Direktoratet for **naturforvaltning**

Bruk av kalkdoserarar ved vassdragskalking Kurs på Voss 11.-12. okt. 2005



Miljøsamarbeid



Naturområder og arealbruk



Dyr og planter



Friluftsliv

Bruk av kalkdoserarar ved vassdragskalking
Kurs på Voss 11.-12. oktober 2005

Utgivar:
Direktoratet for naturforvaltning
Juli 2006

Red.:
Karl-Jan Erstad, Rådgivande Agronomar

Tal sider:
60

Emneord:
Sur nedbør, kalking, kalkdoserarar,
kurs

Keywords:
Acid rain, liming, lime dose feeders

Tinging:
Direktoratet for naturforvaltning
7485 Trondheim
Telefon: 73 58 05 00
Telefaks: 73 58 05 01
www.dirnat.no/publikasjoner

TE 1204

Refererast som:
Direktoratet for naturforvaltning,
2006. Bruk av kalkdoserarar ved
vassdragskalking. TE 1204.

Direktoratet for **naturforvaltning**

BRUK AV KALKDOSERAR VED VASSDRAGSKALKING

KURS PÅ VOSS 11.-12. OKTOBER 2005
PROGRAM
DELTAKARAR
INNLEGG
GRUPPEOPPGÅVER

KURS VASSDRAGSKALKING, VOSS 11.-12. OKTOBER 2006

INNHALDSOVERSIKT

			Side
1.	Program		5
2.	Kursdeltakarar		7
3.	Utvikling i forsuringssituasjonen, effektar av kalking på laks, og strategi for vidare kalkingsarbeid	Roy M. Langåker, Direktoratet for naturforvaltning	9
4.	Røynsler frå drift av gamle og nye doseringsanlegg – oppgraderingar	Dag Ekeland, doseringsanlegga i Audnavassdraget	13
5.	Kontrollordning – framleis viktig for sikring av kalkkvalitet og reduserte problem ved drift av doseringsanlegg	Karl-Jan Erstad, Rådgivande Agronomar AS	17
6.	Krav til tankbilar og transportørar. Konfliktar og problemløysing sett frå ein transportør si side	Nils Elling Bjåstad, Fjord 1 Gods Møre AS	23
7.	Periodisk vedlikehald, drifslogg, rutinar. for tinging av reservedelar, varslingstid ved driftsstans, og nytt system for kommunikasjon/overvaking	Ståle Ellingsen og Terje Lysnes Franzefoss Miljøkalk AS	27
8.	Doserarar kan verte stoppa i perioden juni-januar. Korleis er røynsla med dette i Vosso etter gjennomføring i 4 år?	Kjell Hegna, Fylkesmannen i Hordaland	29
9.	Doserarar – overflødige eller feil plassert i vassdraget. Fordelar og ulemper ved flytting av doserarar i Tovdals-vassdraget. Data om vasskjemi.	Rolf Høgberget, NIVA-Sørlandet	35
10.	Dosering av andre middel enn pulver-kalk: Slurrykalk i Kvina.	Tore Arne Eiken & Magne Kvinesdal kommune	37

11. Dosering av andre middel enn pulverkalk: Dosering av silikatlut i Mandalsvassdraget. Praktiske erfaringar. — Dag Ekeland, doseringsanlegga i Audnavassdraget — 41

12. Dosering av andre middel enn pulverkalk: Dosering av silikatlut i Mandalsvassdraget. Data om vasskjemi. — Rolf Høgberget, NIVA-Sørlandet — 45

13. Dosering under episodar – Start på kort varsel teknisk muleg, eller nytte vérprognosar? — Rolf Høgberget, NIVA-Sørlandet — 51

14. Gruppearbeid — 57

Gruppeoppgåve 1 – Teknisk status til anlegga – Utskiftingar/reparasjonar
Gruppeoppgåve 2 – Fungerer sørvisavtalane tilfredsstillande?
Gruppeoppgåve 3 – Er informasjonsflyten frå kommune og fylkesmann tilfredsstillande?
Gruppeoppgåve 4 – Fungerer vasskjemikontroll og NIVA sin driftskontroll tilfredsstillande?

15. Stikkord frå gruppeoppgåver — 59

KURS OM BRUK AV KALKDOSERAR VED VASSDRAGSKALKING,
VOSS 11.-12. OKTOBER 2006

Program

TYSDAG 11. OKTOBER

Møteleiar:
Roy Langåker,
Artsforvaltningsavdelinga,
Direktoratet for naturforvaltning

10.00 Registrering/kaffi

10.30 Opning
Orientering om praktiske forhold
- *Sveinung Klyve, Vaksdal kommune*

10.45 Utvikling i forsuringssituasjonen og effektar av kalking på laks i vassdrag, og strategi for vidare kalkingsarbeid.
- *Roy Langåker, Direktoratet for naturforvaltning*

11.40 Spørsmål/diskusjon

12.00 Lunsj
Evt. innsjekking på hotellet

12.45- Synfaring doseringsanlegg
18.30 Voss-Evanger-Eksingedal-Dale
- *Guidar: miljøvernrådgivar Sveinung Klyve, Vaksdal kommune & fiskeforvaltar Atle Kambestad; Fylkesmannen i Hordaland*

13.00 Kalkdoseringsanlegg Evanger
15.00 Kalkdoseringsanlegg Eksingedalen
16.15 Ekso stamfiskestasjon på Eidsland
17.30 Presentasjon Daleelva

19.30 Middag hos Løne på Voss
Tradisjonsmat: Smalehove, pinnekjøt

ONSDAG 12. OKTOBER

Møteleiar:
Roy Langåker,
Artsforvaltningsavdelinga,
Direktoratet for naturforvaltning

08.30 Røynsler frå drift av gamle og nye doseringsanlegg – oppgraderingar
- *Dag Ekeland, Audna*

09.00 Kontrollordning – framleis viktig for sikring av kalkkvalitet og reduserte problem ved drift av doseringsanlegg
- *Karl-Jan Erstad, Rådgivande Agronomar AS*

09.20 Krav til tankbilar og transportørar. Konfliktar og problemløysing sett frå ein transportør si side.
- *Nils Elling Bjåstad, Fjord1 Gods Møre AS*

09.45 Periodisk vedlikehald, driftslogg, rutinar for tinging av reservedelar, varslingstid ved driftsstans, og nytt system for kommunikasjon/overvaking.

- *Ståle Ellingsen og Terje Lysnes, Franzefoss Miljøkalk*

10.15 Doserarar kan verte stoppa i perioden juni-januar
Korleis er røynsla med dette i Vosso etter gjennomføring i 4 år?

- *Kjell Hegna, Fylkesmannen i Hordaland*

10.35 Doserarar – overflødige eller feil plassert i vassdraget
Fordelar og ulemper ved flytting av doserar – røynsler frå flytting av doserar i Tovdalsvassdraget

- *Rolf Heia, Styringsgruppa for Tovdalsvassdraget*

Data om vasskjemi

- *Rolf Høgberget, NIVA-Sørlandet*

11.00 Kaffipause

11.10 Gruppearbeid med spørsmålsstillingar frå foredraga

12.00 Lunsj

13.00 Presentasjon frå gruppearbeid. Drøfting

13.45 Dosering av andre middel enn pulverkalk:

¤ Slurrykalk i Kvina

- *Tor Arne Eiken & Magne Hunsbedt, Kvinesdal kommune*

¤ Silikatlut i Mandalsvassdraget

- *Dag Ekeland, Audna, og Rolf Høgberget, NIVA-Sørlandet*

14.15 Dosering under episodar
– Start på kort varsel teknisk muleg, eller nytte vérprognosar?

- *Rolf Høgberget, NIVA-Sørlandet*

Diskusjon

14.45 Kaffipause

15.00 Vidare arbeid med doseringsanlegg dei kommande åra.
Oppsummering.

15.30 Heimreise

KURS OM BRUK AV KALKDOSERAR VED VASSDRAGSKALKING,
VOSS 11.-12. OKTOBER 2006

Kursdeltakarar

Fylke/organisasjon	Namn og organisasjon
Oslo og Akershus	Helge B. Pedersen, red. pH-Status og Fylkesmannen (prøvetaking kalk)
Hedmark	Ole Nashoug, doseringsanlegget i Flagstadelva
Aust-Agder	Turid Hagelia Korshavn, Fylkesmannen i Aust-Agder
	Rolf Heia, ansvarleg teknisk drift, Styringsgruppa for Tovdalsvassdraget
	Willy Pedersen, tilsynsperson, Styringsgruppa for Tovdalsvassdraget
Vest-Agder	Dag Ekeland, doseringsanlegga i Audna
	Karl Skjeie Mygland, Mygland, 4480 Kvinesdal
	Tor Magne Nilsen, Kvinesdal kommune, Nesgt. 11, 4480 Kvinesdal
	Magne Hunsbedt, Kvinesdal kommune, Nesgt. 11, 4480 Kvinesdal
	Tor Arne Eiken, Kvinesdal kommune, Nesgt. 11, 4480 Kvinesdal
	Arne Vatne, Vennesla kommune
	Gunnar Sjøberg, Vennesla kommune
	Åge Tveiten, Hægebostad kommune
Rogaland	Trond Erik Børresen, Fylkesmannen i Rogaland
	Mona Skaraas, Gjesdal kommune
	Per Kommedal, Gjesdal kommune
	Åge Kyllingstad, Gjesdal kommune
	Overingeniør Einar Rosvoll, Hå kommune
	Oppsynsmann Jens Berg, Hå kommune
	Formann Ove Helge Vold, Hå kommune
	Tor G. Skaar, doseringsanlegga i Vindafjord kommune
	Magnus Jekteberg, doseringsanlegga i Vindafjord kommune
Hordaland	Kjell Hegna, Fylkesmannen i Hordaland
	Atle Kambestad, Fylkesmannen i Hordaland
	Sveinung Klyve, Vaksdal kommune
	Geir Høvik, doseringsanlegget i Tverrelva, Ekso, Vaksdal
	Arne Gjellan, Kvinnherad kommune
	Kåre Vetrhus, doseringsanlegg i Uskedal. Kvinnherad
	Klaus Nordli & Henrikke Yndesdal, doseringsanlegg Frøysetvassdraget
	Per Aage Bolstad, BKK Produksjon AS, doseringsanlegg Evanger

Fylke/organisasjon	Namn og organisasjon
Sogn og Fjordane	Oddleif Yndestad, doseringsanlegga i Flekke/Guddal, Fjaler
	Knut David Hustveit, Fjaler kommune
	Karl-Jan Erstad, Rådgivande Agronomar AS /DN
	Merete Farstad, Fylkesmannen i Sogn og Fjordane
DN, Trondheim	Roy Langåker
NIVA-Sørlandet	Rolf Høgberget
	Liv Bente Skancke
Miljøkalk	Ståle Ellingsen
	Terje Lysnes
Transportørar	Lars Elling Bjåstad, Fjord1 Gods Møre AS, Molde
	Mathias Haugen, Fjord1 Gods Møre AS, Molde
	Bernt Helgås, Fjord1 Gods Møre AS, Molde/Førde
	Thorbjørn Sandstø, Th. Sandstø Transport AS, Ulset
	Arve Visnes, Visnes Transport AS
	Evy Visnes, Visnes Transport AS

KURS OM BRUK AV KALKDOSERAR VED VASSDRAGSKALKING,
VOSS 11.-12. OKTOBER 2006

Utvikling i forsuringssituasjonen, effektar av kalking på laks, og strategi for vidare kalkingsarbeid

Roy M. Langåker
Direktoratet for naturforvaltning

Utvikling i forsuringssituasjonen, effektar av kalking på laks, og strategi for vidare kalkingsarbeid

Roy M. Langåker, Direktoratet for naturforvaltning

Utvikling i forsuringssituasjonen

Sur nedbør er enno eit alvorleg trugsmål mot biologisk mangfald i ferskvatn i Noreg. På det verste var 30 % av landarealet påverka og 20 % av artane forsvann frå dei suraste vassdraga. Meir enn 15 000 fiskebestandar har dødd ut eller er påverka av forsuring. 25 laksestammer er tapt, og minst 20 andre er påverka. Utsleppa og nedfall av forsurande stoff er vesentleg redusert sidan 1980, men ennå er om lag 10 % av arealet i Noreg forsuringsskadd. I 2010 er det venta at 7 % av landet vil vere skadd, dersom alle avtalte reduksjonar i luftutslepp blir oppfylt. Sørlandet vil vere hardast ramma etter 2010. Frå 2010 og farm mot 2030 er det berre venta marginale ytterlegare forbetringar i forsuringssituasjonen.

Det viktigaste mottiltaket er reduksjonar i utslepp gjennom internasjonale avtalar. Kalking er eit mellombels tiltak som har hindra nye og reparert gamle forsuringsskadar. Kalkinga må halde fram til naturen si tolegrense for forsuring ikkje lenger er overskriden.

Forsuringa i Noreg starta på 1800-talet og auka fram mot 1970. Fiskedød blei observert alt i perioden 1870 til 1920, men ein fann ikkje ut at skadane skuldast surt vatn før i 1925. Koplinga mellom surt vatn og sur nedbør blei ikkje oppdaga før på slutten av 1950-talet. Skadane på fiskebestandane auka med aukande forsuring og det er sannsynleg at tap av biologisk mangfald følgde same utviklinga.

Etter 1980 har forsuringa avteke på grunn av avtalte reduksjonar i utslepp av forsurande stoff. Den siste avtalen blei underteikna i Göteborg i 1999. Reduserte utslepp og nedfall av svovel er den viktigaste årsaka til mindre forsuring fram til nå. Om Göteborg-avtalen blir oppfylt, vil svoveltilførsla til Sør-Noreg bli redusert med 80 % i 2010 i forhold til 1980-nivå. Då vil 7 % av arealet i Noreg ha overskridne tolegrenser for forsuring. Dette betyr at det vil vere store areal på Sørlandet som ennå har trong for kalk. Om lag 4/5 av den venta reduksjonen i svovelnedfall mot 2010 var oppnådd i 2001. Dette betyr at det bare vil bli små ytterlegare reduksjonar i svovelnedfall i tida framover. Dette vil føre til ein viss nedgang i kalktrongen. Om lag halvparten av kostnadsreduksjonen i pågåande kalkingsprosjekt vil gå til å dekke venta prisauke. Utviklinga i nedfall av nitrogen er usikker og ein kan ikkje rekne med reduksjonar framover. På grunn av redusert svovelnedfall vil nitrogen stå for meir enn halvparten av forsuringa i 2010. Fram mot 2030 er det bare venta marginale vidare forbetringar i forsuringssituasjonen.

Effektar av kalking på laks og andre organismar i ferskvatn

Vassdragskalking har dei siste 20 åra reparert og hindra nye forsuringsskadar i delar av forsuringsområdet. Ti ulike artar innlandsfisk fordelt på 2500 bestandar har etablert seg på nytt, eller er redda. Tolv laksebestandar er sikra og ni elvar har fått tilbake ein ny laksebestand. I mange elvekalkingsprosjekt er det nå sterke og aukande bestandar av laks og

høge fangstar. Fisketilbodet har auka mykje for folk flest i innsjøar og lakseelvar, og den lokale verdiskapinga er stor i mange av kalkingselvane. Mange andre forsuringstrua arter og lokale bestandar av vasslevande organismar er redda av kalking. Artar som var forsvunne frå vassdraga, har kome tilbake. Kalkingsverksemda er basert på godt dokumenterte metodar. Aktiviteten held høg fagleg kvalitet, og kalkingstiltaka blir nøye planlagt og effekten blir etterprøvd.

Kalking i offentleg regi starta i 1983 med løyving av 1 million kroner. Løyvingane auka mot ein topp på 119 millionar i 1997, men blei redusert til 88 millionar i 2004 og økte igjen til 96 millionar kroner i 2005. I starten blei bare nokre få innsjøar kalka. I 1985 starta kalking av Audna som det første elvekalkingsprosjektet. Nå blir 24 nasjonale og 3000 lokale prosjekt kalka. Innsjøkalkinga føregår med båt eller helikopter. Elvene blir hovudsakleg kalka med doseringsanlegg som er styrt etter vassføring og vasskvalitet. Terrengkalking og tilførsle av silikatlut ('vannglass') som alternative mottiltak er prøvd i forskingsprosjekt, og kan i nokre høve vere alternativ til tradisjonelle kalkingsmetodar.

