

A photograph of a river with large ice floes and a waterfall, framed by bare tree branches. The scene is set in a winter landscape with snow-covered ground and a forest in the background. The text is overlaid on the image.

Isproblem i vassdrag

Studie av isproblemer i Barduelva

Innhold

- > Bakgrunn for prosjektet
- > Hovedaktiviteter
- > Isforhold før regulering
- > Gjennomføringen av prosjektet
- > Teori
- > Erfaringer og funn
- > Kurver og bilder

Bakgrunn for prosjektet

- > Problemer i vassdraget med isdammer som gir oversvømmelser, stengte veier og ulemper/skader
 - Opplevd økt frekvens siden 2006 → større fokus
 - Historien viser at det har skjedd tidligere og større hendelser også...

Prosjektets hovedaktiviteter

- > Overvåke is-situasjonen i prosjektperioden
 - Kartlegge is-problematikken
- > Samle relevante data og erfaringer
 - Øke intern kompetanse på is
- > Utføre supplerende målinger
- > Analysere konkrete problemsituasjoner
- > Gi anbefalinger og foreslå tiltak



20.11.2000



5.1.2012



18. 1.2008

Isforholdene før reguleringen

- > Årvisse sammenskyvinger av ismasser i strykene nedenfor Altevatn under isleggingen
- > Elva var åpen i strykene
- > Rolige partier nedenfor Straumsmo vanligvis islagt før årsskiftet
- > Isløsning april/mai med vårisganger enkelte år nedenfor Straumsmo
- > I blant vinterisganger også før Bardufossutbyggingen
- > Vintertapping fra Altevatn gav
 - Store isganger i strykene ned mot Straumsmo
 - Isganger Fosshaug bru ned til Sponga bru

Generelt om virkning av regulering

- > Påvirker de hydrologiske forhold i vassdraget

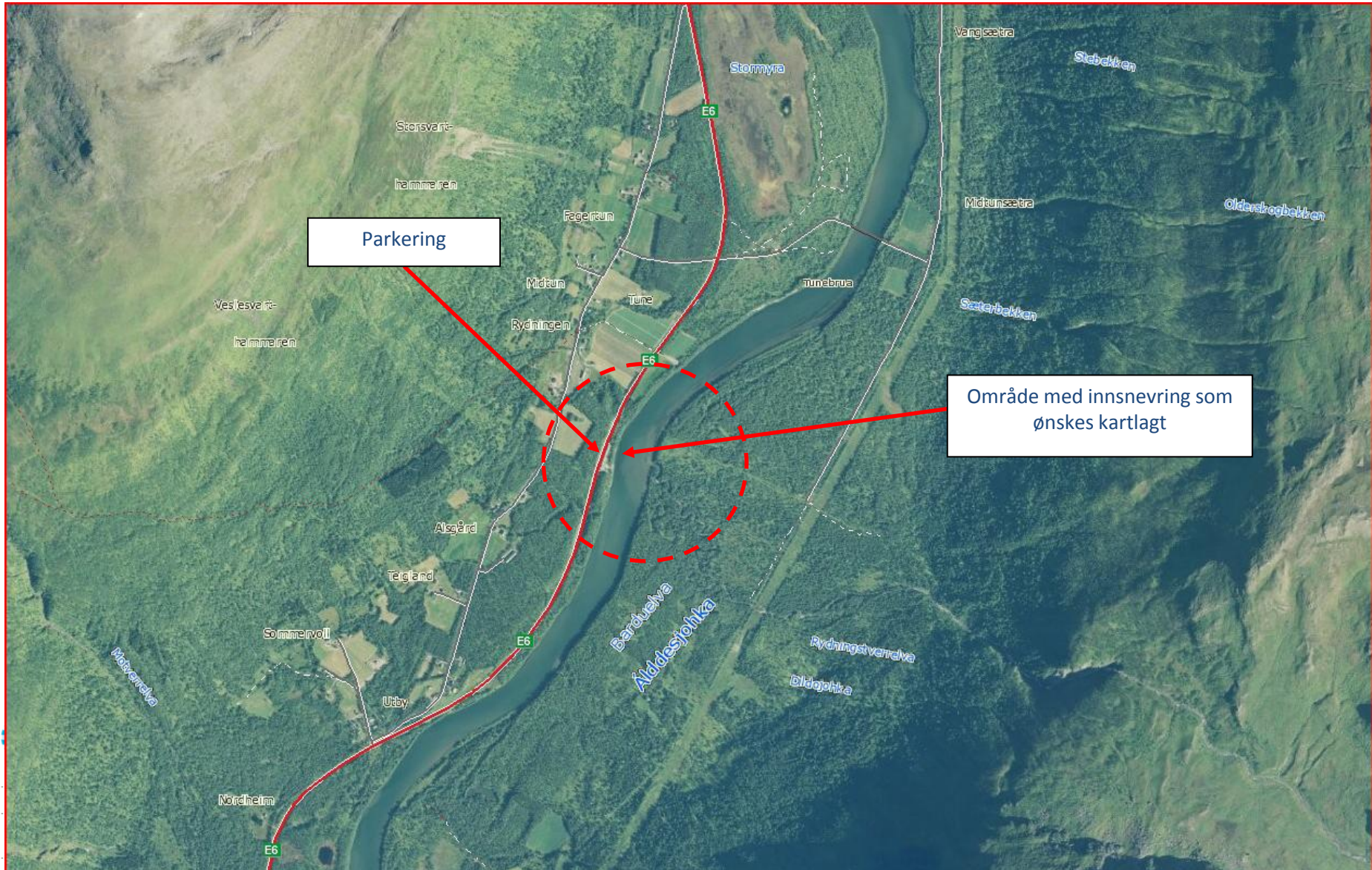
- > Nedstrøms utløp
 - Økt vannføring forstyrrer den naturlige isleggingen
 - Høyere vintervannføring → økt vannhastighet med avkjølt vann
 - Økt sarrproduksjon i områder med fall
 - Opphoping av sarr i stillere områder
 - Raskere og sterkere vannstandsvariasjoner enn naturlig
 - Høyere vanntemperatur (dypere inntak) → flere åpne områder

