

Oppdragsgiver: **AVINOR**

Oppdragsnr.: **5185981** Dokumentnr.: **02/2019**

Til: Ingvild Helland

Fra: Øistein Preus Hveding

Dato 2019-04-11

► Bunndyrundersøkelser ved Sogndal lufthavn - økologisk status 2018

Bakgrunn

I utslippstillatelsen for Sogndal lufthavn er det beskrevet at utslipp ikke skal føre til negativ påvirkning på bekker nedstrøms lufthavnsområdet. Det er derfor satt krav om å dokumentere tilstanden i de nærliggende resipientene. Om tilstanden blir vurdert som dårligere enn «*god økologisk status*», skal tiltak iverksettes umiddelbart. I overvåkningsprogrammet for lufthavnen er det derfor beskrevet at bunndyrundersøkelser skal utføres i nærliggende resipienter på høsten hvert tredje år.

Innsamling av bunndyr med den hensikt å vurdere økologisk status, er utført i perioden 8-9. oktober 2018 av Norconsult AS. Det ble tatt bunndyrprøver ved tre prøvestasjoner (se figur 1) i to ulike bekker, Reipa og Ysterudbekken, som begge er nært tilknyttet lufthavnsområdet.

Dette notatet oppsummerer resultatene fra bunndyrundersøkelsene høsten 2018.



Figur 1. Reipa og Ysterudbekken er lokalisert i nær tilknytting til Sogndal lufthavn.

Økologisk klassifisering

Vannforskriftens formål er å sikre beskyttelse og bærekraftig bruk av vannmiljøet, og om nødvendig pålegge tiltak for å sikre miljøtilstanden i vannforekomsten. Det generelle målet er at alle vannforekomster (inndeling av kystvann, elver og innsjøer) oppnår minst «god» økologisk tilstand og «god» kjemisk tilstand.

Bunndyrprøvene i denne undersøkelsen er artsbestemt og gis en verdi etter den såkalte ASPT-indeksen. ASPT-indeksen anvendes til vurdering av den økologiske tilstanden i bunndyrsmiljøet ved eutrofiering og organisk belastning, og er basert på hvilke taksonomiske familier som er tilstede. Ved belastning med organisk stoff vil oksygenforholdene i elvebunnen reduseres. Ettersom de forskjellige gruppene av bunndyr har ulike krav til oksygeninnhold i vannet, vil den taksonomiske sammensetningen endres langs belastningsgradienten. Den totale biomassen kan også økes ved belastning.

ASPT-indeks (*Average Score per Taxon*) anvendes til vurdering av økologisk tilstand i bunndyrsmiljøet. Indeksen baserer seg på en rangering av ulike grupper og familier av bunndyr etter deres toleranse ovenfor belastning med organiske stoffer og næringssalter (se vedlegg 1). Toleranseverdiene varierer fra 1 til 10, der 1 angir høyest toleranse (Armitage, 1983). ASPT indeksen gir en gjennomsnittlig toleranseverdi for bunndyrfamilier i prøven. ASPT beregnes med følgende formel:

$$ASPT = \frac{\sum \text{toleranseverdier alle familier}}{\text{antall familier}}$$

Klassegrensene ved fastsetting av økologisk tilstand er de samme for alle elvetyper (tabell 1). Oppnås en ASPT-verdi over 6,0 indikerer resultatet en «god» økologisk tilstand for bunndyr (Direktoratsgruppa for gjennomføring av vanndirektivet, 2018).

Tabell 1. Klassegrenser for bunndyr (ASPT).

Kvalitets-element	Referanseverdi	I (Svært God)	II (God)	III (Moderat)	IV (Dårlig)	V (Svært dårlig)
Bunndyr (ASPT)	6,9	> 6,8	6,8 – 6,0	6,0 – 5,2	5,2 – 4,4	< 4,4

For alle kvalitetselementer beregnes EQR (*Ecological Quality Ratio*) og normaliserte EQR verdier (nEQR), som benyttes for tilstandsklassifisering. For nEQR er klassegrensene alltid de samme (tabell 2).

Tabell 2. Klassegrenser etter normalisering av EQR-verdier (nEQR). Disse gjelder for alle kvalitetselementer.

