

Oppdragsgiver: **Avinor**

Oppdragsnr.: **52106153** Dokumentnr.: **02/2022**

Til: Ingvild Helland

Fra: Øistein Preus Hveding

Dato 2022-02-14

► Sogndal lufthavn - økologisk tilstand for bunndyr 2021

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.

Metode

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 bunndyrsamfunnet ved eutrofiering og organisk belastning, og er basert hvilke taksonomiske familier som er til stede. 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 bunndyrsamfunnet. 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

Feltinnsamling

Innsamling av bunndyr er gjort ved bruk av den såkalte sparkemetoden (Furse *et al.*, 1981). Prosedyren for denne metoden er beskrevet i standard NS-EN ISO 10870:2012, «Overvåkingsmetodikk for bunndyr i innsjøer og elver», og Miljødirektoratets veileder 02:2018 (Direktoratsgruppa, 2018). 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 opp av vannstrømmen og inn i håven. Prosedyren foregår i ca. 1 minutt og gjentas tre ganger over total 9 m substrat. Håven tømmes i hvite lave kar for inspeksjon etter hver runde. Bunndyrene konserveres deretter med 96% etanol i en 800ml prøveboks for seinere artsbestemmelse.

Analyser

På laboratorium overføres prøvene 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 vårfluer 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 for lagring. Alle prøver er analysert av fagekspert i Norconsult.

Resultat

Resultatet fra bunndyrundersøkelsen høsten 2021 (se tabell 3) viser at lokaliteter REIPA1 og YST1 havner i tilstandsklasse *moderat* og *god*. Her fant man noe av det samme som i 2018.

Ved referansestasjon REIPA2-REF viste ASPT-indeks en *dårlig* økologisk tilstand, og det var svært få dyr og arter i prøven. Det er en vesentlig forverring fra 2018, hvor tilstanden ble vurdert til *god*.

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

De fleste av de mest forurensningsfølsomme bunndyrene er enten døgnfluer, steinfluer eller vårfluer. Disse omtales gjerne samlet som EPT-arter¹.

¹ Ephemeroptera (døgnfluer), Plecoptera (steinfluer), Trichoptera (vårfluer) -> Omtales gjerne som EPT.

REIPA1 – REIPA (2021)



FELTNOTATER:

Vannforekomst-ID:		Vannforekomst 077-114-R Fimreitehalvøya sør, som består av øvre deler av Reipa og Ysterudbekken.				
Dato for prøvetaking:		26-27.09.2021	Koordinater:		UTM32 398804, 6780942	
Vannføring:		< 0,2 m/s	Dominerende substrat:		Stein (12-29 cm)	
Dekningsgrad påvekst:		5 (50-100 %)	Temperatur / pH:		9,1°C / 6,1	
År	Stasjon-id	Bekk/elv	EPT - familier	ASPT - verdi	ASPT nEQ	Tilstand ASPT
2021	REIPA1	Reipa	8	5,60	0,50	Moderat
2018	REIPA1	Reipa	10	6,17	0,64	God

RESULTATVURDERING:

Ved stasjon REIPA1 ble det funnet et moderat antall EPT-arter, hvorav to tilhører steinfluefamilier som scorer høyt på BMWP. Av EPT-artene fant man mange individer av vårflueslekten *Oxyethira*, som har en middels score på BMWP. Bunndyrsamfunnet var ellers preget av et stort antall fjærmygglarver (Chironomidae), og en del knottlarver (Simuliidae) og fåbørstemark (Oligochetae). Ingen av vårfluefamiliene man fant ved stasjonen har en høy BMWP score, og ASPT-indeks indikerer en moderat økologisk

tilstand ved stasjonen. Dette er en forverring fra 2018, da tilstanden ble vurdert til god. ASPT-verdien havnet den gang i nedre del av tilstandsklassen og forskjellen mellom årene kan skyldes tilfeldigheter heller å være en reell forverring.

