

Handeland renseanlegg, Sirdal kommune



Undersøkelser av begroingsalger og bunndyr 2020

Ulla P. Ledje & Nina Værøy

**Handeland renseanlegg, Sirdal kommune
Undersøkelser av begroing og bunndyr
2020**

Ecofact rapport: 730

www.ecofact.no

Referanse til rapporten:	Ledje, U. P. & Værøy N. 2020. Handeland renseanlegg, Sirdal kommune. Undersøkelser av begroingsalger og bunndyr 2020. Ecofact rapport nr: 730
Nøkkelord:	Siravassdraget, Øvre Sirdal, resipientundersøkelser
ISSN:	ISSN 1891-5450
ISBN:	978-82-8262-728-3
Oppdragsgiver:	Sirdal kommune
Prosjektleder hos Ecofact AS:	Ulla P. Ledje
Prosjektmedarbeidere:	Nina Værøy, COWI
Kvalitetssikret av:	Ole Kristian Larsen
Forside:	Prøvetakingsstasjonen ved Myra (Foto: Nina Værøy)

www.ecofact.no

INNHold

1	INNLEDNING	4
2	METODE	6
2.1	BEGROINGSALGER	6
2.2	BUNNDYR	7
2.3	TILSTANDSKLASSIFISERING.....	7
2.4	STASJONSBESKRIVELSE	8
3	RESULTATER	11
3.1	BEGROINGSALGER	11
3.2	BUNNDYR	13
3.3	SAMLET KLASSIFISERING	13
4	KONKLUSJON	15
5	REFERANSER.....	16

1 INNLEDNING

Renseanlegget på Handeland ble satt i drift vinteren/våren 2005. Handeland renseanlegg eies og driftes av Sirdal kommune, og ble bygget på grunnlag av kommuneplanen som åpnet for en stor turistsatsing i Øvre Sirdal med hovedvekt på hytteutbygging. Renseanlegget erstattet 3 mindre renseanlegg som ble lagt ned. Anlegget ligger ovenfor dammen i den sørlige enden av Tjørhomvatnet. Det rensede avløpsvannet går i hovedsak i overføringstunnel fra Tjørhomvatnet via Ousdalsvatnet til Tonstad kraftverk med utslipp i Sirdalsvatnet (fig. 1.1).

Utløpet fra kraftstasjonen på Tjørhom tilfører Tjørhomvatnet vann fra høyereliggende og mindre påvirkede områder, og utslippet fra Handeland renseanlegg skjer til den del av vassdraget som har full vannføring.

I forbindelse med en oppgradering av renseanlegget (en dobling av kapasiteten) fikk kommunen i 2017 en ny utslippstillatelse fra Fylkesmannen i Aust- og Vest-Agder. I ny utslippstillatelse er det stilt krav til regelmessig resipientovervåking. Formålet med tillatelsen er å beskytte miljøet mot uheldige virkninger av utslipp av avløpsvann, inkludert eventuelt forurenset overvann, for å oppnå god økologisk og kjemisk tilstand i berørte vannforekomster

I 2018 ble det gjennomført et resipientovervåkingsprogram som inkluderte 4 elvestasjoner samt prøvetaking i Tjørhomvatnet og Ousdalsvatnet (Ledje 2019). På elvestasjonene ble det tatt vannprøver for analyse av total-fosfor, total-nitrogen, total organisk karbon, farge, turbiditet og termotolerante koliforme bakterier. I innsjøene ble det i tillegg gjort målinger av siktedyp og analyser av klorofyll a. Det ble også tatt sedimentprøver for analyse av miljøgifter. Plasseringen av stasjonene framgår av figur 1.1.

Våren 2020 ble kommunen bedt om å komplettere overvåkingsprogrammet med biologiske kvalitetselement på elvestasjonene. Høsten 2020 ble det derfor gjennomført undersøkelser av begroingsalger og bunndyr på tre stasjoner i Øvre Sirdal.



Figur 1.1. Oversiktskart som viser beliggenheten av Handeland renseanlegg, overvåkingsstasjoner og vannveier (overføringstunneler fra Tjørhomvatnet via Ousdalsvatnet til Sirdalsvatnet).

2 METODE

2.1 Begroingsalger

Begroingsalger er en gruppe primærprodusenter som vokser på elvebunn, hvor substratet kan være stein og/eller annen vannvegetasjon. Begroingsalgene er svært følsomme for eutrofiering og forsurening, og da de er bundet til nettopp ett voksested kan de ikke forflytte seg for å unnsnippe eventuelle periodiske forurensinger. Begroingsalgene vil derfor reagere på selv korte forureningsperioder som ellers lett ville blitt oversett ved kjemiske målinger. Algenes reaksjon på ulike belastninger kan føre til både økning i biomasse og en endring i artssammensetningen. Av den grunn blir begroingsalgene ofte brukt i overvåking og tilstandsvurdering i henhold til vannforskriften. Begroingsalger påvirkes av andre stressfaktorer enn forurensning, deriblant lystilgang, sedimenttransport/vannhastighet og flom/tørke. Artsmangfold og antall arter vil derfor naturlig kunne variere fra år til år på en enkelt lokalitet.

