

Dugnad for Rovebekken



© Steinar Ullrichsen. Øverst i rovebekken. Med tillatelse.



© Lasse H. Paetz. Bildet er tatt inne å flyplassområdet øst for Bøleveien. Med tillatelse

05.12.2005 2Laa, Sandefjord Videregående skole
Vlora Berisha, Marianne Dahl, Trine-Elin Freberg, Ronny Jahr, Silje Holm Karlsen, Lasse H. Paetz,
Stine Sannes, Eivind Gullestad Storm-Olsen, Åge Valdes og Ming Kit Wong.
8Veileder: Tore Nysæther



Innholdsfortegnelse

1. Bakgrunnen for prosjektet side 3
2. Det er ikke min skyld! Krangelen om Rovebekken side 4-6
3. Hva er det som belaster bekken? Side 6-7
 - 3.1. Hvilke stoffer blir tilført i bekken?
 - 3.2. Hvordan kan forandring av bekken ha virkning på livet i bekken?
4. Bærekraftig utvikling side 7-8
5. Ekskursjon til Rovebekken side 9-17
 - 5.1 Kart som viser prøvesteder
 - 5.2 Analyseresultater fra laboratoriet og feltmåling.
 - 5.3 Analysemetodene
 - 5.3.1 BOF
 - 5.3.2 Suspendert tørrstoff
 - 5.3.3 Konduktivitet
 - 5.3.4 pH
 - 5.4 Tabeller og grafer
6. Dugnad for Rovebekken side 17
7. Kilder side 18

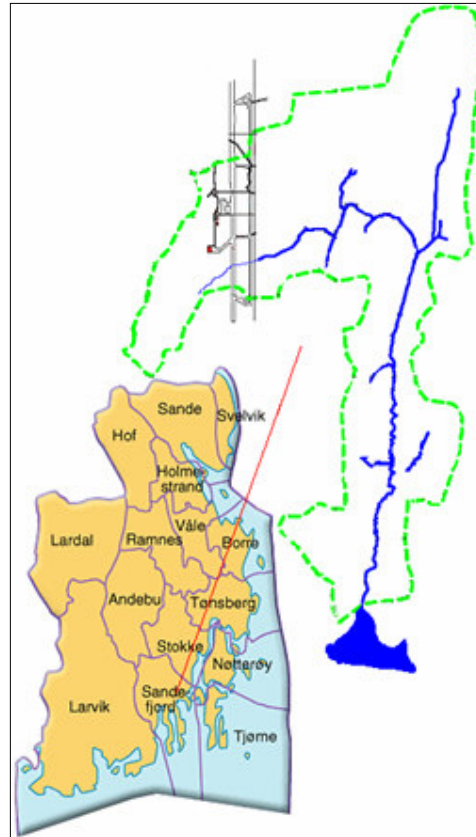
1. Bakgrunnen for prosjektet

Rovebekken er en bekk som ligger øst i Sandefjord med nedbørsfelt som strekker seg inn i Stokke og vestover mot Sandefjord Lufthavn. Mesteparten av Lufthavnen ligger innenfor nedbørsfeltet til Rovebekken. Bekken munner ut ved Solløkka, i indre del av Lahellefjorden. I mange år har bekken hatt redusert kvalitet og det er en opphetet diskusjon om hvorfor bekken er forurenset, og hva som forurenser der.

Vårt prosjekt tar utgangspunkt i at det skjer lite positivt når folk krangler om skyld. I stedet må vi få rettet det opp igjen! Gjennom prosjektet vil vi prøve å finne ut hvem som er involvert i denne saken og hvilke synspunkter de har. Vi har laget en oppstilling av de stoffene som blir brukt i avisningsvæsker. Her vil det fremkomme eventuelle skadevirkninger stoffet har. Det er flere forhold som påvirker Rovebakkens miljøtilstand.

Vi gir en liten beskrivelse av de forholdene. Vi har vært på en ekskursjon langs Rovebekken.

