

Til: Maria Kant Pangopoulos
Fra: Norconsult Norge AS
Dato: 2025-05-07

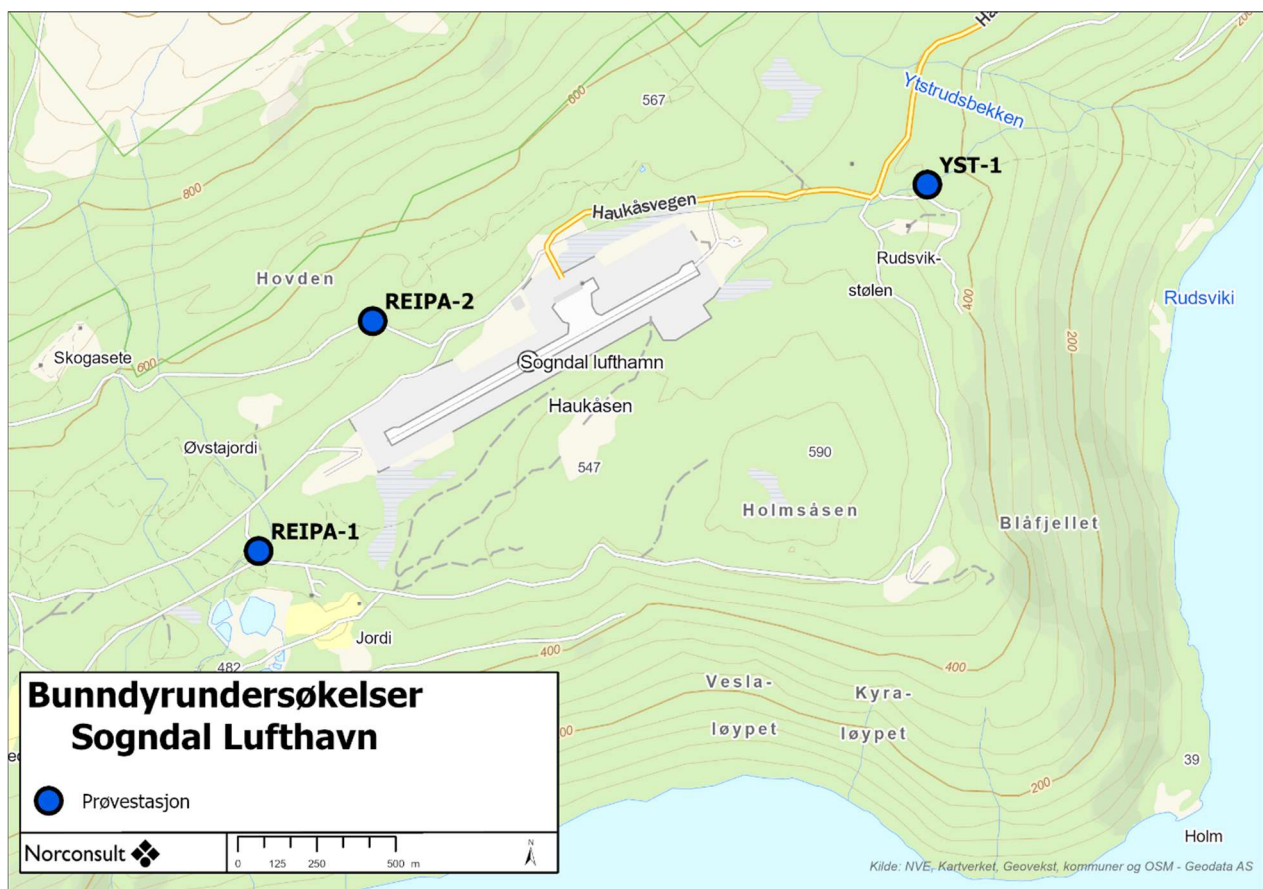
► Bunndyrundersøkelser ved Sogndal lufthavn - økologisk status 2024

Bakgrunn

I henhold til utslippstillatelsen for Sogndal lufthavn skal utslipp fra flyplassen ikke føre til negativ påvirkning på de nærliggende bekkene nedstrøms lufthavnsområdet. Det stilles krav om regelmessig dokumentasjon av tilstanden i resipientene for å sikre at vannkvaliteten og de økologiske forholdene opprettholder en tilfredsstillende standard. Dersom det påvises negativ påvirkning, og økologisk status vurderes som dårligere enn «god», skal tiltak iverksettes.

