



**NIBIO**

NORSK INSTITUTT FOR  
BIOØKONOMI

# Miljøovervåkingsprogram ved Torp Sandefjord lufthavn

Resultater fra kalenderåret 2023

NIBIO RAPPORT | VOL. 10 | NR. 69 | 2024



Roger Roseth, Elise Myhre Sverdrup og Øistein Johansen  
Divisjon for miljø og naturressurser

## TITTEL/TITLE

Miljøovervåkingsprogram ved Torp Sandefjord lufthavn. Resultater fra kalenderåret 2023

## FORFATTER(E)/AUTHOR(S)

Roger Roseth, Elise Myhre Sverdrup og Øistein Johansen

DATO/DATE:	RAPPORT NR./ REPORT NO.:	TILGJENGELIGHET/AVAILABILITY:	PROSJEKTNR./PROJECT NO.:	SAKSNR./ARCHIVE NO.:
23.05.2024	10/69/2024	Åpen	2110618	17/01084
ISBN:	ISSN:	ANTALL SIDER/ NO. OF PAGES:	ANTALL VEDLEGG/ NO. OF APPENDICES:	
978-82-17-03523-7	2464-1162	44	4	

## OPPDRAAGSGIVER/EMPLOYER:

Sandefjord Lufthavn AS

## KONTAKTPERSON/CONTACT PERSON:

Gry Valen Pettersen

## STIKKORD/KEYWORDS:

Flyplass, avisingsmidler, glykol, formiat, miljøoppfølging, Rovebekken

Airport, deicing chemicals, glycol, formate, environmental monitoring, Rovebekken

## FAGOMRÅDE/FIELD OF WORK:

Miljøovervåking

Environmental monitoring – water quality

## SAMMENDRAG/SUMMARY:

Rovebekken drenerer mye av Sandefjord lufthavn. Det ble ikke påvist glykol i ukeblandprøvene fra Rovebekken gjennom avisingsperioden 2023. Kravene i utslippstillatelsen er dermed overholdt. Det ble ikke påvist formiat i prøver fra Rovebekken prioritert for analyse av baneavisingsmidler. I overvann (St. N og S) mot Vårnes- og Unnebergbekken ble det påvist lave konsentrasjoner av glykol (PG) og formiat (Fo) i enkelte prøver. Ved fiskeundersøkelsen i juli 2023 ble det ikke registrert ørretunger på stasjonen (R 3-4), rett nedstrøms lufthavna. Antatt årsak var lekkasje av husdyrgjødsel til bekken. Rett nedstrøms, ved Stavnumveien, var det normal tetthet av ørretunger (72 fisk/100 m<sup>2</sup>).

## LAND/COUNTRY:

Norge

## FYLKE/COUNTY:

Vestfold og Telemark

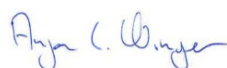
## KOMMUNE/MUNICIPALITY:

Sandefjord

## STED/LOKALITET:

Torp Sandefjord lufthavn

## GODKJENT /APPROVED



ANJA CELINE WINGER

## PROSJEKTLEDER /PROJECT LEADER



ROGER ROSETH



NIBIO

NORSK INSTITUTT FOR  
BIOØKONOMI

# Forord

Etter oppdrag fra Torp Sandefjord lufthavn har NIBIO (Miljø og naturressurser) sammenstilt resultatene fra miljøovervåkingsprogrammet for vannkvalitet i denne årsrapporten for 2023.

Praktisk arbeid med uttak av vannprøver, renhold av utstyr for automatisk overvåking av vannkvalitet, manuelle målinger av oksygeninnhold og rutinemessige befaringer utføres av Sandefjord lufthavn under ledelse av klima- og bærekraftssjef Gry Valen Pettersen.

Roger Roseth har vært prosjektansvarlig fra NIBIO. Montering og oppfølging av utstyr for automatisk overvåking av vannkvalitet har blitt utført av Elise Myhre Sverdrup i samarbeid med Øistein Johansen. Årsrapporten for miljøoppfølging av vannkvalitet er skrevet av Roger Roseth.

Forsidebildet fra stasjon R i Rovebekken ble tatt av Roger Roseth under prøvetaking av bunndyr i Rovebekken 07.05.24.

Kvalitetssikring av rapporten er utført av avdelingsleder Anja Celine Winger, i henhold til NIBIOs kvalitetssikringsrutiner.

Ås, 23.05.24

Roger Roseth

# Innhold

1	Innledning.....	5
2	Bane- og flyavisingkjemikalier .....	6
3	Miljøovervåkingsprogrammet .....	8
3.1	Stasjoner i miljøovervåkingsprogrammet.....	8
3.2	Miljøovervåkingsprogrammet .....	10
4	Nedbør 2023.....	11
5	Resultater kalenderåret 2023.....	12
5.1	Vannprøver tatt i Rovebekken.....	12
5.1.1	Stasjon R – nedstrøms alle utslipp fra flyplassen .....	12
5.1.2	Stasjon N - overvann mot Vårnesbekken .....	12
5.1.3	Stasjon S - overvann mot Unnebergbekken .....	13
5.1.4	Analysen av metaller og klorid.....	13
6	Fiskeundersøkelser .....	14
7	Automatiske målinger .....	16
7.1	Stasjon G2 – overvann banesystem.....	16
7.2	Stasjon R.....	17
8	Miljøbefaring og oksygenmåling .....	20
9	Oppsummering .....	22
	Litteratur/tidligere rapporter miljøovervåking .....	23
	Vedlegg.....	26
	Vedlegg I. Befaring Rovebekken 03. og 04.05.2023 .....	27
	Vedlegg II. Befaring i Rovebekken 31.05.2023 .....	35
	Vedlegg III. Befaring i Rovebekken 05.07.2023 .....	40
	Vedlegg IV. Nedbør i 2023, Melsom meteorologiske stasjon .....	43

# 1 Innledning

Miljøovervåkingsprogrammet ved Torp Sandefjord lufthavn skal overvåke konsentrasjoner og mulige miljøeffekter knyttet til avisingsmidler i bekker som mottar avrenning fra flyplassområdet. Rovebekken er spesielt fokusert, siden den er en viktig sjørretbekk, og den viktigste resipienten for avrenning fra flyplassen.

