

Vurdering av tiltak mot gjengroing i Stemmen, Time kommune



Ulla P. Ledje

Vurdering tiltak mot gjengroing i Stemmen, Time kommune

Ecofact rapport 638

www.ecofact.no

Referanse til rapporten:	Ledje, U.P. 2018. Vurdering av tiltak mot gjengroing av Stemmen, Time kommune. Ecofact rapport nr.: 638
Nøkkelord:	Badeplass, Kverneland, dam, undervannsvegetasjon, overvannsvegetasjon, sediment
ISSN:	ISSN 1891-5450
ISBN:	978-82-8262-637-8
Oppdragsgiver:	Time kommune
Prosjektleder hos Ecofact AS:	Ulla P. Ledje
Prosjektmedarbeidere:	Sina Thu Randulff
Kvalitetssikret av:	Ole Kristian Larsen
Forside:	Foto: Sina Thu Randulff

www.ecofact.no

INNHOLD

SAMMENDRAG	3
1 INNLEDNING	4
2 METODER	5
3 RESULTATER	6
3.1 KARTLEGGING AV VEGETASJON I STEMMEN	6
3.2 SIKTEDYP	7
3.3 FUGLEFAUNA	7
3.4 SEDIMENTUNDERSØKELSER	8
4 VURDERING AV RESULTATER OG TILTAK	9
4.1 VEGETASJON	9
4.1.1 Vurdering av resultatene	9
4.1.2 Vurdering av tiltak	11
4.2 SEDIMENT	13
4.2.1 Mudring	13
4.2.2 Etterbruk av mudret sediment til jordforbedring	13
4.2.3 Forslag til tiltak	14
4.3 ANDRE TILTAK SOM KAN BEDRE VANNKVALITETEN MED TANKE PÅ BADING	15
5 KONKLUSJON	15
6 REFERANSER	15

SAMMENDRAG

Beskrivelse av oppdraget

I forbindelse med bygging av ny dam i Stemmen på Kvernaland, ble vannstanden senket 1 m og vanddekket areal redusert fra 33 til 22 dekar. De nye landarealene er opparbeidet til parkområde med universelt utformet badebasseng. Senkningen av vannspeilet har ført til en kraftig økning av tilgroing på grunne områder i den sørlige delen av vannet. Kommunen ønsket derfor en vurdering av mulige tiltak og metoder for både å fjerne eksisterende og forhindre fremtidig tilgroing samt eventuelle andre, mulige tiltak for å bedre vannkvaliteten med tanke på bading.

Datagrunnlag

Utbredelsen og artssammensetningen av vannvegetasjonen i Stemmen ble kartlagt fra båt den 28. august 2018. Siktedyp ble målt. Med tanke på eventuell mudring/fjerning og etterbruk av sedimenter ble det også tatt sedimentprøver for analyse av tungmetaller.

Informasjon om fuglelivet i Stemmen ble innhentet fra lokalkjente personer.

Resultat

Overvannsvegetasjonen er dominert av strandrør som danner rotfaste og flytende bestander. Det antas at strandrørvegetasjonen i vannmassene stammer fra bestander som ble etablert her når vannet var senket i 2015, og at de har overlevet såpass lenge ettersom store deler av plantene fortsatt stod over vann når vannstanden igjen ble hevet. Det vurderes som lite sannsynlig at arten vil spre seg videre ved hjelp av rotfaste bestander utenfor strandnære områder. For å påskynde at røttene til planter som permanent står under vann dør, anbefales det at plantene fjernes manuelt ved at flytende bestander trekkes opp og klippes av og at rotfaste bestander klippes av et stykke under vannflaten. Deler av vegetasjonen nærmest stranden bør stå igjen med tanke på fuglelivet.

Arbeidet kan gjøres manuelt eller ved hjelp av klipping og vegetasjonsfjerning av amfibiekjøretøy. Arbeidet må gjennomføres utenom hekkingssesongen. Ettersom litteraturen tyder på at strandrør i lengden ikke tåler å vokse i områder som permanent står under vann, er et alternativ bare å følge utviklingen uten å gjøre tiltak. Utviklingen videre bør uansett følges opp ved hjelp av flybilder eller fotografier tatt ved hjelp av drone.