Prøvetaking

Begroingsalger blir prøvetatt langs en elvestrekning på ca. 10 meter, ved bruk av vannkikkert der dette er hensiktsmessig. Det blir tatt prøver av alle synlige fastsittende alger, som blir samlet i separate glass, og forekomsten blir estimert som "prosent dekning" der det er synlige makroskopiske alger. For prøvetaking av mikroskopiske alger blir 10 steiner med diameter 10-20 cm innsamlet fra hver stasjon. Et areal på ca. 8x8 cm på oversiden av hver stein blir børstet i en balje med 1 liter vann. Fra blandingen blir det tatt en delprøve som blir konservert med 3 % glutaraldehyd. Om metodekravene til prøvetaking ikke oppfylles må resultatet betegnes som usikkert.

Prøvetakingen ble gjennomført 10.09.20.

Analyser og klassifisering

Prøvene ble analysert på COWIs biologiske laboratorium, og tettheten av både de mikroskopiske og de makroskopiske algene ble estimert som hyppig (xxx), vanlig (xx) og sjelden (x). Metodikken er i tråd med den europeiske normen for prøvetaking og analyse av begroingsalger (NS-EN 15708:2009).

Basert på funnene rapporteres artsmangfold og økologisk tilstand for hver lokalitet. Økologisk tilstand settes ved hjelp av PIT-indeksen (Schneider & Lindstrøm 2011). Utrekning av PIT-indeksen er basert på forekomsten av 153 taksa (organismegrupper) av begroingsalger, med unntak av kiselalger. At kiselalger er ekskludert kan være en svakhet ved indeksen, da kiselalger ofte utgjør en betydelig del av algesamfunnet.

For hvert takson er det beregnet en indikatorverdi som danner grunnlaget for beregningen. Det kreves minst to indikatorarter for en sikker vurdering (Schneider & Lindstrøm 2011). I tilfeller hvor det er observert mindre enn to arter blir derfor resultatet betegnet som usikkert. Indikatorverdiene spenner fra 1.87–68.91, hvor lave verdier indikerer lav fosforkonsentrasjon (oligotrofe forhold), mens høye verdier indikerer høy fosforkonsentrasjon (eutrofe forhold).

2.2 Bunndyr

Ved belastning med organisk stoff vil oksygenforholdene i elvebunnen reduseres. Ettersom de forskjellige artene og artsgruppene har ulike krav til oksygeninnhold i vannet, vil artssammensetningen endres langs belastningsgradienten. Den totale biomassen kan også økes ved belastning. Dette er basis for bruk av bunnfauna til klassifisering av belastning med organisk stoff (Direktoratsgruppen vanndirektivet 2018).

I svært næringsfattige elver vil en beskjeden tilførsel av organisk stoff og næringssalter gi mer begroingsalger og mer næring for bunndyrsamfunnet, uten at oksygenet i bunnen reduseres. Effekten på bunndyrsamfunnet er at det kan bli flere arter enn i naturtilstanden for denne vanntypen. Det nås imidlertid fort et knekkpunkt der ytterligere eutrofiering har negativ effekt på artsmangfoldet (Direktoratsgruppen vanndirektivet 2018).

Prøvetaking

For innsamling av bunndyr benyttes kvalitativ innsamlingsmetodikk, den såkalte sparkemetoden. Prøven tas ved at en holder en håvpose med skaft mot vannstrømmen, for så å sparke/rote opp substratet foran håven. Total innsamlingstid pr. stasjon er 3 minutter, og skal dekke ni meter bunnssubstrat. Prøvene tas slik at de dekker variasjonen i bunnssubstrat og vegetasjonsforhold på stasjonen. Prøvene konserveres med 96% etanol i felt.

Prøvene ble tatt 29.09.20.

Analyser og klassifisering

Prøvene sorteres og artsbestemmes så langt som mulig/hensiktsmessig på laboratorium. Økologisk tilstand beregnes med hjelp av indeksen *Average Score Per Taxon* (ASPT). Indeksen baserer seg på en rangering av bunndyrfamiliene etter deres toleranse ovenfor belastning med organiske stoffer og næringssalter. Indeksen er mest følsom for organisk belastning som følge av høye tilførsler av næringsstoffer (eutrofiering) og påfølgende oksidasjonsprosesser.

ASPT beregnes som en gjennomsnittlig poengverdi av indikatorer i prøven, basert på tilstedeværelse/ikke-tilstedeværelse, for de taksonomiske gruppene som inngår i indeksen. Toleranseverdiene varierer fra 1 til 10, der 1 angir høyest toleranse. Tilstandsklassifisering etter vannforskriftens klassifiseringsveileder 02:2018 (Direktoratsgruppen vanndirektivet 2018) er vist i tabell 2.1.