Det blir stilt konkrete vilkår om at allmenta skal få auka tilgang til fiske ved offentlege tilskot til kalking både i innsjøar og elvar.

Måloppnåinga i kalkingsverksemda er vurdert til å vera god. Dei spesifikke måla for vasskvalitet blir i stor grad nådd, og biologiske effektar er i samsvar med forventingane. Tilgangen til både innlandsfiske og laksefiske for allmenta har auka i forsuringsområda. I tillegg har kalkinga medført lokal verdiskaping og auka verdi av vassdraga for lokalsamfunna. I Bjerkreimsvassdraget er det rekna at staten får inn igjen meir pengar i form av meirverdiavgift på fiskekort og omsetting av varer og tenester knytt til laksefisket enn det kalkinga kostar.

Strategi for vidare kalkingsarbeid – plan for kalking av vassdrag i Noreg 2004–2010

I 2005 blei det løyvd 96 millionar kroner til vassdragskalking. Denne løyvinga tilsvarer om lag 35% av midlane som teoretisk trengst, dersom heile arealet der tolegrensene for forsuring er overskridne skal kalkast. Redusert forsuring og venta prisstiging vil føre til at trongen for midlar for å vidareføre igongsette prosjekt vil gå ned med 2,5 % per år. For å vidareføre eksisterande kalkingsaktivitet og sikre god måloppnåing vil trongen bli gradvis redusert frå 85,5 mill. kr i 2006 til 78,6 i 2010. Avvik i venta forsuringsutvikling og avvik i forhold til venta prisstigning vil påverke trongen for midlar for å vidareføre eksisterande kalkingsverksemd.

Målet med kalkinga dei komande åra er å gjenskape og minst sikre god økologisk tilstand i forsura vassdrag, og betre forholda for friluftsliv og lokal verdiskaping.

Dei overordna måla skal nås ved å definere spesifikke og etterprøvelege mål for vasskvalitet og biologisk effekt. I dei fleste nasjonale prosjekt er det biologiske målet å sikre at alle stadium av laks er upåverka av forsuring og vasskvalitetsmålet er nær opphavleg vasskvalitet før forsuring. Dette vil sikre at dei fleste vasslevande organismane vil få tilfredstillande vasskvalitet. Måloppnåinga (vasskvalitet og biologi) skal systematisk etterprøvast, kalkdosar skal justerast i takt med redusert forsuring og kalkingsstrategiane skal endrast når dette er fagleg forsvarleg.

Stabile løyvingar på 90 mill. kr i planperioden vil gi rom for å gjennomføre nødvendige optimaliseringstiltak i tre elvekalkingsprosjekt innan 2007. I perioden 2006–2010 vil fem prioriterte nye elvekalkingsprosjekt kunne setjast i gang. Om løyvingane blir høgare enn 90 mill. kr, vil ein kunne framskunde starten av nye prosjekt. Dette vil også gjera det mogleg å vurdera start av elvekalkingsprosjekt som er prioritert av fylkesmenn, men som ikkje er prioritert i denne planen med ei ramme på 90 mill. kr. Stortinget avgjorde at fullkalking av lakseførande strekning av Nidelva ved Arendal skal setjast i gang i 2005.

Kalking av prosjekt som er i gang i 2005, skal ha første prioritet for å sikre oppnådde resultat. For å sikre optimal ressursbruk blir det nødvendig å gjere investeringar i nokre vassdrag. Dette blir omtalt som optimalisering av nasjonale prosjekt. Desse investeringane blir prioritert før start av nye prosjekt. Det er trong for 8,5 millionar til optimalisering av kalkingsprosjekta i Lygna, Audna, og Kvina.

Ved stabile eller auka løyvingar dei neste åra, blir kalkinga av Nidelva, Otra, Storåna i Ørsdal, Songdals-, Årdals- og Tysseelva prioritert først i plan for kalking av vassdrag i Noreg 2004–2010. I dei 4 første elvane har den opphavlege laksestamma dødd ut. Når det gjeld Storåna i Ørsdal, som er ein del av Bjerkreimsvassdraget, må det presiserast at det var ein restbestand av laks i ei sideelv i nedre del av vassdraget før kalking. Årdalselva i Ryfylke og Tysseelva i Samnanger har igjen den opphavlege laksestammen. Begge vassdraga er regulerte. Desse to vassdraga skal kalkast først ut frå overordna prioriteringar. På grunn av uklare tilhøve knytt til reguleringsforhold og andre prioriteringsvilkår blei elvane pr. 2004 sett nedst på lista over aktuelle nye elvekalkingsprosjekt.

KURS OM BRUK AV KALKDOSERAR VED VASSDRAGSKALKING,
VOSS 11.-12. OKTOBER 2006

Røynsler frå drift av gamle og nye doseringsanlegg – oppgraderingar

Dag Ekeland
Doseringsanlegga i Audnavassdraget

DIRFT AV GAMLE OG NYE DOSERINGSANLEGG - OPPGRADERINGER.

Utgangspunkt: Driftsoperatør på 2 anlegg i Audna som har vært i kontinuerlig drift i 20 år (pr. 01.nov. 05)
Driftsoperatør på et nytt anlegg i Mandaldvassdraget

Driftserfaringer: Ingen store forskjeller på drift av gamle og nye anlegg, men gamle anlegg krever noe større arbeids-innsats og driftsbudsjett.

Målsetting : Gamle anlegg skal fungere som nye.

Oppgraderinger og vedlikehold av gamle anlegg er en forutsetning for at anleggene skal fungere bra:

- Synliggjøre behovet for oppgraderinger og større vedlikeholds-arbeider.
- Tilstrekkelig budsjett for å gjennomføre dette.
- Tilstrekkelig stillingsressurser lokalt.
- Serviceavtale som fungerer godt.

Utfordringer:

- Teknologi blir fort "gammel".
- Ny programvare (eks. ved bytte av pc), kan være vanskelig å få til å fungere sammen med gamle styringssystemer.
- Kommunikasjon (eks. mellom pH-stasjon og anlegg.

Hva er gjort i Audna siste 10 år:

- 1995 og 2004/5: Gjennomføring av "10 års" vedlikehold. Bygningsmessig.

- 1995 : Ombygging av Tryland kalkdoserer; nytt styresystem, pH-nedstrøms styring, elektrobu, ombygging av inntaksbrønn.
- 1998 : Ombygging av Stedjan kalkdoserer; nytt styresystem.
- 2001 : Stedjan; ny nivåmåling i silo – strekkceller.
- 2005 : Stedjan; ombygging av inntaksbrønn – ny pumpe.

Utfordringer / behov framover - Audna:

- Teknologiutviklingen vil tvinge fram utskiftinger /ombygginger (eks PLS).
- pH nedstrømsstyring – problem med grunnvannspåvirka brønn
- Optimalisering av dosering / endring av kalkingsstrategi.
  Nye anlegg kalk/silikat , innsjøkalking, terrengkalking

Bygging av nye anlegg

- Bruke erfaringer fra driftspersonell
- Brukervennlige løsninger – lett tilgang til f.eks smørepunkter,
- Mulighet for oppspyling av utløpsrør for kalkslurry.

**KURS OM BRUK AV KALKDOSERAR VED VASSDRAGSKALKING,
VOSS 11.-12. OKTOBER 2006**

Kontrollordning – framleis viktig for sikring av kalkkvalitet og reduserte problem ved drift av doseringsanlegg

Karl-Jan Erstad
Rådgivande Agronomar AS



RÅDGIVANDE AGRONOMAR AS
Consultative agronomists
N-6964 Korssund
Tel.:+47-57737790/fax 57737791
Tel.(p):+47-57737750/fax 57737751
e-mail: firma@raadgivande-agronomar.no
www.raadgivande-agronomar.no

BRUK AV KALKDOSERARAR VED VASSDRAGSKALKING
DN-SEMINAR PÅ VOSS 11.-12.10.2005

KONTROLLORDNING – FRAMLEIS VIKTIG FOR SIKRING AV KALKKVALITET OG REDUSERTE PROBLEM VED DRIFT AV DOSERINGSANLEGG

I. Rett kalk til rett pris – sikker kvalitet

Kontrollordninga under Direktoratet for naturforvaltning har eksistert sidan 1. mars 1996, og vi kan vere ganske trygg på at for alle involverte skal det vere reint kalkmjøl i posen:

- DN får den kalken som kalkleverandør har deklarert
- Ved kvalitetsreduksjon vil DN framsette krav om kompensasjon
- Ein kalk kan stoppast i bruk i tilfelle miljøskade eller andre uakseptable eigenskapar, herunder driftsproblem under dosering eller maskinell spreiing
- Naturlegvis likehandsaming av leverandørane, og ein skal vere viss på at både eigne og konkurrentane sine kvalitetar vert testa
- Råd til leverandørane om justering av varedeklarasjonar
- Kalkleverandørar er også tilgodesett ved at vi no ser på kalken sin *totalkvalitet* – ein gode parameter kan kompensere for ein dårleg
- Nær kontakt med laboratorium som analyserer for DN (produktkunnskap viktig i tillegg til akkreditering av analysar)

II. Rettleiing til å lese analysedokument

Det er viktig for oss alle som mottar analysedokument, å kunne forstå parametrane og finne kontrollarbeidet interessant og nyttig.
Vi må identifisere følgande:

Parameter – Resultat – Måleeining – Alarmteikn $ - Grenser (Min-Norm-Max)
Resultata må samanhaldast med grensene som er gitt med toleransar. Der ser vi kva vi skal vente, og kriteria for at alarmen går.

Oppdragsgiver:
Dir. for naturforvaltning
Ansv. for vassdragskalking

Jordforsk LAB
Frederik A. Dahls vei 12
1432 ÅS
Telefon: 64948100 Telefax: 64948120

Analyserapport

Rapportnr: M005-2-02212

Kalkleverandør: NORCEM AS
Prøve tatt: 15.08.05
Prøvepunkt: Tovdalselva
Prøvetaker: Rolf Heia
Prøvetype: Kalk
Produkt: Kalksteinsmjøl NK3

Parameter	Resultat	Enhet	$	Grenser Min	Norm	Max
Fuktinnhold i kalk	<0,1	masse%				0.1
Volumvekt i kalk	1,14	kg/dm^3			1.2	
pH-verdi i kalk	11,5		>			9
Tilgjengelig CaO (aktiv CaO)	0,314	%				
Syrenøytraliserende verdi (NV-CaO) tørr	46,9				48	
Syrenøytraliserende verdi (NV-CaO) som levert	46,9				48	
Syrenøytraliserende verdi (NV-CaCO3) tørr	83,6				86	
Syrenøytraliserende verdi (NV-CaCO3) som levert	83,6			83	86	89
Kalsium i kalk (ICP-AES) tørr vare	32,6	masse%			34.5	
Kalsium i kalk (ICP-AES) som levert	32,6	masse%	<	33.5	34.5	35.5
Magnesium i kalk (ICP-AES) tørr vare	0,40	masse%			0.4	
Magnesium i kalk (ICP-AES) som levert	0,40	masse%			0.4	1.4
Fraksjon mindre enn 2.0 mm	100	Kum.masse%				
Fraksjon mindre enn 0.6 mm	100	Kum.masse%				
Fraksjon mindre enn 0.20 mm	99,2	Kum.masse%				
Fraksjon mindre enn 0.09 mm	92,5	Kum.masse%				
Fraksjon mindre enn 0.063 mm	85,7	Kum.masse%				
Fraksjon mindre enn 0.02 mm	52,2	Kum.masse%				
Fraksjon mindre enn 0.006 mm	20,5	Kum.masse%				
Fraksjon mindre enn 0.002 mm	7,8	Kum.masse%				
Korndiameter ved 90 %	78	µm		65	75	85
Korndiameter ved 50 %	18	µm		16.5	19.5	22.5
Korndiameter ved 20 %	6	µm		3	6	9
Kalkkategori DN	3			3	3	3

Kommentarer til analysene:
ALARM: pH er målt til 11,5, og kalken inneholder kalsinerte bestanddeler (hydraulisk kalk). Etter sukrosemetoden (NS-EN 459-2) gir dette Ka=0,314, og kalken kan ikke nyttes til vassdragskalking! For øvrig er innholdet av Ca lavere enn deklarert.

Tegnforklaring: ($) = evaluering i h.h.t. grenseverdier (<) = mindre enn grenseverdi
(#) = underleverandør benyttet (>) = større enn grenseverdi
(*) = Bestemmelsen er akkreditert

Fig. 1. Eit aktuelt døme på analysedokument der alarm for kalken har gått grunna innhald av hydraulisk kalk – kalsinert kalk ($CaO/Ca(OH)_2$).

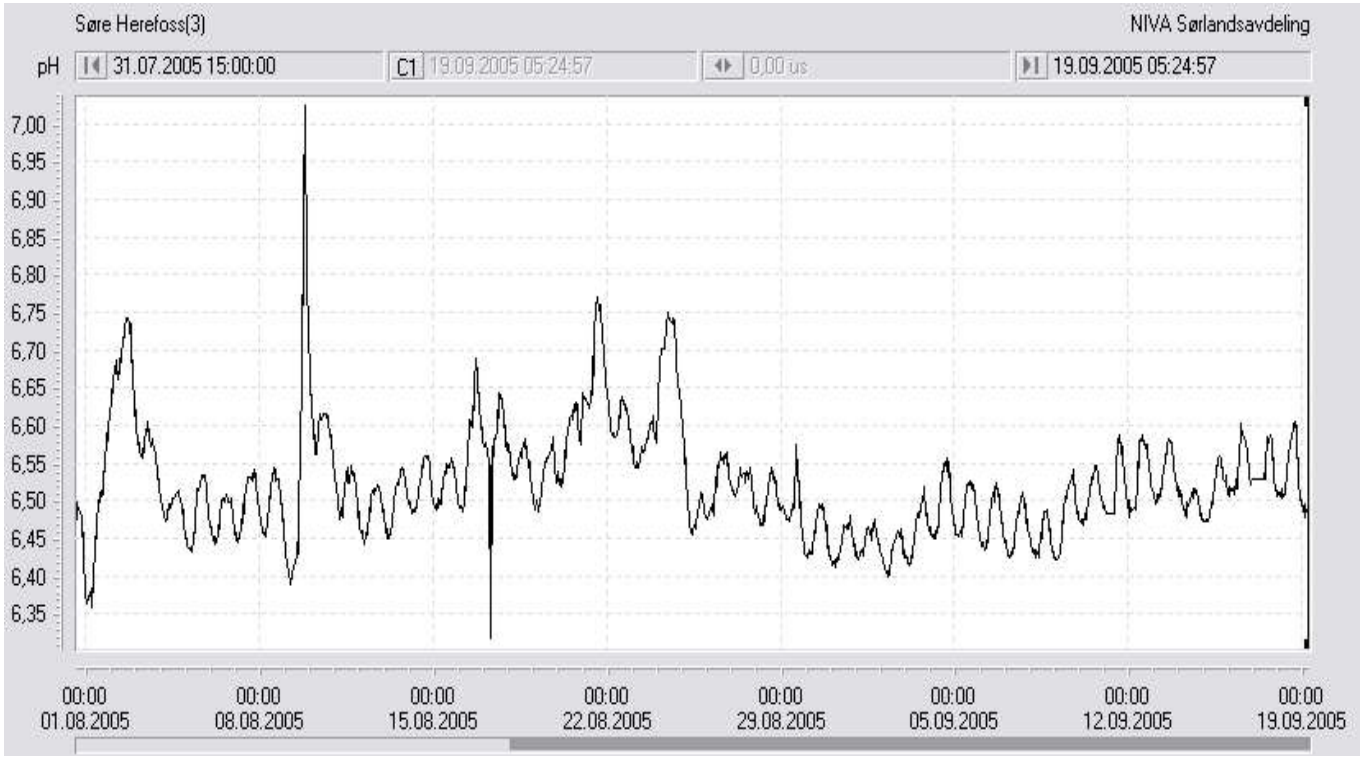


Fig. 2. Muleg brentkalkeffekt registrert ved søre Herefoss 8. august 2005 ved bruk av urein kalksteinsmjøl NK3 – pH-topp registrert (Kjelde: NIVA-Sørlandet).