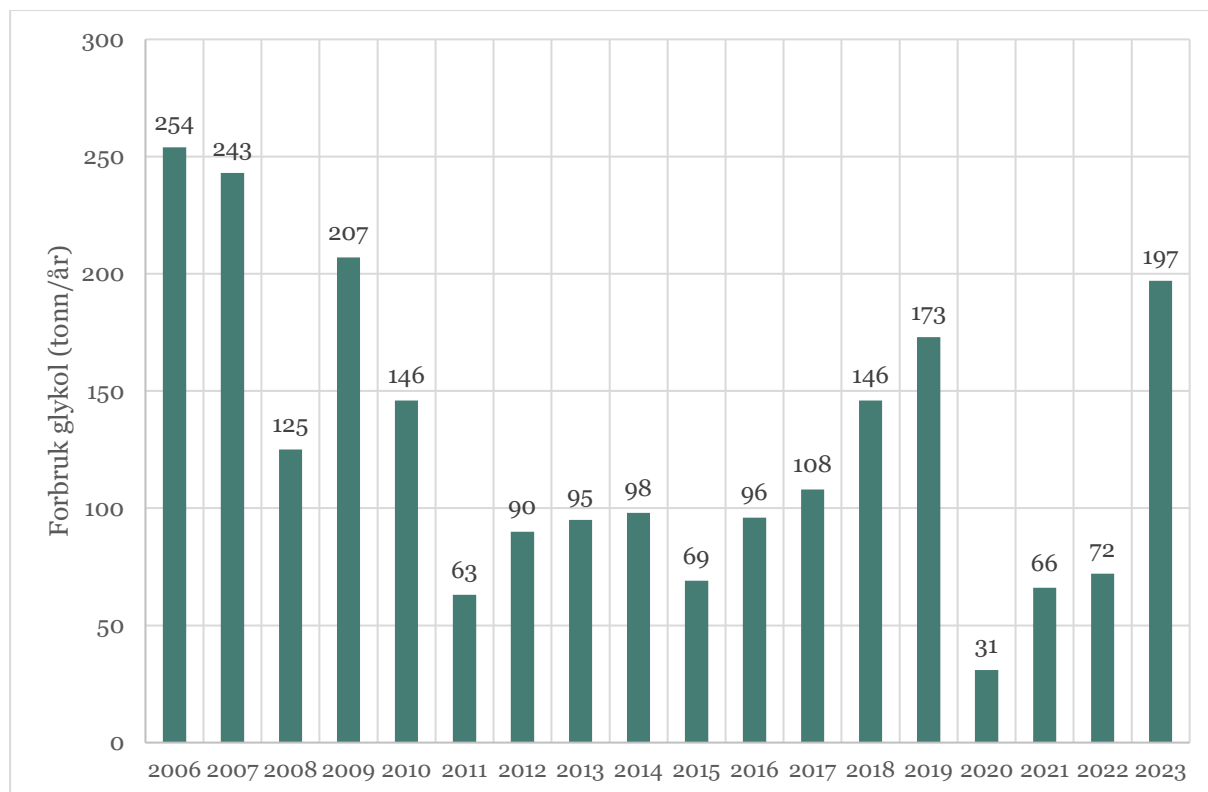
Rapporten gir en vurdering av analyseresultater og målinger gjennom kalenderåret 2023. Arbeidet med overvåking har blitt utført som et samarbeid mellom NIBIO og Torp. Lufthavna har gjort det praktiske arbeidet knyttet til innsamling av prøver og vedlikehold av måleutstyr. NIBIO har installert og kalibrert utstyr for automatisk måling av vannkvalitet i overvann fra rullebane, samt på hovedstasjon i Rovebekken. Analyser av vannprøver har blitt utført av Eurofins Norge AS. Årlige fiskeundersøkelser har blitt utført av Naturplan AS ved Ingar Aasestad 28. og 29. juli 2023.

For ytterligere informasjon om miljøovervåking på Torp viser vi til tidligere årsrapporter oppgitt i litteraturlista.

## 2 Bane- og flyavisingkjemikalier

Samlet ble det brukt 197 tonn glykol til flyavising i 2023 (figur 1 og tabell 1), 90 tonn på våren og 107 tonn på høsten. Det var et vesentlig høyere forbruk enn i perioden 2020-2022 da det ble brukt fra 31 til 72 tonn årlig. Forbruket i 2023 er på nivå med 2019, før pandemien, da det ble brukt 173 tonn.

Samlet mengde baneavising var 132 m<sup>3</sup> kaliumformiat (Aviform L50) og 14 tonn natriumformiat (Aviform S-Solid) (tabell 2). Det var et noe høyere forbruk enn i 2022 da det ble brukt 116 m<sup>3</sup> Aviform L50 og 5 tonn Aviform S. En oversikt over utlegg av baneavisingkjemikalier i 2023 er vist i vedlegg.



Figur 1. Forbruk av flyavisingmidler ved Sandefjord lufthavn, tonn glykol (100 %) for 2006 - 2023.

Tabell 1. Flyavisingkjemikalier brukt på Sandefjord lufthavn gjennom 2023.

Måned	Væske (l)	100% PG	Antall fly	PG l/fly
januar	142 569	41 901	192	218
februar	52 147	14 675	94	156
mars	99 462	26 696	124	215
april	19 069	5 007	46	109
mai	4 872	1 376	10	138
<b>1.halvår</b>	<b>318 119</b>	<b>89 655</b>	<b>466</b>	<b>192</b>
oktober	46 745	13 298	53	251
november	80 851	23 832	124	192
desember	99 522	69 884	255	274
<b>2.halvår</b>	<b>227 118</b>	<b>107 013</b>	<b>432</b>	<b>248</b>
<b>Tot.2023</b>	<b>545 237</b>	<b>196 668</b>	<b>898</b>	<b>219</b>

Tabell 2. Baneavisingkjemikaler, Aviform L50 og Aviform S-SOLID brukt ved Sandefjord lufthavn Torp gjennom 2023.

Dato	L50 Antall liter	S-solid Antall kilo
06.01.2023		2500
07.01.2023	5800	
07.01.2023		2500
07.01.2023		1000
07.01.2023	8431	
07.01.2023		3000
10.01.2023	2240,8	
10.01.2023	201	
12.01.2023	930	
12.01.2023	267	
14.01.2023	1800	
15.01.2023	1415	
15.01.2023	192	
16.01.2023	2690	
16.01.2023	1421	
16.01.2023	321	
16.01.2023	1190	
17.01.2023	695	
31.01.2023	1052,8	
01.02.2023	1800	
05.02.2023	5039	
06.02.2023	226	
24.02.2023	2308	
24.02.2023	950	
13.03.2023	1370	
13.03.2023	1383	
13.03.2023	1310	
13.03.2023	1735	
13.03.2023	2193	
14.03.2023	1869	
29.03.2023	1723	
30.03.2023	8740	
30.03.2023	2000	
06.04.2023	1659	
06.04.2023	1426	
06.04.2023	1306	

Dato	L50 Antall liter	S-solid Antall kilo
31.10.2023	1511	
01.11.2023	142	
02.11.2023	3224	
02.11.2023		1000
02.11.2023	1610	
23.11.2023	3652	
23.11.2023	1114	
09.12.2023	2057	
09.12.2023	2127	
09.12.2023		4000
10.12.2023	3001	
10.12.2023	387	
10.12.2023	1600	
10.12.2023	1932	
10.12.2023	390	
12.12.2023	2892	
12.12.2023	1260	
17.12.2023	146	
20.12.2023	950	
20.12.2023	1264	
22.12.2023	276	
22.12.2023	4939	
24.12.2023	236	
24.12.2023	2500	
27.12.2023	2833	
27.12.2023	3332	
28.12.2023	1726	
28.12.2023	2044	
29.12.2023	2579	
29.12.2023	1720	
29.12.2023	1757	
30.12.2023	3508	
31.12.2023	1729	
31.12.2023	3958	
31.12.2023	250	
31.12.2023	1357	
31.12.2023	1449	
31.12.2023	1325	

## 3 Miljøovervåkingsprogrammet

Miljøovervåkingsprogrammet for Torp Sandefjord lufthavn skal gi grunnlag for å bestemme om kravene i utslippstillatelsen fra Statsforvalteren i Vestfold og Telemark er tilfredsstillt, samt føre kontroll med vannkvalitet i bekker og grunnvann som kan motta avrenning fra lufthavna.