Der ble det utført måling av oppløst oksygen, d-O₂, og ledningsevne. Samtidig ble det tatt vannprøver for analyse av pH, suspendert tørrstoff og BOF på laboratoriet. Vi prøver å vise hele betydningen som Rovebekken har for menneskene som bor langs bekken, og dens betydning for miljøet. Til slutt vil vi komme med forslag til hva man kan gjøre **for** Rovebekken. For nå trengs det en dugnad for Rovebekken. Og som i alle dugnader kan ingen gjøre alt, men alle kan gjøre noe.



Kartet viser Rovebekken, med nedbørsfelt (grønn stiplet linje), og beliggenheten til flyplassen.

2. Det er ikke min skyld! Krangelen om Rovebekken

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 "de andre". Det er få som ser at det her kan være flere "syndere".

Sandefjord Lufthavn

Sandefjord Blad, 21.11.2005
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

Sandefjordlufthavn Torp mener at de er uskyldige, og søker dermed videre om å kunne tredoble sitt utslipp av glykolholdig avisningsvæske. De mener også at mistenkte kan være bøndene selv og spredt bosetting som slipper ut kloakk i bekken.

<http://mix.hive.no/~haakon/namisa/analyse/avis.htm>
03.03.04

Alf Reidar Fjeld mener at problemene i Rovebekken er landbrukets skyld.

<http://www.sandefjords-blad.no/apps/pbcs.dll/article?AID=/20040526/NYHETER/105260032> 25.05.04

Alf Reidar Fjeld "Glykolutslippene fra avisingen på Torp er ufarlige. Det kan jeg skrive under på med ære og samvittighet" Videre forklarte han: "Avisingsvæsken vi benytter inneholder 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"

<http://www.sandefjords-blad.no/apps/pbcs.dll/article?AID=/20040526/NYHETER/105260032> 25.05.04

Alf Reidar Fjeld ble invitert til ett møte med 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".

<http://www.sandefjords-blad.no/apps/pbcs.dll/article?AID=/20040526/NYHETER/105260032> 25.05.04

Alf Reidar Fjeld, Lufthavnsjef mener flyplassen ikke er årsaken til Rovebakkens skrale tilstand.



Gårdbrukere



**Bilde av Rovebekken.
© Steinar Ullrichen.
med tillatelse.**

<http://mix.hive.no/~haakon/namisa/analyse/avis.htm>

03.03.04

Trond Clausen, leder for grunneierlag mener det er flyplassen som er problemet.

<http://mix.hive.no/~haakon/namisa/analyse/avis.htm>

03.03.04

Anders Botne, leder i Bondelaget, "Dette reagerer jeg på". Sier han som en kommentar til Fjelds uttalelse den 3.3.04.

Sandefjord kommune

<http://mix.hive.no/~haakon/namisa/analyse/avis.htm> 03.03.04

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

Sandefjord naturvern

Sandefjords blad, 29.10.05

Leder Alexandra Hauge forteller at hun har opplevd hele saken rundt Rovebekken og flyplassen som rotete, blant annet fordi Sandefjord Naturvern tidligere ikke har fått vite noe hva som skjer.

Sandefjords blad, 04.11.05

Redaktøren i Sandefjords blad sier:
"glykolutslippene er en plett på vandelen som lufthavnen nå må sørge for å løse"



Bellona



Bilde av Rovebekken.
© Steinar Ullrichen. med tillatelse.

Sandefjord Blad, 21.11.2005

I Take-off Torp heter det at tiltakene flyplassen har innført for å hindre utslipp av avisingsvæske, har vært vellykkede.

Sandefjord Blad, 03.11.2005

Bellona er glad for at det endelig er klare tall å forholde seg til når det gjelder forurensing av Rovebekken.

Sandefjord Blad, 04.11.2005

Redaktøren i SB mener at Sandefjord lufthavn må iverksette tiltak som gir bedre kontroll med glykolutslippene enn hva de har gjort til nå.

Sandefjord Blad, 23.11.2005

Bellona reagerer på at ingen av de negative rapportene om tilstanden i Rovebekken er nevnt i miljørapporten til Torp.

3. Hva er det som belaster bekken?

Det er to typer trusler mot bekken, begge kan redusere miljøet i bekken.

1. Tilføring av stoffer til bekken.
2. Forandring av bekken.

3.1.