Som en del av overvåkningsprogrammet for lufthavnen gjennomføres det bunndyrundersøkelser hvert tredje år for å overvåke vannkvalitet og biologisk tilstand i nærliggende resipienter. Høsten 2024 ble undersøkelsen gjennomført av Norconsult AS i perioden 17.–18. oktober.

Prøvetaking ble utført på tre stasjoner fordelt på to ulike bekker, Reipa og Ysterudbekken, som begge ligger rett i nærheten til lufthavnsområdet. Denne rapporten oppsummerer resultatene fra bunndyrundersøkelsene høsten 2024, med vurdering av økologisk status i bekkene og eventuell påvirkning fra lufthavnsområdet.



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 bunndyrsamfunnet ved eutrofiering og organisk belastning, og er basert 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 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 bunndyrfamiliene 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 vanddirektivet, 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 artsbestemt av Norconsult v/Trond Stabell. 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 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 som deretter lagres.

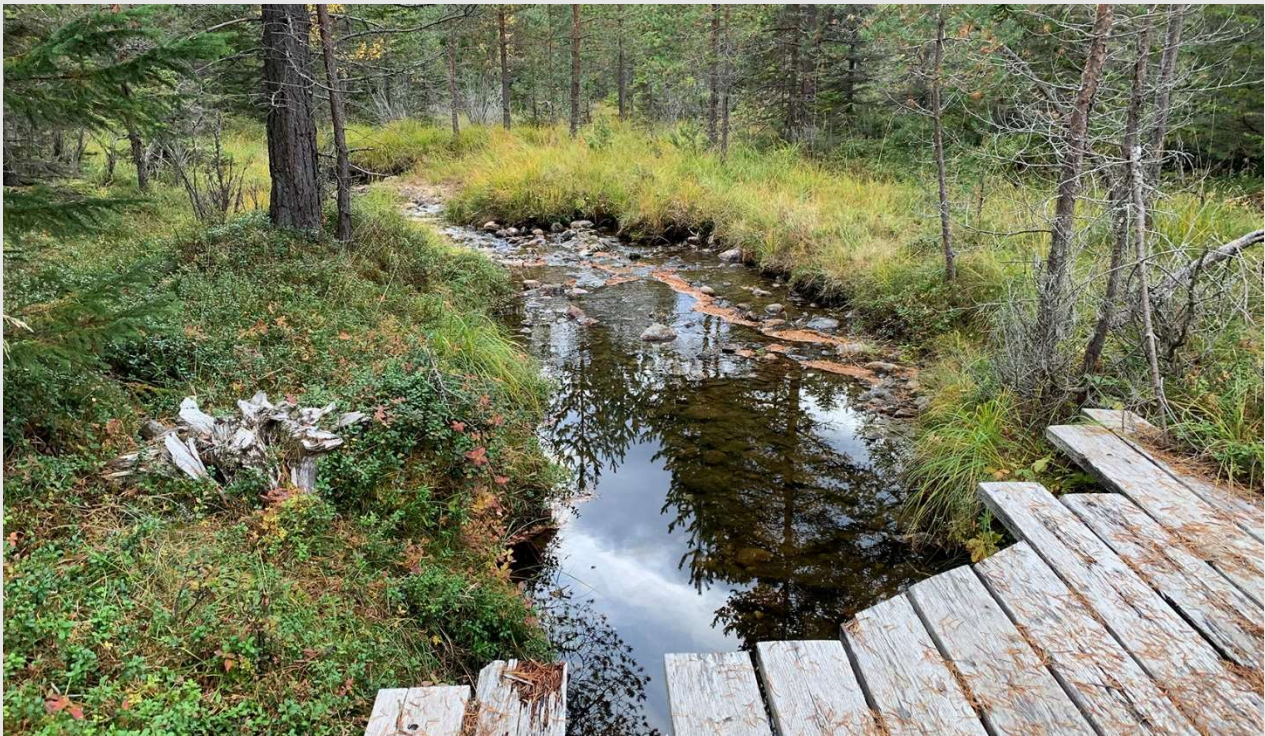
Resultat

Undersøkelsene høsten 2024 viste svakt varierende økologisk tilstand mellom stasjonene.