- > Tørrlagte elvestrekninger
 - Mindre vannføring
 - Mindre eller ingen isproblemer

Prosjektgjennomføring

- > Startet høsten 2010 med ett års horisont.
- > Studieområdet avgrenset fra utløpet av Straumsmo kr.v. til parkeringsplass ved Tune
- > Innsetvatn, betydningen vurdert i forhold til isdannelse i elva nedenfor
- > Prosjektet utvidet til sesongen 2011/12 for å få større datagrunnlag

Bunnkartlegging Tune



Plassering av målestasjoner



Metodikk/strategi

- > Første sesong/vinteren 2010/11:
 - Følge etablert kjøremønster
 - Holde stabil driftsvannføring fra Straumsmo kr.v.

- > Andre sesong/vinteren 2011/12:
 - Forsøk med ulike kjøremønster
 - Døgnregulering av Straumsmo kr.v.
 - Høyere maks. vannstand ved Fosshaug bru

Isdannelse

- > Underkjølt vann forutsetning for isdannelse
 - Ispartikler dannes på krystallasjonskjerner
 - Partiklene festes til hverandre og vokser ved kontakt
- > Overflaten i åpent vann underkjøles av varmetap
 - Kaldt, klart vær (høytrykk)
- > Vind bidrar til ekstra avkjøling av vannoverflaten
- > Statisk isdannelse
 - Klar luftfri is (stålis)
 - Dannes på overflaten av stille vann
 - Isnåler danner et nettverk fra kantene eller utstikkere i åpent vann mellom isoverflatene.
- > Dynamisk isdannelse
 - Isnåler dannes i underkjølt vann med turbulens
 - Isnålene eller de underkjølte vannhinnene kverves ned i vannmassene

Sarr og isdammer

- > Sarr / issarr er isnåler i større eller mindre ansamlinger
- > Aktivt sarr
 - Underkjølt vann
 - Klebende egenskaper
 - Fester seg til hverandre, stein, grus og andre faste installasjoner
- > Passivt sarr
 - Vannet er ikke underkjølt
 - Sarret flyter med vannmassene
 - Hastighet $> 0,6$ m/s smetter det under tverrgående kanter
 - Hastighet $< 0,4$ m/s stopper det opp og bidrar til overflateis
- > Bunnis / bunnisdammer
 - Aktivt sarr fester seg til bunnen
 - Kan dekke store områder på kort tid og bygge opp store lag og/eller høye is-dammer
- > Hengedammer
 - Passivt sarr som pakkes under etablert overflateis



