniakk i gassform som kan måles med elektroden.

Ammonium

Ammonium blir analysert på samme måte som nitrat.

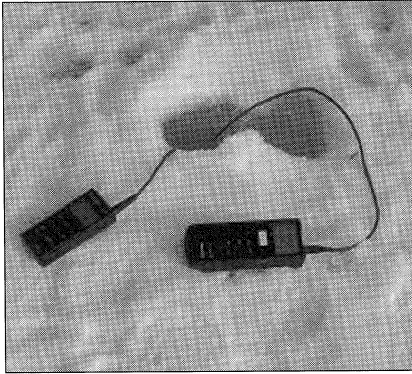
Utføring av analysen:

1. Lage 2 standarder på 1 ppm og 10 ppm nitrogen bundet i ammonium (NH_4^+).
2. Tilsette 2 ml ISA, som hovedsakelig består av NaOH og indikator.
3. Måle prøvene og registrere resultat.

På samme måte som i nitratanalysen går ammonium over til ammoniakk i gassform når ISA blir tilsatt.

d-O₂

De fleste organismer er avhengige av oksygen for å leve. Derfor har vi målt oksygen forskjellige steder for å se hvordan oksygentilstanden er i bekken. Analysen forteller oss hvor mange milligram oksygen det er pr liter vann. Prosentverdien som oppgis viser hvor mye oksygen det er i vannet i forhold til hvor mye oksygen det maksimalt kan være når vannet er mettet med oksygen. I et helt rent vassdrag, hvor det hele tiden piskes inn luft i fosser og stryk, vil oksygeninnholdet ligge på ca 100%. I Rovebekken ligger oksygeninnholdet på ca 86-89%. Altså er det noe som forbruker oksygen.



Konduktivitet

Ved å måle konduktivitet i vannet får man en pekepinn på saltinnholdet i vannet. Dette sier ikke noe om hvilke salter som finnes i vannet, men det kan likevel være interessant. Noen av konduktivitetsmålingene våre er feltmålinger. For å måle vannføring i en bekk, (Noe vi ikke har gjort i dette prosjektet. Men det er gjort tidligere.) må man bruke et konduktivitetsmeter. Høy vannføring påvirker forholdene i bekken for planter og dyr. Det kan bli stor utgraving av bekken dersom vannhastigheten er stor. Grunnen til høy vannhastighet kan være drenering av jorder eller utgraving av bekkeløpet. Vannorganismene er avhengig av vannhastigheten for å trives. Noen trives i stillestående

ende vann, mens andre trives der hvor vannhastigheten er stor. Vannhastigheten påvirker også oksygenforholdene i vannet. I Rovebekken hvor det er oksygenforbrukende forurensning, vil det kunne bli oksygensvikt i stillestående lommer av vann i bunnsedimenter eller mellom og under steiner.

pH

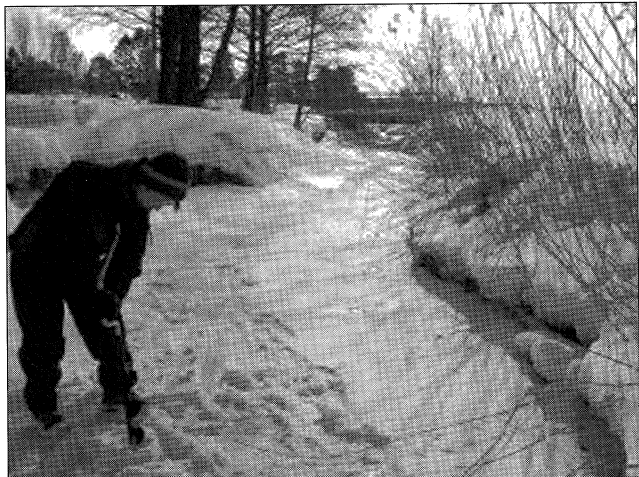
Alt som lever er avhengig av å ha riktig surhetsgrad. Derfor har vi målt pH i alle prøver som vi har tatt med oss til laboratoriet.

pH måles ved hjelp av en elektrode som består av en ioneselektiv elektrode og en referanseelektrode som står i 3 M KCl.

Analyseresultater

Sammendrag av analyseresultater

Klassen har vært ute på ekskursjon 4 ganger for å hente vann til analyse av ammonium, nitrat, fosfat og pH. Ledningsevne og $d-O_2$ ble målt under prøvetaking.



Tabellene nedenfor viser prøveresultatene.