Hvilke stoffer blir tilført i bekken?

Avisningskjemikaler

Glykol, propan-1,2-diol

Den væsken som påføres flyet består for det meste av glykol. Glykol blir ikke regnet som giftig, men kan påvirke økologien i bekken. Ved nedbryting av glykol vil det forbrukes oksygen. Glykol vil kunne forskyve balansen mellom de forskjellige vannorganismene.

3.2.

Hvordan kan forandring av bekken ha virkning på livet i bekken?

Bøndene gjødsler med plantenæringsstoffer (N, P, K, med mer). Noe av dette havner via drenerør 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 fra det regner/smelter til vannet når bekken. Dette betyr raskere endringer av vannføringen i bekken. Det blir større maksimalvannføring. 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 "rensaneanlegg" som det er viktig å bevare langs bekkeløpet. I våtmarker trives bl.a. myggglarver. Mygg er med på å flytte ressurser (forurensing) fra vannet 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. Dette kalles selvrensing. Evnen til selvrensing kan reduseres når man forandrer på bekkeløpet. Dette kan være utretting, utgraving av bekken, drenering av tilgrensende våtmarker, og lignende.

Avisingsmidler

Aviform L50 er utviklet av Hydros forskningscenter i Porsgrunn som et avisingsmiddel til bruk på rullebaner og taxeveier 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 og påfører miljøet færre belastninger enn andre avisingsprodukter.

Kjemikalier

Natriumformiat forbruker oksygen ved nedbryting

Kalsiumacetat forbruker oksygen ved nedbryting

Alkoholetoxicat blir i følge miljøsjefen ved Sandefjord Lufthavn brukt i dagens avisningsmiddel. Dette er et stoff som i andre sammenhenger har vært nevnt som et mulig hormonhermende stoff. Vi kan ikke se av de miljørapportene som er laget for Sandefjord Lufthavn at denne problemstillingen er nevnt.

4. Bærekraftig utvikling

Bærekraftig utvikling er en utvikling som ikke reduserer kommende generasjoners mulighet til å overleve. Det vil si at, for å få en bærekraftig utvikling må man ikke belaste naturen mer enn den tåler. Hvis man fortsetter å overbelaste naturen, vil man redusere fremtidige generasjoners overlevelsesmulighet. For å oppnå dette kreves ulike



tiltak i forskjellige deler av verden, også i Norge. Rovebekken havner til slutt i Nordsjøen og er dermed en del av utslippene som føres dit. Hvis innholdet av næringsalter i vannet er for stort vil det kunne bidra til overgjødning, som igjen vil kunne føre til større oppblomstring av alger.

Norge deltar i Nordsjøkonferansene. Gjennom Nordsjøavtalen har Norge forpliktet seg til å redusere utslipp av næringsalter til Nordsjøen med 50% i forhold til utslippene i 1985. Dette målet skulle egentlig nås innen 1995, men verken Norge eller de andre landene har klart å oppfylle avtalen fullt ut. Fosforutslippene klarte vi å halvere i Norge i siste halvdel av 90-tallet. Det har vist seg å være nitrogenutslippene som det er mest problematisk å redusere. Selv om utslippene av nitrogen har minsket, har vi ennå langt igjen til målet er nådd.

Nordsjøavtalen er en avtale mellom landene Sverige, Norge, Danmark, Tyskland, Nederland, Belgia og Frankrike. Siden Norge er det siste landet som golfstrømmen (som nordsjøavtalen omhandler) passerer, er det viktig for Norge at de andre landene holder Nordsjøavtalen om et utslipp av næringsalter.



For at Norge skal holde sin del av avtalen, må alle kommunene, som har utslipp som fører til Nordsjøen, klare å redusere utslippene sine. Derfor må man handle lokalt, selv om vi tenker globalt.