2.3 Tilstandsklassifisering

I vannforskriftens klassifiseringsveileder 02:2018 (Direktoratsgruppen vanndirektivet 2018) er det fastsatt klassegrenser for økologisk tilstand basert på PIT- og ASPT-indeksene (tabell 2.1).

Klassifiseringsveileder angir også klassegrenser basert på EQR-verdier (Ecological Quality Ratio) for PIT og ASPT indeksene (tab. 2.1). EQR-verdien sier noe om vannkvaliteten i forhold til en tilnærmet naturlig økologisk tilstand (naturtilstand). EQR-verdien er lik beregnet indeksverdi delt på referanseverdien for indeksen. EQR-verdien kan sammenlignes/

kombineres ved hjelp av konvertering til en normalisert skala (nEQR) med like klasse-grenser uavhengig av kvalitetselement/parameter. nEQR klassegrensene er også oppført i tabell 2.1. For beregning av nEQR vises det til vannforskriftens klassifiseringsveileder 02:2018 (Direktoratsgruppen vanddirektivet 2018).

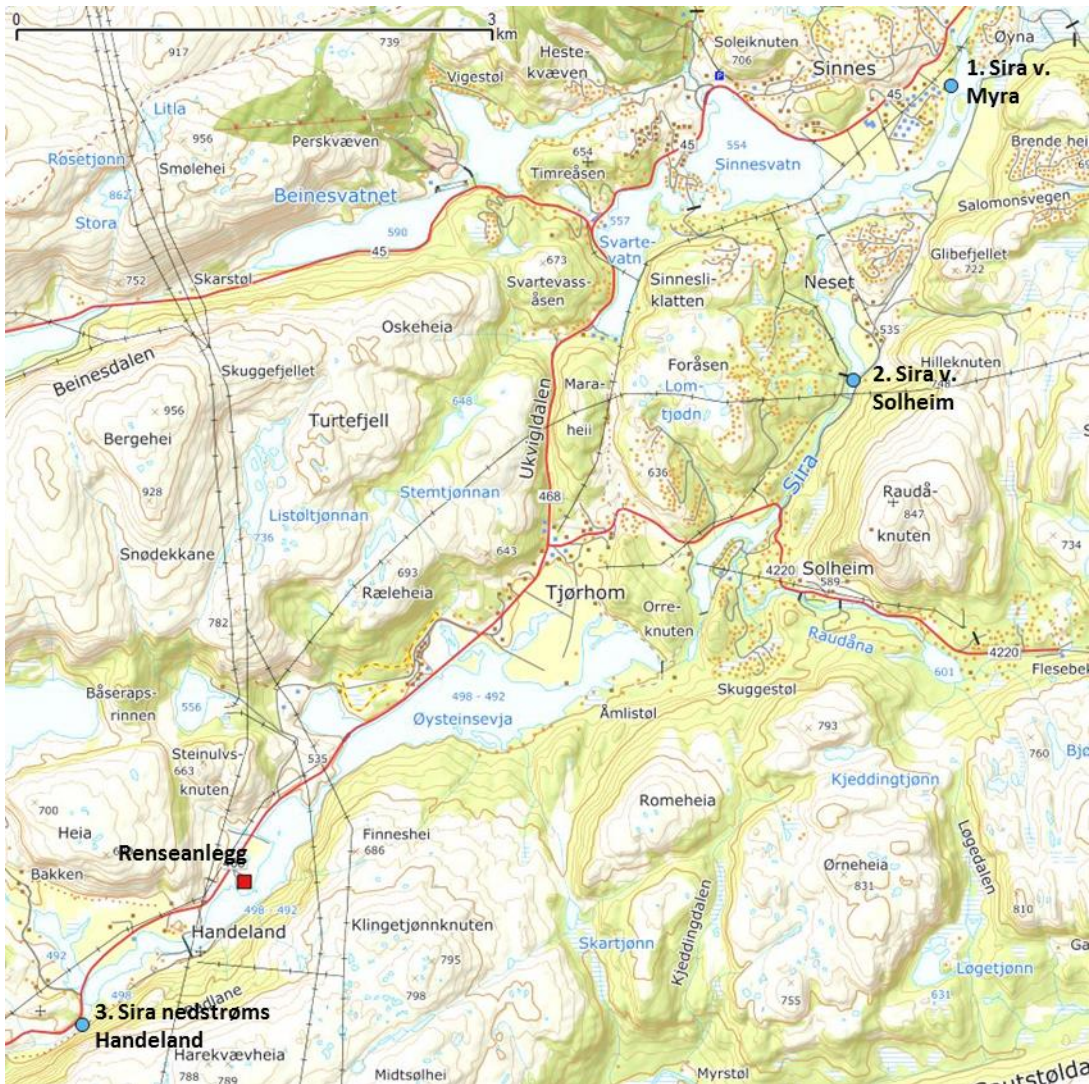
Tabell 2.1. Klassegrenser og referanseverdi for fastsettelse av økologisk tilstand i elver for begroingsindeksen PIT og bunndyrindeksen ASPT samt for totalfosfor. Tilhørende EQR klasser samt klassegrense for normalisert EQR (nEQR) er også vist (Direktoratsgruppen vanddirektivet 2018)