Undervannsvegetasjonen i Stemmen er helt dominert av tette bestander av hornblad. Med tanke på ubehag for badende bør hornblad og annen undervannsvegetasjon ved badeinstallasjonene fjernes årlig. Ettersom hornblad kan formere seg fra deler av stilken kan den ikke fjernes ved hjelp av klipping. Plantene bør trekkes vekk ved hjelp av not i midten-slutten av juli. Hornbladbestanden har ellers en gunstig effekt i Stemmen da den på en effektiv måte begrenser algeoppblomstringer med tilhørende forringelse av siktedyp og badevannskvalitet.

Etablering av en rensedam i innløpskanalen til Stemmen kan bidra til bedret vannkvalitet gjennom at tilførselene av næringssalter og partikler blir redusert.

Tiltak som mudring for å øke vanddyp og dermed forebygge ytterligere spredning av overvannsvegetasjon vurderes ikke å være aktuelt før dette eventuelt blir et problem.

1 INNLEDNING

Stemmen er en dam som ligger sentralt på Kverneland i Time kommune. Dammen ble etablert på slutten av 1800-tallet med tanke på kraftproduksjon til en smie som var forløperen til Kverneland fabrikker. Da det tidligere har foregått torvskjæring i området, antas det at Stemmen ble gravd ut i et tidligere myrpreget område.

Stemmen ble overført fra Kverneland fabrikker til Time kommune rundt 2002. På grunn av strengere krav til sikring av demninger, ble det etter hvert behov for å etablere en ny demning langs den vestre siden av Stemmen. I forbindelse med dette ble Stemmen senket ca. 1 m, og arealene i den nordre delen ble fylt ut. Totalt ble vanddekket areal redusert med ca. 11 daa, og på disse områdene har kommunen opparbeidet et parkpreget friluftsområde med grassletter, sandvolleybane, brygge, sandstrand, universelt utformet badeplass m.m. Målinger viser at badevannskvaliteten er god, og det er mange mennesker som bruker dammen til bading og rekreasjon på fine dager.

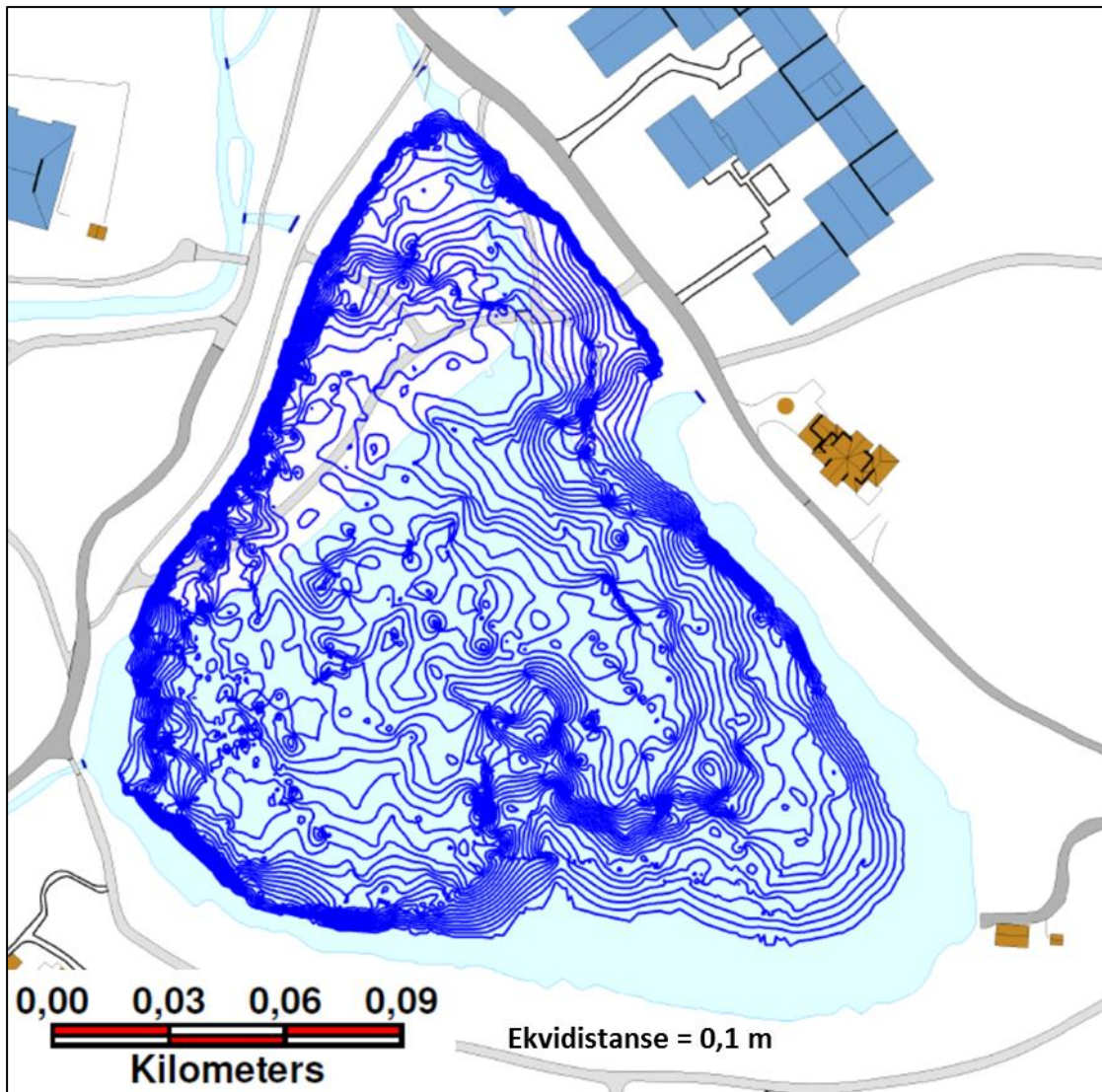
Av den opprinnelige vannflaten på 33 daa, gjenstår i dag 22 daa. Figur 1.1 viser Stemmen-området før og etter senkning og opparbeidelse av parkarealer.