Følgande parametrar følger vi med argusauge:

- **Fuktinnhald** – her kan det verte doseringsproblem, kram kalk, hengande bruer over doserarskru
- **pH-verdi i kalk** – pH>9 indikerer kalsinert kalk. Større mengder kan gi akutt fiskedød i elv nedanfor doseringsanlegg. Sementrestar eller innslag av brentkalk.
- **NV-$CaCO_3$ som levert** – låg verdi viser lite kalkinnhald levert
- **Låg Ca + Mg** – desse tala skal balansere i rimeleg forhold til NV-$CaCO_3$
- **Korndiameter ved 90%, 50% og 20%** - for grov kalk kan gi dårlegare oppløysing

Det er spesielt NV-$CaCO_3$ som vert vegd mot kornfordeling og derav løysingsevne i fall DN vurderer mange av kompensasjonssakene.
Likevel er det mange kompensasjonssaker som har gått, av økonomisk merkbar verdi.

Kontrollordninga verkar også klart disiplinerande i forvaltning og industri, og er viktig for at konkurranseutsetting skal vere vellukka, sikre at kvalitet følger priskonkurranse.

III. Påviste feil på kalk ved doseringsanlegg

- FOR GROV KALK > 100-200 µm med botnfelling i miksekar
- FOR LÅGT KALKINNHALD – dårlegare enn deklarert, mangelfull produksjonskontroll
- FOR FUKTIG KALK – kram kalkvare som ikkje let seg dosere

- PÅVISNING AV SEMENTRESTAR – brubygging inne i silo, påvisning av hydraulisk kalk (pH>9) ved fersk sement
- PÅVISNING AV BETONG – avskalling frå kalksilo av betong
- FRAMANDPARTIKLAR – dårleg reingjorte tankbilar (plastbitar m.m.), framandmateriale i kalksiloar



Fig. 3. Sabotasjesak ved produksjon av Visnes filterkalk kat. 3 – avfall (jernstenger, hammar, limtuber m.m.) funne ved innblåsing på filter til kalksilo ved doseringsanlegg på Tuland i Fjaler, Sunnfjord (foto: Fjaler kommune).

I eit slikt tilfelle med alvorleg avvik ved doseringsanlegg går full Alarm.
Transportør og kalkleverandør er solidarisk ansvarleg for problemet, slik at saka ikkje vert ein kasteball der forvaltninga ikkje kan handtere tilfellet.

Når kjelda er funnen, vert det kravd avviksmelding, med framlegg til utbetring. Når dette er oppfylt, vil avviket kunne lukkast av den ansvarlege parten, under aksept frå DN.
DN kan også kreve kompensasjon for økonomiske ulemper som situasjonen har medført.

Att: Karl Jan Erstad
Fax: 5773 7791

VISNES KALK AS

AVVIKSRAPPORT

NR.: 012005 **DATO:** 08.09.2005

SKJEMA D.01.04.03.20

DATO: 05.01.2005

REV:

Avvik gjelder:		
	Produksjon	
	Skipning/Bil	X

PRODUKT: Filterkalk klasse 3

Type avvik:

Overkorn	
Fukt	
Annet	X

Kommentar:
Gjenstander brukt ved vedlikeholdsarbeider har kommet inn i silo med ferdigprodukt

Årsak:
Ukjent, men sannsynligvis må luke i topp av silo ha vært åpnet for at det skal være mulig å få gjenstandene inn i silo.

Tiltak:
Luke i topp av silo låses og det monteres gitter på rør til tankbil som vil stoppe gjenstander over en viss størrelse.
Siloen tømmes før ny produksjon fylles på

Visnes Kalk AS
6493 Lyngstad

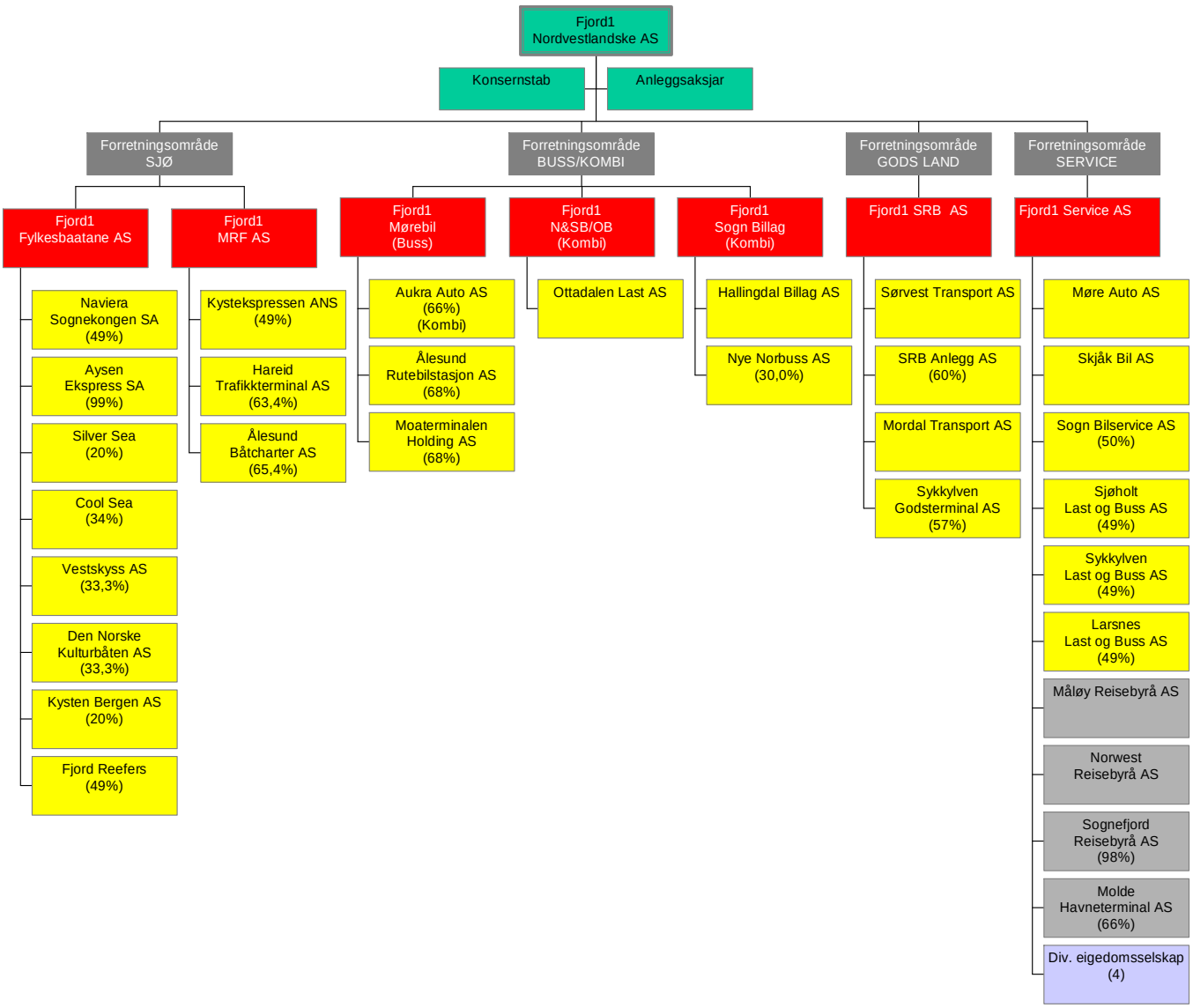
Karl Johan Grelle

KURS OM BRUK AV KALKDOSERAR VED VASSDRAGSKALKING,
VOSS 11.-12. OKTOBER 2006

Krav til tankbilar og transportørar
Konfliktar og problemløysing
sett frå ein transportør si side

Nils Elling Bjåstad
Fjord1 Gods Møre AS

SELSKAPSSTRUKTUR
2004
INKL. FELLESFUNKSJONAR



Rammeverk transport på veg• Vegtrafikklova

• Lov om køyre- og kviletid
• Sjåfør sine vurderingar
• Krav frå oppdragsgivar/kontrakt
• Vegstandard og vêrforhold sommar/vinter
• Ferjer/bom
• Kostnadsutvikling diesel, renter m.m.

Vegtrafikklova



• Fart
• Nyttelast
• Vikeplikt
• Osv…….
•• Ansvarskjensle i trafikken!

Lov om køyre- og kviletid



• Klart definert!
• 4,5 timar køyring
• 0,75 timar pause
• 4,5 timar køyring
• 9 timar døgnkvil
• 36 timar helgekvil

Sjåfør sine vurderingar



• Ansvar!
• Press
• Forventningar
• Alle andre gjer det!
• Vetorett!

Krav frå oppdragsgivar/kontrakt



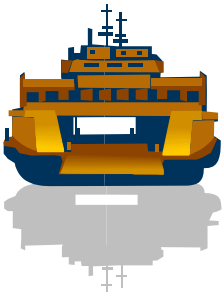
• Lastetidspunkt
• Leveringstidspunkt
• Ledetid frå bestilling
• Reinhald
• Internkontroll/KS
• Pris!

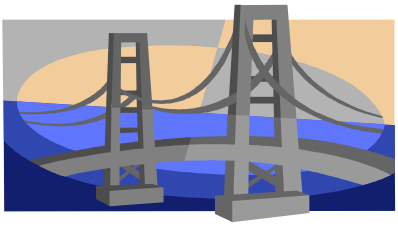
Vegstandard og vêrforhold sommar/vinter



- Vegbreidde
- Stigning
- Møteplassar
- Snuplass
- Brøyting/strøing
- Varsling

Ferjer/bom





- Avgongstider dag/natt?
- Ventetid
- Kapasitet, attståing
- Fleksibilitet?
- Kostnader?

Kostnadsutvikling diesel, renter m.m.



- Rekordhøg oljepris
- Rekordlåg rente
- Justering i samsvar med endringar?
- Tregleik/etterslep?

Erfarte problemstillingar





- Reinhald, og framandelement i kalk
- Utforkøyring/velt i Angedalen Førde

Tiltak utbetring





- Reinhald, framandelement:
  – Utbetring rutinar transportør
  – Montering sil leverandør
- Utforkøyring:
  – Vegstandard
  – Vurdering?
- Strekker vi oss for langt?

KURS OM BRUK AV KALKDOSERAR VED VASSDRAGSKALKING,
VOSS 11.-12. OKTOBER 2006

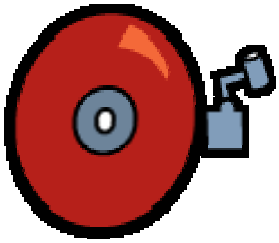
Periodisk vedlikehald, driftslogg, rutinar for tinging av reservedelar, varslingstid ved driftsstans, og nytt system for kommunikasjon/overvaking

Ståle Ellingsen og Terje Lysnes
Franzefoss Miljøkalk AS

Periodisk vedlikehold ○ Tilsyn



- ❖ Hvor ofte bør anlegg ha besøk
  - ✓ Hvilken årstid
  - ✓ Kalkutgang
  - ✓ Type anlegg
  - ✓ Har anlegget kommunikasjon/overvåkning
- ❖ Hva bør sjekkes
  - ✓ Trend (vannføring, kalkutgang etc.)
  - ✓ Blandekar (vannivå etc.)
  - ✓ Motorer og pumpe (varme, ulyder etc.)
  - ✓ Alarmsender
- ❖ Hva bør gjøres
  - ✓ Rengjøring
    - Hvert besøk
      - Avluftingsrør dosererskrue
      - Støvhette
      - Nivåstaver
    - Månedlig, halvårlig og årlig
      - Ved behov
      - Tømme blandekar
      - Spyle med høytrykk

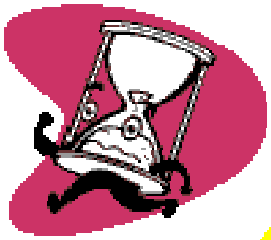


Ikke vente med rengjøring til anlegget stopper.

- ✓ Notere i driftsloggen
- ✓ Smøring/oljeskift
  - Ved årlig service Miljøkalk
  - Etter periodisk vedlikeholdsskjema i manual
- ✓ Test og sjekk av utstyr
  - Ved mistanke om defekt utstyr

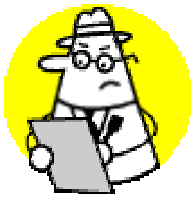


Reservedelslager ○ Hvorfor benytte lager



- ✓ Betaler for lager gjennom serviceavtale
- ✓ Prisgunstig
- ✓ Mest mulig like komponenter
- ✓ Utstyr som er testet og brukt i flere år
- ✓ Utstyr raskt på anlegg

Driftslogg ○ Historikk



○ Dokumentasjon

- ✓ Dokumentere besøk og arbeider på anlegget
- ✓ Dokumentere driftsavvik for arbeidsgiver og serviceorgan
- ✓ Dokumentere servicebesøk Miljøkalk
- ✓ Bør være en del av kvalitetsikringen

**KURS OM BRUK AV KALKDOSERAR VED VASSDRAGSKALKING,
VOSS 11.-12. OKTOBER 2006**

Doserarar kan verte stoppa i perioden juni-januar

Korleis er røynsla med dette i Vosso etter gjennomføring i 4 år?