4.2.2007




Bunnisdammer

- > Bygger seg opp i trappetrinn etter hverandre
- > Sammenbrudd – isen/vannet flyter nedover
 - Vannstanden øker midlertidig nedstrøms
 - Vann og is flyter ned til neste dam → økt press på denne
 - Roligere/grunnere/smalerte strekninger i elva
 - Bremses/stopper isen opp og den pakkes sammen
 - Vannstanden heves midlertidig
 - Vannet finner etter hvert vei gjennom/under/langs isproppen
 - Stryk
 - Isen avsettes på breddene/grunner når vannstanden synker

Isgang

- > Mekanisk isgang (vinterisgang)
 - Skyldes hydrauliske krefter
- > Termisk isgang (vårisgang)
 - Økt temp. pga milde dager kombinert med regn
 - Forekommer noen ganger også på vinter
- > Kan medføre store materielle skader
 - Vurdert som veldig begrenset risiko i det aktuelle området med naturlige svingninger i vannføring

A photograph of a snowy, rocky slope. The foreground and middle ground are covered in a thick layer of snow, with numerous dark rocks and stones protruding. The background consists of a dense forest of tall, thin trees, likely evergreens, under a dark sky. The overall scene suggests a winter or high-altitude environment.

20. 2. 2009



20. 2. 2009

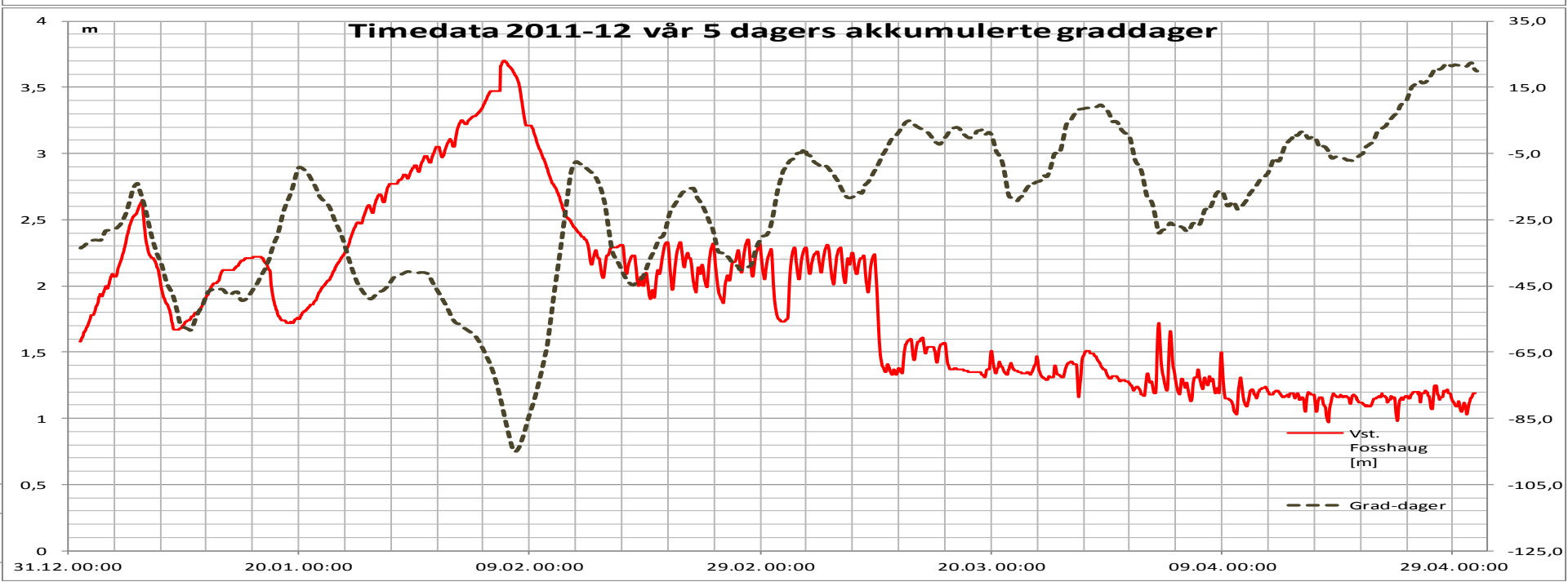
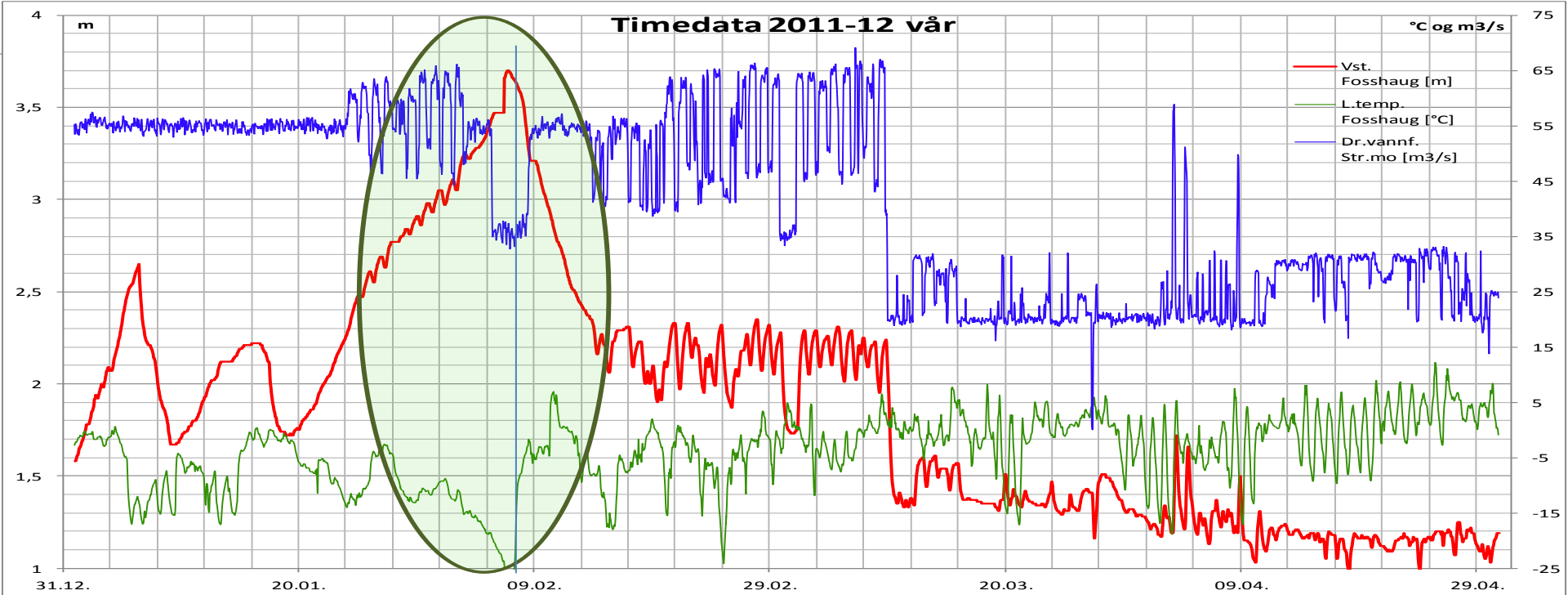
Analysegrunnlag