Figur 1.1. Stemmen før (t.v) og etter (t.h) senkning og opparbeidelse av parkarealer og badeplass.

Stemmen er en grunn dam, og største dyp er ca. 2, 8 m. Et dybdekart er vist i figur 1.2.

Senkningen av vannspeilet har ført til en kraftig økning av tilgroing på grunne områder i den sørlige delen av vannet. Kommunen ønsker derfor en vurdering av mulige tiltak og metoder for både å fjerne eksisterende og forhindre fremtidig tilgroing samt eventuelle andre, mulige tiltak for å bedre vannkvaliteten med tanke på bading.



Figur 1.2. Dybdekart over Stemmen

2 METODER

Utbredelsen og artssammensetningen av vannvegetasjonen i Stemmen ble kartlagt fra båt den 28. august 2018.

Siktedyp ble målt vha. av en såkalt Secchi-skive, en hvit skive som senkes ned til den ikke lenger er synlig for så å sakte trekkes opp igjen. Dypet der skiven blir synlig noteres.

Med tanke på eventuell mudring/fjerning og etterbruk av sedimenter ble det også tatt sedimentprøver for analyse av tungmetaller. Prøvene ble tatt ved hjelp av en liten Van Veen grabb. Det ble også tatt enkelte kjerneprøver ved hjelp av en rørhenter. Hensikten med dette var å få et visuelt bilde av sedimentsammensetningen. Prøvene ble tatt sentralt i dammen, på begge sider av badebryggen.

3 RESULTATER

3.1 Kartlegging av vegetasjon i Stemmen

Overvannsvegetasjonen i den sørlige delen av Stemmen består stort sett av strandrør (*Phalaris arundinacea*) som danner «øyer» ved hjelp av skott på flytende stammer (fig. 3.1 og 3.2). Dybdemålinger viste imidlertid at planten vokser fra rot helt ut til 1,3 meters dyp. Enkelte bestand av dunkjevle ble også observert. Ansamlinger av trådformete grønnalger flyter i strandnære områder mellom strandrørene.



Figur 3.1. Strandrør (*Phalaris arundinacea*) i store bestander dominerer overvannsvegetasjonen i Stemmen



Figur 3.2. T. v.: Ansamlinger av trådformete grønnalger forekommer i større mengder mellom strandrørene i strandsonen. T. h.: Nye skudd skyter opp fra flytende stengler av strandrør.

