

► **Dam Storediket - miljøvurderinger av damriving**

Sammendrag

Dam Storediket er en kombinert murdam og fyllingsdam som ble bygd i 1919-1921. Dammen har 10,4 meters reguleringshøyde. Magasinet ble aktivt regulert for vannforsyning fra ca. 1920 til ca. 2000. Overføringsledning fra Skredderdalen til Svartediket var i drift fra 2001 - 2014. I denne perioden ble Storediket normalt ikke regulert, bortsett fra i lengre tørre perioder som i 2010. Fra 2014 ble ny Dam Svartevatnet ved Gullfjellet satt i drift og behovet for vann fra Storediket ble ytterligere redusert.

Revurderinger av Dam Storediket viser at dammen ikke tilfredsstillers damsikkerhetsforskriftens krav til sikkerhet, og et aktuelt alternativ er å legge ned dammen som vassdragsanlegg ved at hele eller deler av dammen fjernes. Denne rapporten gir en overordnet vurdering av påvirkning for miljø/biologisk mangfold ved fjerning av dam Storediket.

I offentlig tilgjengelig databaser (Artskart, Naturbase) er det svært sparsomt med registreringer i og nær Storediket. Det er ikke registrert spesielt sjeldne eller hensynskrevende arter eller naturtyper i området, slik at effekter på arts- og naturtypenivå ikke er vurdert i denne sammenhengen.

Forventet etablering av vegetasjon etter nedtapping av dammen vil være typiske arter med vindbårne frø og fra arter som spres fra umiddelbar nærhet, samt frø som har ligget i dvale på bunnen. Over tid vil sammensetningen av planteartene forandres med endrede konkurranseforhold. Restaurering av områdene bør gjennomføres ved naturlig revegetering, og eventuelt supplert med enkle tiltak i årene etter nedtapping av dammen.

Da magasinet i dag normalt ikke reguleres, men står på tilnærmet samme vannstand gjennom året, antas det at strandsonen (litoralsonen) er relativt intakt. For ørretbestanden i Storediket vurderes damriving isolert sett ikke nødvendigvis å bidra positivt, grunnet betydelig reduksjon i tilgjengelig areal og antatt tilgjengelige gyte- og oppvekstarealer i tilløpsbekker. Gevinsten av damriving for ørretbestanden ville vært vesentlig større dersom magasinet i dag var regulert slik at strandsonen jevnlig var tørrlagt. Over tid er det imidlertid naturlig å anta at bestanden i større grad vil kunne tilpasses en ny og mer naturlig situasjon. Det bemerkes imidlertid at kunnskapen om dagens fiskebestand i innsjøen er svært mangelfull.

Fjerning av dammen vil gjenskape den naturlige gradienten til aktuell del av vassdraget og fjerner oppstuvningseffekten. Resultatet er et vassdragsavsnitt som er langt mer lik naturtilstanden og kan bidra til forbedrede habitategenskaper. Det vil derimot ikke være mulig med helt presise vurderinger av hvordan økologien forandres etter en damriving. Damrivingen vil også gi utslag i forbedret økologisk tilstand i vassdragsavsnittet iht. vannforskriften.

Norge har gjennom konvensjonen om biologisk mangfold forpliktet seg til å restaurere en betydelig del av sine forringede økosystemer. Norge er også forpliktet til å beskytte vannforekomster mot forringelse eller restaurere vannmiljøet gjennom EUs vannrammedirektiv. Internasjonalt har det vært stort fokus på damravingsprosjekter som restaureringstiltak, men i Norge er dette foreløpig ikke blitt utbredt praksis. Like fullt er det et stadig økende fokus på vassdragsrestaurering også i Norge, gjennom blant annet ulike habitattiltak, miljøtilpassa vannføringer/strengere krav til minstevannføring, restaurering av våtmarker etc. Fra et økologisk perspektiv fremstår riving av dammen, som uansett har utspilt sin opprinnelige rolle, som en langt mer fornuftig løsning enn å forsterke dammen slik at den tilfredsstillers nye krav i damforskriften. I tillegg er damriving et langt mer fremtidsrettet tiltak enn det motsatte, og i tråd med Norge og EU sine politiske

målsettinger. Det er imidlertid viktig å ha i bakhodet at det tar tid å restaurere. Den ferdige restaureringen ligger derfor til fremtiden og styres i stor grad av naturen selv, men trenger like fullt å igangsettes.

1 Innledning

1.1 Bakgrunn

Dam Storediket er en kombinert murdam og fyllingsdam som ble bygd i 1919-1921. Dammen har 10,4 meters reguleringshøyde, men utenom byggearbeider har magasinet ligget på eller nær HRV. Magasinet ligger i byfjellene i Bergen, i et populært turområde (figur 1). Magasinet har funksjon som reservevannkilde, men det er ikke lenger behov for magasinet som drikkevannskilde.

Revurderinger av Dam Storediket viser at dammen ikke tilfredsstillers damsikkerhetsforskriftens krav til sikkerhet. Det er derfor gjennomført et forprosjekt der ulike alternativer for tiltak slik at dammen tilfredsstillers dagens krav til dammer er utredet (Skjefstad, 2021).

Forprosjektet har vist at det er knyttet betydelige kostnader til ombygging av dammen. Det er derfor i tillegg gjennomført vurderinger av tiltak som innebærer å senke vannstanden ytterligere eller full nedlegging av anlegget. Disse alternativene er de økonomisk mest gunstige, men redusert vannstand vil påvirke omgivelsene rundt magasinet. Det er derfor utarbeidet et dokument som vurderer de landskapsmessige påvirkningene av alternativene som medfører redusert vannstand (Irgens & Oppedal Sandven, 2021). Det ble i landskapsutredningen vurdert at rekreasjonsverdien til Storediket vil svekkes betydelig som følge av redusert vannspeil.

Bergen kommune har i tillegg ønsket en overordnet vurdering av påvirkning for miljø/biologisk mangfold, som denne rapporten omhandler.