Overvåkningsprogrammet fokuserer på Rovebekken, som er den viktigste resipienten for avrenning fra flyplassen. I utslippstillatelsen gjelder følgende grenseverdier:

- Konsentrasjonen av glykol skal som hovedregel ikke overstige 6 mg PG/l
- Det tillates høyere konsentrasjoner inntil 10 dager per år, men aldri over 100 mg PG/l

På St. R i Rovebekken skal det ved hjelp av en automatisk vannprøvetaker tas ut døgnblandprøver. Disse blandes til en ukeblandprøve som analyseres for glykol. Dersom konsentrasjonen i ukeblandprøven overstiger 5 mg PG/l, skal hver døgnblandprøve analyseres for innhold av glykol.

I henhold til utslippstillatelsen skal vannprøvene fra bekker og grunnvann analyseres for innhold av glykol og formiat, kjemisk oksygenforbruk, biologisk oksygenforbruk, hydrokarboner og evt. flyplassrelaterte miljøgifter.

For overvann til Vårnes- og Unnebergbekken skal det utføres månedlig prøvetaking gjennom avisingsseongen. Disse prøvene analyseres for glykol og formiat. Utvalgte prøver analyseres for total olje (THC). Det skal utføres enkel overvåking av grunnvann for aktuelle belastede arealer.

I tillegg til nevnte prøvetaking skal bekkene inspiseres rutinemessig for å observere miljøforhold og eventuelle endringer knyttet til begroing, jernutfellinger, erosjon, tilslamming, oljefilm og annet.

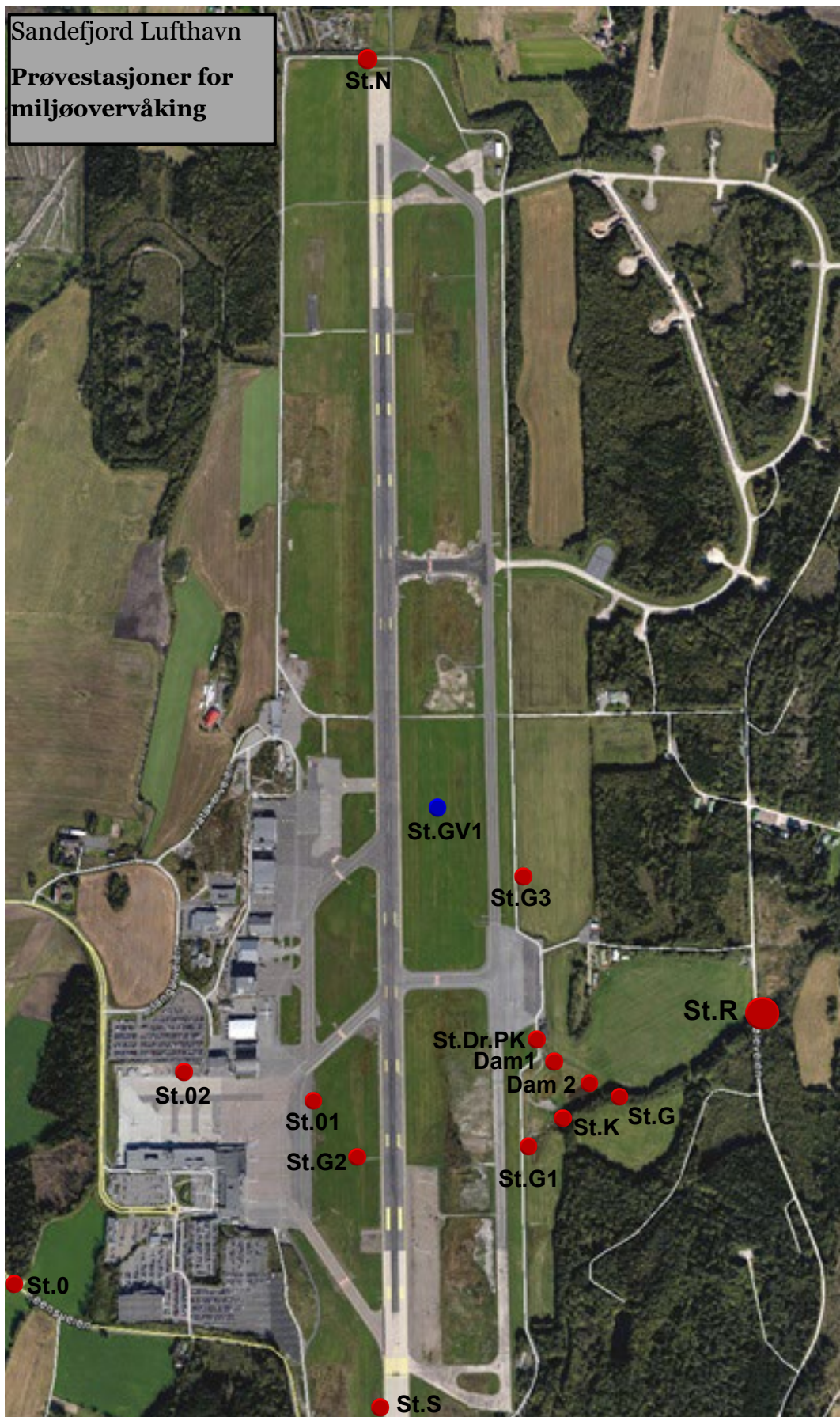
Det skal gjennomføres årlige fiskeundersøkelser i Rovebekken.