Langs den nordvestre stranden er det en større bestand av takrør.

Undervannsvegetasjonen er dominert av hornblad (*Ceratophyllum demersum*), som forekommer i store mengder i stort sett hele dammen (fig. 3.3), men med noe mindre bestander

rundt badeinstallasjonene. Det ble også registrert forekomster av butt-tjønnaks (*Potamogeton obtusifolius*) og småvasshår (*Callitriche palustris*). Undervannsvegetasjonen er av et slikt omfang at den kan oppleves som ubehagelig av badende, spesielt hvis bestandene ved badeinstallasjonene utvikles i samme tettheter som ellers i dammen.



Figur 3.3. Hornblad forekommer i tette bestander rett under vannflaten i stort sett hele Stemmen.

3.2 Siktedyp

Siktedypet var lavt, og ble målt til 2,4 m.

3.3 Fuglefauna

Områder med overvannsvegetasjon har bidratt til å danne egnet habitat for vannfugl i den sørlig delen av Stemmen. Sothøne, stokkand og knoppsvane hekker her (knoppsvane for første gang i 2018). Dvergdykker ble observert i Stemmen hele sommeren 2018, og det kan ikke utelukkes at også denne arten hekker (pers. medd. B. Oddane). Dvergdykker er ført opp på den norske rødlisten med status sårbar (VU). Som hekkelokalitet foretrekker dvergdykkeren små, vegetasjonsrike tjern med rik undervannsfauna. Dvergdykkeren er en relativt ny hekkefugl i Norge med første hekking dokumentert i 1973. En vurdering i 2015 viser til kjent hekkebestand på ca. 50 individ og antatt hekkebestand på vel 80 individ (www.artsdatabanken.no).

3.4 Sedimentundersøkelser

For å få et visuelt bilde av sedimentsammensetningen ble det tatt flere kjerneprøver (fig. 3.4). prøvene viste at det øverste 30 centimeterne bestod av finpartikulært sediment. Det ble ikke funnet stein eller grus i noen av prøvene, heller ikke de som ble tatt med Van Veen grabben. Sedimentene bar ikke preg av oksygenmangel.



Figur 3.4. Sedimentkjerner fra Stemmen indikerer et homogent, finpartikulært sediment, i hvert fall ned til 30 centimeters dybde.

To prøver ble analysert for innhold av tungmetaller. Resultatene er vist i tabell 3.1.

Tabell 3.1. Innhold av tungmetaller (mg/kg TS) i sedimentprøver fra Stemmen. Grenseverdier for meget god tilstand er også tatt med i tabellen (Miljødirektoratet 2016).

Parameter	Prøve 1	Prøve 2	Grenseverdier for tilstandsklasser		
			Bakgrunnsnivå	God	Moderat
Arsen (As)	8,7	7,8	15	18	71
Bly (Pb)	52	50	26	66	1480
Kadmium (Cd)	1,7	1,6	0,2	1,5	16
Kobber (Cu)	30	36	20	210	210
Krom (Cr)	34	35	60	112	112
Nikker (Ni)	22	22	30	42	271
Sink (Zn)	320	350	90	139	750
Tørrestoff (%)	14,4	12,5			

4 VURDERING AV RESULTATER OG TILTAK

4.1 Vegetasjon

4.1.1 Vurdering av resultatene

Overvannsvegetasjon

Overvannsvegetasjonen er dominert av strandrør som danner rotfaste og flytende bestander.

Strandrør er vanligvis en plante som forekommer i kanten av elver og innsjøer og på områder med våt sand- og myrjord. Spredningen skjer med frø og krypende jordstengler, som greiner seg sterkt og utvikler lysskudd.

Voksemåte som den utviser i Stemmen, med flytende bestander som danner strandrør-«øyer» på relativt dypt vann langt utenfor strandsonen antas å være uvanlig. Årsaken til dette er registrert i Stemmen kan være de seneste årenes historikk. Figur 4.1 viser status for stemmen i 2013, 2015 og 2017. Bildet fra 2013 er tatt før det ble gjort inngrep i dammen. Som det framgår av bildet er det mindre bestander av overvannsvegetasjon i den sørlige delen. Våren 2015 begynte tørrleggingen av Stemmen, og den nye demningen ble etablert. Figur 4.1. viser at så godt som hele dammen var tørrlagt under sommeren. Tørrleggingen førte til etablering av vegetasjon på store deler av bunnområdene. Det er naturlig å tro at strandrør, som trives i fuktig miljø, kan ha vært den dominerende planten også i denne perioden.