Tur 1, 10.03.06

	Ammonium	Nitrat	Fosfat	Ledningsevne	pH	d-O ₂
V452	0,10mg/l	2,7mg/l	8 ppb	420 µS/cm	7,1	12,5 mg/L (92 %)
V453(Grøft)	0,28mg/l	0,6mg/l	7 ppb	198 µS/cm	5,6	8,6 mg/L (59,5 %)
V454	0,06mg/l	2,0mg/l	8 ppb	369 µS/cm	7,4	12,9 mg/L (91 %)

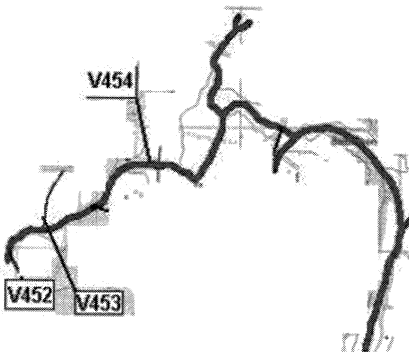
Prøvene som ble hentet denne dagen ligger nær flyplassen. Mellom V452 og V454 er det bare ett jorde. Det er grunnen til at prøvene inneholder lite fosfat. Det er overraskende at V452 inneholder relativt mye nitrat. Dette vannet kommer rett fra Sandefjord Lufthavns fordrøyningsbasseng. Vi vet ikke hva som er kilden til dette nitraten. Tidligere analyser har vist at dette vannet inneholder store mengder suspendert materiale. Dette er også overraskende. V453 er tatt i den grøfta hvor glykolen blir tilført Rovebekken. Denne grøfta mottar også dremsvann fra det nærliggende jordet og er derfor ikke "ren" glykolforurensing. Man legger også merke til at V453 inneholder mye ammonium, noe som er naturlig når det er lite oksygen. Oksygenmålingen i seg selv viser

også at det er lite oksygen i grøftevannet. I dette området er det en tydelig "løkklukt". Prøven har lavere ledningsevne enn vannet i Rovebekken. Dette viser at det er lite næringsalter.

Prøve V452 Starten ved Torp

Prøve V453 Grøft med glykolutslipp

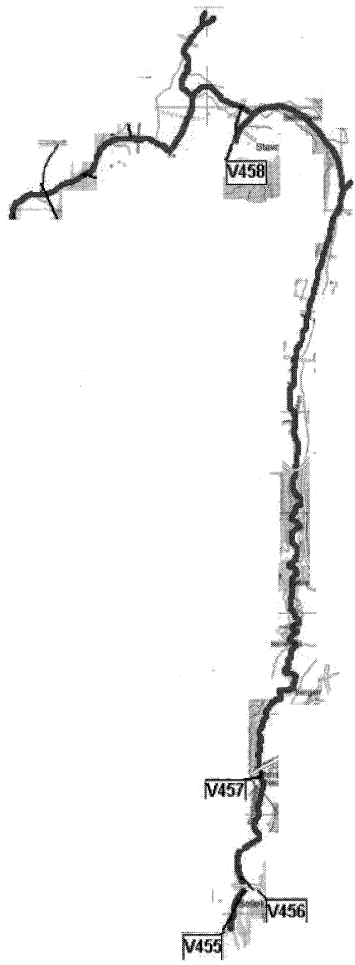
Prøve V454 Østre Tuve



Tur 2, 15.03.06

	Ammonium	Nitrat	Fosfat	Ledningsevne	pH	d-O ₂
V458	0,50mg/l	1,6mg/l	25 ppb	287 µS/cm	6,8	13,2 mg/L (89%)
V457	0,19mg/l	2,3mg/l	30 ppb	281 µS/cm	6,8	13,3 mg/L (88%)
V456	0,17mg/l	2,2mg/l	27 ppb	285 µS/cm	6,7	13,0 mg/L (86%)
V455	0,18mg/l	2,4mg/l	26 ppb	290 µS/cm	6,7	13,1 mg/L (86%)
V459 (UB)	0,09mg/l	2,9mg/l	30 ppb	269 µS/cm	6,9	13,4 mg/L (90%)

I denne ekskursjonen fulgte vi bekken fra Årøveien og nordover til Råstadveien for å hente vann fire steder. Sammenligningsprøven V459 er hentet i Unnebergbekken. Av disse prøvene er det V458 som er nærmest flyplassen. Denne prøven inneholder relativt mye ammonium, noe som kan tyde på oksygenmangel. Lengre nedover i bekken ser man at nitrogeninnholdet holder seg omtrent stabilt, men ammoniumet er blitt delvis oksidert til nitrat. Ved sammenligning ser man at Unnebergbekken inneholder omtrent halvparten så mye ammonium som Rovebekken. Kan dette skyldes at ammonium oksideres til nitrat i et miljø hvor det ikke er glykol som konkurrerer om oksygenet? Fosfatinnholdet påvirkes av nedbør og temperatur. Denne dagen fant vi forholdsvis mer fosfat enn på forrige tur, men disse nivåene er likevel lave.