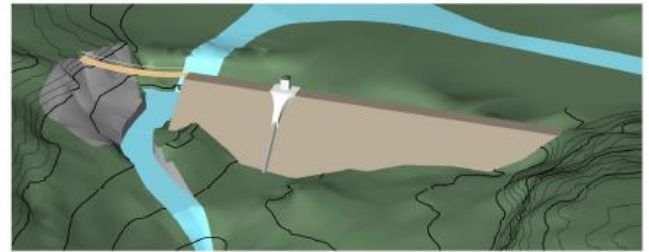
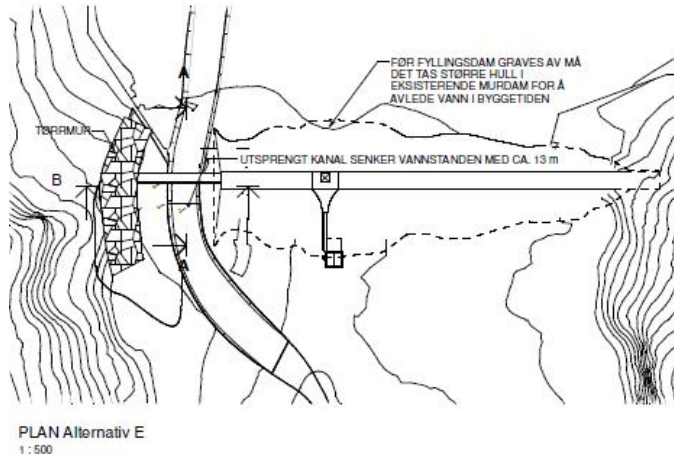
Figur 1. Oversiktskart.

1.2 Nedleggingsalternativ

Alternativet som vurderes i denne rapporten innebærer i prinsippet å legge ned dammen som vassdragsanlegg ved at hele eller deler av dammen fjernes. Tiltaket innebærer en senking av magasinet på ca. 13 meter til naturlig vannstand (figur 2). Det er skissert to alternativer, hhv. fjerning av kun fyllingsdam (alternativ E i forprosjekt) (figur 3) eller fjerning av både fyllingsdam og murdam (alternativ F i forprosjekt). Da de miljømessige påvirkningene vil være omtrent identiske for de to alternativene skiller det ikke mellom disse i de videre vurderingene (forutsatt at utløpserskel/kanal/bekk utformes på en økologisk egnet måte). Imidlertid er det naturlig å anta at et utløpsarrangement, der det bestrebes at mest mulig av de sedimenterte massene blir liggende igjen i strandsonen, vil være enklest å anlegge dersom kun fyllingsdammen fjernes. I tillegg er det estimert at dette alternativet har den laveste kostnaden.



Figur 2. Visualisering av nytt vanddekt areal ved damriving. Beregning av vanddekt areal er interpolert fra kart med fem-meters koter og må anses som grove. Illustrasjonen viser alternativ E der kun fyllingsdam fjernes.



3D - Alternativ E

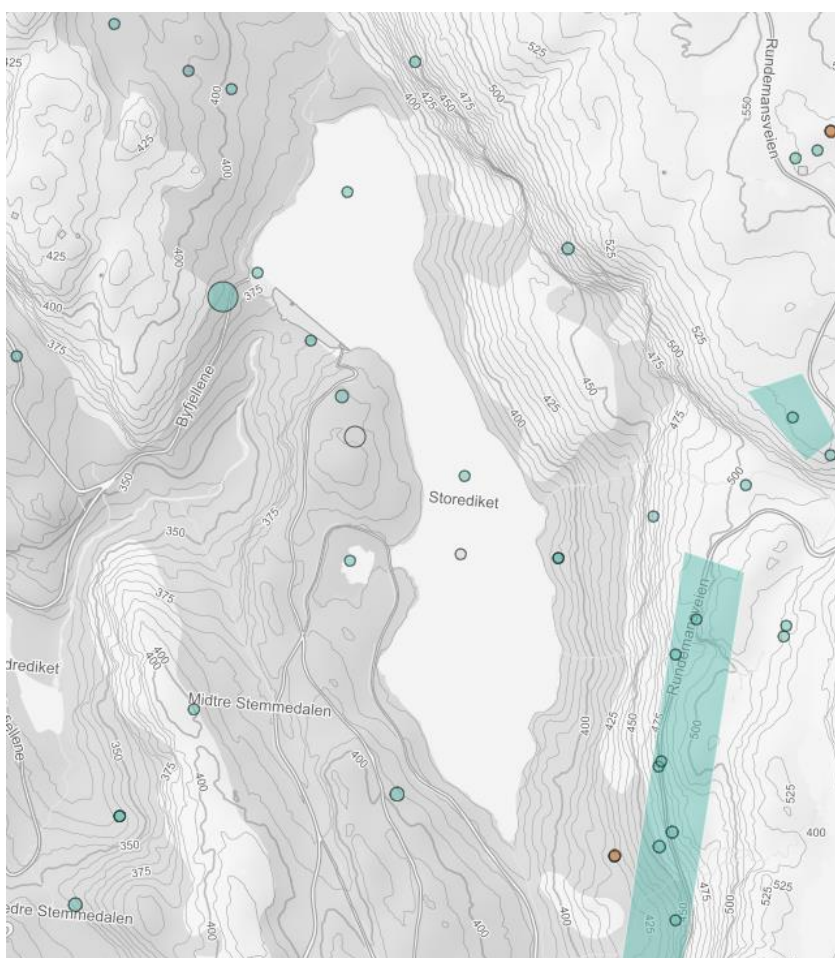
Figur 3. Skisser av alternativ E (fjerning av fyllingsdam). Figur hentet fra forprosjekt.

2 Miljøvurderinger

2.1 Kunnskapsgrunnlag

I offentlig tilgjengelig databaser (Artskart, Naturbase) er det svært sparsomt med registreringer i og nært Storediket. Det er ikke registrert spesielt sjeldne eller hensynskrevende arter eller naturtyper i området (Artsdatabanken, 2021) (Miljødirektoratet, 2021) (figur 4).

Vedrørende fisk foreligger det en eldre registrering av ørret (1989). Det antas derfor at ørret forekommer i innsjøen. I en kalkingsplan fra 1995 er Storediket klassifisert som «god bestand» hva angår parameteren «fiskestatus» (Bjørklund, Johnsen, & Kålås, 1996).



Figur 4. Det er generelt få artsregistreringer i og rundt Storediket, og ingen registreringer av rødlista arter (med unntak av kystflope sørøst for magasinet om lag 50 høydemeter over vannet, som ikke er relevant i denne sammenheng). Kartutsnitt hentet fra Artskart (Artsdatabanken, 2021).