Tilstands- klasse	Begroingsalger		Bunndyr		Normalisert EQR (nEQR)
	PIT	EQR	ASPT	EQR	
Referanseverdi	4,85	1	6,9	1	
Svært god	<5,5	0,99-1	>6,8	>0,99	0,8-1
God	5,5-14,5	0,83-0,99	6,0-6,8	0,87-0,99	0,6-0,8
Moderat	14,5-30	0,55-0,83	5,2-6,0	0,75-0,87	0,4-0,6
Dårlig	30-46	0,27-0,55	4,4-5,2	0,64-0,75	0,2-0,4
Svært dårlig	>46	<1,27	<4,4	<0,64	0-0,2

Miljømålet etter vannforskriften § 4 er at en vannforekomst skal ha minst god økologisk tilstand. De aktuelle vannforekomstene i Siravassdraget (026-625-R - Sira Fidjelandsvatn til Tjørhomvatn og 026-516-R Sira Tjørhomvatn til Sirdalsvatn) er definert som svært modifiserte vannforekomster (SMVF) på grunn av hydrologiske endring uten minstevannføring (vannkraftutbygging) og vassdraget er påvirket av sur nedbør. Målet om god økologisk tilstand er utsatt til planperioden 2027-2033. Begrunnelsen for dette er at tilstrekkelig reduksjon av sur nedbør gjennom internasjonalt samarbeid antas ikke å kunne oppnås i 1. planperiode.

2.4 Stasjonsbeskrivelse

Det ble tatt prøver på den etablerte overvåkingsstasjonene for vannprøver i Sira ved Myra. På grunn av vanddypet ble prøvene ved overvåkingsstasjonen ved Solheim tatt drøyt 100 m oppstrøms brua (og ikke ved brua som for vannprøvene). Verken overvåkingsstasjonen ved Handeland eller Dorgefoss egner seg for denne typen prøver, og derfor ble det etablert en ny stasjon nedstrøms Handeland. Stasjonene er vist i figur 2.1.



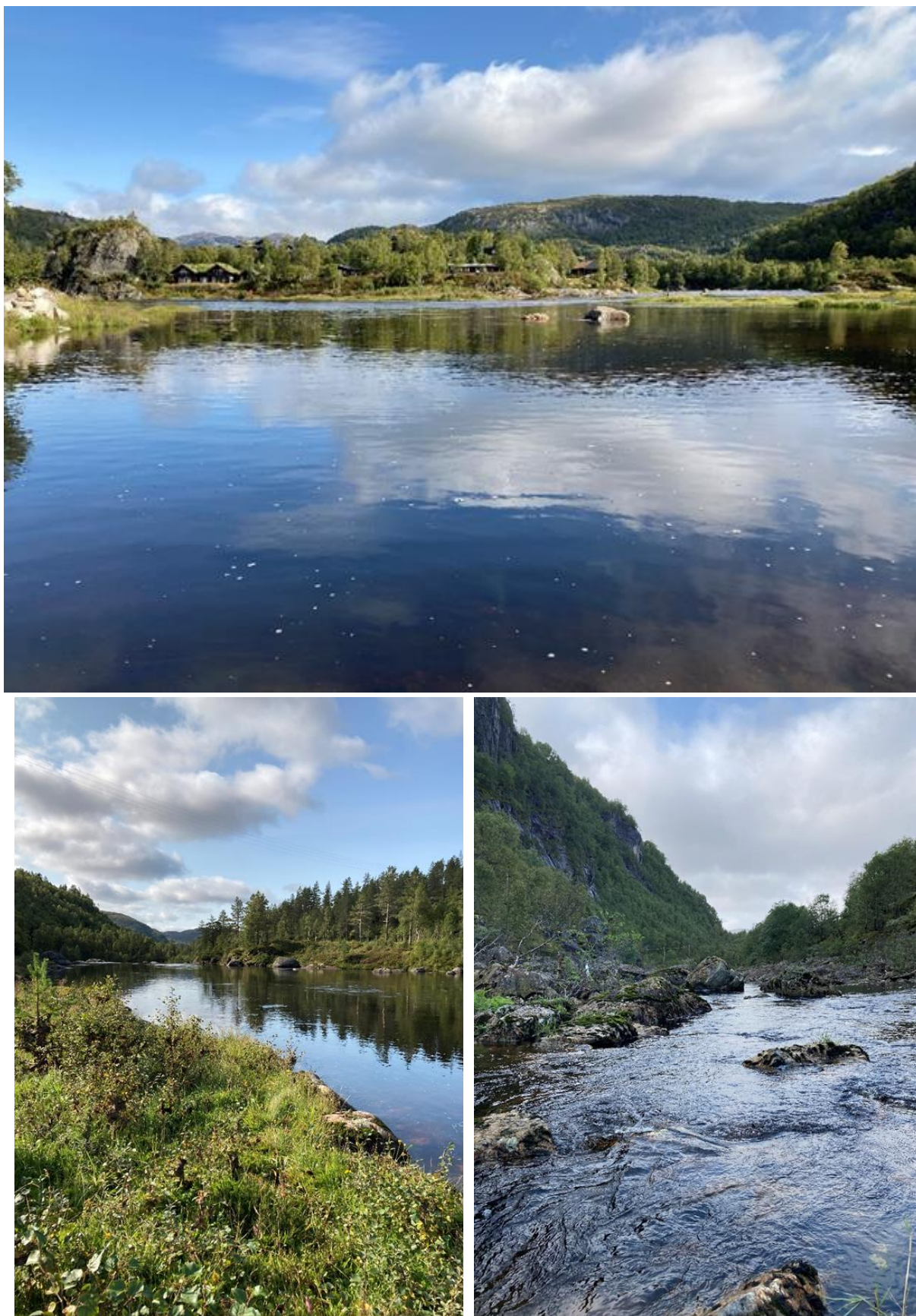
Figur 2.1. Plassering av prøvetakingsstasjoner