### 3.1 Stasjoner i miljøovervåkingsprogrammet

Følgende stasjoner inngår i miljøovervåkingsprogrammet for Sandefjord lufthavn (figur 2), men det bare stasjon R, N og S som blir prøvetatt rutinemessig

<b>St. O</b>	I Rovebekken oppstrøms flyplassområdet (referansestasjon)
<b>St. O1</b>	I Rovebekkens kulvert inne på flyplassområdet rett nedstrøms flyoppstillingsområdet
<b>St. O2</b>	Passiv prøvestasjon for kontroll av overvannstilførsel fra området nord for Tarmac
<b>St. K</b>	Rett nedstrøms utløp kulvert Rovebekken
<b>St. DR.PK</b>	Kum for oppsamling av grunnvann/drensvann som føres ned mot Rovebekken i grusfylling rundt ledning for utslipp overvann fra avisingsplattform
<b>Dam 1</b>	Rense- og utjevningsbasseng for svakt glykolholdig avrenning fra avisingsplattform
<b>Dam 2</b>	Rense- og utjevningsbasseng for ”ren” avrenning fra avisingsplattform
<b>St. R</b>	I Rovebekken nedstrøms alle utslipp fra flyplassen. Hovedstasjon overvåking.
<b>St. G</b>	Utløp grøft fra avisingsanlegg og tilført overvann fra bane
<b>St. G1</b>	Grunnvann/drensvann fra drens-system nordover under avisingsplattform
<b>St. G3</b>	Grunnvann/drensvann fra samme system som G1, men oppstrøms plattform
<b>St. G2</b>	Grunnvann/drensvann fra drens- og overvannssystem langs rullebane
<b>St. GV1</b>	Grunnvannsbrønn i grøntområde for spredning av svakt glykolholdig vann
<b>St. N</b>	Utløp av rørsystem som samler overvann og drensvann fra den nordlige delen av flyplassen og fører dette til utslipp mot Vårnesbekken.
<b>St. S</b>	Utløp av rørsystem som samler overvann og drensvann fra den sørlige delen av flyplassen og fører dette til utslipp mot Unnebergbekken og Fromsbekken.





Figur 2. Prøvestasjoner for miljøovervåking ved Sandefjord lufthavn.

## 3.2 Miljøovervåkingsprogrammet

Ukeblandprøvene fra St. R skal analyseres for innhold av glykol. Annenhver måned analyseres utvalgt ukeblandprøve for total olje (THC). BTEX-analyse utføres fra januar og mars.

Formiat skal analyseres på prioriterte ukeblandprøver og døgnprøver avhengig av forbruk ved utlegging og ledningsevne målinger på St. G2.

For stasjon S og N tas det vannprøver hver 14. dag i november, desember, januar, februar, mars og april, som analyseres for glykol og formiat. Metaller, Tot N, Tot P, TOC og THC analyseres månedlig i november, desember, januar og februar.

Multiprobesonden installert på St. R gir en kontinuerlig overvåking og lagring av verdier for oksygen, ledningsevne, vanntemperatur og vannhøyde for bekkevannet.

Multiprobesonden installert på St. G2 gir en kontinuerlig overvåking og lagring av verdier for ledningsevne, vanntemperatur og vannhøyde i overvann som renner av langs rullebanen. Sonden er satt opp med SMS-alarm til miljøansvarlig dersom ledningsevnen på St. G2 overstiger 1 mS/cm, slik at det kan tas ut "worst case" vannprøver fra St. R.

Disse multiprobesondene blir vedlikeholdt og kontrollert som et samarbeid mellom NIBIO og Torp Sandefjord lufthavn.

Tabell 3 viser rutiner for prøvetaking og analyser ved stasjonene for miljøovervåking ved Sandefjord lufthavn.

**Tabell 3. Rutiner for prøvetaking og analyser ved prøvestasjonene for miljøovervåking ved Sandefjord lufthavn.**

Stasjoner	Analyser	Prøvetaking	Supplerende analyser	Prøvetaking
St. R	Glykol	Ukeblandprøve med mulighet for analyse av døgnprøver [okt - apr]	Formiat Total olje (THC) BTEX	Ved alarm fra G2 Nov, jan, mar Jan, mar
St. R	Oksygen Ledningsevne	Automatiske målinger [okt - mai]	Formiat	Ved alarm fra G2
St. N	Glykol og formiat	Hver 2. uke [nov - apr]	Metaller, Tot N, Tot P, TOC og THC	Månedlig, nov og feb
St. S	Glykol og formiat	Hver 2. uke [nov - apr]	Metaller, Tot N, Tot P, TOC og THC	Månedlig, nov og feb
St. G2	Ledningsevne	Automatiske målinger [okt - mai]	Formiat	Etter vurdering
Oksygenmåling Rovebekken			Oksygen Foto stasjoner	Eget utstyr i mars, april og mai
Prøvetaking akutte hendelser	Glykol, KOF, ledningsevne Evt. formiat Evt. totalolje og BTEX	Første prøve så raskt som mulig, deretter daglig fram til akseptabel restkonsentrasjon		

## 4 Nedbør 2023

Total nedbør på Sandefjord lufthavn i 2023 var 1165 mm (tabell 4), som er omtrent som normalen på 1110 mm. Det var uvanlig mye nedbør i januar, mars og april 2023, og mindre enn normalt i oktober, november og desember. Årsmiddeltemperaturen på 7,2 °C var omtrent som for 2022.

Nedbør per døgn i periodene januar – mars og oktober – desember 2023 er vist i vedlegg.

Tabell 4. Nedbørstall for værstasjonene på Sandefjord lufthavn (2022 og normal) og temperatur fra værstasjon Tønsberg.

Måned	Totalt (mm)	Normal (mm)	Temperatur (°C)
Januar	199,0	97	-0,2
Februar	50,1	66	1,4
Mars	112,3	62	0
April	119,6	56	6,1
Mai	13,7	67	11,5
Juni	33,7	75	17,7
Juli	137,5	85	15,8
August	160,7	117	15,9
September	105,0	116	14,7
Oktober	50,2	135	6,4
November	106,0	131	0
Desember	77,1	103	-3,8
<b>Totalt 2023</b>	<b>1165</b>	<b>1110</b>	<b>7,2 (Årsmiddel)</b>

## 5 Resultater kalenderåret 2023

### 5.1 Vannprøver tatt i Rovebekken

#### 5.1.1 Stasjon R – nedstrøms alle utslipp fra flyplassen

Det ble tatt ut til sammen 36 ukeblandprøver ved stasjon R i 2023, i periodene 01.01 – 11.06 og 09.10 – 31.12. Det ble ikke påvist glykol i noen av ukeblandprøvene.

Formiat ble ikke prioritert for analyse i noen av blandprøvene fra stasjon R.

#### 5.1.2 Stasjon N - overvann mot Vårnesbekken

Det ble påvist lave konsentrasjoner av formiat i 2 av 10 prøver fra stasjon N, hhv. 2,5 og 0,5 mg Fo/l (tabell 5). Prøvene med påvist formiat ble tatt 08.02.23 og 15.11.23. Det ble ikke påvist glykol i noen av prøvene.

Tabell 5. Resultater for glykol (PG) og formiat (mg Fo/l) i vannprøver tatt i ved stasjon N mot Vårnesbekken 2022.