Et bilder tatt i september 2015 (fig. 4.1) viser Stemmen under oppfylling av vann. Utbredelsen av overvannsvegetasjon i den sørlige delen korresponderer bra med tilstanden i 2017 og dagens tilstand.

Datasøk på internett om tiltak mot strandrør i dammer og innsjøer har ikke gitt noen resultater. I de nordiske kilder som er gjennomgått er strandrør beskrevet som en strandnær art, uten at den er fokusert på som en problemart. Den europeiske formen av strandrør er innført til USA, og er her er invasiv art som truer stedegen flora. På internett finnes det derfor mye informasjon om artens biologi og bekjempelse av strandrør i USA.

Ifølge et faktablad om strandrør utarbeidet av *United States Department of Agriculture and Natural Resource Conservation Service* tåler ikke røttene til strandrør å stå under vann under lang tid. De vill til slutt dø som følge av oksygenmangel. Ifølge en annen amerikansk kilde, *Reed Canarygrass (Phalaris arundinacea L.) Control & Management in the Pacific Northwest*, publisert på *Centre for Invasive Species and Ecosystem Health* kan etablerte strandrørbestand overleve mer enn ett års oversvømmelse, særlig hvis deler av plantene fortsatt er over vannflaten.

Basert på denne informasjonen, samt mangel på data som viser at strandrør forekommer på større vanddyp, er det rimelig å anta at arten på sikt vil gå tilbake fra de dypere områdene og i hvert fall ikke spre seg videre.



Undervannvegetasjon

Undervannsvegetasjonen i Stemmen er helt dominert av tette bestander av hornblad. Hornblad er en opptil 1 meter lang vannplante uten røtter. Den kan flyte fritt i vannet, eller vokse med basen av stammen begravd i substratet. Når den vokser nær bunnen kan planten danne modifiserte blad/trådlignende rhizoider som penetrerer substratet for å lette absorpsjon og forankring (GISD 2018). I Stemmen danner den tette tepper under vannoverflaten.

Hornblad blomstrer relativt sjelden. Reproduksjon skjer lett gjennom fragmentering av stilkene. Arten overvintrer ved hjelp av vinterknopper (turioner), som synker til bunns. Vokseperioden er fra juli-september (Mossberg & Stenberg 2003).

Hornblad tar opp næring direkte fra vannet. Mjelde & Faafeng (1997) viste at arten krever høye nitrogenkonsentrasjoner i vannet for rask vekst. Arten kan bli dominerende i næringsrike vann med fosforkonsentrasjoner over 30 µg/l (Mjelde & Faafeng 1997). Store bestander av hornblad kan påvirke utviklingen av planteplankton på flere måte; gjennom konkurranse om uorganisk nitrogen, konkurranse om lys og ved allelopati, dvs. gjennom å utskille kjemiske stoffer som kan påvirke andre planter, i dette tilfellet ved å avgi stoffer som hemmer planktonvekst (Mjelde & Faafeng 1997) og blågrønnbakterier (Gross *et al.* 2003). Hornblad kan altså på denne måte bidra til å dempe planteplanktonveksten i Stemmen, og dermed opprettholde en tilstand med relativt klart vann og godt siktedyp.

En tett bestand av hornblad kan ta opp inntil 0,1 g N/m² per dag i den tidlige tilvekstfasen (IUCN/SS).

4.1.2 Vurdering av tiltak

Strandrør

Litteratur om bekjempelse av takrør og strandrør fra Finland, beskriver slåtter/klipping og senere hakking av røttene som en metode for strandnære bestander (Närings-, trafik- og miljöcentralen 2013).

Amerikansk litteratur beskriver manuelle, mekaniske og kjemiske bekjempningsmetoder. Også her er det fokusert på strandnære bestander. Oversvømmelse av strandnære bestander er en metode som beskrives for å dempe spredning. *Minnesota Board of Water and Soil Resources* har utarbeidet en veiledning for restaurering av våtmarker. Å kutte strandrør noen centimeter under vannflaten anbefales som en metode som vil føre til at planten drukner.