Tilstands-klasse	I (Svært God)	II (God)	III (Moderat)	IV (Dårlig)	V (Svært dårlig)
EQR	> 0,80	0,80 – 0,60	0,60 – 0,40	0,40 – 0,20	< 0,20

Metoder

Feltinnsamling

Innsamling av bunndyr er gjort ved bruk av den såkalte sparkemetoden (Furse *et al.*, 1981). Prosedyren for denne metoden er beskrevet i Miljødirektoratets veileder 01:2009 (Direktoratsgruppa, 2009), og standard NS-EN ISO 10870:2012. Framgangsmåten for sparkemetoden er at en kraftig håv på 25 x 25 cm med et langt finmasket nett (250µm) plasseres på elvebunnen mot vannstrømmen. Deretter «sparkes» bunnen opp foran håven (1 x 3 m), slik at dyrene som befinner seg på bunnen rives med av vannstrømmen og inn i håven. Prosedyren foregår i 1 minutt og gjentas tre ganger (3 x 1 minutters sparkeprøve). Håven tømmes i hvite kar for hver runde, og bunndyrene konserveres deretter med 96% etanol for seinere artsbestemmelse.

Analyser

Bunndyrprøvene ble sendt til FAUN Naturforvaltning AS for artsbestemmelse. På laboratorium blir prøvene overført til et sold-system med tre sikter. Disse er koblet sammen og har maskevidde på henholdsvis 4 mm, 2 mm og 0,33 mm. Prøven skylles skånsomt med vann. De ulike fraksjonene undersøkes, dyrene i prøven plukkes ut med pinsett og overføres til et merket dramsglass med 96% etanol. Dyrene overføres så til en petriskål, og bestemmes og telles i lupe. Om det er mange individer i en prøve tas det ut representative delprøver hvor antallet ganges opp til et estimert totalantall. Døgnfluer, steinfluer og vårflyer bestemmes til art. Øvrige grupper blir bestemt til relevant nivå ut fra de indeksene som er aktuelle å benytte. Individer med skader, manglende bein osv. blir bestemt så langt det er mulig (til slekt eller familie) slik at de kan inkluderes i BMWP-indeksen. For bevaring av prøven, og for mulighet for etterprøving av resultat, blir dyrene fra de to største fraksjonene tilbakeført til et dramsglass som deretter lagres.

Resultat

Resultatene fra bunndyrprøvene viser at lokalitetene ved Sogndal lufthavn havnet i tilstandsklasse «god» eller «moderat». Det var generelt få individer av vårflyer og døgnfluer, også i referansebekken (REIPA-REF) hvor det ikke ble registrert noen døgnfluer i det hele tatt, kan det tyde på at det finnes andre påvirkninger i området enn direkte utslipp fra lufthavnen.

Oppsummert viste bunndyrundersøkelsene høsten 2018 at økologisk tilstand fortsatt var «god» i Reipa, og noe redusert for stasjonen i Ysterudbekken, sammenlignet med bunndyrundersøkelsen høsten 2015.

Feltdata og resultater fra bunndyrprøvene er systematisert i detalj i ett faktaark for hver stasjon på side 4-6.

REIPA-1 – REIPA



STASJONSBEKRIVELSE		BUNNDYR	
Parameter	Verdi	Kvalitetselement	Verdi
Dato for prøvetaking:	09-10-2018	ASPT	6,17
Koordinater:	UTM32 398804, 6780942	EQR	0,89
Vannføring:	0,2-0,5 m/s	nEQR	0,64
Dominerende substrat:	2-12 cm		
Begroing:	Lav		
Vannforekomst ID:	Vannforekomst 077-114-R Fimreitehalvøya sør, som består av øvre deler av Reipa og Ysterudbekken.		

Vurdering:

Fjærmygglarver og knottlarver hadde størst forekomst og dominerte bunndyrsamfunnet i prøven. Av EPT-arter dominerte steinflueslekten *Amphinemura* og arten *Brachyptera risi*. Det var også en del små ubestemte steinfluer (Plecoptera indet.). Det var lite antall døgnfluer og vårfluer, med henholdsvis en og tre familier representert. Forekomst av flere steinfluefamilier som scorer høyt på BMWP gjør at lokaliteten havner i økologisk tilstandsklasse «god».

REIPA-REF – REIPA



STASJONSBESKRIVELSE		BUNNDYR	
Parameter	Verdi	Kvalitetselement	Verdi
Dato for prøvetaking:	09-10-2018	ASPT	6,40
Koordinater:	UTM32 399163, 6781675	EQR	0,93
Vannføring:	0,2-0,5 m/s	nEQR	0,70
Dominerende substrat:	2-12 cm		
Begroing:	Lav		
Vannforekomst ID:	Vannforekomst 077-114-R Fimreitehalvøya sør, som består av øvre deler av Reipa og Ysterudbekken.		