- V455 Årøveien sør for brua
- V456 Årøvein nord for brua
- V457 Helgerøveien sør for brua
- V458 Råstadveien sør for brua
- V459 Unnebergbekken,
Helgerødveien

Tur 3, 21.03.06

	Ammonium	Nitrat	Fosfat	Ledningsevne	pH	d-O ₂
V471	0,75mg/l	0,7mg/l	92 ppb	711 µS/cm	7,0	*
V472(Grøft)	0,28mg/l	1,1mg/l	12 ppb	300 µS/cm	5,4	*
V470	0,78mg/l	0,9mg/l	15 ppb	343 µS/cm	7,0	*
V473	0,54mg/l	0,9mg/l	20 ppb	695 µS/cm	6,9	*
V469	0,14mg/l	2,3mg/l	30 ppb	343 µS/cm	6,9	*
V468	0,15mg/l	2,1mg/l	25 ppb	339 µS/cm	6,8	*

*Analysen ble ikke utført fordi instrumentet ikke lot seg kalibrere etter elektrodeforgiftning.

Alle prøvene bortsett fra V472, som er hentet i "glykolgrøfta", er hentet i Rovebekken. Dagen før prøvetakingen var en varm dag hvor snøen smeltet. Det er mulig at dette forklarer de litt sprikende resultatene denne dagen. Det er mulig at gjødselstoffer og diverse salter har løst seg opp og rent ned til bekken. V471 har mye fosfat, mer enn noen andre. Vi vet ikke hva dette kan komme av. Blir vannet forurenset inne på flyplassen? Eller blir vannet forurenset før det kommer til fordrøyningsbassenget? Det er veldig interessant at nitratinnholdet er lavt samtidig som ammoniuminnholdet er høyt i V470. Dette er et tydelig tegn på at glykolinnholdet i vannet med sitt forbruk av oksygen, kan påvirke likevekten mellom nitrat og ammonium.



- V468 Årøveien, nord for brua
- V469 Helgerødveien, sør for brua
- V470 Kum ved Bøleveien
- V471 Starten øst for flyplassen
- V472 Glykolgrøfta
- V473 Østre Tuve

Tur 4, 03.04.06

	Ammonium	Nitrat	Fosfat	Ledningsevne	pH	d-O ₂
V475	0,12mg/l	3,1mg/l	82 ppb	217 µS/cm	6,75	*
V474	0,12mg/l	4,4mg/l	41 ppb	212 µS/cm	6,68	*
V476 (UB)	0,11mg/l	4,2mg/l	57 ppb	209 µS/cm	6,82	*

*Analysen ble ikke utført fordi instrumentet ikke lot seg kalibrere etter elektrodeforgiftning.

Vi tenkte det kunne være interessant å ta prøver av bekken på en dag hvor det var mildt og masse regn. Det var stor vannføring i bekkene denne dagen. Regnet gjorde at det skyldte ned

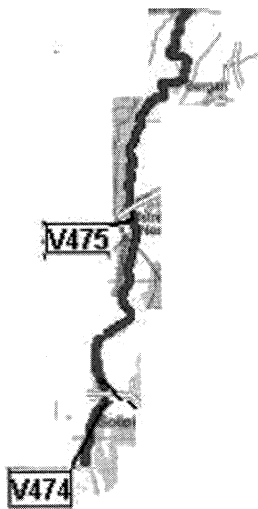
stoffer og salter fra gårdene og ned til bekken. Vi hentet to prøver fra Rovebekken og en prøve fra Unnebergbekken. Den store vannføringen fører til utvasking, særlig av nitrat, men

også av fosfat. Den store vannføringen fører også til at det blir en fortykning av de oppløste stoffene. Dette kommer tydelig fram ved at ledningsevnen denne dagen er lav. Den store vannføringen fører også til at Unnebergbekken og Rovebekken får temmelig like resultater.