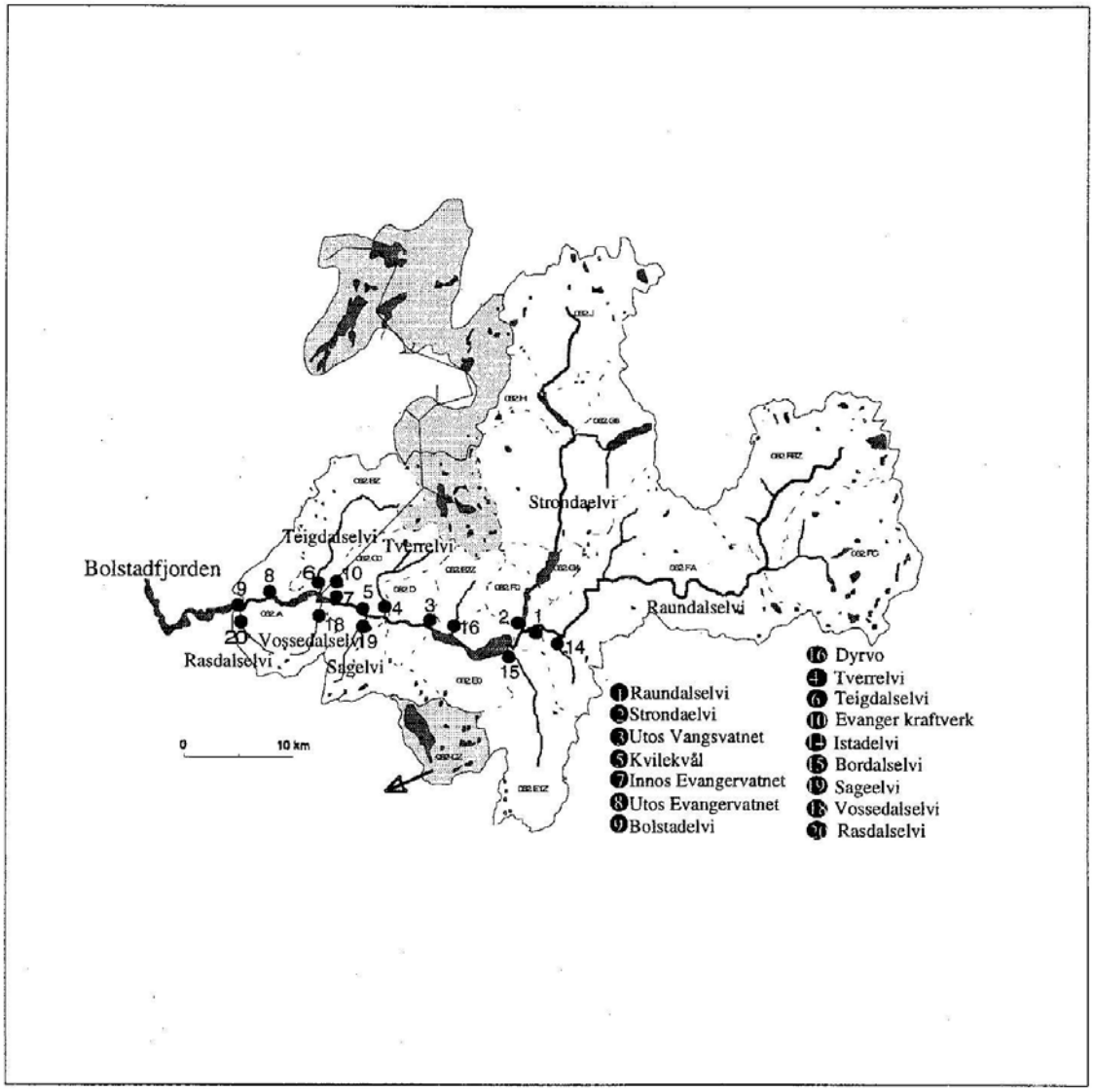
Kjell Hegna
Fylkesmannen i Hordaland

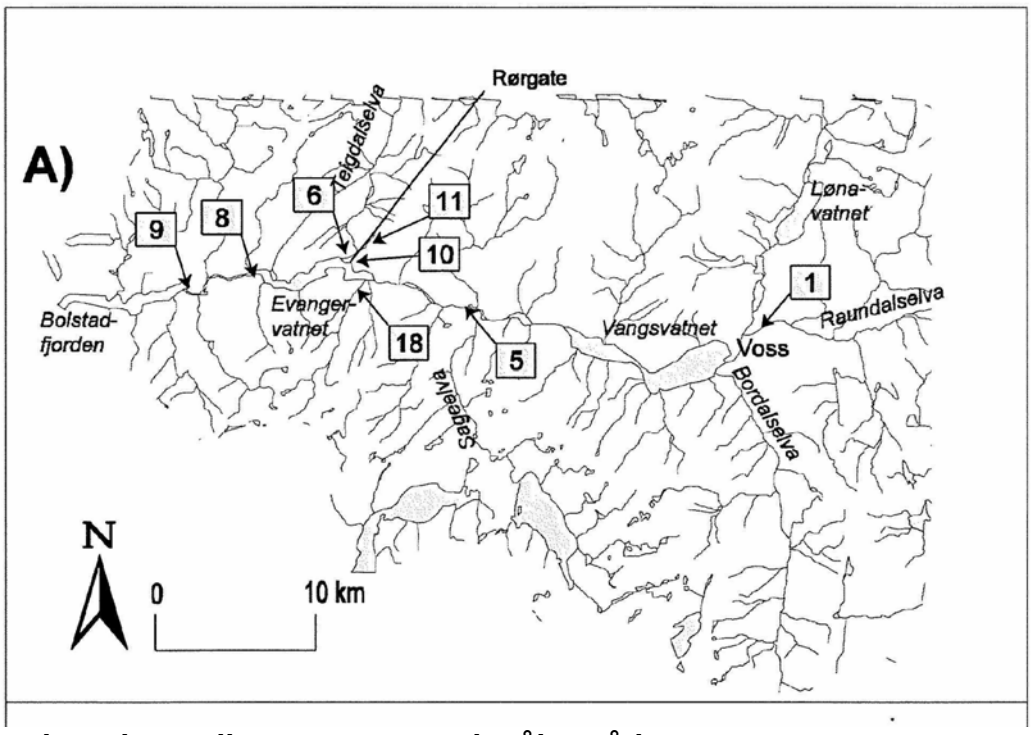
Vossavassdraget

Kalking for sikkerhets skyld

Kalking trappet ned

Årsak til problemet fremdeles ukjent





Dette har gitt en tilnærmet rett pH i målområdet
(6.5/ 6.2)

En avansert doserer styrer seg sjøl

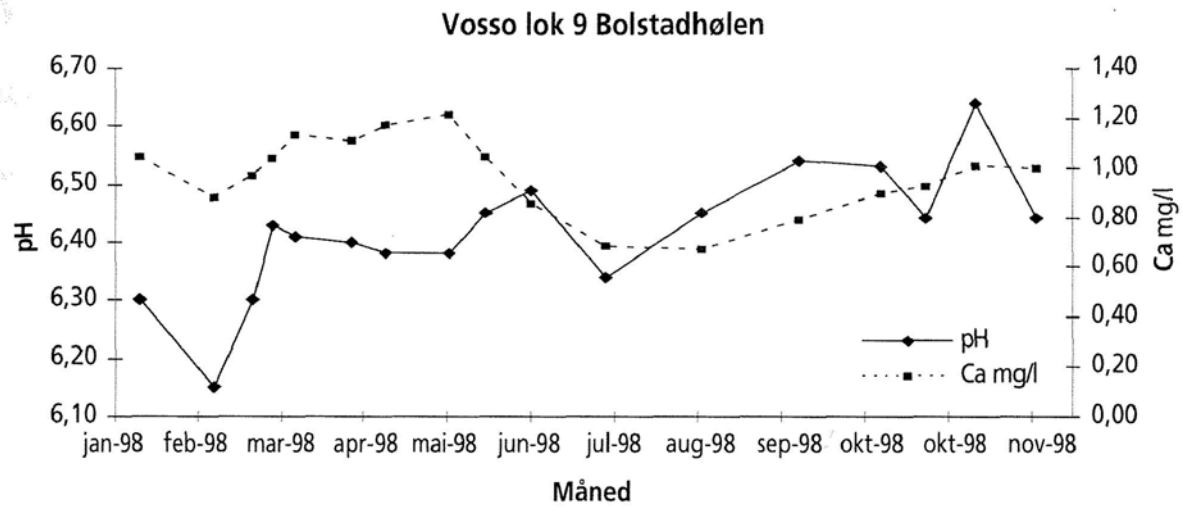
Dosereren i Evanger kraftstasjon er ikke en avansert doserer

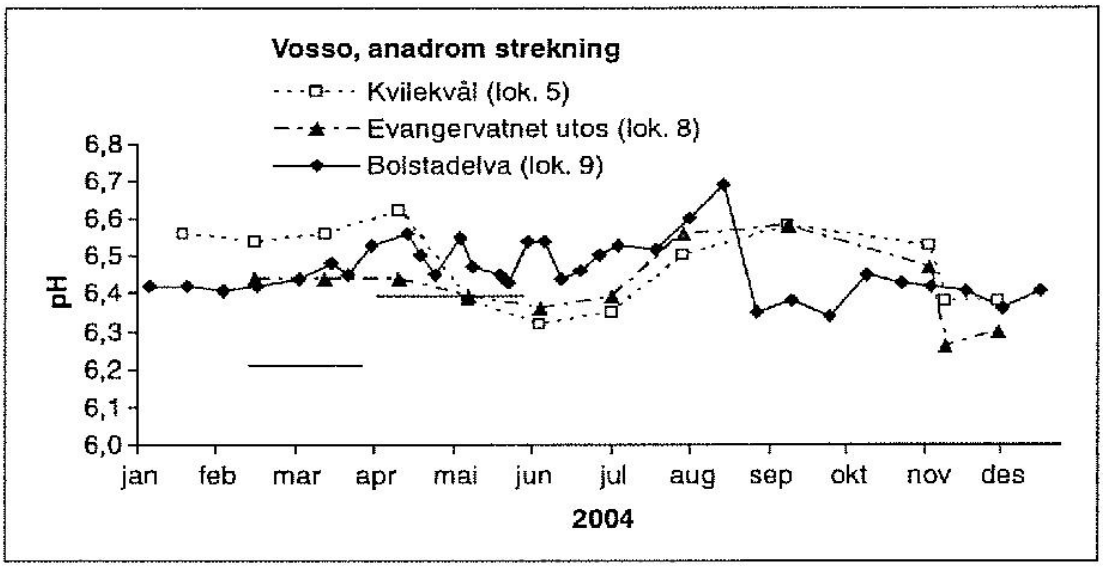
Fast pH inn (5,5) - Vannføring

Unødvendig høy om høsten
Endrede pH-mål
Prøve med kalkstopp (2001)

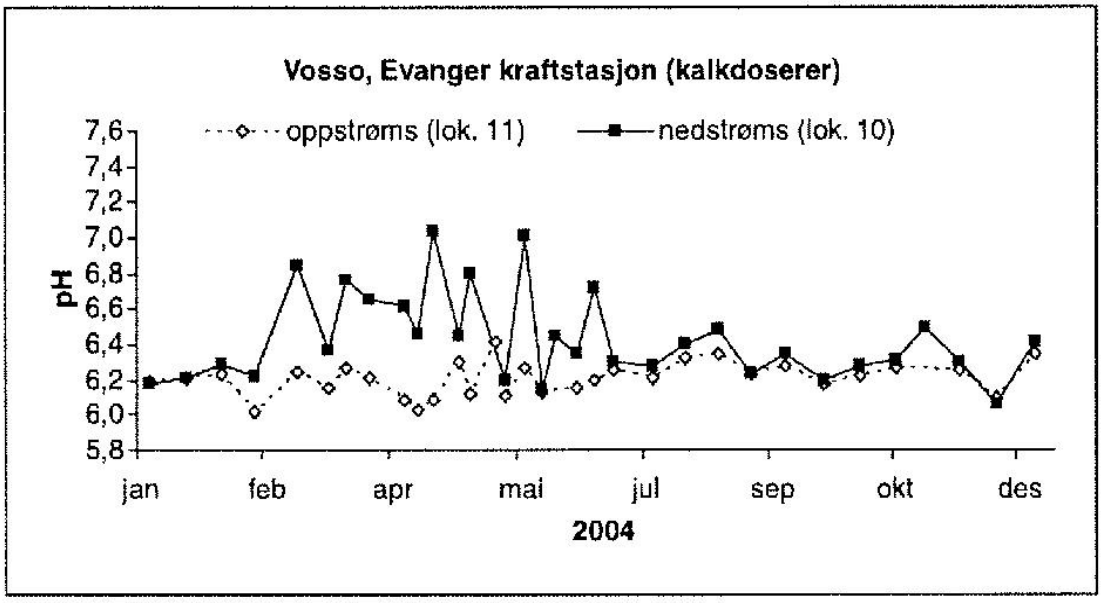
Vellykket kjemisk/ biologisk





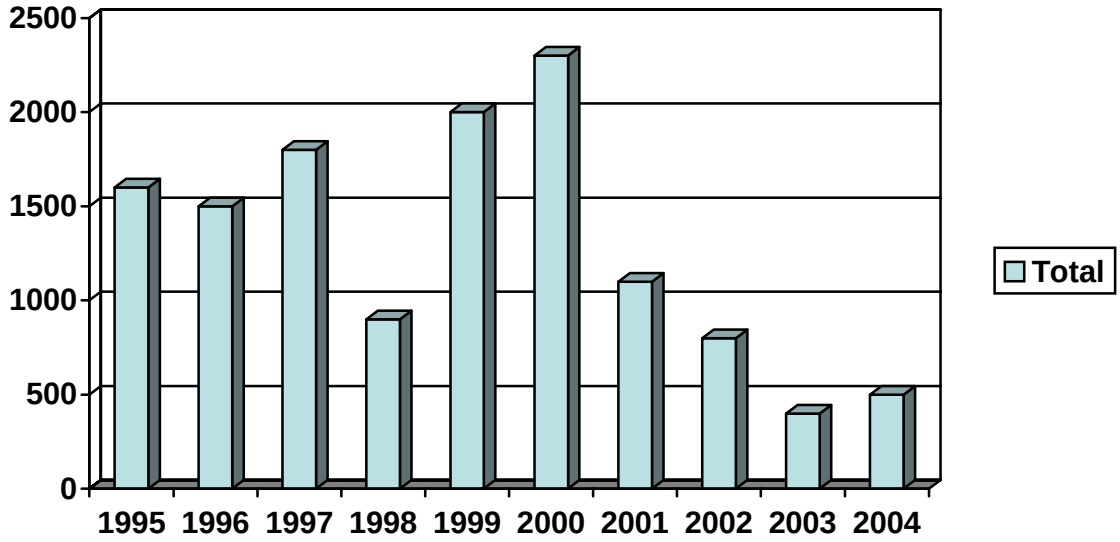


Figur 2.1. Variasjon i pH på lokaliteter som representerer anadrom strekning i Vosso, Hordaland, i 2004. Det vannkjemiske målet for vassdraget er angitt med horisontale linjer. Data fra Lok. 9 er fra NMT for Midt-Rogaland. En av målingene fra utos Evangervatnet (Lok. 8) er utelatt pga. usikkert måleresultat.

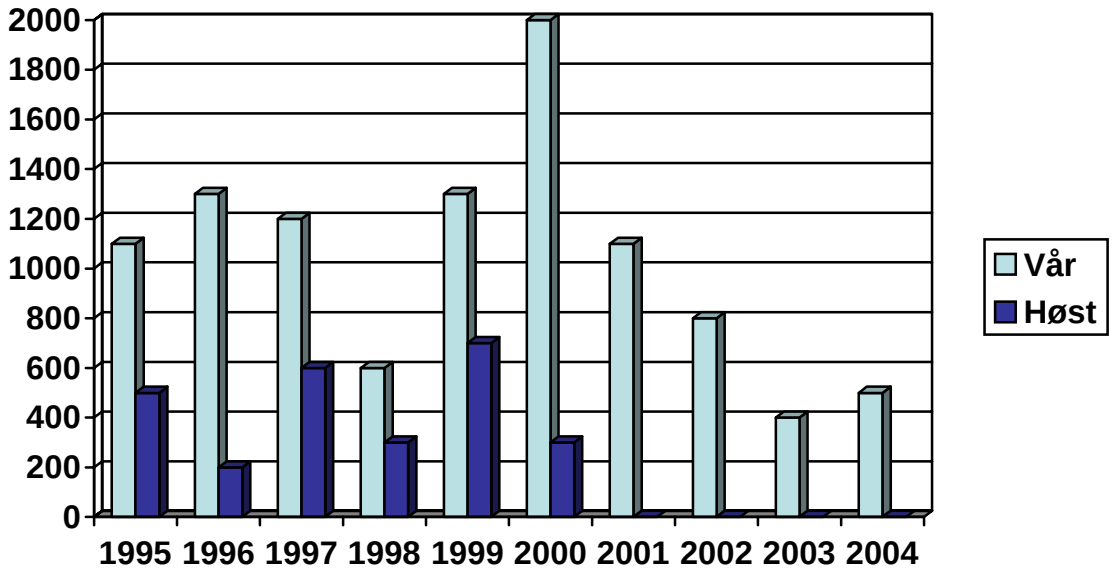


Figur 2.4. Variasjon i pH på stasjon oppstrøms og nedstrøms kalkdoserer ved Evanger kraftstasjon i Vosso, Hordaland, i 2004. Kalkdosereren ved Evanger kraftstasjon var i drift i perioden 1. februar til 15. juni. Data er fra NMT for Midt-Rogaland. En av målingene fra oppstrøms kalkdoserer (Lok. 11) er utelatt pga. usikkert måleresultat.