Vurdering:

Bunndyrsamfunnet i prøven var dominert av knottlarver (Simuliidae), og steinfluen *Brachyptera risi*. I tillegg var det mange individer av små ubestemte steinfluer. Steinfluer var relativt godt representert med fire forskjellige familier som scorer bra på BMWP. Mange steinfluer og fravær av døgnfluer er en type samfunn vi gjerne finner i lokaliteter som er påvirket av forurening. I portalen Vannmiljø er det rapportert pH-verdier på denne stasjonen mellom 6,0 og 6,7, men også tidvis svært lave kalsiumkonsentrasjoner. Lokaliteten kan derfor være sårbar for episodisk tilførsel av forurende stoffer, f.eks. ved snøsmelting. Bunndyrsamfunnets sammensetning gir grunn til å undersøke dette nærmere. Stasjonen hadde også lavest antall arter (Vedlegg 4), men forekomst av steinfluer er med på å trekke opp gjennomsnittsverdien på ASPT-indeksen og gjør at den havner i tilstandsklasse «god».

YST-1 – YSTERUDBEKKEN



STASJONSBEKRIVELSE		BUNNDYR	
Parameter	Verdi	Kvalitetselement	Verdi
Dato for prøvetaking:	09-10-2018	ASPT	5,80
Koordinater:	UTM32 400922, 6782110	EQR	0,84
Vannføring:	0,5 m/s	nEQR	0,55
Dominerende substrat:	2-12 cm		
Begroing:	Lav		
Vannforekomst ID:	Vannforekomst 077-114-R Fimreitehalvøya sør, som består av øvre deler av Reipa og Ysterudbekken.		

Vurdering:

Dette var stasjonen som hadde lavest ASPT-verdi og den eneste som havnet utenfor «god» økologisk tilstand. Grunnen til det er nok at det generelt var lite familier i ASPT-indeksen å basere gjennomsnittet på i tillegg til at det var få av de registrerte familiene som scorer høyt i BMWP. Kun to forskjellige vårfluefamilier og en døgnfluefamilie ble registrert i prøven. Knottlarver stod alene for litt under halvparten av alle individene registrert i prøven og det var generelt lavt antall av andre arter. Steinfluer var likevel godt representert med tre forskjellige familier, hvorav to meget sensitive. Lokaliteten havner i økologisk tilstandsklasse «moderat».

Diskusjon og konklusjon

Resultatene fra bunndyrprøvene i bekkene rundt Sogndal lufthavn viser at lokalitetene havnet i tilstandsklasse «god» eller «moderat» (tabell 3) høsten 2018. Da det generelt var få individer av vårfluer og døgnfluer, også i referansebekken (REIPA-REF) hvor det ikke ble registrert noen døgnfluer i det hele tatt, kan det tyde på at det finnes andre påvirkninger i området enn direkte utslipp fra lufthavnen. Årsaker til manglende grupper i prøvene kan være nedbørsepisoder eller enkeltutslipp som har påvirket flere av bekkene i området. Det fantes en del steinfluer i prøvene som anses å være følsomme for eutrofiering eller organisk belastning. Ved forsuring påvirkes derimot døgnfluene sterkest, som kan indikere at dette er et problem hvor denne gruppen mangler fra prøvene. Selv om forekomsten av døgnfluer var lav, ble arten *Baetis rhodani* funnet både på stasjon REIPA-1 og YST-1. Denne arten er meget sensitiv for forsuring, og så lenge den er å finne kan en eventuell forsuringspåvirkning ikke være mer enn av moderat karakter.

Indeksen ASPT avdekker først og fremst organisk belastning, ikke forsuring, og begge stasjonene i Reipa havnet i klassen «god» økologisk tilstand. God representasjon av steinfluer på lokalitetene er med på å trekke opp gjennomsnittet på ASPT (se vedlegg 4). Ysterudbekken havnet i klassen «moderat» økologisk tilstand, men det er verdt å merke seg at nEQR-verdien der ikke er mye lavere enn i REIPA-1. Ved bruk av ASPT tas det ikke hensyn til antall individer som er funnet. For sjeldne arter vil det være noe tilfeldig om de havner i prøven eller ikke. Dersom disse samtidig har svært lav eller svært høy indeksverdi, kan det ha betydelig innvirkning på ASPT. Til tross for at de havner i ulike tilstandsklasser er ikke forskjellen mellom REIPA-1 og YST-1 så stor at vi tør fastslå at forholdene i YST-1 er vesentlig dårligere.