Ved stasjon 1, Sira ved Myra er elva ca. 40 m bred, og 0,5 – 1 m dyp på prøvestedet. Substratet varierte fra fin grus til stein. Stedet er godt lysekspontert og er egnet for prøvetaking av begroingsalger.

Ved stasjon 2, Sira ved Solheim, er elva ca. 60 m bred, og 0,5 – 1 m dyp på prøvestedet. Substratet varierte fra fin grus til stein. Stedet er godt lysekspontert og er egnet for prøvetaking av begroingsalger.

Ved stasjon 3, Sira nedstrøms Handeland, er elva ca. 10 m bred, og dybde fra 10-150 cm. Substratet her er mer variert enn på de to andre stasjonene, med mer stor stein og steinblokker, iblandet mindre stein og grus. Her er det også mer strykpartier.

Oversiktsbilder fra stasjonene er vist i figur 2.2.



Figur 2.2. Oversiktsbilder over prøvetakingsstasjonene. Øverst: stasjon 1 ved Myra, nede t.v.: stasjon 2 ved Solheim og nede t.h.: stasjon 3 nedstrøms Handeland (foto: Nina Værøy)

3 RESULTATER

3.1 Begroingsalger

Sammenstilling av resultatene

Det ble registrert hhv 8, 10 og 13 taksa av begroingsalger fra stasjon 1, stasjon 2 og stasjon 3, og det ble funnet nok indikatorarter til å klassifisere alle 3 stasjonene. Samtlige stasjoner tilfredsstillende metodespesifikke krav mht. feltmetodikk og klassifisering. Det ble gjort makroskopiske funn av rødalgen *Batrachospermum* kun på stasjon 1, og den næringstolerante gulgrønnalgen *Tribonema* kun på stasjon 3.