2.2 Generelt om vassdragsrestaurering og fjerning av dam Storediket som restaureringstiltak

2.2.1 Generelt om vassdragsrestaurering

Vi er nå inne i FNs tiår for restaurering av natur (2021-2030), der FN sitt uttalte mål er en massiv oppgradering av restaurert areal. Naturrestaurering er tiltak som igangsetter eller akselererer tilbakeføringen av et økosystem til en mer naturlig tilstand etter at det har blitt forandret eller ødelagt som følge av menneskelige inngrep. Det internasjonale naturpanelet (IPBES) definerer naturrestaurering på følgende måte:

Naturrestaurering: «Aktive tiltak som tar sikte på å forbedre tilstanden i økosystemer som er forstyrret eller ødelagt og med den hensikt å forbedre naturen sin evne til å produsere økosystemtjenester»

Naturlige endringer over tid er en viktig del av restaureringen. Lokalteter skal alltid endre seg, og restaurering kan reetablere de endringsmekanismene som skal være der. Det er de naturlige, dynamiske prosessene man vil tilbake til, og ikke nødvendigvis en spesifikk tilstand siden et økosystem skal og vil forandre seg over tid. Restaurering handler ikke nødvendigvis kun om økologi og biodiversitet/biologisk mangfold, men en mer helhetlig tankegang der også økosystemtjenester inkluderes.

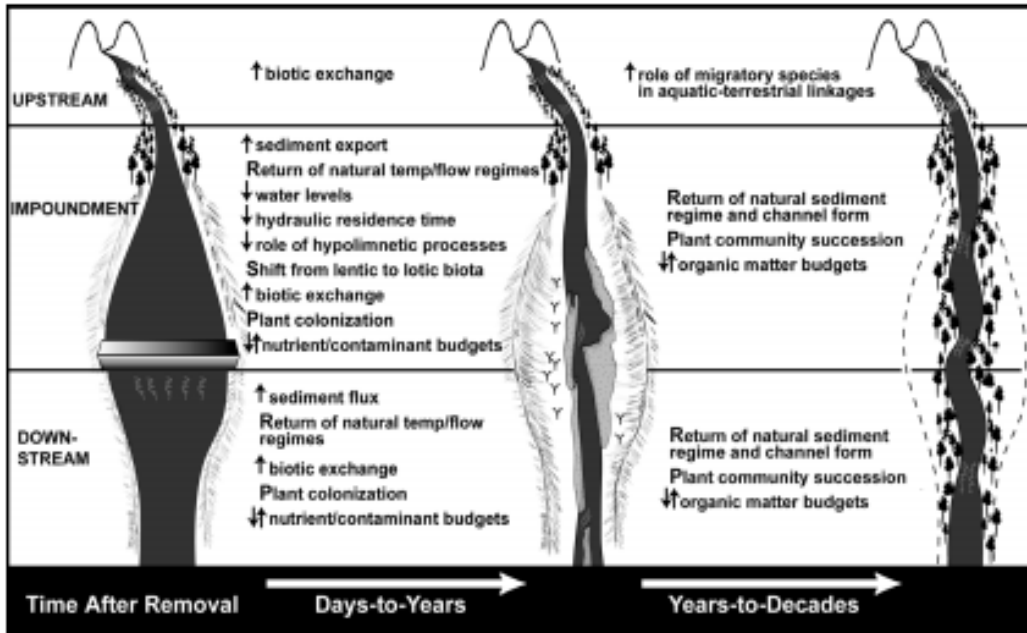
Å restaurere natur betyr å derfor kort og godt å gjenopprette og forbedre økologisk tilstand og naturverdier/naturlige prosesser i områder som er forringet eller ødelagt. Å fjerne dammer slik at vassdragets naturlige dynamikk tilbakeføres er typiske eksempler på dette.

2.2.2 Damriving

Dammer medfører en større, sammenhengende flat vannoverflate (magasinet) med et brått fall ved dammen. Etter at dammen er fjernet, vil vannstand og utseende på vassdragsavsnittet ligne mer på den opprinnelige morfologien. Resultatet er et vassdragsavsnitt som er langt mer lik naturtilstanden og kan bidra til forbedrede habitategenskaper (figur 5). Fjerning av dammen ved Storediket vil gjenskape den naturlige gradienten til aktuell del av vassdraget og fjerner oppstuvningseffekten. Endret vassdragsmorfologi, som inntreffer etter damrivinger, vil på generelt grunnlag kunne forårsake store endringer i utbredelse av akvatiske organismer. Det vil derimot aldri være mulig med helt presise vurderinger av hvordan økologien forandres etter en damriving (Gregory, Li, & Li, 2002). I oppdemte elve- eller bekkestrekninger er fjerning av terskler/demninger ofte en forutsetning for å kunne reetablere den egendynamiske utviklingen av en naturtypisk vassdragsmorfologi (Pulg, et al., 2018), noe som også vil gjelde for Storediket. Det vil reetableres et lengre parti i vassdraget uten menneskeskapt barriereeffekter. Damrivingen vil derfor kunne føre til reetablering av konektivitet for fisk og eventuelt andre akvatiske organismer, ved at dammen som barriere fjernes. Dette vil også gi utslag i forbedret økologisk tilstand i aktuell del av vassdraget (se kapittel 2.5.3).

Økt konektivitet vil også gjelde for substratet, da demninger i praksis utgjør store sedimentfeller. Sedimenter som har blitt lagret i magasinet oppstrøms demningen vil nå kunne transporteres videre nedstrøms av de mer naturlige vannstrømmene som oppstår. Dette vil sørge for at den naturlige sedimenttransporten i aktuell del av vassdraget i stor grad vil kunne reetableres.

Det er viktig å ha i bakhodet at det tar tid å restaurere. Den ferdige restaureringen ligger derfor til fremtiden og styres i stor grad av naturen selv, men trenger like fullt å igangsettes.



Figur 5. Enkel fremstilling av potensielle økologiske responser i rom og tid ved damriving, der en rekke biotiske og abiotiske endringer vil inntreffe (eksempelvis sedimenttransport, vannlinje og helningsgrad/strømningsmønster, vegetasjon og akvatiske organismer). Figur hentet fra (Hart, et al., 2002).