Tabell 3. Oversikt over økologisk tilstand fordelt på de forskjellige prøvetakingsstasjonene ved Sogndal lufthavn.

Stasjon	Bekk	ASPT-indeks	EQR	nEQR, økologisk tilstand (2018)	nEQR, økologisk tilstand (2015)
REIPA-1	Reipa	6,17	0,89	0,64 (god)	God
REIPA-REF	Reipa	6,40	0,93	0,70 (god)	God
YST-1	Ysterudbekken	5,80	0,84	0,55 (moderat)	God

Konklusjon

På bakgrunn av analyseresultatene fra bunndyrundersøkelsene høsten 2018, er følgende konkludert:

- Resultatene fra bunndyrundersøkelsene ved Sogndal lufthavn høsten 2018 var sammenfallende med resultatene fra høsten 2015, og viste kun en svak forskjell for referansestasjonen i Ysterudbekken.
- Lite vårfluer og døgnfluer, og manglende døgnfluer i prøven fra referansestasjonen, kan tyde på at det trolig finnes andre påvirkninger i området ved Reipa enn direkte utslipp fra lufthavnen.
- Redusert tilstand i Ysterudbekken kan tyde på påvirkning fra ukjent kilde, men prøven var marginalt redusert sammenlignet med resultatet fra undersøkelsen ved samme stasjon i 2015.

Referanser

Armitage PD, Moss D, Wright JF, Furse MT (1983). The performance of a new biological water quality score system based on macroinvertebrates over a wide range of unpolluted running-water sites. Water Res 17: 333–347.

Direktoratsgruppa (2009). Veileder 01:2009. Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, innsjøer og elver i henhold til vannforskriften. 181 s.

Direktoratsgruppa (2018). Veileder 02:2018. Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver. Utgitt av Direktoratsgruppa for gjennomføring av Vanndirektivet.

Norconsult (2016). Bunndyrundersøkelser ved Sogndal lufthavn – økologisk status 2015. Notat utarbeidet av Meland, A., og Bendixby, L., på oppdrag for Avinor. 7 s.

Frost, S., Huni, A., Kershaw, W. E. (1971). Evaluation of a kicking technique for sampling stream bottom fauna. Can. J. Zool. 49: 167–173.

Furse, M. T., Wright, J. F., Armitage, P. D., Moss, D. (1981). An appraisal of pond-net samples for biological monitoring of lotic macroinvertebrates. Water Res. 15: 679–689.

J03	2019-04-11	Endelig rapport	OIPHV	HKGR	OIPHV
D02	2019-02-11	For godkjenning hos oppdragsgiver	OIPHV	HKGR	
A01	2019-02-25	Utkast for intern fagkontroll	OIPHV	HKGR	
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.

Vedlegg 1: BMWP indeks-system. Familier av bunndyr med indeksverdier

	Familier	Indeksverdi
Døgnfluer	Siphonuridae, Heptageniidae, Leptophlebiidae, Ephemerellidae, Potamanthidae, Ephemeridae	10
Steinfluer	Taeniopterygidae, Leuctridae, Capniidae, Perlodidae, Perlidae, Chloroperlidae	
Vårfluer	Phryganeidae, Molannidae, Beraeidae, Odontoceridae, Leptoceridae, Goeridae, Lepidostomatidae, Brachycentridae, Sericostomatidae	
Vannteger	Aphelocheiridae	
Vårfluer	Psychomyiidae, Philopotamidae	8
Øyestikkere	Lestidae, Agriidae, Gomphidae, Cordulegasteridae, Aeshnidae, Corduliidae, Libellulidae	
Kreps	Astacidae	
Døgnfluer	Caenidae	7
Steinfluer	Nemouridae	
Vårfluer	Rhyacophilidae, Polycentropidae, Limnephilidae	
Vårfluer	Hydroptilidae	6
Snegler	Neritidae, Viviparidae, Ancyliidae	
Muslinger	Unionidae	
Amfipoder	Corophiidae, Gammaridae	
Øyestikkere	Platycnemididae, Coenagriidae	
Vårfluer	Hydropsychidae	5
Vannteger	Mesoveliidae, Hydrometridae, Gerridae, Nepidae, Naucoridae, Notonectidae, Pleidae, Corixidae	
Biller	Haliplidae, Hygrobiidae, Dytiscidae, Gyrinidae, Hydrophilidae, Clambidae, Helodidae, Dryopidae, Elimithidae, Chrysomelidae, Curculionidae	
Stankelbein	Tipulidae	
Knott	Simuliidae	
Flatormer	Planariidae, Dendrocoelidae	4
Døgnfluer	Baetidae	
Mudderfluer	Sialidae	
Igler	Piscicolidae	
Snegler	Valvatidae, Hydrobiidae, Lymnaeidae, Physidae, Planorbidae	3
Småmuslinger	Sphaeriidae	
Igler	Glossiphoniidae, Hirudidae, Erpobdellidae	
Isopoder	Asellidae	
Fjærmygg	Chironomidae	2
Fåbørstemark	Oligochaeta (hele klassen)	1