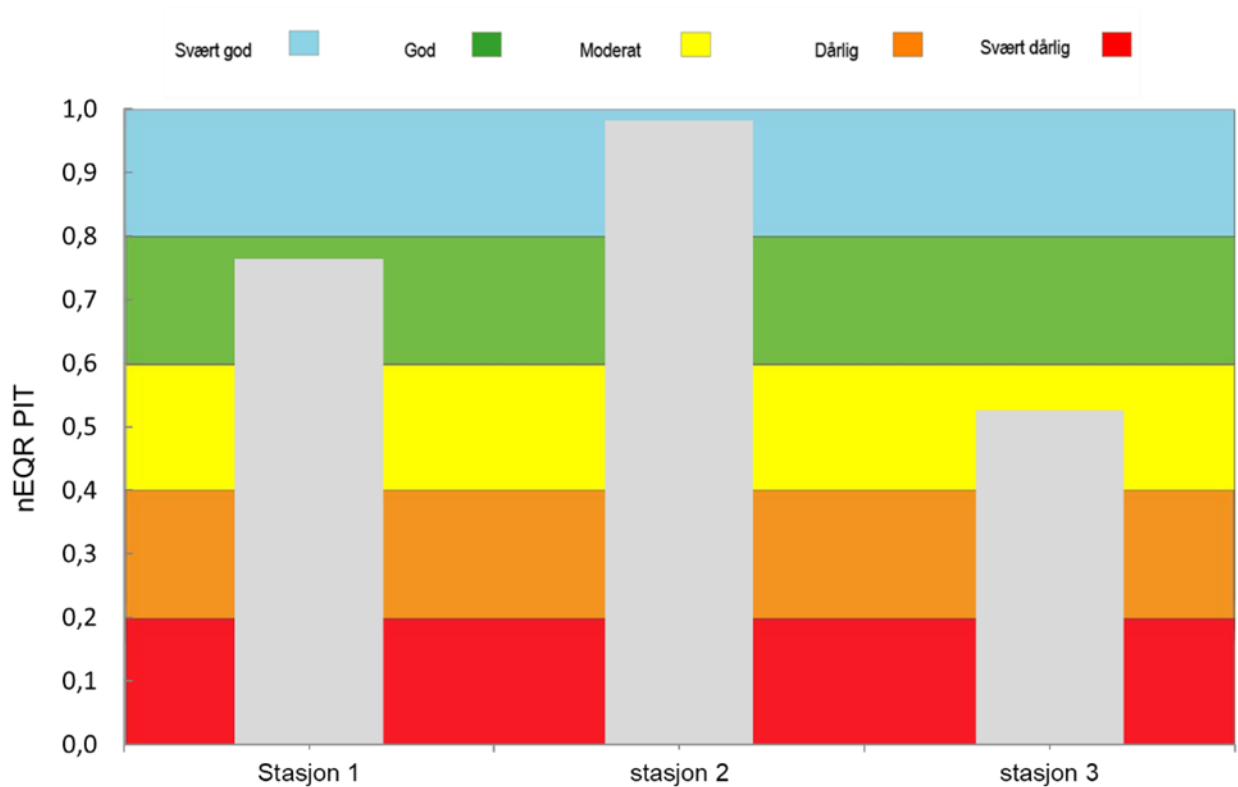
Mikroskopisk ble det gjort funn av grønnalgene *Microspora sp.* og *Oedogonium a* på alle stasjoner, det samme med cyanobakterien *Stigonema sp.* Både *Oedogonium a* og *Stigonema sp.* er næringsfølsomme arter. Gulgrønnalgen *Tribonema sp.* grønnalgen *Ulothrix tenerrima* og cyanobakterien *Ocillatoria tenuis* ble kun funnet ved stasjon 3, og alle tre er næringstolerante arter.

Stasjon 1 ble klassifisert med god økologisk tilstand, stasjon 2 ble klassifisert med svært god økologisk tilstand, og stasjon 3 ble klassifisert med moderat økologisk tilstand. Resultatene er sammenfattet i tabell 3.1. Artliste finnes i vedlegg 1.

Tabell 3.1. Verdier for PIT, EQR, nEQR, antall taksa, antall indikatorartaksa og tilstandsklasse for prøver tatt i Sira 10.09.20.

Verdier	Stasjon 1 Sira ved Myra	Stasjon 2 Sira ved Solheim	Stasjon 3 Sira nedstrøms Handeland
PIT	5,51	4,9	20
EQR	0,99	1	0,73
nEQR	0,76	1	0,53
Antall taksa	8	10	14
Antall indikatorarter	4	4	8
Økologisk tilstand	God	Svært god	Moderat

Figur 3.1 viser tilstandsklassifisering basert på normalisert EQR for eutrofieringsindeksen PIT på de tre stasjonene.



Figur 3.1. Normalisert EQR for eutrofieringsindeksen PIT (Periphyton Index of Tropic status) beregnet for stasjoner Sira 10.09.20. Verdiene angir økologisk tilstand i henhold til vannforskriften.

Stasjon 1 – Sira ved Myra

Ved stasjon 1 var elva rolig, men med kraftig strøm ved prøvetakingen. Det ble kun gjort makroskopiske funn av rødalgen *Batrachospermum sp.* med dekningsgrad <2%.

Det ble gjort mikroskopiske funn av totalt 8 taksa hvorav 4 var indikatorartene grønnalgene *Bulbochaete sp.* og *Oedogonium a.*, cyanobakterien *Stigonema sp.* og rødalgen *Batrachospermum sp.* Indikatorartene er alle næringsfølsomme arter.

Stasjon 1 klassifiseres med god økologisk tilstand basert på begroingsalgeindeksen PIT. Resultatet betegnes som sikkert.

Stasjon 2 – Sira ved Solheim

Ved stasjon 2 var elva rolig, men med kraftig strøm på prøvetidspunktet. Det ble ikke gjort makroskopiske funn av begroingsalger.

Det ble gjort mikroskopiske funn av totalt 10 taksa, hvorav 4 var indikatorartene grønnalgene *Bulbochaete sp.* og *Mougeotia a.*, og *Oedogonium a.* og cyanobakterien *Stigonema sp.* Alle indikatorartene er næringsfølsomme arter.

Stasjon 2 klassifiseres med svært god økologisk tilstand basert på begroingsalgeindeksen PIT. Resultatet betegnes som sikkert.

Stasjon 3- Sira nedstrøms Handeland

Ved stasjon 3 var det fin vannføring på prøvetidspunktet, og fine strykpartier. Det ble gjort makroskopiske funn av gulgrønnalgen *Tribonema*, med dekningsgrad ca. 10%.