En av de større miljømessige utfordringene ved riving av større dammer er dybden til sedimenter oppstrøms dammen som vil kunne påvirke vannforekomsten videre nedstrøms. Dette skyldes at bekkestrekninger nedstrøms dammen vil kunne tilføres store mengder sediment på kort tid under og rett etter damrivingen, noe som i alle fall på kort og mellomlang sikt kan svekke habitatkvalitetene. I litteraturen er det oppgitt at 50 % eller mer av sedimentene som over tiden er deponert i magasinet kan bli utvasket i løpet av de første ukene og månedene etter en damriving (Bellmore, et al., 2019). En stor andel av sedimentene som frigjøres for videre nedstrøms transport kan derfor forventes at transporteres allerede under og rett etter damrivingen. Ved enkelte tilfeller kan dette ha store geomorfologiske og biologiske konsekvenser. Omfanget av sedimentavsetninger nedstrøms dammen er vanskelig å forutsi, og vurderinger av de økologiske effektene nedstrøms tiltaksområdet har derfor høy grad av usikkerhet. Dette vil også være avhengig av mengden sedimenter oppstrøms dammen som blir tilgjengelig ved en damriving, samt i hvor stor grad dammen(e) nedstrøms vil fungere som sedimentasjonsbasseng. .

Fjerning av dam med forekomst av dype sedimenter kan skape høye, ustabile «terrasser» som vil ligge på nivåer langt over den nye vannstanden i nedstrøms ende av magasinet. Flomvannsepisoder vil medføre erosjon av disse sidekantene, og vannet kan stadig finne nye veier gjennom og forbi disse løsmassene (Gregory, Li, & Li, 2002).

Det bør lages en plan for tilpasninger av nytt bekkeløp forbi den gamle dammen og vurdere eventuelt behov for fjerning av sedimenter. Det er ikke utført undersøkelser av sedimenttykkelse oppstrøms dammen, ei heller om og i så fall hvordan sedimenter skal eller bør fjernes. Det er nærliggende å anta at det vil være lettere å anlegge en kanal/bekk ut av magasinet der mest mulig av dagens sedimenter kan bli liggende igjen, dersom alternativ E velges (dvs at murdammen blir stående).

Dammer vil ofte være flomdempende, noe som svekker habitatkvalitetene nedstrøms da flommer er viktige prosesser med tanke på mattilgang, rensing av bunnsstrat osv. I Storediket slippes i dag normalt alt vann

gjennom dammen til enhver tid, slik at de naturlige forskjellene i vannføring er opprettholdt nedstrøms dammen. Imidlertid er mengden insekter, organisk materiale m.m. som naturlig følger flomvann og bidrar til forbedret næringsgrunnlag i dag sannsynligvis betydelig redusert nedstrøms Storediket pga dammen.

Fjerning av demninger kan gi endringer i bruksmuligheter og utsende til berørt del av vassdraget. For Dam Storediket er disse virkningene vurdert i separat landskapsvurdering (Irgens & Oppedal Sandven, 2021).

2.3 Vegetasjon og naturtyper

2.3.1 Forutsetninger for revegetering etter endringer i landskapet

Generelt vil en revegetering av naturlig vegetasjon skje gjennom en langsiktig dynamikk med ulike suksesjonsstadier over tid. Hvilken type vegetasjon og hvor raskt vegetasjonen etableres er avhengig av styrende faktorer og økologiske forhold ved det aktuelle området (Hagen & Skringo, 2010).

Viktige økologiske forhold og styrende faktorer:

- ❖ Klimatiskeforhold (fuktighet, vind, varme etc.) vil påvirke veksthastigheten ulikt hos arter.
- ❖ Beliggenhet og geografisk plassering med vegetasjonsregion- og seksjon og høyde over havet
- ❖ Geologi og jordtyper gir opphav til ulike arter og vegetasjonssamfunn.
- ❖ Tilgang og omfang av jordsmonn er styrende for suksesjonsstadiene og opparbeidelse av organisk vekstlag over tid.
- ❖ Variasjon i mengden av frø, sporer og plantedeler som spres fra omgivelsene til området.
- ❖ Ulike livsstrategier hos artene og konkurranse mellom disse
- ❖ Størrelsen på arealet som er endret og kontaktflaten mot eksisterende vegetasjon vil avgjøre tilgang på frø og tilvekst fra vegetasjonen rundt.
- ❖ Topografi og terrengoverflate påvirker miljøforhold og tiden det tar for etablering av vegetasjon.

Økologiske forhold og vegetasjon

Området rundt Storediket er i boreonemoral vegetasjonssone og sterkt oseanisk seksjon på ca. 367 meter over havet. På Vestlandet gir dette opphav til områder med myr og hei, barskog med gran og furu, samt innslag av løvskog med rogn, osp, selje og bjørk (Moen, 1998).

Berggrunnen i området består av grunnfjell med granittisk gneis og kvartsitt, og vegetasjonen kan antas å inneholde vanlige arter for regionen som ikke krever et kalkrikt miljø.

Grunnforholdene på arealene som blir blottlagt etter nedtapping vil sannsynligvis bestå av partier med grus og stein uten organisk materiale som kan danne et vekstmiljø i startfasen, særlig ved dagens strandkant. På disse partiene vil etableringen av et vegetasjonsdekke ta lenger tid i primærsuksesjonen hvor det etter hvert vil dannes jordsmonn når gress og andre primærarter etableres. I området der det har vært dypere grunner og mer stillestående vann vil det etter nedtapping ligge igjen et bunnsstrat med gytje og dy. Gytje er et finkornet sediment med høyt organisk innhold som avsettes på bunnen av innsjøer (Store norske leksikon, 2019).

De klimatiske forholdene og vegetasjonsbildet rundt vil trolig gi opphav til en åpen heivegetasjon med gresstuer, vierbusker og noe mer fuktighetskrevende og varmekjær vegetasjon som er vanlig for Vestlandet. Vegetasjonen nærmest vannkanten vil antagelig utvikles med planter som er tilpasset fuktigere forhold i kantsonen.

2.3.2 Eksempler på vegetasjonsetablering etter damriving

I det følgende gis to eksempler på vegetasjonsetablering etter damriving som er hentet fra Sverige. Damhøyden ved disse magasinene var vesentlig mindre enn for Storediket, men like fullt er revegeteringen på nylig tørrlagte strandarealer representative.