Situasjoner med isoppstuvning:

- > I perioden 1990-2012 (22 vintre) på Fosshaug:
 - 13 år med vst. høyere enn 2,70 m
 - 7 år med vst. høyere enn 3,0 m
 - 2 år med vst. høyere enn 3,5 m

- > 38 identifiserte perioder med isoppstuvning i perioden 2000-2012 er analysert

- > I prosjektperioden 2010-2012 inntraff en rekke situasjoner med sarrproduksjon og isoppstuvning.



Analyseresultat

- > Sarrdannelse og isoppstuvning oppstår
 - Etter en kald periode ofte ved lufttemperatur under $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$
 - Ved høyere temperaturer i kombinasjon med sterk vind og åpen elv oppstrøms Fosshaug bru
 - Ved kaldt, klart vær og vind fra øst (høytrykk)

- > Isdammer løser seg opp
 - Ved stigning i lufttemperaturen
 - Ved islegging ovenfor isdammen (mindre varmetap fra vannoverflata)











10. 2. 2008



4.2.2007



Funn/konklusjoner 1

- > Mindre isdammer i oktober/november løser seg opp naturlig ved mildere vær
- > Problemer oppstår i kaldt og klart vær fra slutten av desember til midt i februar
- > Isdekning i området ovenfor Fosshaug bru er viktig
 - Størrelsen på isfritt område er avgjørende for mengde sarr
 - I kombinasjon med størrelse på driftsvannføringen
- > Sarmengden som passerer Fosshaug bestemmer størrelsen på bunnisdannelsen nedenfor
 - Høy vannføring mer problematisk enn døgnregulering
 - Ved isoppstuvning har døgnregulering mindre påvirkning fordi vannstanden varierer mindre
- > Ved stabil situasjon og underkjøling vil snøfall virke utløsende på sarrproduksjonen



Takk for oppmerksomheten! 😊