Dato	Glykol (mg PG/l)	Formiat (mg Fo/l)
11.01.2023	<0,2	<0,5
08.02.2023	<0,2	2,46
20.02.2023	<0,2	<0,5
07.03.2023	<0,2	<0,5
15.03.2023	<0,2	<0,5
05.04.2023	<0,2	<0,5
30.04.2023	<0,2	<0,5
15.11.2023	<0,2	0,52
13.12.2023	<0,2	<0,5
28.12.2023	<0,2	<0,5

### 5.1.3 Stasjon S - overvann mot Unnebergbekken

Det ble påvist formiat i 3 av 10 prøver fra stasjon S, henholdsvis 1, 147 og 2 mg Fo/l (tabell 6). Prøvene med påvist formiat ble tatt 11.01.23, 08.02.23 og 15.03.23. Det ble påvist lave konsentrasjoner av glykol i to prøver tatt 11.01 og 08.02.23.

Tabell 6. Resultater for glykol (PG) og formiat (mg Fo/l) i vannprøver tatt ved stasjon S mot Unnebergbekken 2023.

Dato	Glykol (mg PG/l)	Formiat (mg Fo/l)
11.01.2023	0,5	1,3
08.02.2023	1,7	147
20.02.2023	<0,2	<0,5
07.03.2023	<0,2	<0,5
15.03.2023	<0,2	2,0
05.04.2023	<0,2	<0,5
30.04.2023	<0,2	<0,5
15.11.2023	<0,2	<0,5
13.12.2023	<0,2	<0,5
28.12.2023	<0,2	<0,5

### 5.1.4 Analyser av metaller og klorid

Den 27.11.23 ble det tatt ut prøver fra stasjon R, N, S og G2 som ble analysert for oppløst metaller samt klorid (tabell 7). Bly, kadmium, kobber, krom, nikkel og sink viste verdier tilsvarende «God» eller «Svært god» tilstand (klassifisert etter veileder M608, rev. 2020). Konsentrasjonene av jern, mangan og klorid var normale og omtrent som tidligere undersøkelser.

Tabell 7. Resultater for miljøfokusede metaller samt jern, mangan og klorid for vannprøver tatt 27.11.23. Grønn= god og Blå= Svært god.

Stasjon	Bly (µg/l)	Kadmium (µg/l)	Kobber (µg/l)	Krom (µg/l)	Nikkel (µg/l)	Sink (µg/l)	Jern (µg/l)	Mangan (µg/l)	Klorid (mg/l)
St.R	0,31	0,021	2,2	0,67	1,2	5,2	1200	47	8,8
St.N	0,27	0,057	3,7	0,54	1,6	6,3	1800	330	13
St.S	< 0,20	< 0,010	1,2	< 0,50	< 0,50	< 2,0	1400	620	8,8
St.G2	< 0,20	< 0,010	4,1	< 0,50	< 0,50	2,6	72	5	12

## 6 Fiskeundersøkelser

Hver høst utføres det undersøkelser av fiskebestanden i Rovebekken på faste stasjoner. Siden 2003 har disse fiskeundersøkelsene blitt utført av Naturplan AS ved Ingar Aasestad. Fiskeundersøkelser gir nyttig informasjon om hvordan livsvilkårene i en bekk kan endres. Sterkt endret tetthet kan i noen tilfeller knyttes til utslipp som har gitt dårligere vannkvalitet eller akutte gifteffekter på fiskebestanden. Naturlige forhold knyttet til vannføring, flom, sommertemperaturer, predasjon (mink og hegre) og oppgang av gytefisk kan gi store variasjoner i produksjon og overlevelse. Spesielt gjelder dette stasjoner langt oppe i bekkene. Resultatene må derfor tolkes med forsiktighet.

I 2023 ble fiskeundersøkelsen gjennomført 28. og 29. juli (Aasestad 2023). Fiskeundersøkelsen omfattet følgende stasjoner (figur 3):

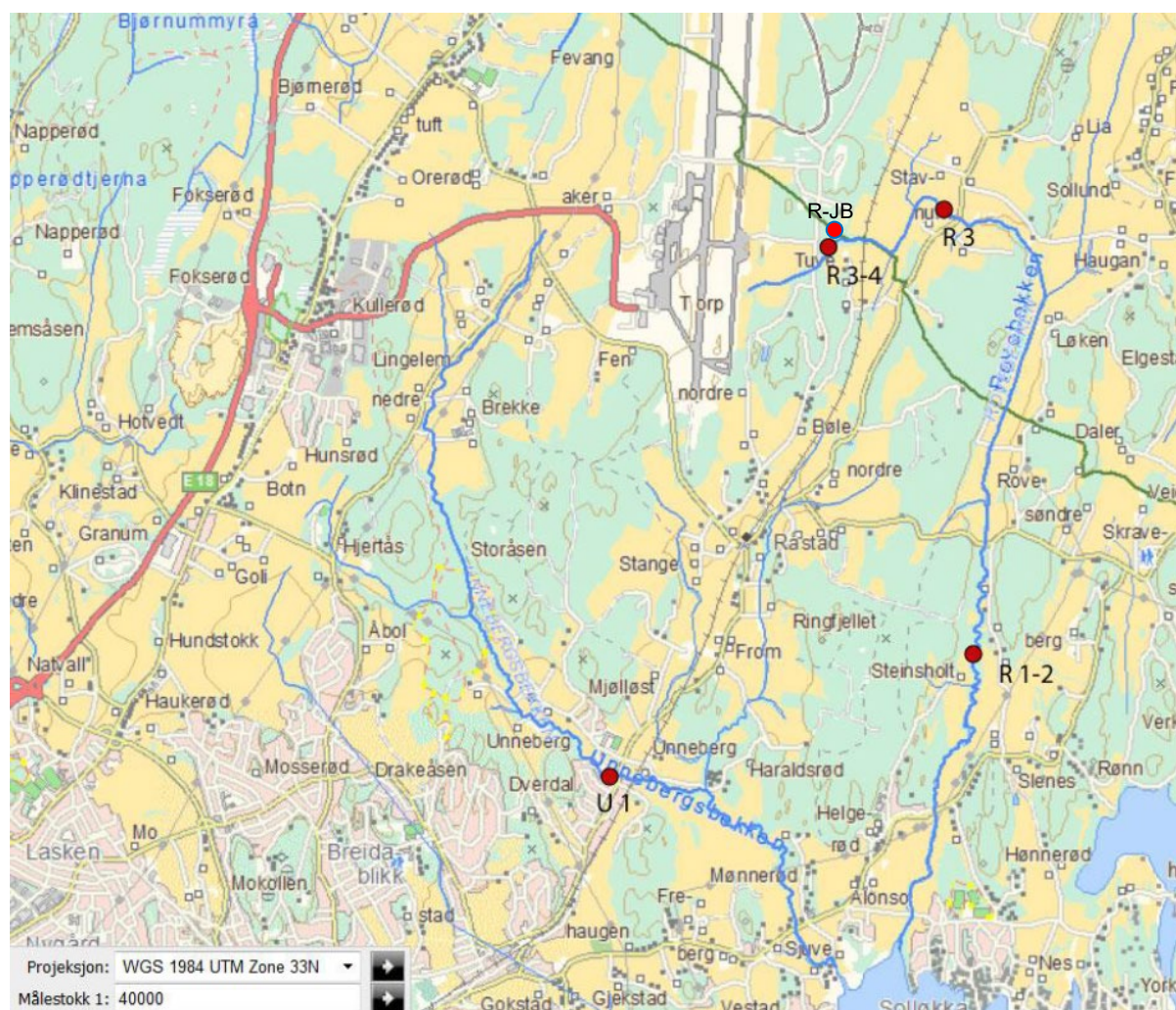
**R 3-4** på tidligere Forsvarets område, ca. 500 m nedstrøms flypassen