Acksjön, Värmland – Etter to sesonger så man etablering av et vegetasjonsdekke og fremvekst av busker der bunnforholdene besto av gytje og dy. Allerede noen uker etter nedtapping var det spiring i det nylig blottlagte bunnsubstratet vist i figur 6. På partier med større steiner og grus uten vekstmasser tok etableringen lenger tid. Det ble ikke foretatt tiltak for å fremskynde vegetasjonen i strandkanten i prosjektet.

Ävjandammen, Jämtland – Bilder tatt i oktober samme sesong som nedtapping av dammen viser fremspring av vekster på blottlagte løsmasser (figur 7). Etter fire år er områdene dekket av småvekster av løvtrær med blant annet bjørk (figur 8). Hestehov sees spredt på fortsatt åpne områder, og er en vanlig art på forstyrret mark.

I tillegg til disse er det i eksisterende landskapsrapport gitt eksempel på naturlig revegetering i Munkebotsvannet, som ble tappet i 2018 (Irgens & Oppedal Sandven, 2021). For eksempel på langt eldre revegetering trenger man ikke bevege seg lenger enn noen få hundre meter nedstrøms Storediket, til den tidligere oppdemte dammen «Nyediket» (figur 9). Dammen er inntegnet på kart fra 1907, og flyfoto fra 1951 viser et relativt åpent område uten tresatt vegetasjon. Magasinet ble tappet permanent ned en gang mellom 1907 og 1951. Byantikvaren sin antagelse er at Dam Nyediket ble delvis fjernet når Dam Storediket ble bygget 1919-1921. Svart-hvit flyfoto fra 1971 viser at området fremdeles ikke er tresatt med større trær. Fargebilder fra tidlig på 2000-tallet viser et område med tresatt vegetasjon som ikke lar seg skille ut fra de omkringliggende tilsvarende arealene.



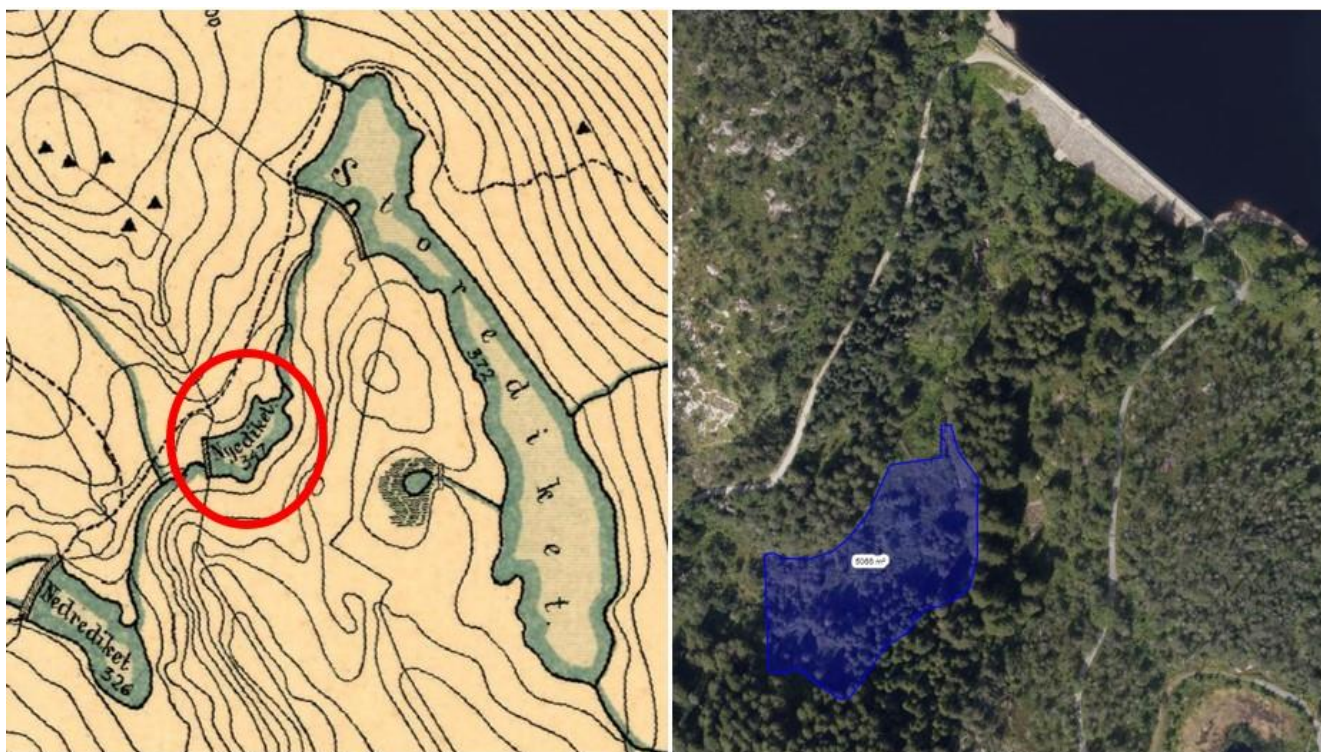
Figur 6. Bildene viser eksempel med damrivning fra Acksjödammen i Sverige. Det øverste bildet viser blottlagt bunnsstrat etter nedtapping. Bildet nederst viser dekning og fremvekst av vegetasjonen 2 år senere. Foto: Norconsult Sverige



Figur 7. Bildet fra Ävjandammen viser fremspring av vegetasjon på blottlagte løsmasser i kantsonen i samme sesong som nedtapping. Foto: Norconsult Sverige.



Figur 8. Bildene er tatt i 2020, 4 år etter nedtapping av Ävjandammen. Vegetasjonen inneholder nå fremvekst av løvtrær med bjørk og gressarter, samt hestehov som er vanlig på et tidlig stadie i suksesjonsprosessen. Foto: Norconsult Sverige.



Figur 9. "Nyediket" rett nedstrøms Storediket, som forsvant en gang mellom 1907 og 1951.