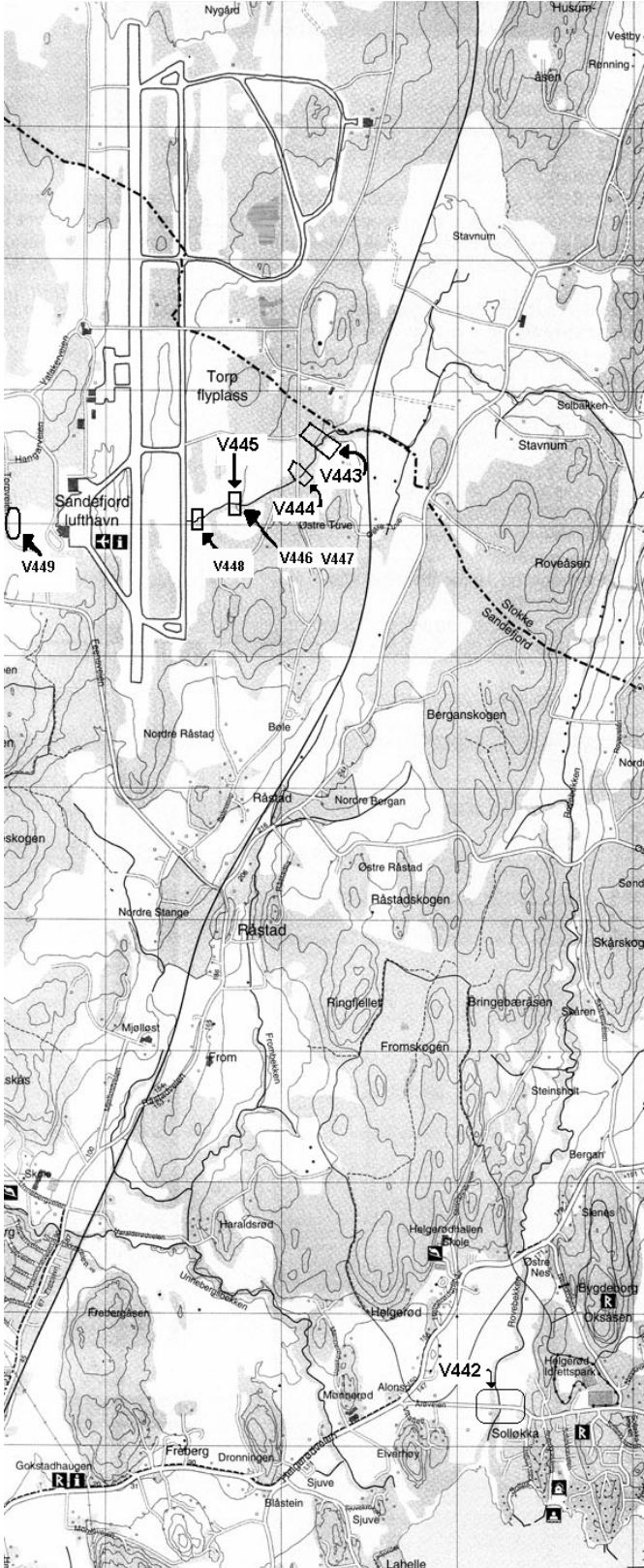
Ved å gjøre Rovebekken så dårlig at den til slutt blir lagt i rør, slik som man har gjort med mange andre bekker, velger man også bort en viktig miljøfaktor for barn og voksne. Det er ikke uten grunn at så mange mennesker anlegger vanddammer i

hagene sine. Liv 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 som en tilfredsstillende av vårt sinn. Vannmiljøer kan være inspirerende, stimulerende, beroligende, særlig når det er naturlige vannmiljøer. Hagedammene er erstatninger for at vi ikke har tilstrekkelig tilgang til naturlige vannmiljøer.

En sunn oppvekst for et barn forutsetter tilgang til et naturområde hvor de kan møte utfordringer. Parkområder kan ikke fullstendig erstatte slike områder. Når voksne forteller om lykkelig oppvekst, snakker de ofte om skogen hvor de bygde hytter, eller bekken hvor de lagde vannhjul og lekter med båter. De tro gjennom isen og gikk på skøyter. De fikk erfaringer med natur som har vært med på å forme dem som mennesker. Selvfølgelig kan vi klare oss uten disse opplevelsene med naturen. Eller kan vi det?