**R-JB** nedstrøms kulvert ved jernbane, ca. 1 km nedstrøms flypassen

**R 3** ved Stavnum, ca. 1,5 km nedstrøms flypassen

**R 1-2** ved Skåren øst for Bringebæråsen, rundt 1 km oppstrøms utløp til sjø.

**U1** som er en referansestasjon i Unnebergbekken



Figur 3. Stasjoner for fiskeundersøkelser 28. juli og 29. juli 2023 (Aasestad, 2023).

Stasjonene R3-4 og R3 er av størst interesse for å klarlegge om utslipp fra flyplassen påvirker fiskeproduksjonen i bekken. Stasjon R3-4 ligger nær flyplassen (500 m nedstrøms) og har blitt vurdert å gi den beste indikasjonen på eventuell negativ påvirkning som skyldes flyplassaktivitet. Figur 4 viser utvikling i fisketetthet ved stasjon R3-4 og R3.

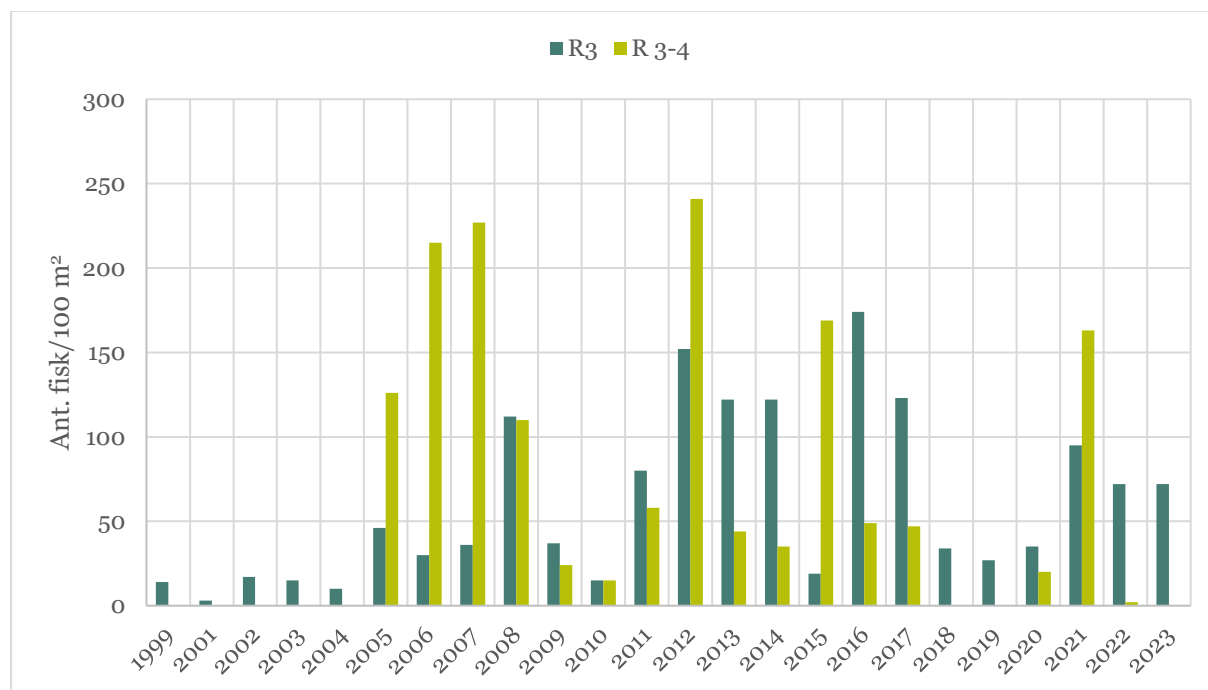
For stasjon R3-4 ble det ikke påvist fisk i 2023, noe som antas å ha sammenheng med registrert lekkasje fra tank med husdyrgjødsel (som omtalt og dokumentert i fiskerapporten fra 2023). Ved stasjon R3 nær Stavnumveien var det normal tetthet av ørretunger (72 fisk/100 m<sup>2</sup>), både årsyngel og eldre fisk. For stasjon R 1-2 nederst i Rovebekken var det mindre tetthet enn normalt (36 fisk/100 m<sup>2</sup>), men her var habitatforholdene blitt forringet av et lokalt ras.

Tettheten av ørretunger vil vise en naturlig variasjon mellom år, og denne variasjonen vil være størst i de øvre delene av bekkene der lite vann og midlertidige vandringshindre kan hindre eller redusere gytevandring.

Tabell 8 viser resultatene for fiskeundersøkelsene i Rovebekken i 2023 (Aasestad 2023).

Referansebekken Unnebergbekken (U1) viste en tetthet på 118 fisk/100 m<sup>2</sup>, med 71 % årsyngel og 29 % eldre fisk.

Tettheten på den nedre stasjonen R1-2 har tidligere vært relativt lav, som følge av flere ulike utslipp som omtalt i tidligere rapporter. I 2023 var tettheten 31 fisk/100 m<sup>2</sup> og 57 % årsyngel. Forholdene på stasjonen var forringet som følge av et løsmasseras som hadde dekket substratet på stasjonen, og resulterte i vesentlig mindre skjul for fisken enn tidligere.



Figur 4. Utvikling i antall fisk per 100 m<sup>2</sup> ved stasjonene R3 og R3-4 i Rovebekken i perioden 1999-2023.

Tabell 8. Fiskeundersøkelser i Rove- (R3-4, R3 og R1-2) og Unnebergbekken (U1) i 2023 (Aasestad, 2023).