2.3.3 Antatt vegetasjonsetablering etter damriving ved Storediket

Eksemplene kan sees som en indikasjon på hvor raskt vegetasjonen vil etableres etter en damriving ved Storediket. Ved tømning av vannmagasinet vil den blottlagte strandkanten kunne benevnes som en *primærsuksesjon* etter at et nytt miljø har oppstått. Økosystemet vil da føre i retning av noe annet enn det som var der før, og på åpen blottlagt mark vil ett pionersamfunn trolig etableres raskt. Forventet vegetasjon etter nedtapping av dammen vil derfor være typiske arter fra vindbårne frø og fra arter som spres fra umiddelbar nærhet, samt frø som har ligget i dvale på bunnen. Arter som kan forventes vil være de som raskt etableres på blottlagt mark og da særlig knyttet til den omkringliggende vegetasjonen som finnes i området. Eksempel er da gjerne ulike arter av gress og starr, moser og planter med blant annet vier og ettårige arter som trives på forstyrret mark. Gress og starr vil trolig raskt etablere ett vegetasjonsdekke og stabilisere marksjiktet de første årene på partier med løsmasser med gytjebunn. Det kan også være flere moser og lav som etableres tidlig, samt eventuelle vann- og pusleplanter som trives i vannkanten. Etter tre-fire år kan det forventes noe høyere vegetasjon med vierbusker og mindre løvtrær som selje og bjørk. Etter hvert som vegetasjonsdekket stabiliseres, vil det dannes et tykkere humuslag og flere arter kommer inn. Østsiden av Storediket har bratt topografi med noe blokkmark som kan gi utslag i at etableringen av et vegetasjonsdekke på dette partiet tar lenger tid. Dagens bunnforhold og substrat i dammen vil spille inn på hvor lang tid det vil ta før vegetasjonen kommer tilbake. I ytterkanten av dagens dam vil trolig bunnforholdene bestå av sand og stein som gir et karrig vekstmiljø og det vil ta lenger tid før ny vegetasjon vokser til. Videre vil sedimenter med bedre vekstforhold øke inn mot fremtidig vannnivå.

Over tid vil sammensetningen av planteartene forandres med endrede konkurranseforhold, og vegetasjonen vil ende opp i et klimakssamfunn der større trær som furu og gran trolig inngår. Kantsonen nær vannkanten vil trolig bestå av vier og løvtrær som trives i ett vannpåvirket miljø, samt en mer hei- og tuevegetasjon.

Restaurering av områdene bør gjennomføres ved naturlig revegetering, og eventuelt supplert med enkle tiltak i årene etter nedtapping av dammen. For å oppnå en mest mulig lokaltilpasset vegetasjon med stedlige arter på de nye områdene, vil en naturlig gjenvekst over tid være en egnet måte ved Storediket. En naturlig gjenvekst kan assisteres med enkle tiltak som flytting av vegetasjonstuer, utlegging av vekstsubstrat og eventuelt kokosmatter som holder jorda på plass. Det anbefales i tillegg at områdene oppsøkes de første vekstsesongene etter nedtapping for en vurdering av eventuelle skjøtselstiltak som tynning av ensartet vegetasjon (eks. småtrær av bjørk) eller vurdering av andre tiltak dersom utviklingen ikke går som forventet.

2.3.4 Naturtyper

Til tross for at vi har mye rennende vann i Norge, er naturtypen «elvevannmasser» omfattet i Rødlista for naturtypen som *nær truet* (NT). Naturtypen omfatter økosystemer i alt rennende vann i Norge. For hovedtypen er 53 % av forekomstene vurdert som mer enn 30 % forringet de siste 50 årene. Vassdragsreguleringer er vurdert å være den største påvirkningsfaktoren, herunder regulering av vannføring og vannstand samt overføringer. En eventuell damriving vil forbedre statusen i tiltaksområdet, selv om vassdraget fortsatt er noe preget av dammer videre nedstrøms.

2.4 **Fisk**

Det forutsettes at ørret forekommer i Storediket, og at denne reproducerer naturlig (at ikke bestanden er avhengig av utsettinger) da det ikke er fremskaffet opplysninger om det motsatte. Dette betyr at en eller flere tilløpsbekker i dag har funksjon som gyte- og oppvekstområde for ørret. Da det verken er gjort undersøkelser i selve magasinet eller i tilløpsbekk(er), foreligger det ingen informasjon om bestandstørrelse, tetthet/rekruttering eller kvalitet på fisken.

Da magasinet i dag normalt ikke reguleres, men står på tilnærmet samme vannstand gjennom året, antas det at strandsonen (litoralsonen) er relativt intakt. Det er i denne sonen høy produksjon av planter og bunndyr som krepsdyr, snegl og insektlarver, og typisk produseres om lag 60-80 % av fiskematen i litoralsonen (Berge, 2010). I regulerte innsjøer blir denne sonen ødelagt og utarmet grunnet jevnlig tørrlegging, der omfanget gjerne er avhengig av den aktive regulerings høyden. I så måte kan man forvente at de positive effektene for fisk ved damrivinger vil være størst i magasiner som er utsatt for vannstandsregulering, slik at produksjonen i litoralsonen reetableres.

Selv om Storediket er regulert, kan altså trolig innsjøens produksjon av planter og bunndyr mer sammenlignes med uregulerte innsjøer. Det kan derfor ikke forventes noe stor endring i kvalitetene til innsjøens strandsoner, annet enn at arealet reduseres.

Ved fjerning av dammen og «nedsenking» av magasinet til naturlig nivå, vil vanddekt areal og vannvolum reduseres betydelig. Dette medfører at fisketettheten øker, og tilsvarende at konkurransen mellom individene øker. Dette vil kunne gi utslag i redusert næringstilgang og dårligere kondisjon på fisken. Det er imidlertid knyttet store usikkerheter til dette grunnet mangelfull kunnskap om den lokale ørretbestanden.

Utløpsbekken vil kunne fungere som gyte- og oppvekstområde for ørret fra Storediket dersom innsjøens utløp til bekk nedstrøms etableres slik at både opp- og nedstrøms fiskevandring hensyntas. Det er ikke undersøkt hvor stor del av eksisterende bekketrekning nedstrøms dammen som vil kunne bli tilgjengelig, og dette vil i stor grad avhenge av bekkens fallgradient/vandringsforhold. Uansett er det naturlig å anta at tilløpsbekk(er) også etter en eventuell riving vil utgjøre de viktigste delene av gyte- og oppvekstarealene, gitt at dette eksisterer per i dag.