Kalkforbruk Evanger 1995-2004

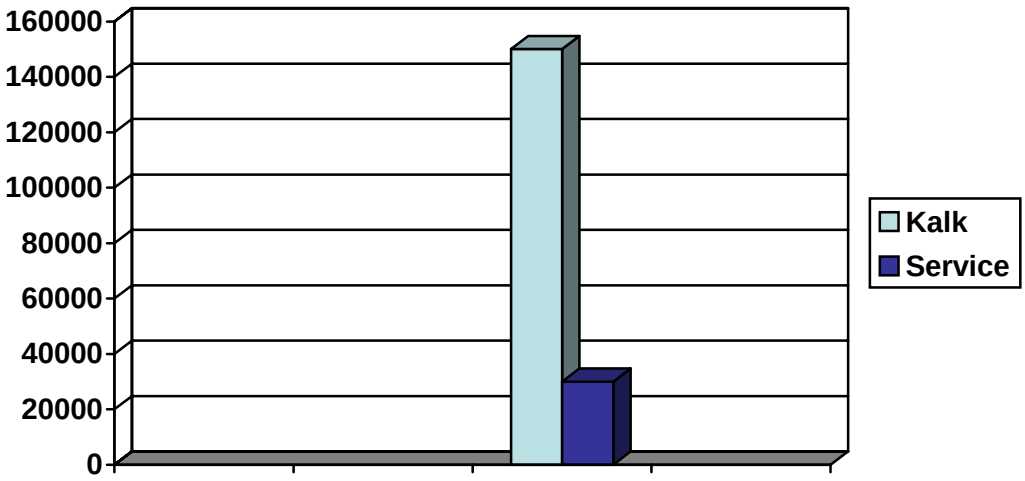


Kalkforbruk Evanger 1995-2004



1995-2000:
Høstforbruk: 25% av total

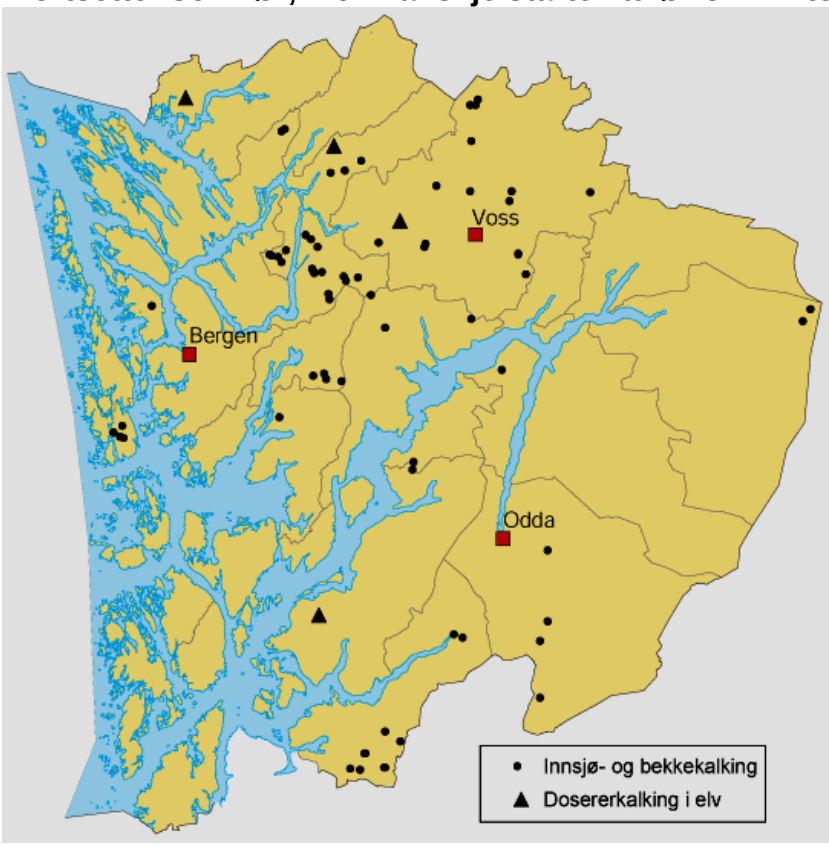
Antatte innsparinger ved 600 tonn vårforbruk



Uheldig:
Dårligere beredskap mot sjøsaltepisoder rundt årsskiftet

Kraftverkskjøring bestemmer
Sannsynligvis ikke typisk
Verken i Hordaland eller nasjonalt

I Vosso:
Vi fortsetter som før, men kanskje starte litt før om vinteren



**KURS OM BRUK AV KALKDOSERAR VED VASSDRAGSKALKING,
VOSS 11.-12. OKTOBER 2006**

Doserarar – overflødige eller feil plassert i vassdraget

Fordelar og ulemper ved flytting av doserarar
i Tovdalsvassdraget
Data om vasskjemi

Rolf Høgberget
NIVA-Sørlandet

Kalkingsseminar i Voss
Innlegg 12.10.05

Rolf Høgberget

Effekter av flytting av doseringsanlegg fra Klepsland til Skåre i Tovdalselva

Klepsland kalkdoseringsanlegg ble, som et ledd i kaklingsprosjektet i Tovdalselva, etablert i øvre del av Klepslandsåna. Selv om kalkingsplanen for Tovdalselva foreslo dosering lenger ned i dette sidevassdraget, ble lokaliteten valgt på grunn av lokalt påtrykk. Denne plasseringen var ikke ideell. Anlegget måtte stilles inn til en betydelig overdosering for å kunne nå målet for vannkvalitet i utløpet av sideelva (utløpet av Hovlandsåna mot Voksdalsfjorden).

Det var også betydelige driftsproblemer på anlegget. Anlegget sto stille i lange tider på grunn av tekniske feil og mangler. Resultatet av dette var svært varierende vannkvalitet i nedre deler av Hovlandsåna. En automatsk pH-overvåkingsstasjon ved Skåre registrerte disse variasjonene godt. Også forholdet med den store avstanden mellom doseringsanlegget og pH-målestasjonen kan være årsak til en del av variasjonene – dette fordi elva mellom Klepslandsåna og Skåre passerer gjennom flere innsjøer (med lagdelt vann) og også en kraftverksdam der vann blir tatt ut i bunnen av en innsjø. Vann som rant ut av systemet, kunne derfor være er helt annet en det kalkede vannet etter dosereren.

Som et ledd i å stabilisere effekten av kalkingen ble anlegget høsten 2003 flyttet fra sin gamle posisjon i Klepslandsåna til Skåre, ca 17 km lenger ned i vassdraget. Doseringskravet er satt ned fra 9 til 2,6 g/m^3 vann. Dette er en naturlig konsekvens av at total avrenning er 3,4 ganger høyere ved Skåre enn ved Klepsland.

Anlegget ble startet første gang på nytt sted 8. november 2003. Den første driftstiden på anlegget etter flytting var preget av en del perioder med stillstand. Dette må tilskrives innkjøringsperioden. Imidlertid har driften etter hvert blitt mer stabil, og dosen har innstilt seg på det foreskrevete nivået (forhold gitt i dosekurve).

pH-overvåkingstasjonen på Skåre ble flyttet til Hanefossen i 2001. Hanefossen er ved utløpet av Uldalsgreina mot Herefossfjorden. pH-målet for fjorden er pH => 6,0. Dette målet er satt for å ha tilstrekkelig god vannkvalitet i lakseførende deler av elva til at laks og sjøaure ikke umiddelbart får problemer dersom det oppstår alvorlig driftsstans på Søre Herefoss doseringsanlegg (anlegget som doserer for laks og sjøaure). For å kunne holde pH-målet bør vannet fra Uldalsgreina også være over pH 6. pH-målestasjonen viste at dette, i store deler av året, ikke var tilfellet. (pH-graf Hanefossen 2001)

pH-data fra tiden etter at anlegget ble flyttet viser heller ingen klar tendens til at forholdene har bedret seg. Fortsatt er det lange perioder der elva har lavere pH enn ønskelig. Imidlertid er det ikke påvist giftige aluminiumkonsentrasjoner for ferskvannsfisk (ingen verdier over 30 µg/l labilt aluminium) (pH-graf Hanefossen 2005).
Imidlertid har vi nå større mulighet til å dosere høyere doser til Hovlandsåna enn tidligere. Selv om det også er andre momenter som påvirker vannkvaliteten ved Hanefossen, har vi likevel større muligheter til å påvirke pH-regimet til å tilfredsstille de mål vi har satt oss for Herefossfjorden.

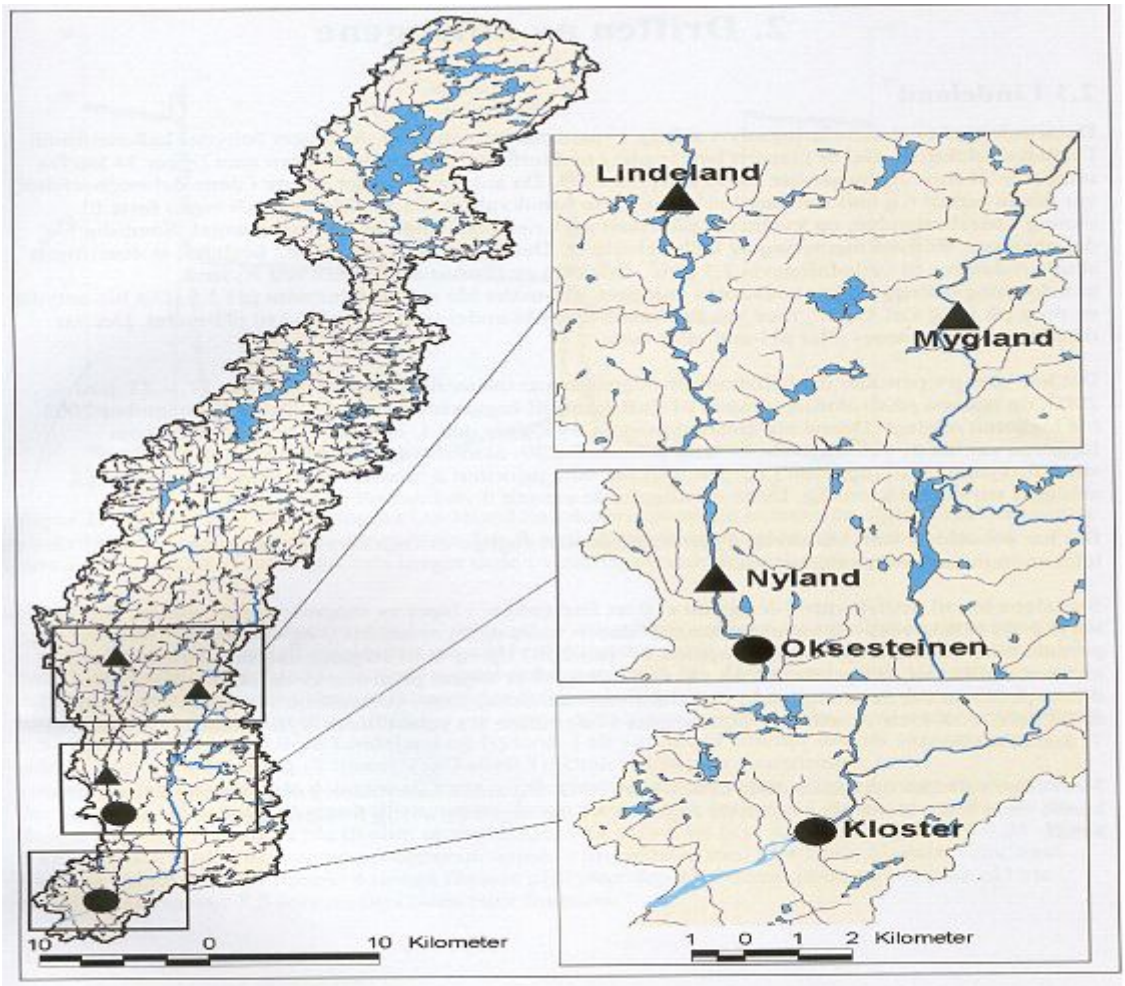
**KURS OM BRUK AV KALKDOSERAR VED VASSDRAGSKALKING,
VOSS 11.-12. OKTOBER 2006**

Dosering av andre middel enn pulverkalk:

Slurrykalk i Kvina

Tor Arne Eiken & Magne Hunsbedt
Kvinesdal kommune

Kart som viser de tre anleggene



Figur 1. Kart over nedbørfeltet til Kvina med utsnitt av tre områder i stor målestokk som viser plasseringen av kalkdoserere (triangler) og pH-målestasjoner (sirkler).

Organisert innad i kommunen

• Undertegnede v/ plan og miljøenheten har det økonomiske ansvaret for anleggene, og vi har en avtale med teknisk drift i kommunen, samt Karl Skjeie Mygland om utføring av driftsoppgaver ved de enkelte anlegg.
• I praksis fordelt på at de tre operatørene har ansvar for den daglige driften ved hvert sitt anlegg.



Nylandanlegget

• Start våren 2000 og er det eneste i sitt slag her i landet.
• Anlegget benytter kalkslurry fra Hustadmarmor AS. Dette er en type kalkslurry med tørrstoffinnhold på 75 %. Av dette er 95% $CaCO_3$ og 2% $MgCO_3$. Produktet gjøres flytende ved bruk av et dispergeringsmiddel.
• pH-styrt anlegg
• Justerer pH i forhold til de krav som settes for produksjon av anadrom laksefisk i elvas nedre områder, dvs. pH 6.0 i tiden fra 1. juni til 15. febr., pH 6,2 fra 15. jan. til 1. april, og pH 6,4 fra 1. april til 1. juni.
• pH-målene skal holdes i hele den anadrome sonen.

• Anlegget er forsynt med to tanker som hver rommer 30 m^3• Det er installert omrørere slik at slurryen ikke skal sedimentere. Det er videre koblet til et nødstrømsaggregat som sikkerhet for at omrørerne skal fungere ved strømstans.
• Pumpene er frekvensstyrt – blir regulert trinnløst etter vannføring.

pH-målestasjon Oksesteinsbrua

• Kombinasjon av pH-måling og vannføringskurve som regulerer mengde dosert kalk.
• pH-styringen foretas gjennom benyttelse av signaler fra pH-metre både oppstrøms og nedstrøms anlegget.
• En forhåndsdose blir fastsatt på grunnlag av vannføring og pH oppstrøms anlegget. Denne verdien blir justert med pH-verdier fra Oksestein bru, som ligger ca. 1 km. nedstrøms anlegget.
• Måloppnåelsen kontrolleres ved Kloster med tilsvarende stasjon.

Tilsyn ved anlegget

• Driftspersonell kontrollerer anlegget 2 x i uka.
• Mikatek (v/Arne Pettersen): Foretar daglig driftsovervåking og tilsynskontroll ved anlegget. Supplerer også med deler og support på styrings- og alarmsystemene. Driftsoperatøren har også kontakt med Mikatek ved evt. omlegginger i system m.m. Svært gode erfaringer med dette samarbeidet.
• NIVA utfører driftskontroll ved dette anlegget som er et system som skal avdekke effektiviteten til de enkelte kalkdoseringsanlegg. De lager en årlig avviksrapport for bl.a. dette anlegget som er viktig for å kvalitetssikre anleggene.

Utfordringer så langt

• Problem med overspenning på strøm og telefon i tordenvær ettersom anlegget ligger i enden av linja.
• Løsninga på telefon er at det skal benyttes GSM-linje, samt at det er installert UPS som ”stopper” overspenn.
• Litt ”barnesjukdommer” i starten (utbytting av ventiler), men dette er ikke lenger noe problem.
• Største utfordring er vann i fra Litleåna som renner ut i Kvina, får da her ei blandsone som er ugunstig, og som gjør det vanskelig å opprettholde pH etter de krav som er satt (også kommentert i NIVA rapport 5049/2005).

Utfordringer ved pH - krav

•Forsøk viser at bare 12 timer med pH 5,5 er tilstrekkelig til å ta knekken på en hel bestand av utvandrende smolt (NIVA rapport 5049 – 2005, pers. med Frode Kroglund).
•Dette medfører at det blir svært viktig å unngå selv korte episoder med pH – dropp.