EPT-arter var til stede ved alle prøvestasjoner, men i noe ulik sammensetning. Reipa hadde flere steinfluearter med høy toleranseskår, mens Ysterudbekken hadde lavere diversitet og en høyere andel fjærmygglarver. Dette kan indikere en viss belastning på Ysterudbekken, sammenlignet mot Reipa, men dette er marginalt.

Oppsummert viser resultatene fra 2024 viser at Reipa-1 og Reipa-REF igjen har «god» tilstand med en nEQR på hhv. 0,66 og 0,68, sammenlignet mot 2021 hvor tilstanden var hhv. «moderat» og «dårlig». I 2018 ble Ysterudbekken vurdert til «moderat» tilstand med en nEQR på 0,55, men i 2021 og 2024 har tilstanden igjen vært «god» med en nEQR på hhv. 0,61 og 0,60. For 2024 var imidlertid den lave nEQR-verdien på grensen til moderat.

REIPA-1 (2024)



FELTNOTATER:

Vannforekomst-ID:		Vannforekomst 077-114-R Fimreitehalvøya sør, som består av øvre deler av Reipa og Ysterudbekken.				
Dato for prøvetaking:		18.10.2024	Koordinater:		UTM32 398804, 6780942	
Vannføring:		0,2 -0,5 m/s	Dominerende substrat:		Stein (12-29 cm)	
Dekningsgrad påvekst:		Lav	Temperatur / pH:		9°C / 6,2	
År	Stasjon-id	Bekk/elv	EPT - familier	ASPT - verdi	ASPT nEQR	Tilstand ASPT
2024	REIPA1	Reipa	9	6,23	0,66	God
2021	REIPA1	Reipa	8	5,60	0,50	Moderat
2018	REIPA1	Reipa	10	6,17	0,64	God

RESULTATVURDERING 2024:

Det ble funnet 9 EPT-familier ved stasjonen, hvorav 3 tilhørte steinfluefamilier med høyeste ASPT-score. En av disse steinfluene var Leuctra. En annen, som vi fant i stort antall, var Brachyptera risi. Av andre EPT-arter kan nevnes mange små individer av den vanlige døgnfluen Baetis. Denne døgnfluen er sensitiv for forurensning og ville sannsynligvis ikke vært til stede dersom denne type påvirkning hadde vært aktuell. Bunndyrsamfunnet var ellers preget av et stort antall fjærmygglarver (Chironomidae), og en del knottlarver (Simuliidae). Ingen av vårfluefamiliene man fant ved stasjonen har en høy ASPT-score, men gjennomsnittlig ASPT-verdi indikerer likevel en god økologisk tilstand ved stasjonen. Resultatet ligner det vi så i 2018, da stasjonen også ble vurdert til en god tilstand, og er samtidig en bedring av den moderate tilstand som resultatet fra 2021 viste.

REIPA2/-REF (2024)



FELTNOTATER:						
Vannforekomst-ID:		Vannforekomst 077-114-R Fimreitehalvøya sør, som består av øvre deler av Reipa og Ysterudbekken.				
Dato for prøvetaking:		18.10.2024	Koordinater:		UTM32 399163, 6781675	
Vannføring:		0,2 - 0,5 m/s	Dominerende substrat:		Grus og småstein (2-12 cm)	
Dekningsgrad påvekst:		Lav	Temperatur / pH:		9°C / 7,5	
År	Stasjon-id	Bekk/elv	EPT - familier	ASPT - verdi	ASPT nEQR	Tilstand ASPT
2024	REIPA2/REF	REIPA	7	6,30	0,68	God
2021	REIPA2/REF	REIPA	3	4,71	0,28	Dårlig
2018	REIPA2/REF	REIPA	8	6,40	0,70	God