REIPA2/-REF – REIPA (2021)**FELTNOTATER:**

Vannforekomst-ID:		Vannforekomst 077-114-R Fimreitehalvøya sør, som består av øvre deler av Reipa og Ysterudbekken.				
Dato for prøvetaking:		26-27.09.2021	Koordinater:		UTM32 399163, 6781675	
Vannføring:		< 0,2 m/s	Dominerende substrat:		Grus og småstein (2-12 cm)	
Dekningsgrad påvektst:		2 (1-12%)	Temperatur / pH:		9°C / 7,6	
År	Stasjon-id	Bekk/elv	EPT - familier	ASPT - verdi	ASPT nEQR	Tilstand ASPT
2021	REIPA2/REF	REIPA	3	4,71	0,28	Dårlig
2018	REIPA2/REF	REIPA	8	6,40	0,70	God

RESULTATVURDERING:

Ved stasjon REIPA2-REF var artsdiversiteten i prøven svært lav, og mye lavere enn man ville forvente i denne type habitat. Det var ingen forurensingssensitive dyr i prøven, og generelt få dyr. Av de dyr man fant dominerte små individer av steinflueslekten *Nemouridae*. I øvrig var fjærmygglarver og fåbørstemark mest tallrike. Fravær av døgnfluer, og mange steinfluer skulle kunne indikere forurensing, men her er det funnet for få arter til å kunne gjøre den type vurdering. ASPT-indeks indikerer *dårlig* økologisk tilstand ved stasjonen. Dette er en tydelig forverring fra 2018 da den økologiske tilstanden ble vurdert som *god*. Mulige årsaker kan være utslipp/episodisk tilførsel, eller andre forhold som for eksempel periodevis uttørking eller svært liten vannføring.

YST1 – YSTERUDBEKKEN (2021)



FELTNOTATER:

Vannforekomst-ID:		Vannforekomst 077-114-R Fimreitehalvøya sør, som består av øvre deler av Reipa og Ysterudbekken.				
Dato for prøvetaking:		26-27.09.2021	Koordinater:		UTM32 400922, 6782110	
Vannføring:		0,2 – 0,5 m/s	Dominerende substrat:		Grus og småstein (2-12 cm)	
Dekningsgrad påvekst:		2 (1-12%)	Temperatur / pH:		8,9°C / 7,3	
År	Stasjon-id	Bekk/elv	EPT - familier	ASPT - verdi	ASPT nEQR	Tilstand ASPT
2021	YST1	Ysterudbekken	10	6,06	0,61	God
2018	YST1	Ysterudbekken	8	5,80	0,55	Moderat

RESULTATVURDERING:

Her ble det funnet et moderat utvalg av EPT-arter, hvorav fire tilhører steinfluefamilier som scorer høyt på BMWP. Blant disse var det særlig artene *Brachyptera risi*, og *Capnopsis schilleri* som det var mange av i prøven. Man fant også et individ av døgnfluen *Baetis rhodani* i prøven. Denne døgnfluen er sensitiv for forurensning og ville sannsynligvis ikke vært til stede dersom denne type

påvirkning hadde vært aktuell. ASPT-indeks ved stasjonen indikerer en god økologisk tilstand, men i nedre del av tilstandsklassen. Dette er en svak bedring fra 2018, men ikke tilstrekkelig til at man kan fastslå en forskjell.

(NB. foto av YST1 i faktaark er fra 2018, derav den kraftige vannføringen. Det var betydelig mindre vann i bekken i 2021).

Oppsummering

Resultatet fra bunndyrundersøkelsen høsten 2021 (se tabell 3) viser at lokaliteter REIPA1 og YST1 havner i tilstandsklasse *moderat* og *god*. Her fant man noe av det samme som i 2018. Det var relativt mange steinfluer, og få døgnfluer i prøvene, hvilket skulle kunne indikere forsurening. Funn av *Baetis rhodani* - som regnes som meget sensitiv for forsurening - begge steder, gjør at eventuell forsuringspåvirkning ikke kan være mer enn moderat. Forskjellene fra 2018, hvor resultat ved stasjonene var omvendt, er ikke tilstrekkelige for å fastslå en endring i forholdene.

Ved referansestasjon REIPA2-REF viste ASPT-indeks en dårlig økologisk tilstand, og det var svært få dyr og arter i prøven. Det er en vesentlig forverring fra 2018, hvor tilstanden ble vurdert til god. Her ble det ikke funnet noen døgnfluer, men heller ikke mange steinfluer, hvilket gjør det vanskelig å si noe om påvirkning fra forsurening. Stasjon REIPA1 med mulig påvirkning fra lufthavn kommer bedre ut enn referansestasjon. Forskjellen fra undersøkelse 2018 er såpass stor at det er sannsynlig at dette ikke skyldes tilfeldigheter. Det var svært lav vannføring i 2021 sammenliknet med 2018. Dette vurderes som den mest sannsynlige årsaken til at artsdiversiteten på referansestasjonen REIPA2-REF var så lav i 2021.