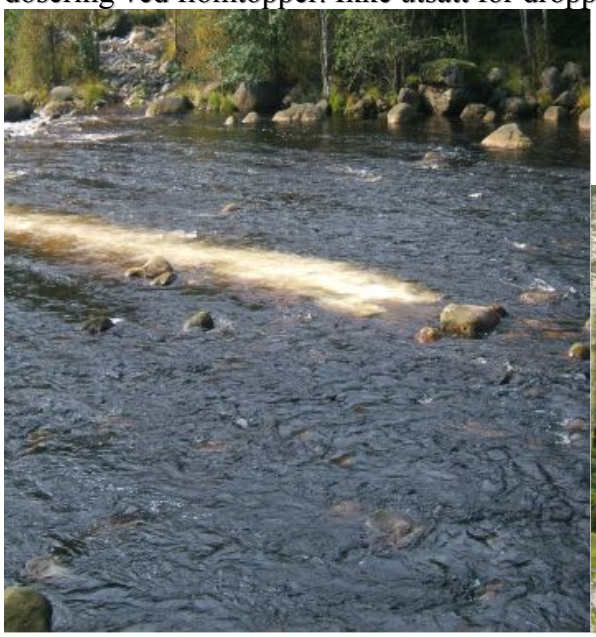
Praktiske erfaringer ved anlegget

• Driftspersonellet har gode erfaringer med dette anlegget
– Lite problemer mekanisk sett, sviver stort sett greit uten driftsstopp

– Mht. arbeidsmiljø er det et mye bedre anlegg sammenlignet med de to andre vi har, ikke problemer med kalkstøv m.m.
– Anlegget er fleksibelt mht. dosering

Erfaringer med kalkslurry

• Kalkslurry høgere virkningsgrad
• Slipper sedimentering i elva, som har vært et problem med de vannføringsstyrte anleggene.
• Ikke så avhengig av å "spå været" for å få rett dosering. Likevel avhengig av å overstyre dosering ved flomtopper. Ikke utsatt for dropp i samme grad som de vannstyrte anleggene.





Tilsyn

• Oppgaver som krever tilsyn av kommunen:
– pH-måling, kalibrering (samme person – kontinuitet).
– Kyvettegjennomstrømming
– Tilsyn ved selve anlegget (2 x i uka).

**KURS OM BRUK AV KALKDOSERAR VED VASSDRAGSKALKING,
VOSS 11.-12. OKTOBER 2006**

Dosering av andre middel enn pulverkalk:

Dosering av silikatlut i Mandalsvassdraget

Praktiske erfaringer

Dag Ekeland
Doseringsanlegga i Audnavassdraget

DOSERING AV SILIKAT I LOGÅNA
(MANDALSVASSDRAGET)

PRAKTISKE ERFARINGER

Lok. Beskrivelse : -Sidevassdrag til Mandalselva
-Lakse- og sjøørretførende
-Rammet flere ganger av massiv fiskedød
-Nedbørfelt tot.23 km2, oppstr. Anlegg 10,9 km2
-Vannføring fra 0 til 10 m3/s
-Vannkjemi; pH fra 7,0 til under 5,0

Silikat- beskrivelse/ Virkemåte : - SiO_2 -"flytende sand" tilsatt lut
- Binder seg til giftige metall-ioner (og hever pH
- Silikat binder giftige metall-ioner (prim.Al) og hindrer avsetning på fiskens gjellevev
- Avgifter vannet raskere enn kalk

Anlegget :- I drift fra mars 2003, ombygd jan. 2005
- Plassert i en 20fot's isolert contaier, med varme. Står under tak.
- 12m3 glassfibertank (eff. 10 m3)
- Doseringspumpe
- Brønn (miksestasjon) i elvekant
- Vannstandsmåling (ultralyd) i brønnen
- Driftskontroll NIVA, kontinuerlig logging
- Ekstern pH stasjon

Drift før ombygging:- Vann pumpes inn i anlegget fra brønn ned strøms anlegget. Silikat tilsettes vha en membranpumpe i en lukket vannkrets (under trykk)

og pumpes videre til utslippspunkt ca 70 m oppstrøms brønnen.
-Vann tas ut av hovedkretsen før silikattilsetning til en pH-kuvette (under trykk) og føres tilbake til hovedkretsen etter silikattilsetning- pH-ned-strøms
- Div. tilbakeslagsventiler
- Styringssignal –vannføring +pH nedstrøms

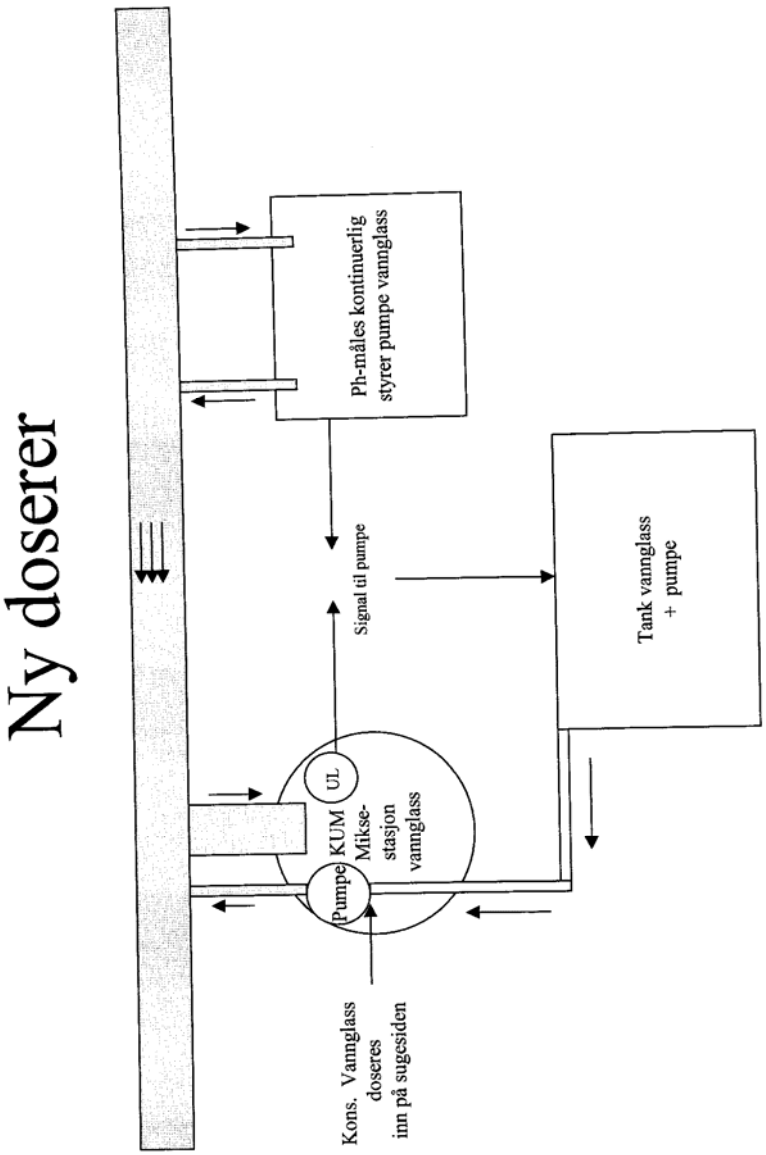
Driftserfaringer : -Tilbakeslagsventiler tetter dårlig. Medfører At silikatblanda vann renner tilbake til brønnen og gjennom pH-kuvette. Gir uriktig pH-måling og skade på elektrode
- Vanngjennomstrømning hindres av tilbakeslagsventilene
- Feil pH-nedstrøms-signal, kan skyldes:
- Dårlig innblanding, for kort avstand mellom utslippspunkt og inntaksbrønn.
- Feil utforming av brønn
- pH heves ikke like rask som metall-ionene avgiftes?

Drift etter Ombygging : - Silikat pumpes vha membranpumpe ublanda ut i brønnen og tilføres på sugesiden av ned-senka pumpe, blandes med vann og føres ut i elva.
- Ekstern pH-stasjon, med egen pumpe, oppstrøms utslippspunkt.
- Dosering styres av vannføring og pH-oppstrøms 4-20 mA signal
- Mulig å kjøre anlegget manuelt vha en mA giver

Driftserfaringer : + Vannkretsen inn i containeren er borte – Ingen ventiler som tettes.

+ pH måling med "ekstern" pH-stasjon fungerer godt
- For liten brønn – vanskelig tilgjengelig for vedlikehold etter ombygging
- Kort levetid på pumpemembran, bør erstattes med enklere type pumpe (slangepumpe)
- Lekasjesikring
- Lite lagervolum (fare for tomkjøring)

Ny doserer



KURS OM BRUK AV KALKDOSERAR VED VASSDRAGSKALKING,
VOSS 11.-12. OKTOBER 2006

Dosering av andre middel enn pulverkalk:

Dosering av silikatlut i Mandalsvassdraget

Data om vasskjemi

Rolf Høgberget
NIVA-Sørlandet

Kalkingsseminar i Voss
Innlegg 12.10.05

Rolf Høgberget

Silikatdosering i Logåna

Doseringsanlegg for kalking i rennende vann er ofte en naturlig del av strategien ved etablering av nye kalkingsprosjekter. Ofte er disse anleggene strategisk plassert i et vassdrag, enten for å kalke nedenforliggende innsjøer, elv eller elveavsnitt. Variasjonen i anleggstyper gjenspeiler de behov anleggene er ment å betjene.

Det har vist seg at en nisje i disse behovene er dårlig dekket ved dagens tilbud av anlegg. Dette gjelder automatiske anlegg i små vassdrag der det periodevis er stort behov for nøyaktig vannbehandling, mens det til andre tider er unødvendig med tiltak. Slike typer anlegg er det vanlig å etablere i lakseførende strekninger av elver, der det er stort behov for dosering til et klart definert pH-mål. Disse anleggene er vanligvis plassert i større vassdrag og er derfor både store og dyre. De er imidlertid lite egnet til å betjene små vassdrag, f.eks. sidebekker av store lakseelver som er viktige fordi de produserer store mengder laks og sjøaure.

Da vannglassanlegget i Logåna ble etablert, var det for å prøve ut, og videreutvikle en metode for nøyaktig dosering etter pH i et lite vassdrag. Ideen var å gjøre dette så enkelt som mulig, uten at det gikk ut over kvaliteten.

Hele doseringsanlegget får plass inne i en 20" container. Der er det en 12 m^3 liggende glassfibertank, doseringspumpe og styringsautomatikk. I Logåna er det også etablert et loggesystem som er tilknyttet NIVAs driftskontroll av kalkdoseringsanlegg.

Anlegget ble etablert som et pH-nedstrømsstyrt anlegg. Vann ble pumpet fra en inntaksbrønn inn i anlegget, der vannglass ble tilsatt, for deretter å bli pumpet ca. 60 m oppstrøms anlegget hvor det ble injisert i elva gjennom flere dyser på tvers av elva. Da vannglassholdig elvevann nådde inntaksbrønnen, ble deler av dette vannet pumpet tilbake i den samme kretsen. Før innblanding av vannglass inne i containeren, ble pH målt på vannet og dette ble benyttet som prosessignal sammen med et vannstandssignal (vannføring).

Etter den første innkjøringstiden var det en periode da dette systemet virket etter hensikten. (fig. 1 – kurve før dosering og ved doseringsstart). Imidlertid oppsto det raskt forskjellige problemer med anlegget. Disse var ofte knyttet til at pH og vannglasstilsetting foregikk i samme vannkrets. pH ble ofte målt feil pga. forurensing av vannglass i pH-målingskyvetta. (fig. 2 – kurve av høy pH som følge av SiO_2 i kyvetta).

Etter hvert ble det meget store problemer med å beholde vanngjennomstrømningen i systemet. Problemene oppsto gjerne i forbindelse med flom, da kvist og kvas tettet igjen vannkretsen. Anlegget fikk "hjerteinfarkt" (fig. 3 – stopp i gjennomstrømningen høsten 2004).

Vinteren 2005 ble anlegget bygd om slik at vannkrets til pH-måling og vannglasstilsetting ble skilt i to kretser. Begge kretsene ble fysisk skilt i containeren. pH-enheten ble bygd opp som en ordinær automatisk pH-målestasjon. Vannglasskretsen ble bygd som en kort krets med sentrifugalpumpe i inntaksbrønnen.

Det ble bestemt å benytte pH-oppstrømsstyring av anlegget. En pH-vannglass-titreringskurve ligger da i bunnen som innspill til pH som styringssignal. Dette multipliseres med

vannføringssignalet. Erfaringen fra dette systemet er så langt tilfredsstillende (fig.4 – pH-dropp og pH-oppstrømsstyring)

Vi vil gjerne forsøke å gå enda lenger i våre bestrebelser på å gjøre doseringsutstyret enklere. Vi ønsker å fjerne helt vannkretsen i forbindelse med vannglasstilsettingen. Isteden vil vi etablere en diffusor der vannglasset kan diffundere gjennom et system av grove rørsiler som monteres på bunnen av bekken.

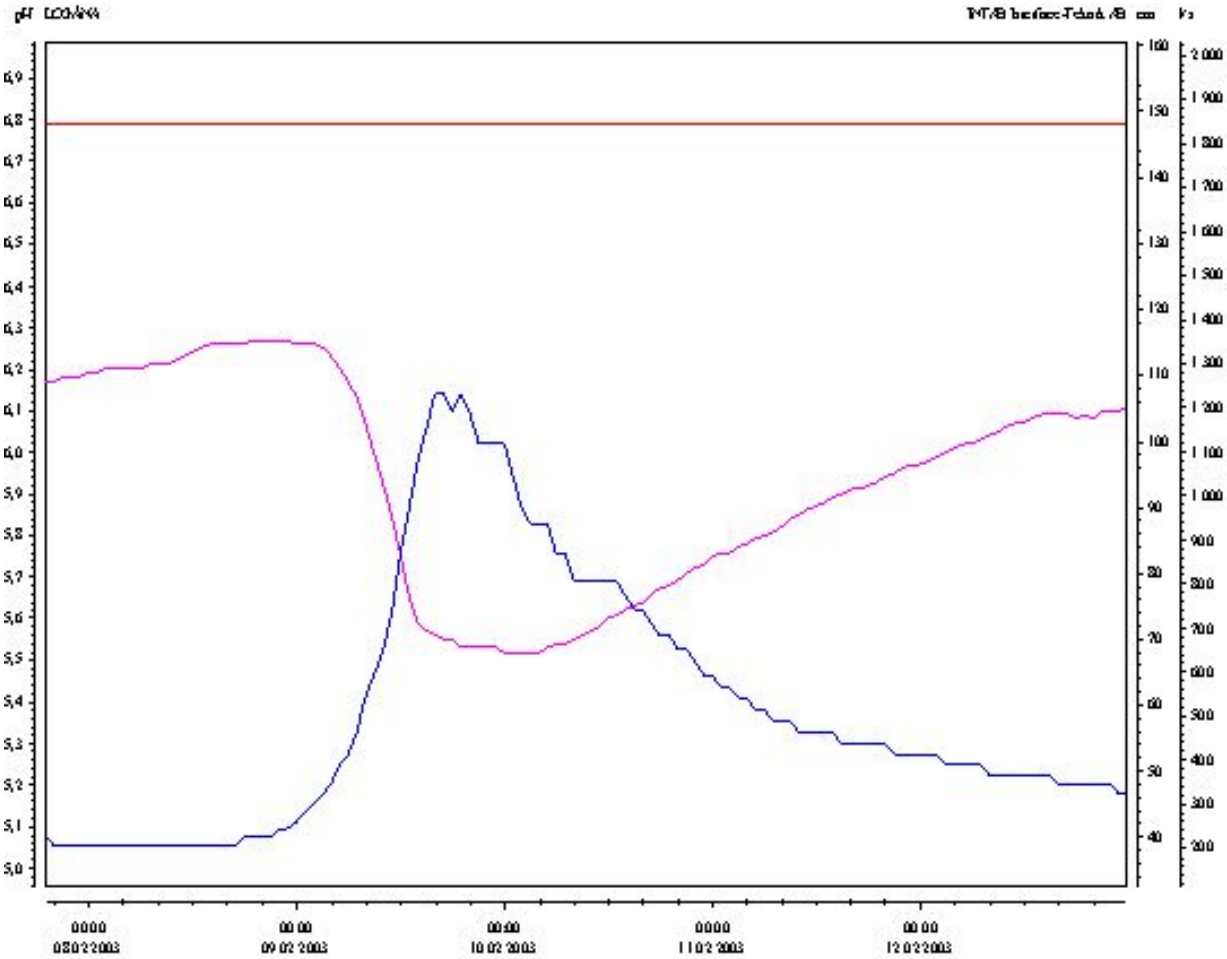


Fig. 1. Sammenhengen mellom pH og vannføring før og ved start av dosering i Logåna