Stasjon	Fisk/100 m <sup>2</sup>	Antall 0+	Antall eldre	Lengde (mm) gjennomsnitt		
				Alle	0+	Eldre
R 3-4	0	0	0	-	-	-
R3	72	8	23	116	62	135
R1-2	31	20	15	84	59	117
U1	118	56	23	71	55	112

## 7 Automatiske målinger

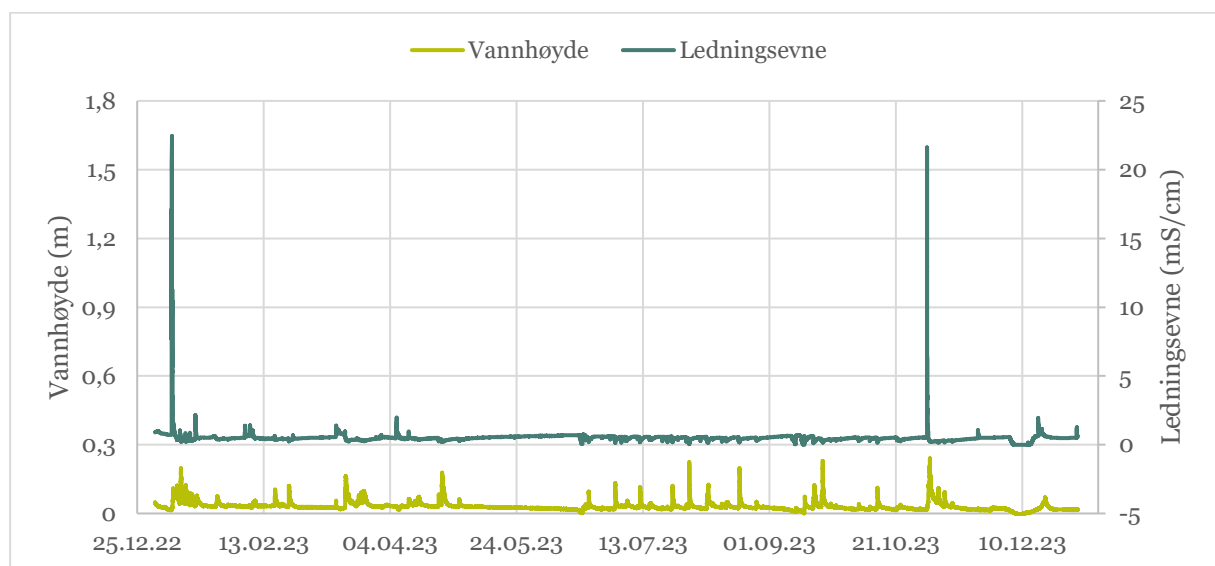
Multiparametersonder (MPS) på stasjonene G2 og R sørger for kontinuerlig overvåking av vannkvalitet. Sondene bidrar til å klarlegge variasjon i konsentrasjon av baneavisingmidlet formiat. Dette gjøres indirekte gjennom måling av ledningsevne. Ledningsevnen i overvannet vil øke ved større tilførsler av formiat, som er et salt. Ved ledningsevne over 1 mS/cm sender loggeren en SMS-alarm til lufthavnvakta, som tar ut prøver fra stasjon R for analyse av formiat. Høyeste målte ledningsevne på stasjon R i 2023 var 2,1 mS/cm og inntraff 07.01.23.

I 2023 var MPS på stasjon G2 (overvann banesystem) i normal drift gjennom hele avisingssesongen. På stasjon G2 har følgende parametere blitt målt: Ledningsevne, vannhøyde og vanntemperatur.

MPS på stasjon R (Rovebekken) var også i drift hele avisingssesongen. På stasjon R har følgende parametere blitt målt: Ledningsevne, oksygenkonsentrasjon, oksygenmetning, vannhøyde, pH og vanntemperatur.

### 7.1 Stasjon G2 – overvann banesystem

Figur 5 viser ledningsevne og vannhøyde i perioden 01.01 – 31.12.2023. Målingene av ledningsevne i overvannssystemet fra rullebanen viste to episoder med forhøyet ledningsevne i løpet av 2023. En med en maksverdi på 22,3 mS/cm den 7. januar og en med en maksverdi på 21.6 mS/cm den 2. november. Begge disse episodene indikerer utvasking av baneavisingkjemikalier i overvannssystemet og videre til Rovebekken. Begge episodene gjenfinnes i data fra Rovebekken, men med forskjellige maksverdier for ledningsevne.



Figur 5. Viser ledningsevne og vannhøyde på stasjon G2 i perioden 01.01 – 31.12.23.



## 7.2 Stasjon R

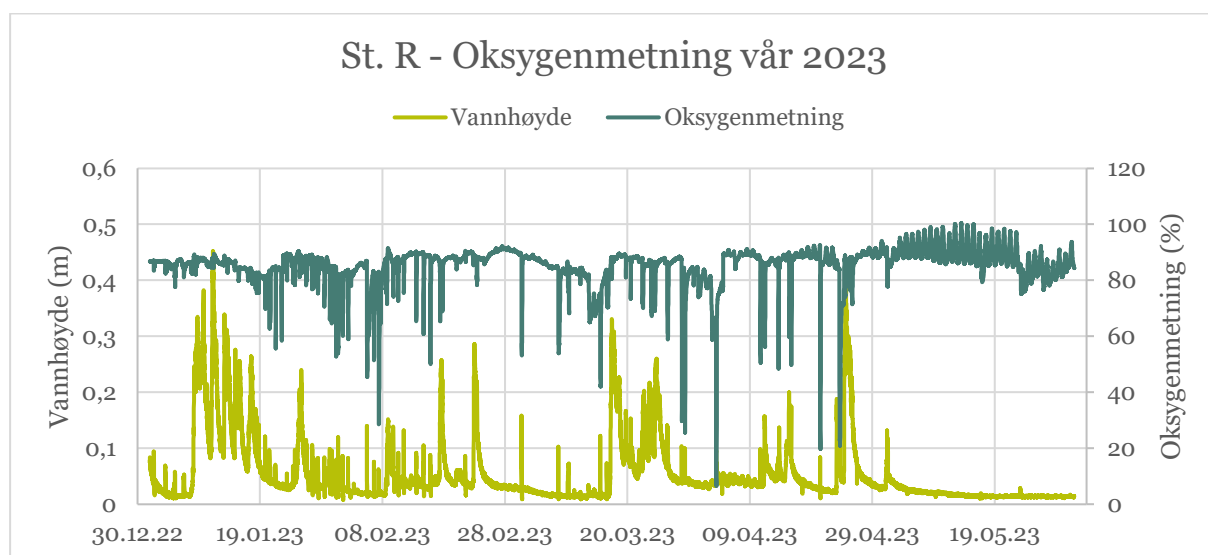
Målingene av oksygenmetning i Rovebekken (St. R) i perioden jan-mai 23 viste flere kortvarige episoder med lavere oksygenmetning (figur 6). Enkelte episoder viste en metning ned mot 20 %, og en viste 17 %. De langt fleste målingene viste en oksygenmetning mellom 80 og 100 %. Sandefjord lufthavn har rapportert om løv og begroing på oksygensonden i perioder med lave oksygenverdier, og at verdiene normaliserte seg etter vedlikehold.

For perioden okt – des 2023 var det ingen episoder med lav oksygenmetning (figur 7), bortsett fra en episode 28.12.23, men det framstår som en målefeil.