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

Stasjons- ID	Elv/bekk	Tilstand ASPT 2015	Tilstand ASPT 2018	Tilstand ASPT 2021
REIPA-1	Reipa	God	God	Moderat
REIPA-REF	Reipa	God	God	Dårlig
YST-1	Ysterudbekken	God	Moderat	God

ASPT-indeksen sier noe om bunndyrfaunaen i resipienten er negativ påvirket av eutrofiering eller organisk belastning. Prøveresultatene fra bunndyrprøvene bør ses i sammenheng med prøveresultat fra vannprøver analysert for parameterne som total fosfor, totalt nitrogen og evt. prioriterte miljøgifter. Om det ikke oppnås *god* status for kjemiske parameter i stasjonene skal den økologiske statusen nedjusteres, jmf. gjeldende klassifiseringsveileder (Direktoratsgruppa, 2018).

Konklusjoner

- Resultatene fra bunndyrundersøkelsene ved Sogndal lufthavn høsten 2021 var delvis sammenfallende med resultatene fra høsten 2018, men tilstand var redusert ett nivå.
- En betydelig redusert tilstand i referansestasjonen REIPA2/-REF indikerer at det trolig enten finnes andre påvirkninger enn direkte utslipp fra lufthavnen i området oppstrøms Reipa, eller at denne

stasjonen i 2021 periodevis har vært tilnærmet tørrlagt. Vi vurderer det siste som mest sannsynlig i og med at sommeren 2021 var svært nedbørfattig.

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 Direktoratets gruppa for gjennomføring av Vanndirektivet.

Norconsult (2019). Bunndyrundersøkelser ved Sogndal lufthavn – økologisk status 2018. Notat utarbeidet av Hveding, Ø.P., på oppdrag for Avinor. 15 s.

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	2022-02-14	Endelig notat for bruk	OIPHV	TROSTA	VK
C02	2021-12-23	For godkjenning hos oppdragsgiver	OIPHV	TROSTA	VK
A01	2021-12-16	Utkast for intern fagkontroll	OIPHV	TROSTA	
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: Artsliste fordelt på prøvetakingsstasjoner ved Sogndal lufthavn.

	REIPA-1	REIPA-2	YST-1
Døgnfluer			
<i>Baetis muticus/B. niger</i>	1		
<i>Baetis rhodani</i>	2		1
<i>Baetis sp.</i>	24		
Steinfluer			
<i>Amphinemura sp.</i>	28		8
<i>Brachyptera risi</i>	4		52
<i>Capnopsis schilleri</i>			43
<i>Diura nanseni</i>	3		
<i>Isoperla sp.</i>			4
<i>Leuctra sp.</i>			33
Nemouridae (indet.)		32	
<i>Taeniopteryx nebulosa</i>	3		
Vårfluer			
Limnephilidae (indet.)	8		11
<i>Oxyethira sp.</i>	142	1	9
<i>Philopotamus montanus</i>			10
<i>Plectrocnemia conspersa</i>			5
Polycentropidae (indet.)	12	2	27
<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	1		
<i>Potamophylax sp.</i>			1
<i>Rhyacophila sp.</i>	11		
Biller			
Curculionidae (indet.)	1		
Hydrophilidae (indet.)		3	
<i>Limnius volckmari</i>	5	1	4
Scirtidae (indet.)			5
Snegler			
Lymnaeidae (indet.)			4
Planorbidae (indet.)			2
Tovinger			
Ceratopogonidae (indet.)		4	33
Chironomidae (indet.)	1264	28	628

<i>Dicranota sp.</i>	3		2
Diptera (indet.)	4		
Empididae (indet.)			2
Limoniidae (indet.)	4		1
Psychodidae (indet.)	9	1	20
Simuliidae (indet.)	106		8
Tipulidae (indet.)	2		
Øvrige			
Acari (indet.)		4	
<i>Argyroneta aquatica</i>		2	2
Collembola (indet.)		8	4
<i>Helobdella stagnalis</i>	2		
Nematoda (indet.)	12	8	8
Oligochaeta (indet.)	180	76	176
Ostracoda (indet.)	280	4	300
Totalt antall	2111	174	1403