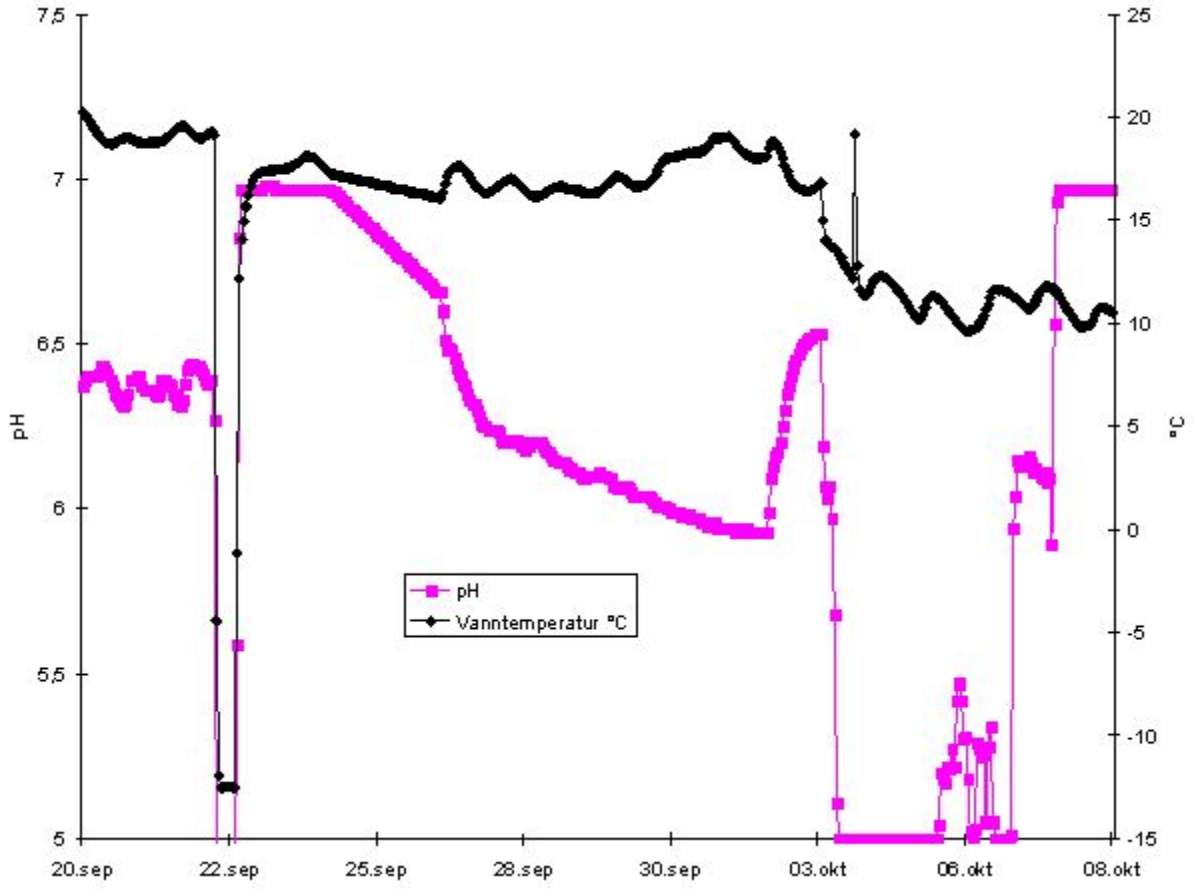


Fig. 2. Vannglass i pH-målingskyvette ødela elektrodene

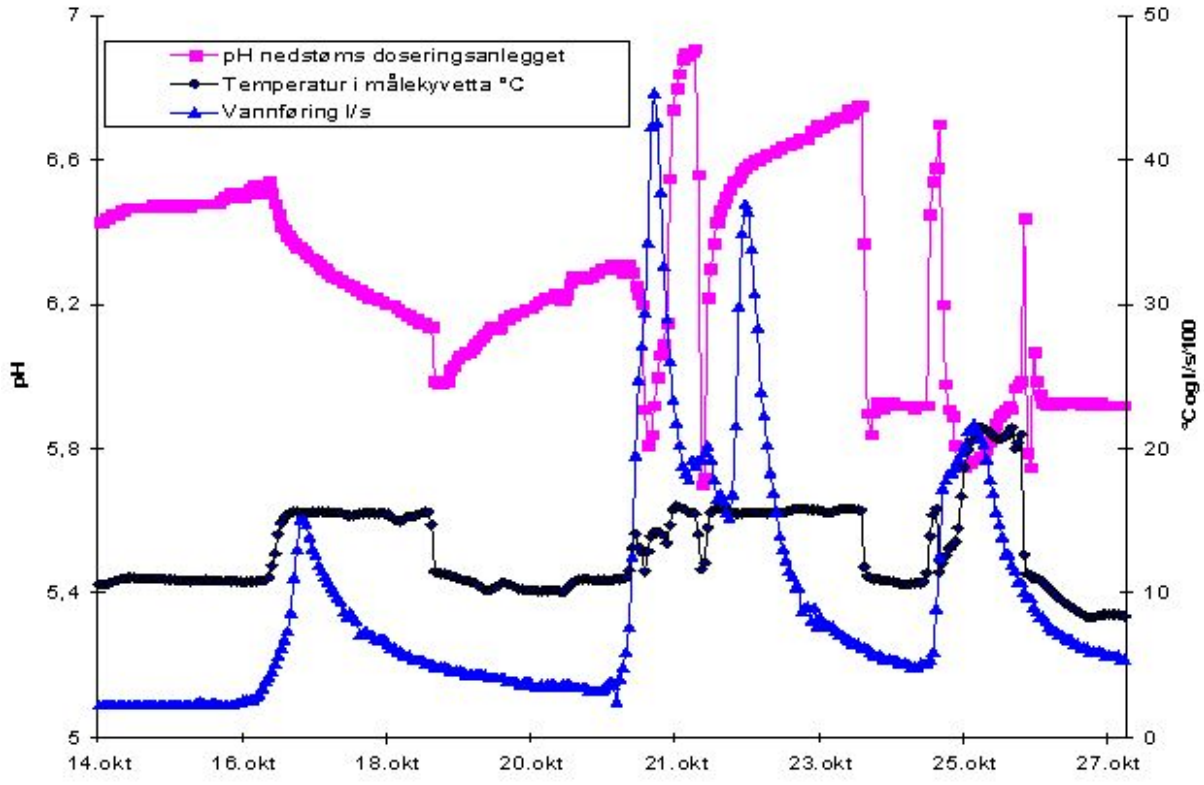


Fig. 3. Stopp i gjennomstrømning av målekyvette hver gang det var flom høsten 2004

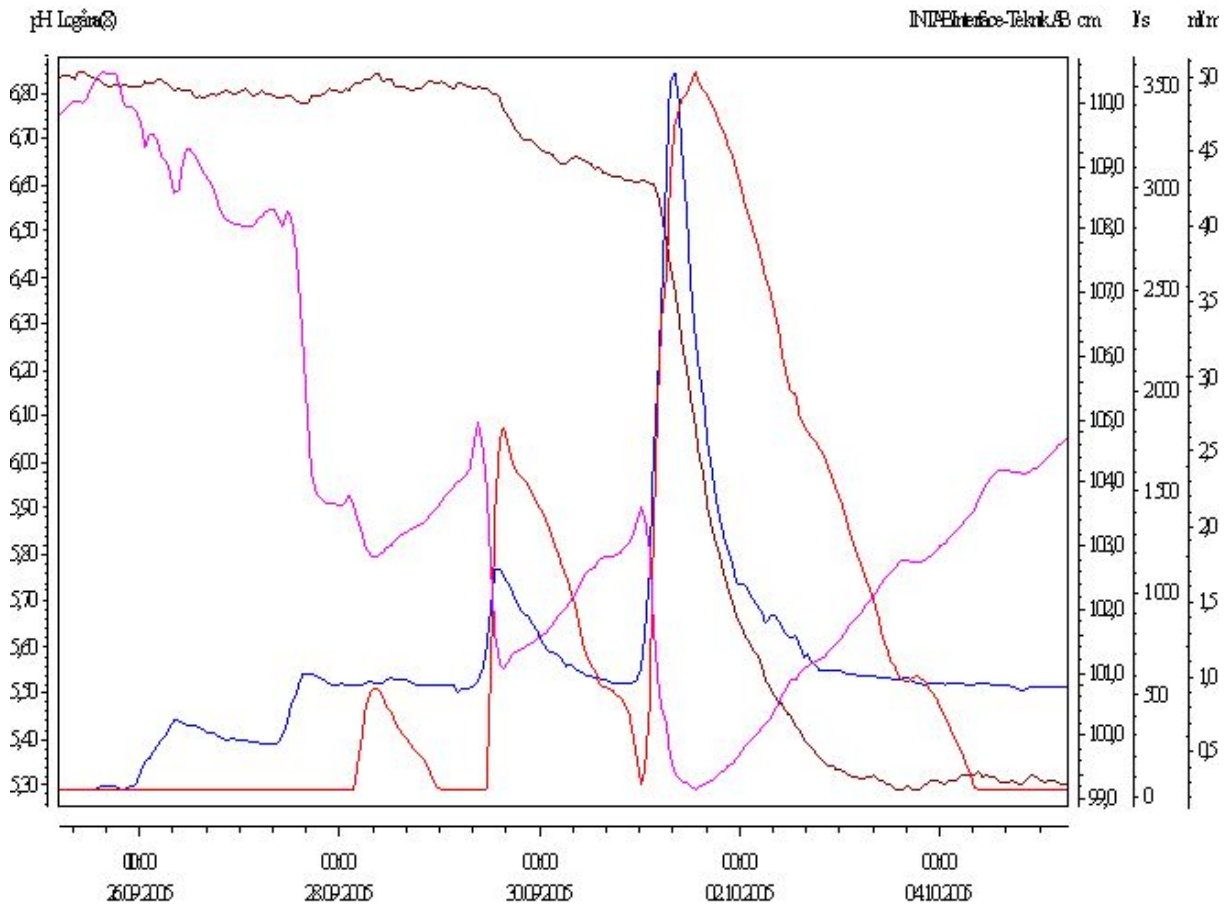


Fig. 4. Dosering ved pH-dropp, pH-oppstrømsstyring

**KURS OM BRUK AV KALKDOSERAR VED VASSDRAGSKALKING,
VOSS 11.-12. OKTOBER 2006**

Dosering under episodar

– Start på kort varsel teknisk muleg,
eller nytte vérprognosar?

Rolf Høgberget
NIVA-Sørlandet

Kalkingsseminar i Voss
Innlegg 12.10.05

Rolf Høgberget

Automatisk forhåndsjustering av doseringskrav ved flom

Erfaringer fra Tovdalsvassdraget har lært oss at det ikke alltid er like enkelt å nå de satte pH-mål for elva, selv om doseringsutstyret som benyttes, er av de mest avanserte som finnes. Allerede første avviksrapport fra vassdraget i året 2000 fastslo at det oppsto situasjoner i lakseførende strekning som det pH-styrte anlegget på Søre Herefoss ikke greide å handtere (fig. 1).

Problemene oppstår gjerne tidlig om våren når det er moderate vannføringer i elva. Når det da kommer store mengder nedbør over området, kan denne falle som snø i de øvre deler av vassdraget, mens det blir regn i de nedre deler. Dette regnet vil i neste omgang smelte snøen som ligger i de lavere regioner. Dermed tilføres elva relativt store mengder avrenningsvann fra lavereliggende områder nederst i nedbørfeltet, mens vannet fortsatt holdes tilbake i innlandet i form av snø. Avrenningen er svært sur. Den vil derfor skyve pH til lavere nivåer i elva nedstrøms det pH-styrte anlegget på Søre Herefoss.

I flere år har operatøren på Søre Herefoss vært observant på disse forholdene, og justert opp pH-kravet til et høyere nivå i forbindelse med varslet nedbør om våren (fig. 2).

I 2001 evaluerte NIVA kalkingsstrategien på lakseførende strekning i Tovdalselva og forslo i den forbindelse endringer i styringssystemet for kalkdoseringen. Dette gikk ut på å benytte vannstandssignaler fra en sidebekk i nedbørfeltet nedstrøms Søre Herefoss doseringsanlegg til å automatisk starte ekstra doseringstiltak.

Høsten 2003 ble det montert en målestasjon for vannstand i denne Tveitbekken ved Spjote ca. 11 km nedstrøms doseringsanlegget. Vannstanden ble der målt over en 90 graders V-profil. Vannstandssignalene ble sendt til Søre Herefoss doseringsanlegg der det ble lagt inn muligheter for automatisk økning av pH-kravet. Kriterier og innstillinger i den automatiske forhåndsdoseringen ble lagt inn. Disse var som følger: Vannstandsverdier ble avlest hver 8. time. Ved økning på minst 20 cm, ble pH-kravet automatisk satt til pH 6,5. Dette kravet ville da bli opprettholdt i 10 timer.

De første erfaringer med systemet ble gjort våren 2004. De ønskede forutsetningene var til stede i nedbørfeltet den 14. mars. Det var nysnø i området, og det kom mye regn som også smeltet snøen, slik at det ble mye vann i nedbørfeltet nedstrøms doseringsanlegget.

Ekstra dosering ble startet omtrent samtidig med at vannstanden økte. Vannføringen i Tovdalselva var nokså stabil. Den var ca 45 m^3/s. Av gjeldende vannførings-/vannhastighetskurve går det fram at vannet da bruker noe over et døgn på veien fra doseringsanlegget og ned til Boen. Tiltaket ble derfor satt i verk alt for sent i forhold til å parere forsuringen. Imidlertid nådde vannet fra det ekstra doseringstiltaket Boen da elva var på det sureste der (pH 6). Dette indikerer at forsuringstiden ved Boen kunne vært omtrent halvert dersom pH-kravet var satt høyere. I ettertid ble da også pH-kravet satt opp til 6,8. Tiden for ekstra dosering ble satt automatisk til 48 timer og vannstandsforskjellen ble satt til 15 cm (fig. 3).

Viktig tid vil bli spart dersom tiden mellom verdiavlesningene blir halvert. Vannstandsforskjellen bør da legges på 5 cm. Dette vil sette i gang ekstra dosering en del raskere, men man kan bli utsatt for automatisk start av doseringstiltak når det ikke er behov. Årsaken er at vannstanden kan øke 5 cm temmelig raskt i et V-profil (bekkeprofilet der måleren står) dersom det i utgangspunktet er lite vannføring i bekken. Imidlertid bør dette ikke være noe problem, da man selv velger når automatikken skal være operativ. Det vil si at man ikke starter systemet før forventet ekstra doseringsbehov.

Dersom man effektuerer disse innstillingene, må operatøren bli mer aktiv i sin daglige oppfølging av systemet. Vi nærmer oss da raskt det punkt at det kreves like stor oppmerksomhet omkring dette systemet som det til stadighet å måtte følge med på værmeldinger og føreforhold. Fortsatt gjenstår derfor en del erfaringer før man eventuelt avsier en dom om dette systemet vil fungere i Tovdal.

Andre steder, f.eks. Lygna, vil antagelig være mer tilpasset et skilt automatisk system. Reaksjonstiden er der vesentlig kortere fra lokal sidebekk nedstrøms dosereren til effektområdet i lakseførende strekning (fig. 4).