I Stemmen antas det at strandrørvegetasjonen i vannmassene stammer fra bestander som ble etablert her når vannet var senket, og at de har overlevet såpass lenge ettersom store deler av plantene fortsatt stod over vann når vannstanden igjen ble hevet. Det vurderes som lite sannsynlig at arten vil spre seg videre ved hjelp av rotfaste bestander utenfor strandnære områder. For å påskynde at røttene til plantene dør anbefales det at plantene fjernes manuelt ved at flytende bestander trekkes opp og klippes av og at rotfaste bestander klippes av et stykke under vannflaten. Deler av vegetasjonen nærmest stranden bør stå igjen med tanke på fuglelivet.

Arbeidet kan gjøres manuelt eller ved hjelp av klipping og vegetasjonsfjerning av amfibiekjøretøy. Arbeidet må gjennomføres utenom hekkingssesongen. Figur 4.2 viser et forslag areal hvor strandrørbestander kan fjernes. Det anbefales at overvannsvegetasjonen i den sørøstre viken bør stå igjen. Knoppsvane er svært territoriell, og hvis det skal være rom for flere hekkende vannfugler må det være et visst areal på området med egnede hekke- og skjulplasser.



Figur 4.2. Strandrørbestandene/overvannsvegetasjonen innenfor den hvite avgrensning kan fjernes. Bestandene i den sørøstre viken bør stå igjen med tanke på fuglelivet.

Ettersom litteraturen tyder på at strandrør i lengde ikke tåler å vokse i områder som permanent står under vann, er et alternativ å bare følge utviklingen uten å gjøre tiltak.

Utviklingen videre bør følges opp ved hjelp av flybilder eller fotografier tatt ved hjelp av drone.

Hornblad

Ettersom hornblad kan formere seg fra deler av stilken kan den ikke fjernes ved hjelp av klipping. Det anbefales at den trekkes vekk ved hjelp av not.

Den bør fjernes fra badeområdet, men ikke fra hele dammen. Hvis mesteparten av bestanden fjernes risikerer en algeoppblomstringer med tilhørende forringelse av siktedyp og badevannskvalitet. Fjerning må gjennomføres årlig etter strekningsvekst, dvs. trolig i midten-slutten av juli.

Krymping av vannarealet

En krymping av vannarealet for å tørrelegge grunne områder som egner seg for overvannsvegetasjon er et tema som kommunen ønsket vurdert. På dette stadiet anses ikke dette å være en aktuell løsning.

4.2 Sediment

Å øke vandedybden kan være en måte å forebygge innvandring/spredning av overvannsvegetasjon på grunnere arealer. Sedimentundersøkelsene er gjort med tanke på å vurdere om sedimentene egner seg for mudring og om jordforbedring er et alternativ for etterbruk.

4.2.1 Mudring

Mudring kan gjennomføres med mekanisk eller hydraulisk metode. Den mekaniske metoden innebærer for eksempel at sedimentene fjernes ved hjelp av en gravemaskin utstyrt med bakgraver (skuff med lokk) eller ved hjelp av en grabb festet i arm eller vaier. Ved hydraulisk metode suges sedimentene opp fra bunnen. En stor del av dagens mudringsutstyr er basert på en blanding av disse metodene (Laugesen & Nygård 2008).

De mekaniske metodene tilfører 10-20% ekstra vann til muddermassene, mens sugemudring kan øke vannvolumet tilsvarende 10-20 ganger *in situ* volumet, noe som medfører behov for avvanning. Behovet for avvanning av sedimentene ved bruk av mekanisk mudring er begrenset, men metoden fører til større spredning av partikler i vannmassen sammenlignet med sugemudring.

Mudring er kostbart, og vil kreve inntransport av stort utstyr. I Stemmen kan den ikke gjennomføres fra land. Laugesen og Nygård (2008) oppgir at priser for miljømudring (uavhengig av metode) lå mellom 50-150 kr/m³ og at levering av muddermasser til godkjent deponi lå mellom 350-700 kr/m³. Mudring av et areal på 8-10.000 m² i Stemmen ville i 2008-kroner ha kostet mellom 1,5 og 3 millioner kroner forutsatt fjerning av 0,25-0,5 m sediment. Transport av massene er ikke inkludert.