For ørretbestanden i Storediket vurderes damriving isolert sett ikke nødvendigvis å bidra positivt, grunnet betydelig reduksjon i tilgjengelig areal. Over tid er det imidlertid rimelig å anta at bestanden i større grad vil

kunne tilpasses en ny og mer naturlig situasjon. De aller første årene etter nedtapping vil trolig produksjonen av næringsdyr i litoralsonen reduseres, da den nye strandsonen i dag ligger i profundalsonen (bunnområder under sprangsjiktet) der bunnen er ensformig og trolig bestående av bløtt slam som er lite egnet habitat for de fleste organismer. Over noe tid, når dette blir beliggende på grunnere partier med solinnstråling, vil produksjonen av både planter og insekter tilta og igjen øke innsjøens produktivitet.

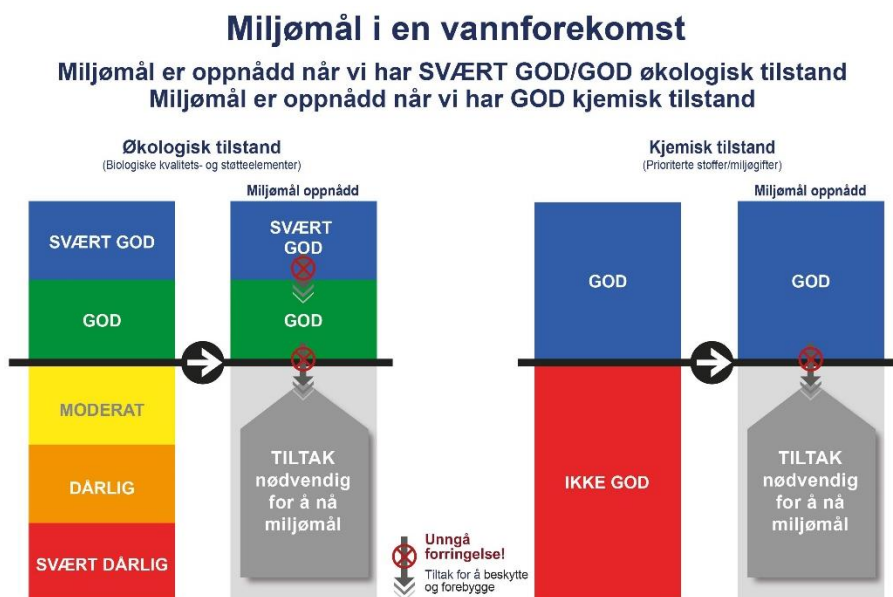
2.5 Vannforskriften – økologisk tilstand

2.5.1 Om vannforskriften

Vannforskriften ble vedtatt i 2006. Den er hjemlet i forurensningsloven, naturmangfoldloven, vannressursloven og plan- og bygningsloven, og forvaltes av Klima- og miljødepartementet og Olje- og energidepartementet i fellesskap. Vannforskriften er gjennomføringen av EUs vanddirektiv i norsk regelverk.

Vannforskriften setter miljømål med frister for alt vann i Norge, angir organiseringen av vannforvaltningen, og beskriver arbeidet med kunnskapsgrunnlaget og regionale vannforvaltningsplaner og tiltaksprogrammer.

Standard minimum miljømål for alle vannforekomster er god økologisk og god kjemisk tilstand. Dette er illustrert i figur 10.



Figur 10. Vannforskriftens miljømål for vannforekomster for økologisk og kjemisk tilstand.

Før man klassifiserer tilstand må man gjøre en karakterisering av vannforekomsten. Vurdering av om vannforekomsten er en sterkt modifisert vannforekomst (SMVF) er da viktig siden det er egne miljømål for disse. Figur 11 viser elementer i vurderingen av om en vannforekomst er sterkt modifisert eller ikke.

Et eksempel på en SMVF (sterkt modifiserte vannforekomster)



Figur 11. Elementer som må vurderes ved vurdering av om en vannforekomst er sterkt modifisert eller ikke.

2.5.2 Dagens tilstand i Storediket

Dam Storediket har i vannforekomst ID 056-26668-L i Vann-nett. Innsjøen er karakterisert som sterkt modifisert vannforekomst (SMVF) på grunn av dammen og hydrologiske endringer grunnet vannføringsendringer – vannkraft. Årsak vannkraft som er oppgitt i Vann-nett er nok feil, her er det drikkevann, men den hydrologisk negative effekten kan være omtrent den samme. Det er likevel liten tvil om at vannforekomsten er en SMVF dersom den er vurdert å ha varierende vannstand, selv om vannstanden i praksis kun har blitt vesentlig redusert ved et fåtall hendelser siden ca. år 2000. Økologisk potensial er i Vann-nett vurdert som moderat basert på en faglig vurdering av bunndyrfaunaen – altså ikke basert på reelt analyserte prøver.

Miljømålet er godt økologisk potensial og beskrevet som at dette oppnås dersom man får et fungerende akvatiske økosystem. Kjemisk tilstand er ukjent. I Vann-nett oppgis det likevel at det er risiko for at miljømålet ikke nås innen utgangen av planperioden som er i 2027. Begrunnelse oppgis ikke, men det antas å kunne knyttes til at dammen antas å bli stående. For øvrig er det relativt sparsomt med informasjon om tilstand og påvirkning og informasjonen i Vann-nett er per dato ikke oppdatert med ny kunnskap siden 2018-2019.

Det oppgis at dammen har ligget nær HRV siden ca. år 2000 og at det er lite fluktasjon i vannstand selv om det er mulighet for 10,4 meters regulerings høyde. Dersom vannstanden i praksis ikke har vært regulert den siste tiden, men ligget kontinuerlig på nær HRV, kan det ha etablert seg et stabilt fungerende økosystem i innsjøen og strandsonen. Ved analyse av økologisk og kjemiske kvalitetselementer kan også økosystemet fremstå som velfungerende og ikke langt fra det man finner i naturlige vannforekomster. Gjennomgang av historiske flybilder viser likevel at det er en synlig regulerings sone i Storediket i flere av årene det er tatt bilder. Noe påvirket er derfor innsjøen av dammen/reguleringen.

Den økologiske kontinuiteten i utløpselva til Storediket er brutt i forhold til før dammen ble bygget og dette kan påvirke økologien, særlig til fisk. Dermed kan dammen i seg selv være grunn nok til at SMVF må opprettholdes selv om innsjøen ellers kan ha nær god økologisk tilstand.