5. Ekskursjon og analyse

5.1 Kart som viser prøvesteder



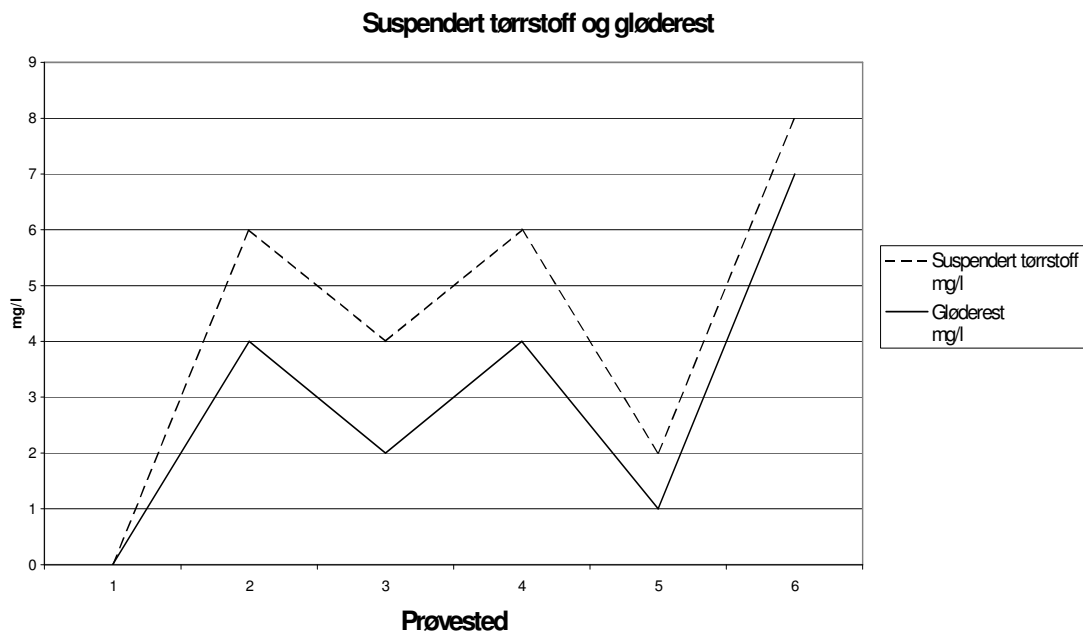
Ekskursjon til Røvebekken

Prøvestedene 1-6 ligger i Rovebekken. Prøvested 7 er en liten grøft hvor det kommer glykolholdig vann fra flyplassen (se Bilde V446), denne grøfta munner ut i Rovebekken (V447).

5.2

Analyseresultater fra laboratoriet

Internt prøvenummer/prøvested	pH	Susp	Susp	Susp.	Konduk-	BOF
		tørrestoff	gløderest	Organisk	tivitet	
		mg/l	mg/l	stoff	25 °C	mg/L
V449 1	6,4	< 2	< 2	< 2	158	0,7
V448 2	6,96	4	4	3	246	4,9
V447 3	7,06	4	4	2	226	5,4
V445 4	7,24	2	2	2	220	Brukte alt
V443 5	7,42	<2	< 2	< 2	198	3,0
V442 6	6,98	7	7	2	203	3,1
V446 7 (Glykolholdig vann i grøft)	6,5	18	3	15	138	Brukte alt



Analyseresultater fra feltmålinger 28.11.05

Prøvested	Intern nr	Konduktivitet uS/cm	Oksygeninnhold % d-O ₂	Kart koordinater
1	V 449	158	98	N0749 Ø1517
2	V448	243	90	N0818 Ø2270
3	V 447	239	91	N0842 Ø2351
4	V 445	232	93	N0921 Ø2563
5	V 443	211	95	N1174 Ø2802
6	V 442	217	92	N6773 Ø3689
7	V 446	149	48	N0842 Ø2351

Prøvested 1: Vann prøve, konduktivitet, temperatur og oksygen måling.



Prøvested 2 : Vann prøve fra et sement rør. Vi målte konduktivitet, temperatur og oksygen.