4.2.2 Etterbruk av mudret sediment til jordforbedring

Forskrift om gjødselvarer mv. av organisk opphav (FOR-2003-07-04-951) fastsetter maksimumsgrenser for tillatt innhold av tungmetaller i jordforbedringsmidler. På grunn av at sedimentprøvene inneholdt kadmiumkonsentrasjoner på 1,6 og 1,7 mg Cd/kg tørrstoff blir sedimentet klassifisert i kvalitetsklasse II (tab. 4.1).

Tabell 4.1. Maksimumsgrense for tillatt innhold av tungmetaller angitt i mg/kg tørrstoff (totalinnhold) i gjødselvarer av organisk opphav (FOR-2003-07-04-951)

Parameter	Kvalitetsklasser			
	0	I	II	III
Bly	40	60	80	200
Kadmium	0,4	0,8	2	5
Kobber	50	150	650	1000
Krom	50	60	100	150
Kvikksølv	0,2	0,6	3	5
Nikkel	20	30	50	80
Sink	150	400	800	1500

Gjødselvarer i kvalitetsklasse II kan brukes på følgende måter:

- a) På jordbruksarealer, i private hager og parker kan produktet brukes med inntil fire tonn tørrstoff per dekar i løpet av en tiårsperiode
- b) På grøntarealer og lignende arealer der det ikke skal dyrkes mat eller fôrvekster kan produktet legges ut i lag på maksimalt fem centimeters tykkelse og blandes inn i jorda på bruksstedet.

En forutsetning for at sedimentene skal brukes som jordforbedringsmidler er at de har en næringsverdi med gjødslingseffekt. Dette er ikke nærmere undersøkt.

En vurdering av etterbruk av sedimenter fra rensedammer på Jæren (Hauge 2006) konkluderte med at sedimentene i vegetasjonsfiltrene hadde en kornfordeling og et næringsinnhold som gjorde dem velegnet som matjord. Flere av prøvene har et svært høyt innhold av fosfor og andre næringsstoffer i forhold til vanlig matjord. Innholdet var likevel ikke så stort at sedimentene kan betraktes som gjødsel eller jordforbedringsmiddel. Bruk av massene som matjord vil være den beste anvendelsen.

Det er nærliggende å tro at heller ikke sedimentene i Stemmen kan betraktes som gjødsel. Mest aktuell etterbruk vil da være som jord på grøntarealer.

For at sedimentet skal kunne brukes som jord må det avvannes. Ettersom det er registrert en moderat forurensning av sink og kadmium må det utføres en utlekkingsstest (kolonnetest) for å sikre at avrenningsvannet ikke inneholder forhøyede konsentrasjoner av tungmetallermetaller. Avvanning av sediment vil være arealkrevende, og avhengig av resultatene fra utlekkingsstestene kan det kreves rensning av avrenningen.

4.2.3 Forslag til tiltak

I utgangspunktet anbefales ikke mudring før effektene av fjerning (evt. naturlig tilbakegang) av strandrør er fulgt opp og vurdert.

Dersom overvannsvegetasjonen vil øke i omfang og/eller andre arter vandrer inn, som for eksempel takrør, kan det være nødvendig å øke vanndypet for å forhindre dette. I så tilfelle

anbefales mekanisk mudring. Mekanisk mudring har få begrensninger når det gjelder evt. steinholdig sediment. Arbeidene bør da utføres i vinterperioden. Siltgardiner bør brukes for å minimalisere spredning av sediment. Da det antas å være relativt arbeidskrevende å bearbeide sedimentene for etterbruk på grøntarealer, som vil være den mest realistiske etterbruken, vil det være mest aktuelt å levere massene til godkjent deponi. Etterspørselen av sediment til bruk på grøntarealer antas dessuten å være begrenset.

4.3 Andre tiltak som kan bedre vannkvaliteten med tanke på bading

Floraen i Stemmen, hvor det for eksempel ble registrert store mengder trådformede grønnalger mellom strandrørbestandene, tyder på at vannet er næringsrikt. Stemmen får vann fra Frøylandsåna, et vassdrag som er preget at næringstilførsel fra landbruk. Etablering av en rensepark i innløpskanalen til Stemmen kan bidra til å redusere tilførselene av fosfor, nitrogen og partikler til vannet.