Vedlegg 2: Artsliste fordelt på prøvetakingsstasjoner ved Sogndal lufthavn

Sogndal lufthavn	REIPA-1	REIPA-REF	YST-1
Tovinger			
Ceratopogonidae (indet.)	1		12
Chironomidae (indet.)	324	18	64
Culicidae (indet.)			
<i>Dicranota sp.</i>	4		4
Empididae (indet.)			6
Limoniidae (indet.)	2		3
Muscidae (indet.)			
Psychodidae (indet.)	12		14
Simuliidae (indet.)	172	280	176
Tipulidae (indet.)			
Døgnfluer			
<i>Baetis muticus</i> / <i>B. niger</i>			
<i>Baetis rhodani</i>	16		18
<i>Baetis sp.</i>	1		
<i>Heptagenia sulphurea</i>			
<i>Leptophlebia sp.</i>			
Steinfluer			
<i>Amphinemura sp.</i>	112		32
<i>Amphinemura sulciollis</i>			
<i>Brachyptera risi</i>	60	160	26
<i>Diura nanseni</i>	4		
<i>Isoperla grammatica</i>			
<i>Isoperla sp.</i>		14	
<i>Leuctra hippopus</i>			26
<i>Leuctra nigra</i>		14	
<i>Leuctra sp.</i>		8	
<i>Nemoura cinerea</i>		14	
<i>Nemoura sp.</i>		16	
Nemouridae (indet.)			
Plecoptera (indet.) (små)	91	168	28
<i>Protonemura meyeri</i>			
<i>Siphonoperla burmeisteri</i>	2		
<i>Taeniopteryx nebulosa</i>	6		
Vårfluer			
<i>Hydropsyche pellicidula</i>			
<i>Hydropsyche siltalai</i>			
<i>Hydroptila sp.</i>			
Limnephilidae (indet.)		1	4
<i>Micropterna lateralis</i>		2	
<i>Oxyethira sp.</i>	6		
<i>Philopotamus montanus</i>			
<i>Plectrocnemia conspersa</i>	1	6	2
Polycentropidae (indet.)	6		1
<i>Polycentropus flavomaculatus</i>			
<i>Rhyacophila nubila</i>	1		
<i>Rhyacophila sp.</i>	2		
<i>Sericostoma personatum</i>			
Øvrige			
Acari (indet.)	12	1	6
Collembola (indet.)			1

Oppdragsgiver: AVINOR

Oppdragsnr.: 5185981 Dokumentnr.: 02/2019

Dytiscidae (indet.)	6	1	
<i>Elmis aenea</i>			
<i>Gyraulus acronicus</i>			
<i>Hydraena gracilis</i>	8		
<i>Hydraena palustris</i>	1		
Oligochaeta (indet.)	52	1	8
<i>Pisidium sp.</i>			
Scirtidae (indet.)			1

Vedlegg 3: Oversikt over familier fordelt på prøvetakingsstasjoner med ASPT-verdi og utregning av nEQR-verdi

Sogndal lufthavn				
	REIPA-1	REIPA-REF	YST-1	
Tovinger				
Chironomidae	2	2	2	
Simuliidae	5	5	5	
Tipulidae				
Døgnfluer				
Baetidae	4		4	
Heptageniidae				
Leptophlebiidae				
Steinfluer				
Chloroperlidae	10			
Leuctridae		10	10	
Nemouridae	7	7	7	
Perlodidae	10	10		
Taeniopterygidae	10	10	10	
Vårfluer				
Hydropsychidae				
Hydroptilidae	6			
Limnephilidae		7	7	
Philopotamidae				
Polycentropidae	7	7	7	
Rhyacophilidae	7			
Sericostomatidae				
Øvrige				
Dytiscidae	5	5		
Elmidae				
Oligochaeta	1	1	1	
Planorbidae				
Scirtidae			5	
Sphaeriidae				
ASPT	6,17	6,40	5,80	
EQR	0,89	0,93	0,84	
nEQR	0,64	0,70	0,55	