Også Store og lille Tindevatnet oppstrøms Storediket er demt opp, men ser fra historiske flybilder ut til å være lite aktivt regulert, i alle fall store Tindevatnet. Avrenningen fra disse ser ikke ut til å ha gått til Storediket på naturlig vis. En dam i sydenden av Store Tindevatn ser ut til å ha gitt nytt avløp mot Storediket. Dette bør likevel ikke være nok til at Storediket ikke kan karakteriseres som naturlig dersom dammen i Storediket rives.

Generelt fremstår vassdraget som åpenbart oppdemt og noe regulert og klassifisering som SMVF virker riktig. Vi legger derfor til grunn av SMVF er riktig karakterisering av Storediket.

2.5.3 Endring ved damriving

Dersom riving av dammen ved Storediket fører til at det gjenopprettes nær naturlig økologisk kontinuitet med mulighet for fiskevandring mellom innsjøen og utløpselva vil et viktig tiltak for å kategorisere vannforekomsten som naturlig (altså ikke SMVF) falle på plass. Ved riving av dammen forventes det også at det over tid vil etablere seg en naturlig strandsone i de to gjenværende innsjøene og langs bekkeløpet mellom disse. Kantvegetasjon vil komme tilbake og det vil ikke bli en reguleringszone som kan påvirke bunndyr og fisk negativt. De fleste forutsetninger bør derfor være til stede for at vannforekomsten kan karakteriseres som naturlig og vannforskriftens ordinære miljømål med god økologisk tilstand vil gjelde.

Hvis dammen i Storediket rives bør det også sees på kategoriseringen av hele vassdraget på nytt, både oppstrøms og nedstrøms Storediket. Dersom Tindevanta ikke reguleres, men vannet slippes forbi med naturlig avrenning bør det vurderes om også disse skal gå fra SMVF til naturlige vannforekomster. Nedstrøms dam Stordiket er det imidlertid to nye dammer der dam Skredderdalen er den største og høyeste. Etter denne går bekken ned til et gammelt vannverk, og deretter i rør/kulvert. Strekingen ved dam Skredderdalen og videre nedstrøms er antagelig til hinder for at hele vassdraget kan endre karakteristikk fra SMVF til naturlig.

2.6 *Øvrig biologisk mangfold*

De hydrauliske forholdene vil endres fra et stillestående magasin til mer rennende vann. Dette vil påvirke forholdet til akvatiske organismer, der eksempelvis plankton vil transporteres nedstrøms og akvatiske planter i strandsonen vil strande, mens nye habitater for evertebrater tilpasset rennende vann (vårfluer, steinfluer, døgnfluer) vil oppstå. Det kan derfor forventes at artsmangfoldet vil kunne endres noe med en dreining fra arter tilpasset bentiske forhold (stille vann) til arter mer tilpasset rennende vann. Det er ikke kjent at det forekommer rødlista arter i eller nær magasinet som vil få forbedrede eller forringede habitatkvaliteter.

Det er kjent at sedimenteringseffekter kan forringe habitatkvaliteter til blant annet fisk og elvemusling gjennom gjenklogging av substrat og redusert oksygentilførsel i bunnsubstratet. Det er ikke registrert elvemusling i vassdraget nedstrøms Storediket. Eventuelle negative sedimenteringseffekter vil trolig begrenses til de bekkearealer mellom Storediket og Nedrediket, da det ved Nedrediket er beliggende en dam som trolig antas å fungere som et effektivt sedimentasjonsbasseng.

3 Kilder

- Artsdatabanken. (2021, April 20). <https://artskart.artsdatabanken.no>. Hentet fra www.artskart.artsdatabanken.no.
- Bellmore, J., Pess, G., Duda, J., O`Connor, J., East, A., Foley, M., . . . Craig, L. (2019). *Conceptualizing Ecological Responses to Dam Removal: If You Remove It, What`s to Come?* BioScience Vol.69.No.1: 26-39.
- Berge, D. (2010). *Vassdragsreguleringer og biologisk produksjon i innsjøer - Kan bærekraftig fiskeoppdrett være et avbøtende tiltak?* Norsk institutt for vannforskning (NIVA). Rapport LNR 6066-2010.
- Bjørklund, A., Johnsen, G., & Kålås, S. (1996). *Kalkinsplan for Bergen kommune, 1995*. Rådgivende Biologer AS.
- Gregory, S., Li, H., & Li, J. (2002). *The conceptual basis for ecological responses to dam removal*. BioScience 52:713-723.
- Hagen, D., & Skrindo, A. B. (2010). *Håndbok i økologisk restaurering. Forebygging og rehabilitering av naturskader på vegetasjon og terreng*. Forsvarsbygg.
- Hart, D., Johnson, T., Bushaw-Newton, K., Horwitz, R., Bednarek, A., Charles, D., . . . Velinsky, D. (2002). *Dam removal: Challenges and opportunities for ecological research and river restoration*. BioScience Vol.52, No.8: 669-681.
- Irgens, A., & Oppedal Sandven, E. (2021). *Dam Storediket - Landskapsvurdering av ulike alternativer for ombygging og nedtapping av Dam Storediket*. Norconsult AS.
- Miljødirektoratet. (2021, April 20). <https://www.miljodirektoratet.no/tjenester/naturbase/>. Hentet fra <https://kart.naturbase.no/>.
- Moen, A. (1998). *Nasjonalatlas for Norge, vegetasjon*. Statens kartverk.
- Pulg, U., Barlaup, B., Skoglund, H., Velle, G., Gabrielsen, S.-E., Stranzl, S., . . . Fjeldstad, H.-P. (2018). *Tiltakshåndbok for bedre fysisk vannmiljø: God praksis ved miljøforbedrende tiltak i elver og bekker*. Uni research Miljø. LFI Rapport 296, 4. opplag.
- Skjefstad, H. (2021). *Dam Storediket - Forprosjekt*. Norconsult AS.
- Store norske leksikon. (2019). *Gytje - geologi*. Hentet fra snl.no: https://snl.no/gytje_-_geologi

J01	2021-06-03	For bruk	Leif Simonsen	Kjetil Sandem	Hans Martin Skjefstad
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.