5 KONKLUSJON

Med tanke på ubehag for badende bør hornblad og annen undervannsvegetasjon ved badeinstallasjonene fjernes årlig. Plantene bør trekkes vekk ved hjelp av not i midten-slutten av juli. Hornbladbestanden har ellers en gunstig effekt i Stemmen da den på en effektiv måte begrenser algeoppblomstringer med tilhørende forringelse av siktedyp og badevannskvalitet. Det vurderes som lite sannsynlig at overvannsvegetasjonen, som domineres av strandrør som trolig etablerte seg på dammens bunn i forbindelse med senkningen, vil spre seg ytterligere utenfor strandnære områder. For å redusere omfanget av strandrør og påskynde antatt naturlig tilbakegang, kan planten fjernes manuelt eller ved hjelp av et amfibiekjøretøy som klipper og fjerner vegetasjon. Dette bør gjøres utenom hekkesesong for fugl. Strandnære bestander bør stå igjen, da disse utgjør hekkeområder for vannfugl.

Etablering av en rensedam i innløpskanalen til Stemmen kan bidra til bedret vannkvalitet gjennom tilførselene av næringssalter og partikler blir redusert.

Effektene av de foreslåtte tiltakene bør overvåkes og følges opp de nærmeste årene før evt. andre tiltak vurderes.

6 REFERANSER

Gross, E., Erhard, D. & Iványi, E. 2003. *Allelopathic activity of Ceratophyllum demersum L. and Najas marina ssp. intermedia (Wolfgang) Casper*. Hydrobiologia 506(1-3): 583-589

Hauge, A. 2006. Fangdamsedimenter på Jæren. Undersøkelse av mengden og kvaliteten av sedimentene for å finne renseseffekten i 7 fangdammer på Jæren. Bioforsk, rapp.nr.: Vol 1, 133-06

Laugesen, J. & Nygård, B. 2008. 2012. Mudringsmetoder for forurenset sjøbunn. DNv, rapport nr.: 2008-0476

Miljødirektoratet. 2016. Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota. Veileder M-608

Mjelde, M. & B. Faafeng. 1997. *Ceratophyllum demersum* hampers phytoplankton development in some small Norwegian lakes over a wide range of phosphorus concentrations and geographical latitude. *Freshwater Biology* 37: 355-365

Mossberg, B. & Stenberg, L. 2003. Gyldendahls store nordiske flora. Gyldendahl, 928 s.

Kilder på internett:

Artsdatabanken: <https://www.artsdatabanken.no>

Centre for Invasive Species and Ecosystem Health: Reed Canarygrass (Phalaris arundinacea L.) Control & Management in the Pacific Northwest
<https://www.invasive.org/gist/moredocs/phaaru01.pdf>

Forskrift om gjødselvarer mv. av organisk opphav (FOR--2003-07-04-951):
<https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2003-07-04-951/>

GISD: Global Invasive Species Database (2018) Species profile: Ceratophyllum demersum.
<http://www.iucngisd.org/gisd/species.php?sc=281> on 28-09-2018.

IUCN / SSC Invasive Species Specialist Group (ISSG) med støtte fra land i *Freshwater Biodiversity Information System (TFBIS) Program*. Hornsärsv (*Ceratophyllum demersum*)
<http://fiskevardgoteborg.se/wp-content/uploads/2014/03/Horns%C3%A4rv.pdf>

Minnesota Board of Water and Soil Resources. Minnesota Wetland Restoration. Appendix 5b. Invasive Species Control Information.
http://www.bwsr.state.mn.us/publications/WRG/Sec5/Appendices/Appendix_5B.pdf

Närings-, trafik- och miljöcentralen. 2013. Liv i vassen – glittrande vatten. Anvisningar om strandskötsel. Guide 7.
https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/93186/Guide_7_2013.pdf?sequence=2

United States Department of Agriculture og Natural Resource Conservation Service: Plant guide: Reed Canarygrass (Phalaris arundinacea) L.
https://plants.usda.gov/factsheet/pdf/fs_phar3.pdf