RESULTATVURDERING 2024:

Ved stasjon REIPA-2 (REF) fant vi 7 EPT-familier. Artsdiversiteten var noe lavere enn ved REIPA-1, men forskjellen var liten. Også her fant vi de samme 3 steinfluefamiliene med høyeste ASPT-score, og også her var Brachyptera risi tallrik. Vi fant både Leuctra hippopus og Leuctra nigra ved stasjonen. Vi fant også her døgnfluen Baetis. ASPT-indeks indikerte en god økologisk tilstand ved stasjonen. Dette ligner på resultatet fra 2018., hvor tilstanden også ble vurdert til god. I 2021 var bunndyrsmfunnet svært redusert, og den økologiske tilstanden ble vurdert til dårlig. Det ser ut som at denne forringelse av tilstand var midlertidig, uten at det er mulig å fastslå årsaken. Resultat fra 2024 indikerer en klar bedring fra 2021, og ligner på den gode tilstand man fant i 2018. Funn av døgnfluen Baetis i 2024 skulle kunne indikere at ikke heller påvirkning fra forsuring er aktuell.

YST1 – YSTERUDBEKKEN (2024)



FELTNOTATER:

Vannforekomst-ID:		Vannforekomst 077-114-R Fimreitehalvøya sør, som består av øvre deler av Reipa og Ysterudbekken.				
Dato for prøvetaking:		18.10.2024	Koordinater:		UTM32 400922, 6782110	
Vannføring:		0,5 m/s	Dominerende substrat:		Grus og småstein (2-12 cm)	
Dekningsgrad påvekst:		Lav	Temperatur / pH:		9°C / 7,6	
År	Stasjon-id	Bekk/elv	EPT - familier	ASPT - verdi	ASPT nEQR	Tilstand ASPT
2024	YST1	Ysterudbekken	8	6,00	0,60	God
2021	YST1	Ysterudbekken	10	6,06	0,61	God
2018	YST1	Ysterudbekken	8	5,80	0,55	Moderat

RESULTATVURDERING 2024:

Her ble det funnet 8 EPT-familier. 3 av disse var de samme steinfluefamiliene med høyeste ASPT-score som vi fant ved stasjonene i Reipa. Ingen av EPT-artene utmerket seg spesielt i antall, men vi fant en god del Brachyptera risi, og Leuctra nigra, og mange små individer fra steinfluefamilien Nemouridae. Man fant også her døgnfluen Baetis i prøven. Dette var eneste stasjon hvor sneglefamilien Valvatidae ble funnet. Disse dyrene har en lav ASPT-score. Gjennomsnittlig ASPT-verdi indikerer en moderat, men helt på grensen til god, økologisk tilstand. Resultat har i alle undersøkelser som er blitt gjort i perioden 2018-2024 hatt en nEQR-verdi på grensen mellom god/moderat (0,55-0,61) ved stasjon YST-1.

Diskusjon og konklusjon

Undersøkelsene høsten 2024 ved Sogndal lufthavn viste en marginal variasjon i økologisk tilstand mellom stasjonene i de undersøkte bekkene Reipa og Ysterudbekken. Sammenlignet med tidligere undersøkelser, spesielt for 2021, fremgår det flere interessante utviklingstrekk i 2024 som er viktige å merke seg. EPT-arter var til stede ved alle prøvestasjoner, men i noe ulik sammensetning. Reipa hadde flere steinfluearter med høy toleranseskår, mens Ysterudbekken hadde lavere diversitet og en høyere andel fjærmygglarver. Dette kan indikere en viss belastning på Ysterudbekken, sammenlignet mot Reipa, men dette er svært marginalt.

Resultatet fra bunndyrundersøkelsen 2021 viser at lokalitetene REIPA-1 og YST-1 havner i tilstandsklasse *god* respektive *moderat*. Her fant man noe av det samme som i tidligere undersøkelser. Det var relativt mange steinfluer, og få døgnfluer i prøvene, hvilket skulle kunne indikere forsurening, men funn av døgnfluen *Baetis* - som regnes som sensitiv for forsurening - begge steder gjør at eventuell forsuringspåvirkning ikke kan være mer enn moderat. I 2021 så vi at resultatet indikerte omvendte tilstandsklasser, mens resultatet for 2024 sammenfaller med det man fant i 2018. Dette styrker antakelsen at det er lite forskjell mellom stasjonene.