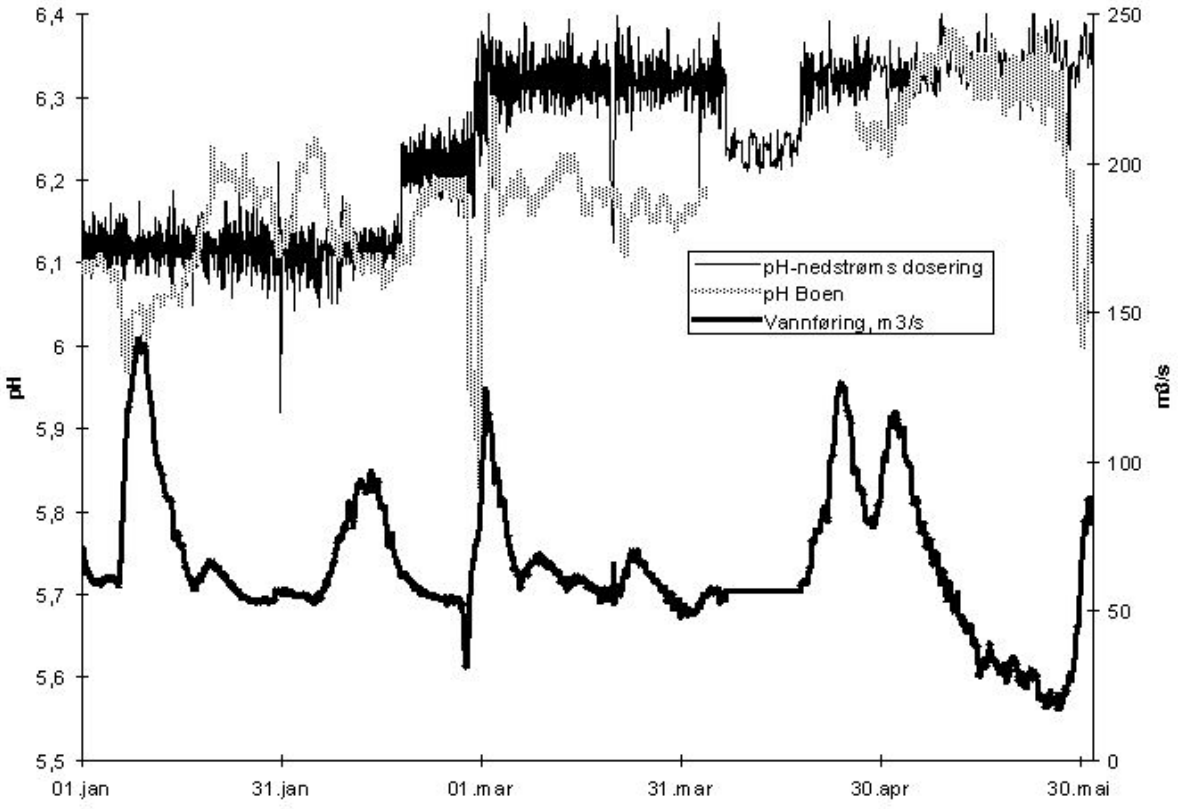


Fig. 1. pH i lakseførende strekning av Tovdalselva vinter og vår i året 2000

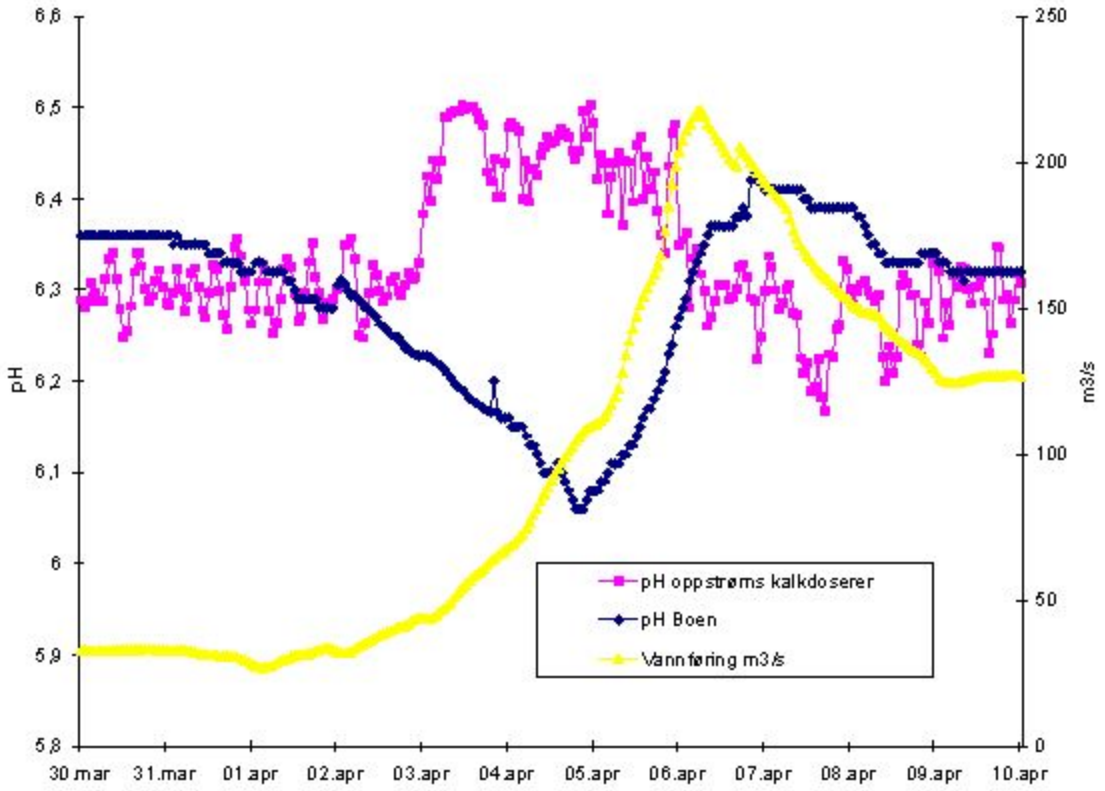


Fig. 2. Manuell økning av pH-kravet på Søre Herefoss kalkdoseringsanlegg våren 2001 for å unngå surt vann i lakseførende strekning

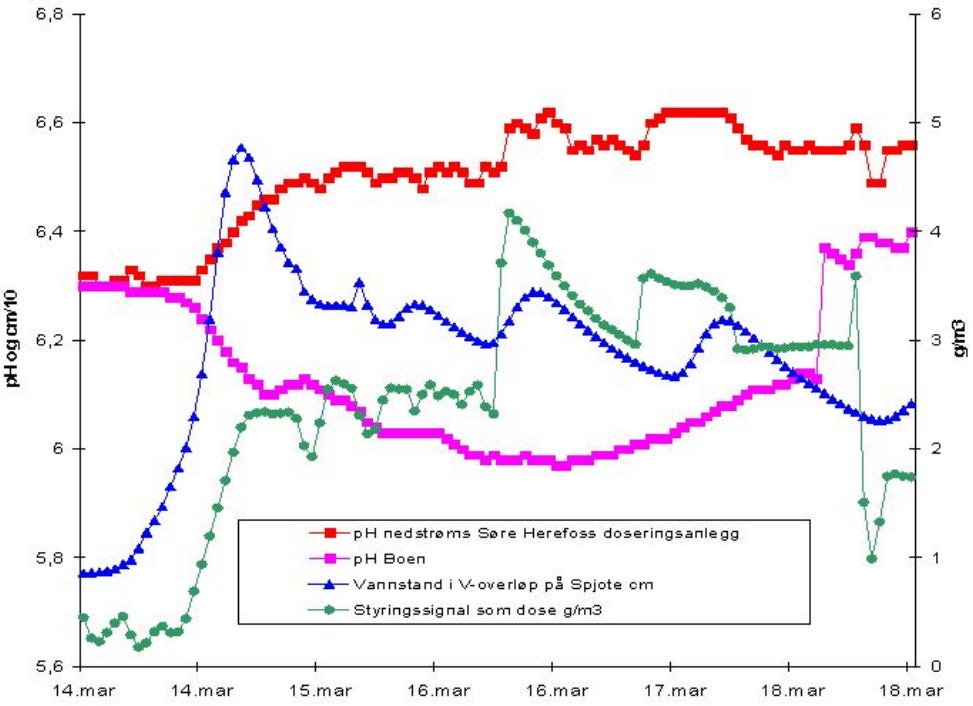


Fig. 3. pH på Boen, vannstand på Spjote, pH oppstrøms doseringsanlegget på Søre Herefoss og styringssignal som dose på doseringsanlegget i mars 2004. Styringssignalet økte litt etter at vannstanden på Spjote begynte å stige. Tidsforskjellen var ca 5 timer.

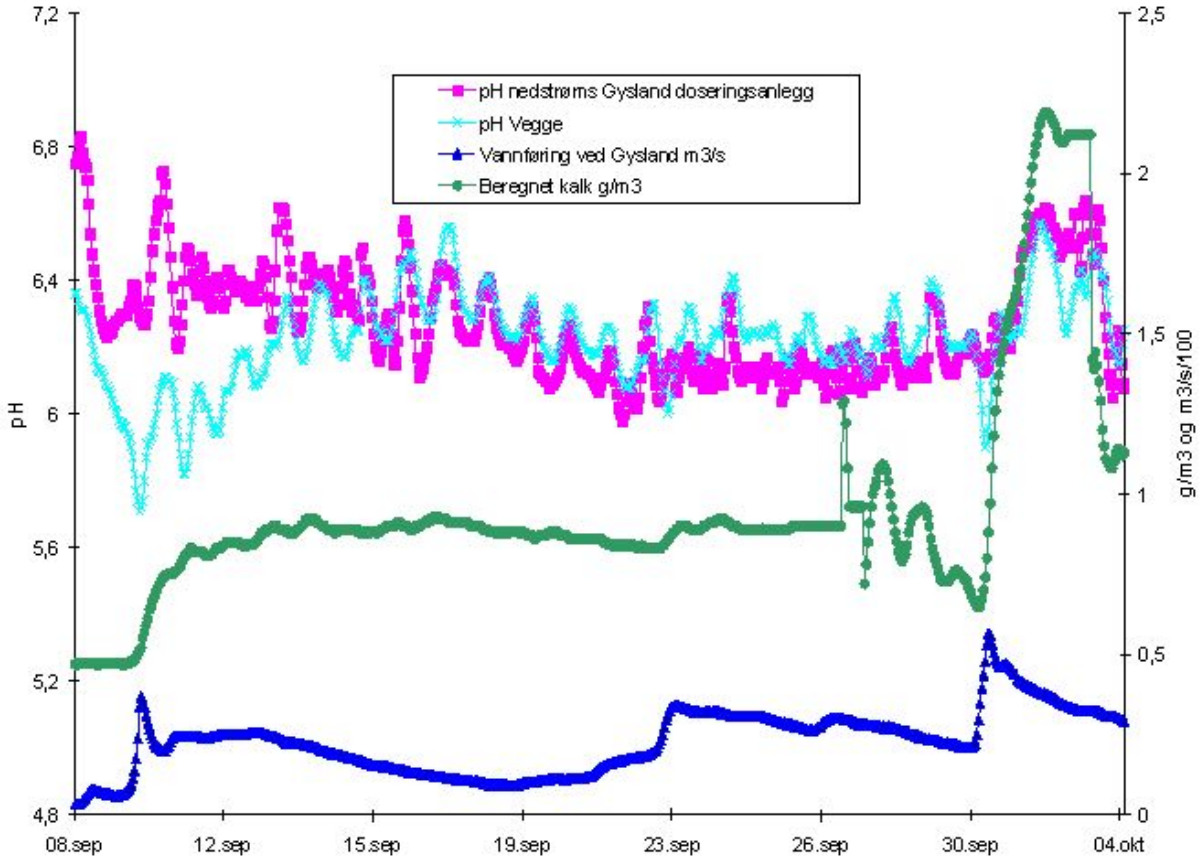


Fig. 4. Vannføring, beregnet kalkdose og pH nedstrøms Gysland doseringsanlegg sammenholdt med pH på Vegge i september 2003. Figuren viser to typiske situasjoner der det oppsto midlertidig forsuring i forbindelse med flom. Av figuren går det fram at dosen økes ved flom, men at dette skjer for sent i forhold til å avverge pH-dropp ved Vegge.

KURS OM BRUK AV KALKDOSERAR VED VASSDRAGSKALKING,
VOSS 11.-12. OKTOBER 2006

GRUPPEARBEID

GRUPPEOPPGÅVE 1

Teknisk status til anlegga. Er det trong for større utskiftingar/ reparasjonar i nær framtid?

GRUPPEOPPGÅVE 2

Fungerer sørvisavtalane tilfredsstillande?

GRUPPEOPPGÅVE 3

Er informasjonsflyten frå kommune og fylkesmann tilfredsstillande?

GRUPPEOPPGÅVE 4

Vasskjemikontroll – Driftskontroll
Fungerer vasskjemikontroll og NIVA sin driftskontroll tilfredsstillande?
Er det noko som bør endrast eller forbetrast?

KURS OM BRUK AV KALKDOSERAR VED VASSDRAGSKALKING,
VOSS 11.-12. OKTOBER 2006

STIKKORD FRÅ GRUPPEOPPGÅVER

GRUPPEOPPGÅVE 1 – Teknisk status til anlegga – Utskiftingar/reparasjonar

Frå gruppe 1:
Ikkje stor trong for større utskiftingar/reparasjonar i nærmaste framtid.

Frå gruppe 2:
– Mekaniske delar held lenge
– Trong for oppjustering av teknisk utstyr

Frå gruppe 3:
– Trong for lynvern på e-nettet for installasjonen (på stolpe utanfor)

Frå gruppe 4:

Teknisk status
– Jamt bra standard
– Litt flaumutsett, nokre anlegg ganske eksponert
– Dei fleste har kommunikasjon

Utskiftingar/reparasjonar
– Flyttetrong grunna flaumfare
– Nokre manglar telefondekning, betre mobiltelefondekning påkravd
– Økonomi må sikrast for 10-års-vedlikehald

GRUPPEOPPGÅVE 2 – Sørvisavtalane

Frå gruppe 1:
Sørvisavtalane er i orden

Frå gruppe 2:
Sørvisavtale er viktig, avhengig av ein skriftleg avtale som sikrar drift av anlegga. Enkelte ønsker å ordne opp i (organisere) dette sjølv. Det vil alltid vere viktig at ein har skriftleg avtale som klart definerer fristar og ansvar.

Frå gruppe 3:
Sørvisavtalane er i orden

Frå gruppe 4:
– Sørvisavtalen med MILJØKALK god for dei som nyttar han
– Nokre ordnar seg best sjølv

– For andre anlegg *må* ein kjøpe og få sørvis på PLS-eining (styringssystem)

GRUPPEOPPGÅVE 3 – Informasjonsflyten

Frå gruppe 1:
Ønsker meir kontakt med Fylkesmannen
– årleg møte mellom driftsoperatør, kommunen og Fylkesmannen
– informasjonsflyt (e-post) Fylkesmannen ➔ kommunen ➔ driftsoperatør
Fylkesmannen ➔ kommunen ➔ driftsoperatør

Frå gruppe 2:
God kommunikasjon. Partane har tillit til kvarandre.
Info frå Fylkesmannen er ofte ein post som vert nedprioritert. Det er døme på at Fylkesmannen set i gong prosjekt som ikkje det vert noko av p.g.a. økonomi; det er viktig at Fylkesmannen gir melding dersom det ikkje kjem pengar til prosjektet.

Frå gruppe 3:
Informasjonsflyten er bra, men kan verte betre.

Frå gruppe 4:
– Fylkesmannen litt usynleg, lang tid mellom kvart møte
– Variabel teknisk kompetanse på kommunenivå

GRUPPEOPPGÅVE 4 – Vasskjemikontroll – Driftskontroll

Frå gruppe 1:
Vasskjemikontroll
– omfanget kan reduserast der driftsoperatørar regelbunde måler pH, evt. der NIVA har driftskontrollen
NIVA-driftskontroll
– rutinar bør gjennomgåast på nytt

Frå gruppe 2:
Vasskjemikontroll
– resultat kjem i enkelte tilfelle for seint
– nyttig for å kontrollere at ting har fungert slik det skal
– ein har fleire døme på at prøveresultat er klart feil
NIVA-driftskontroll
– avviksrapporten er bra for å luke ut feil, men kjem for seint
– kanskje "smør på flesk," det kan verte (for) mange system

Frå gruppe 3:
Vasskjemikontroll
– betre tilbakemelding til driftsoperatørar

Frå gruppe 4:
Vasskjemikontroll
– det fins filtilgang gjennom Excel-fil på e-post, men med ujamt mottak hos driftsoperatørane
NIVA-driftskontroll
– litt personavhengig hos NIVA-Sørlandet
– fungerer elles ganske godt