Det ble gjort mikroskopiske funn av totalt 14 taksa, hvorav 8 var indikatorarter. Blant indikatorartene skiller grønnalgen *Ulothrix tenerrima*, cyanobakteriene *Oscillatoria tenuis* og gulgrønnalgen *Tribonema* seg ut med å være veldig næringstolerante, og de ble kun funnet ved stasjon 3. De resterende indikatorartene er næringsfølsomme arter av grønnalger.

Stasjon 3 klassifiseres med moderat økologisk tilstand basert på begroingsalgeindeksen PIT. Resultatet betegnes som sikkert.

3.2 Bunndyr

Sammenstilling av resultatene

Det ble registrert hhv 17, 14 og 18 arter/taksa av bunndyr fra stasjon 1, stasjon 2 og stasjon 3. Det ble ikke gjort funn av noen rødlistede arter. Prøvene inneholdt et tilstrekkelig stort antall individer av indikatortaksa for å kunne brukes til klassifisering for alle typer bunndyrindekser.

Flest antall individer og arter med lav toleranse for organisk forurensning ble registrert på stasjon 1 og 3, som begge har god økologisk tilstand. Indeksbergingene viser at stasjon 2 ligger i tilstandsklasse moderat. Her ble det registrert færre arter/taksa med lav toleranse for organisk forurensning. Artliste finnes i vedlegg 2.

Tabell 3.2. Verdier for ASPT, EQR, nEQR, antall taksa, antall individer og og tilstandsklasse for prøver tatt i Sira 29.09.20.

Verdier	Stasjon 1 Sira ved Myra	Stasjon 2 Sira ved Solheim	Stasjon 3 Sira nedstrøms Handeland
ASPT	6,75	5,6	6,53
EQR	0,98	0,81	0,95
nEQR	0,78	0,50	0,73
Antall taksa	17	14	18
Antall individer	524	797	231
Økologisk tilstand	God	Moderat	God

3.3 Samlet klassifisering

De forskjellige kvalitetselementene (begroingsalger og bunndyr) kombineres ihht. det verste styrer prinsippet, dvs. at kvalitetselementet med den dårligste tilstandsklassen bestemmer tilstandsklassen for hele vannforekomsten (Direktoratsgruppen vanddirektivet 2018).

Tabell 3.3. viser kombinert tilstandsklassifisering for begroingsalger og bunndyr basert på beregnet nEQR.

Tabell 3.3. nEQR verdier for PIT og ASPT indeksene samt endelig nEQR-verdi basert på det verste styrer prinsippet for prøver tatt i Sira 10.09.20. Tilstandsklasser: blå=svært god, grønn=god og gul= moderat

Verdier	Stasjon 1 Sira ved Myra	Stasjon 2 Sira ved Solheim	Stasjon 3 Sira nedstrøms Handeland
nEQR PIT	0,76	1	0,53
nEQR ASPT	0,78	0,50	0,73
nEQR Totalt	0,76	0,50	0,53

Dersom det verste av de biologiske kvalitetselementene gir moderat, dårlig eller svært dårlig tilstand trenger man ikke bruke de abiotiske kvalitetselementene i klassifiseringen. Men dersom all biologi er i svært god eller god tilstand, må også de abiotiske kvalitetselementene vurderes (Direktoratsgruppen vanndirektivet 2018). Dette gjelder da for stasjon 1 ved Myra.

En vannforekomst som er vurdert å være i svært god eller god tilstand ut fra de biologiske kvalitetselementene vil kunne nedgraderes til moderat tilstand dersom fysiskkjemiske kvalitets-elementer indikerer at tilstanden er dårligere enn god.

I dette tilfellet er det total-fosfor som er den mest interessante abiotiske faktoren. Total nitrogen brukes kun dersom vannforekomstene er nitrogenbegrenset, noe som hovedsakelig forekommer i sterkt eutrofierte vannforekomster (Direktoratsgruppen vanndirektivet 2018).

Gjennomsnittlig verdi for total-fosfor lå på <5,4 µg P/l på overvåkingsstasjonen ved Myra i 2018 (Ledje 2019). Tilstandsklasser for total-fosfor for den aktuelle vanntypen (svært, kalkfattig, klar) er vist i tabell 3.4. Her vises også en beregning av EQR og nEQR for total-fosfor på stasjonen. Alle verdier ligger i tilstandsklasse svært god, og påvirker dermed ikke klassifiseringen av den økologiske tilstanden på stasjon 1.