Ved referansestasjon REIPA-2 /-REF viste ASPT-indeks en *dårlig* økologisk tilstand i 2021, og det var svært få dyr og arter i prøven. Det var en vesentlig forringelse fra 2018, hvor tilstanden ble vurdert til *god*. I 2024 oppnår stasjonen på ny en *god* økologisk tilstand. Det er derfor grunn til å anta at den dårlige tilstand man fant i 2021 var av midlertidig karakter, uten at det er mulig å fastslå årsaken.

Tabell 3. Oversikt over økologisk tilstand fordelt på de forskjellige prøvetakingsstasjonene ved Sogndal lufthavn 2024.

Stasjon	Bekk	Tilstand ASPT 2015	Tilstand ASPT 2018	Tilstand ASPT 2021	Tilstand ASPT 2024
REIPA-1	Reipa	God	God	Moderat	God
REIPA-REF	Reipa	God	God	Dårlig	God
YST-1	Ysterudbekken	God	Moderat	God	God

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 (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.

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

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

Vedlegg 2: Artsliste fordelt på prøvetakingsstasjoner ved Sogndal lufthavn 2024

Sogndal lufthavn	REIPA-1	REIPA-REF	YST-1
	REIPA-1	REIPA-2	YST-1
Døgnfluer			
Baetis muticus/B. niger	4		
Baetis rhodani		1	2
Baetis sp.	57	25	22
Steinfluer			
Amphinemura sp.	14	17	18
Brachyptera risi	77	182	23
Diura nanseni		1	
Isoperla sp.	4	12	2
Leuctra hippopus		5	
Leuctra nigra	2	1	26
Leuctra sp.	10	39	28
Nemoura sp.			3
Nemouridae (indet.)	8	17	39
Nemurella pictetii			5
Protonemura meyeri	5		
Taeniopteryx nebulosa	1		
Vårfluer			
Limnephilidae (indet.)	6	5	11
Oxyethira sp.	8		
Philopotamus montanus			1
Plectrocnemia conspersa	1	1	2
Polycentropidae (indet.)	2	2	16
Potamophylax cingulatus		1	
Potamophylax latipennis			1
Potamophylax sp.	1	5	2
Rhyacophila nubila	2		
Biller			
Hydraena gracilis	1		
Hydraena sp.			8
Scirtidae (indet.)			9
Snegler			
Valvatidae (indet.)			4
Tovinger			
Ceratopogonidae (indet.)			4
Chironomidae (indet.)	508	128	208
Dicranota sp.	1	4	4
Dolichopodidae (indet.)	4		
Limoniidae (indet.)			1
Simuliidae (indet.)	68	67	110
Øvrige			
Acari (indet.)			2
Collembola (indet.)		4	
Nematoda (indet.)		4	4
Oligochaeta (indet.)	20	24	24
Ostracoda (indet.)	24		36
Totalt antall	828	545	615

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

Sogndal Lufthavn	REIPA-1	REIPA-2	YST-1
Døgnfluer			
Baetidae	4	4	4
Steinfluer			
Leuctridae	10	10	10
Nemouridae	7	7	7
Perlodidae	10	10	10
Taeniopterygidae	10	10	10
Vårfluer			
Hydroptilidae	6		
Limnephilidae	7	7	7
Philopotamidae			8
Polycentropidae	7	7	7
Rhyacophilidae	7		
Biller			
Hydrophilidae	5		5
Scirtidae			5
Snegler			
Valvatidae			3
Tovinger			
Chironomidae	2	2	2
Simuliidae	5	5	5
Øvrige			
Oligochaeta	1	1	1
ASPT	6,23	6,30	6,00
EQR	0,90	0,91	0,87
nEQR	0,66	0,68	0,60
Antall EPT-familier	9	7	8

J04	2025-05-07	Til bruk	ADMVEL	LISNIE, OIPHV	OIPHV
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult. 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.