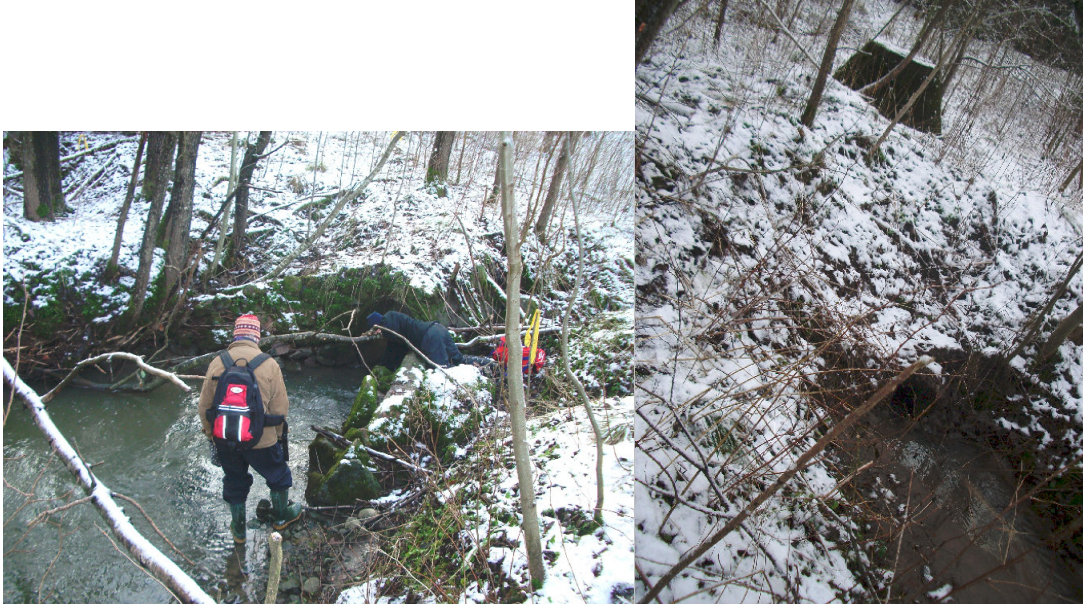
Prøvested 3: Vannprøve fra en bekk med middels strøm. Målte konduktivitet, temperatur og oksygen.



V 444: Ingen vannprøve bare målinger fra bekken (rør) , målte konduktivitet, temperatur og oksygen.



Prøvested 4: Vannprøve ved utløpet fra et sementrør. Vi målte konduktivitet, temperatur og oksygen.



Prøvested 5 : Her tok vi en vannprøve. Dette er siste prøvested før bekken blir tilført glykol fra avisingsplattformen på flyplassen. På det høyre bildet kan det sees at det kommer inn en grøft (med glykol) fra venstre.