Tabell 3.4. Klassegrenser og referanseverdi for totalfosfor (Direktoratsgruppen vanndirektivet 2018). Verdi og tilstand beregnet med utgangspunkt i analyser av total-fosfor på stasjon 1 ved Myra i 2018 er også vist i tabellen
Fargekoding: blå= svært god tilstand

Tilstands- klasse	Total-fosfor		Normalisert EQR (nEQR)	Stasjon 1 ved Myra i 2018	
	µg P/l	EQR			
Referanseverdi	5	1		Gjennomsnittlig verdi 2018 (µg P/l)	<5,4
Svært god	1-8	0,63-1	0,8-1	EQR	>0,93
God	8-15	0,33-0,63	0,6-0,8		
Moderat	15-25	0,20-0,33	0,4-0,6	nEQR	>0,96
Dårlig	25-55	0,09-0,20	0,2-0,4		
Svært dårlig	>55	0-0,09	0-0,2		

4 KONKLUSJON

Undersøkelsene viste at stasjon 1 ved Myra har god økologisk tilstand basert på en samlet vurdering av de biologiske kvalitetselementene begroingsalger og bunndyr. Stasjon 2 ved Solheim og stasjon 3 nedstrøms Handeland har moderat økologisk tilstand.

5 REFERANSER

Direktoratgruppen vanndirektivet. 2018. Veileder 02:2018 Klassifisering av miljøtilstand i vann

Ledje, U. P. 2019. Handeland renseanlegg, Sirdal kommune. Resipientundersøkelser 2018. Ecofact rapport nr.: 658

Schneider, S.C. & Lindstrøm, E.-A. 2011. The periphyton index of trophic status PIT: A new eutrophication metric based on non-diatomaceous benthic algae in Nordic rivers. *Hydrobiologia* 665: 143-155.

Kilder på internett

Vann-nett Portalen: <http://vann-nett.no/portal/>

VEDLEGG 1

Artsliste begroingsalger, Sira 10.09.20

Chlorophyceae	Stasjon 1	stasjon 2	stasjon 3
<i>Bulbochaete sp.</i>	XX	XX	
<i>Closterium sp</i>	X		X
<i>Cosmarium reniforme</i>			X
<i>Cylindrocystis sp</i>	X	X	
<i>Klebsormidium sp</i>			X
<i>Microspora sp</i>	X	X	X
<i>Mougeotia a (6 -12 μ)</i>		XX	XX
<i>Oedogonium a (5-11 μ)</i>	XX	XX	XX
<i>Oedogonium a/b (19-21 μ)</i>			XX
<i>Ulothrix sp</i>		X	
<i>Ulothrix tenerrima</i>			XX
Cyanophyceae			
<i>Ocellatoria sp</i>			X
<i>Oscillatoria tenuis</i>			X
<i>Phormidium sp</i>			X
<i>Pseudanabaena sp</i>			X
<i>Stigonema sp.</i>	XX	X	X
Rhodophyta			
<i>Batrachospermum sp.</i>	<5%		
Xanthophyceae			
<i>Tribonema sp.</i>			Ca. 10 %
Bacillariophyceae			
<i>Navicula sp</i>	XX	XXX	
<i>Tabellaria fenestrata</i>		XXX	
<i>Tabellaria flocculosa</i>		XXX	

VEDLEGG 2

Artsliste bunndyrprøver, Sira 29.09.20

ORDEN/FAMILIE	ASPT-verdi	SLEKTE/ART	1 Myra	2 Solheim	3 Nedstrøms Handelad
Ephemeroptera					
Leptophlebiidae	10	Leptophlebia marginata	17	56	11
		Leptophlebia vespertina	1		
Heptageniidae	10	Heptagenia fuscogrisea	1	2	
Plecoptera		Indet. (små)	1		
Leuctridae	10	Leuctra sp.	3		1
Nemouridae	7	Amphinemura sp.			2
		Nemoura sp.		1	
Perlodidae	10	Isoperla sp.			93
Taeniopterygidae	10	Taeniopteryx nebolosa	5		13
Trichoptera					
Apataniidae /Limnephiliidae	7	Indet. (små)	1		3
Lepidostomatidae	10	Lepidostoma hirtum	22		
Hydroptilidae	6	Oxyethira sp.	24	11	1
Polycentropodidae	7	Cyrnus trimaculatus		1	
		Neuroclipsis bimaculata	39		
		Polycentropodidae, indet.		2	
		Plectrocnemia conspersa			8
		Polycentropus flavomaculatus	58	17	26
Psychomyiidae	8	Tinodes waeneri			1
Rhyacophilidae	7	Rhyacophila nubila			1
Coleoptera					
Elmidae	5	Elmis aenea		1	9
Haliplidae	5			1	
Diptera					
Chironomidae	2		132	44	30
Limoniidae				1	
Muscidace		Limnoophora sp.			2
Pediciidae		Dicranota sp.	1		
Simuliidae	5				3
Tipulidae	5		14		
Bivalvia					
Sphaeriidae	3	Pisidium sp.	7	71	10
Acari			6	1	1
Nematoda			1		
Oligochaeta	1		191	588	16
Antall individer			524	797	231
Antall grupper/arter			17	14	18
ASPT-verdi			81	56	98
ASPT-familier			12	10	15
ASPT-indeks			6,75	5,60	6,53
EQR			0,98	0,81	0,95
nEQR			0,78	0,50	0,73