V474 Årøveien

V475 Helgerøveien

V476 Unnebergbekken,
Helgerødveien



Tiltak og sluttord

Vi vet ikke om bøndene har planer for hva som kan gjøres med Rovebekken, men Sandefjord Lufthavn oppgir følgende punkter for hvordan de kan forbedre situasjonen:

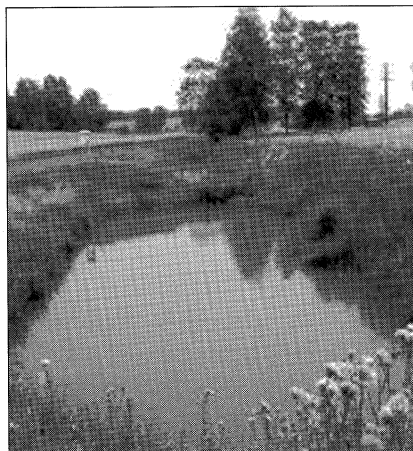
- Lage en samleplass for glykol nedstrøms avisingsstasjonen.
- Utvide et overvåkingsprogram for miljøet. Bl.a. skal det omfatte målinger på det hemmelig tilsetningsstoffet i avisingsvæsken.

- Fortsatt skjerpning på rutiner og sikkerhetsprosedyrer for utførelse av avising.
- Et forslag om en ombygging av dreneringssystemet ved takse- og rullebane vurderes som for kostbart av flyplassen (vel 15 mill.), i forhold til den forventede effekten.

Det vi mener burde gjøres:

Bøndene

- Ha fangdammer som samler opp jordpartikler og trekker ut en del av gjødselstoffene før vannet renner videre til bekken.
- Legge til rette for at det på hver side av bekken blir et "naturlig" område hvor folk kan ferdes.
- La det bli stier langs bekken så folk kan få et forhold til den. Bekken må være tilgjengelig.
- Gjenskape det naturlige bekkeløpet som gjør at selvrensingsevnen kan bli bedre.
- Ikke drenere mer enn absolutt nødvendig.
- Gjødsle jorda på riktig måte etter at det er tatt jordprøver.



Sandefjord Lufthavn

- Samle opp enda mer av avisingsvæsken og sende denne til godkjent mottak.
- Sende glykolavrenningen til Enga kloakkrenseanlegg.
- Lage luftstasjoner på et par steder øverst i Rovebekken hvor bekken, ved hjelp av kompressorer blir tilført ekstra oksygen. Dette kan kanskje kompensere for glykolens forbruk av oksygen. Disse stasjonene kan utformes som kulper i bekken.
- Gjøre Rovebekken tilgjengelig for allmennheten. Vi måtte forsere et gjerde for å komme helt opp til ”starten” av bekken.
- Sørge for at hemmeligholdelsen av innholdet i produktene blir opphevet.
- Ikke lede glykolvannet i rør direkte til bekken, men la det renne gjennom et myrområde før det når bekken. Innholdet av glykol må selvfølgelig ikke være høyere enn at det naturlige renseanlegget tåler belastningen.

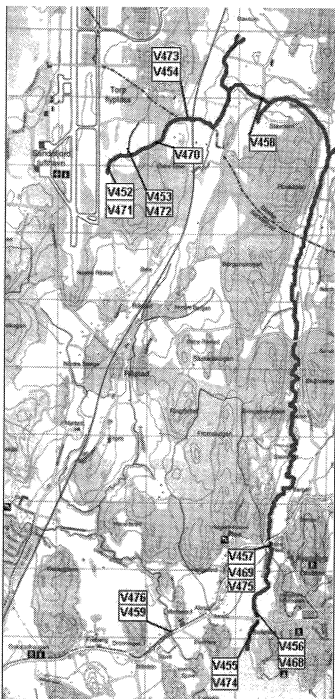
Kilder

<http://www.sami.vgs.no/Kjemi/spektrofotometer.htm>

<http://www.sandefjords-blad.no/>

http://www.avinor.no/Norsk/Miljo/filestore/Miljofakta_flyavising_180603.pdf

<http://www.torp.no/img/Torp-rapp%20251005.pdf>



- Årøveien, syd for brua.
- V456: Rovebekken, ved Årøveien, nord for brua.
- V457: Rovebekken, ved Helgerødveien, syd for brua.
- V458: Rovebekken, ved Råstadveien, syd for brua.
- V459: Unnebergbekken, ved Helgerødveien.
- V468: Rovebekken, ved Årøveien, nord for brua.
- V469: Rovebekken, ved Helgerødveien, syd for brua.
- V470: Rovebekken, en åpen kum ved Bøleveien.
- V471: Rovebekken, ved Torp. Samme sted som V452.
- V472: Liten bekk med glykolutslipp.
- V473: Rovebekken, østre Tuve.
- V474: Rovebekken, ved Årøveien, syd for brua.
- V475: Rovebekken, ved Helgerødveien. Samme sted som V469 og V457.
- V476: Unnebergbekken, samme sted som V459.