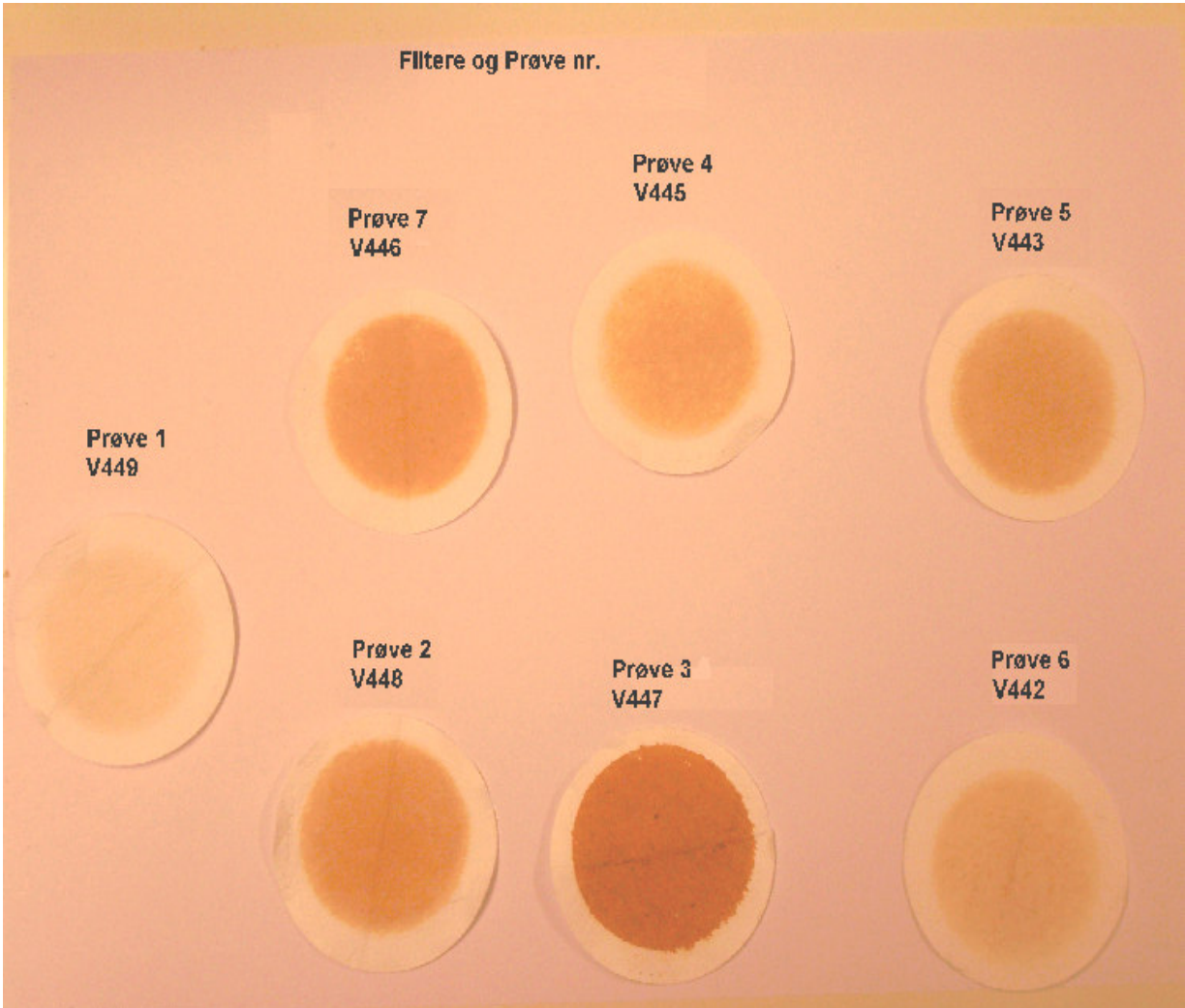
Prøvested 7: Her kommer det glykolholdig vann ut fra kummen. Vannet ledes i grøft ned til Rovebekken.



Prøvested 6: Vannprøve fra et sement rør, målte konduktivitet, temperatur og oksygen.



Bildet viser glassfiberfiltre som er glødet ved bestemmelse av suspendert gløderest.



Analysemetodene

Biokjemisk oksygenforbruk – BOF

BOF er en analysemetode som gir oss et mål på hvor mye nedbrytbart organisk materiale det er i vann. Er det for mye nedbrytbart organisk materiale, kan det bli oksygenmangel i vannet. Det kan føre til at fisk dør.

Analysen gjøres ved å helle vannprøvene over i karlsruheflasker og mette dem med oksygen med akvariepumper.

Deretter måles oksygeninnholdet med et oksymeter.

Karlsruheflaskene skal deretter inkuberes ved 20°C i ca fem døgn under omrøring. Til dette brukes magnetrørere. Flaskene skal stå mørkt under inkuberingen, for å unngå fotosyntese. Etter inkuberingen måles oksygeninnholdet på nytt.



Det blir aldri oksygenmangel når en bekk går åpen. Problemene med oksygenmangel oppstår i bakevjer og i bunnmaterialet. BOF-analysen kan fortelle oss om mulighetene for at det vil oppstå oksygenmangel.

Suspendert tørrstoff

Suspendert tørrstoff er hvor mange faststoffpartikler som finnes i vannet. Det finner man ut ved å filtrere vannet gjennom glassfiberfilter og tørke filterne ved 105°C. Filterne skal veies før og etter filtrering/tørking. Nå vet man totalt tørrstoffinnhold. For å finne ut hvor mye av det totale som er organisk og hvor mye som er uorganisk, må man gløde filterne ved 550°C og veie dem igjen. Det som er igjen etter glødinga, er den uorganiske delen. Det kalles også suspendert gløderest.

Denne analysen forteller oss for eksempel om det er mye algevekst i vannet, eller om det er stor jorderosjon i områdene rundt bekken.

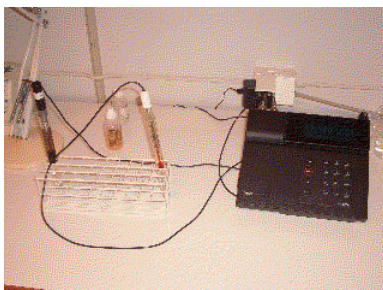
Rovebekken vest for flyplassen ledes inn til et fordrøyningsbasseng under rullebanen. Før bekken ledes inn, er vannet krystallklart, uten målbare verdier på suspendert tørrstoff. Det skjer noe med vannet når det passerer under rullebanen. For når bekken kommer ut igjen på østsida av flyplassen, er vannet ganske grumsete og suspendert tørrstoff er på 6 mg/L.

Fra flyplassens avisingsområde ledes glykolholdig vann i rør/grøft inn i Rovebekken. Denne tilførselen er tydelig grumsete og her er suspendert tørrstoff på 18 mg/L hvorav 15 mg/L er organisk. Det er overraskende at forurensingene er faststoffpartikler, ikke flytende. Glykol er jo lettøselig i vann.

Mengden av suspendert tørrstoff reduseres raskt nedover i bekken. Allerede etter 1 km er mengden nede på 2 mg/L. Men det skjer noe med bekken videre nedover. Nesten nede ved bakkens utløp er suspendert tørrstoff øket til 8 mg/L, hvorav mesteparten er mineraler(uorganisk). Dette betyr at det er stor utvasking av jord langs bekken.

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.



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.

6. Dugnad for Rovebekken

Nå er det på tide å slutte å krangle og begynne å handle! Konflikten mellom bønder og flyplass har pågått lenge nok, men hva kan vi gjøre for å bedre miljøet i bekken? Det er bare to måter som er brukbare for å forbedre bekkens miljø. Den ene er å sørge for at det blir minst mulig tilførsel av avisingskjemikalier og



gjødselsstoffer. Det andre er å sørge for at bekken blir bedre i stand til å tåle utslippene.



Man bør jobbe med begge deler.

Sandefjord lufthavn kan for eksempel sørge for at området rundt flyplassen er en "naturlig" og fungerende våtmark. Dvs myr med minst mulig drenering. Våtmarker er "naturens nyrer!"

De bør samle opp mer glykol for gjenvinning. Dessuten kan

Sandefjord Lufthavn arbeide for at det blir åpenhet om innholdet av hemmelige stoffer i avisningsvæskene. Dette vil gjøre det lettere å diskutere miljøet i Rovebekken.

Sandefjord Lufthavn slipper ut stoffer som forbruker oksygen, de bør derfor vurdere om det skal lages kulper i bekken hvor det kan foregå innblåsing av luft.

Bøndene må også være klar over den negative betydningen som drenering av våtmarker har. Bekken bør ha et mest mulig naturlig løp.

All utretting og utgraving fører til at selvrensingsevnen reduseres. Langs bekken bør det være et belte av busker og trær som kan fange opp gjødselstoffer. Høstpløying er også noe som kan bidra negativt til bekkens miljø. Jordbruksdrift vil alltid føre til utslipp av nitrogen- og fosforforbindelser. Bønder bør arbeide for at dette utslippet blir minst mulig. De må analysere jorda og gjødsle etter behov. Ved å lage en fangdam kan plantene i fangdammen trekke til seg en del av gjødselstoffene som ellers ville ha havnet i bekken.



7. Kilder

<http://www.bellona.no/imaker?id=36404&sub=0>

http://www.avinor.no/Norsk/Miljo/filestore/Miljofakta_baneavising_190603.pdf