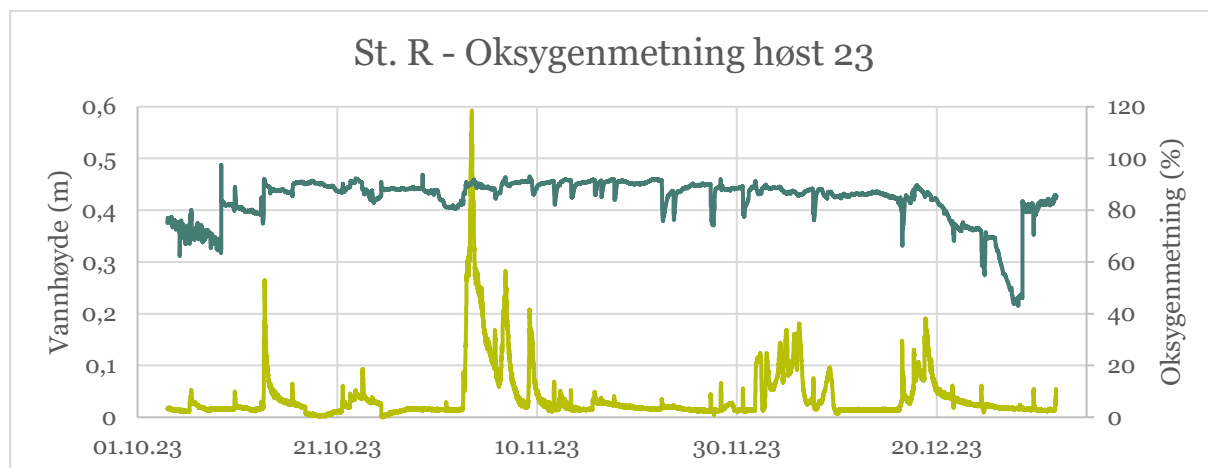
Ledningsevnen i Rovebekken (St. R) i perioden jan - mai viste normale verdier i området 0,2 til 0,5 mS/cm (figur 8). En episode 7. og 8. januar viste betydelig høyere ledningsevne og maksimalt 2,1 mS/cm. Det var noen episoder med svakt forhøyet ledningsevne i februar og mars. Episoder med ledningsevne over 0,5 mS/cm har sammenheng med utvasking av baneavisingkjemikalier til Rovebekken.

I perioden okt - des 23 ble det registrert to episoder med forhøyet ledningsevne i Rovebekken (figur 9).

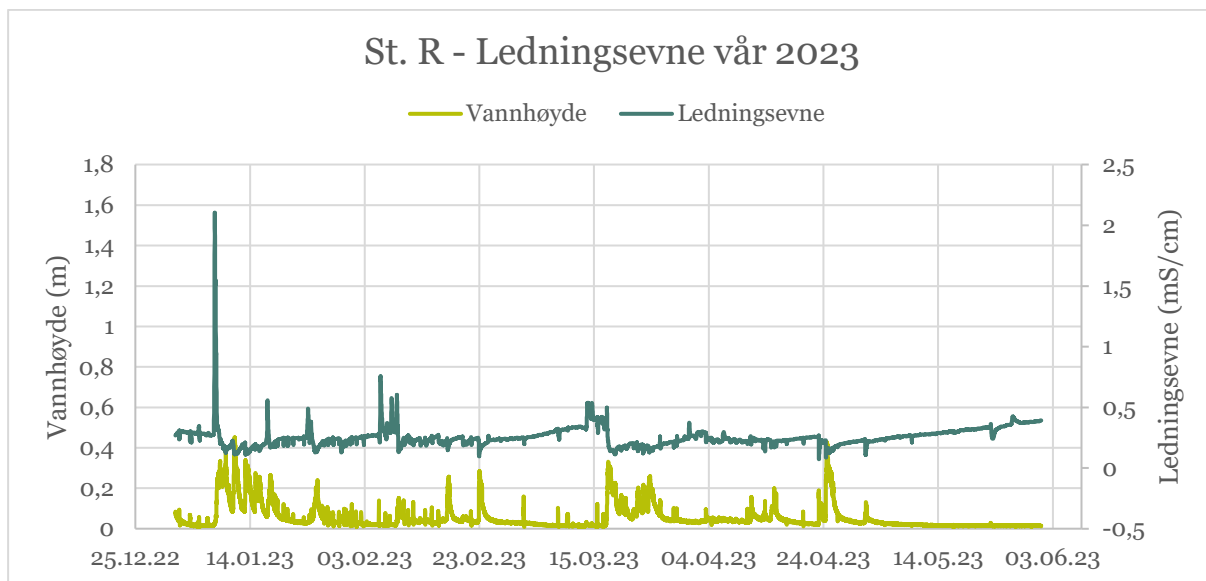
Vanntemperaturen i Rovebekken i periodene jan - mai og okt - des er vist i figur 10 og 11.



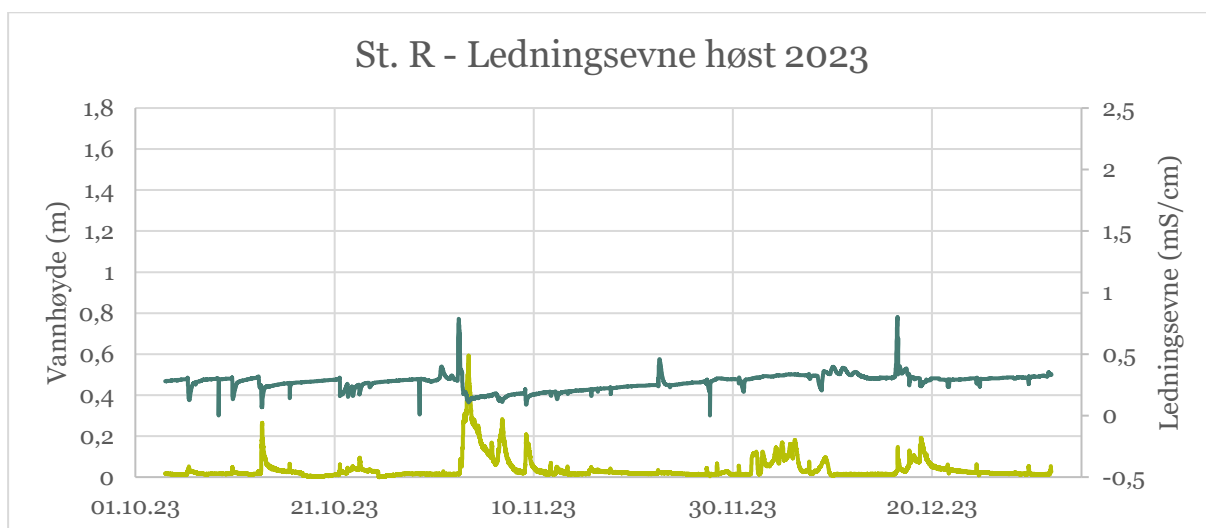
Figur 6. Oksygenmetning (%) og vannhøyde på St. R i perioden jan – mai 2023.



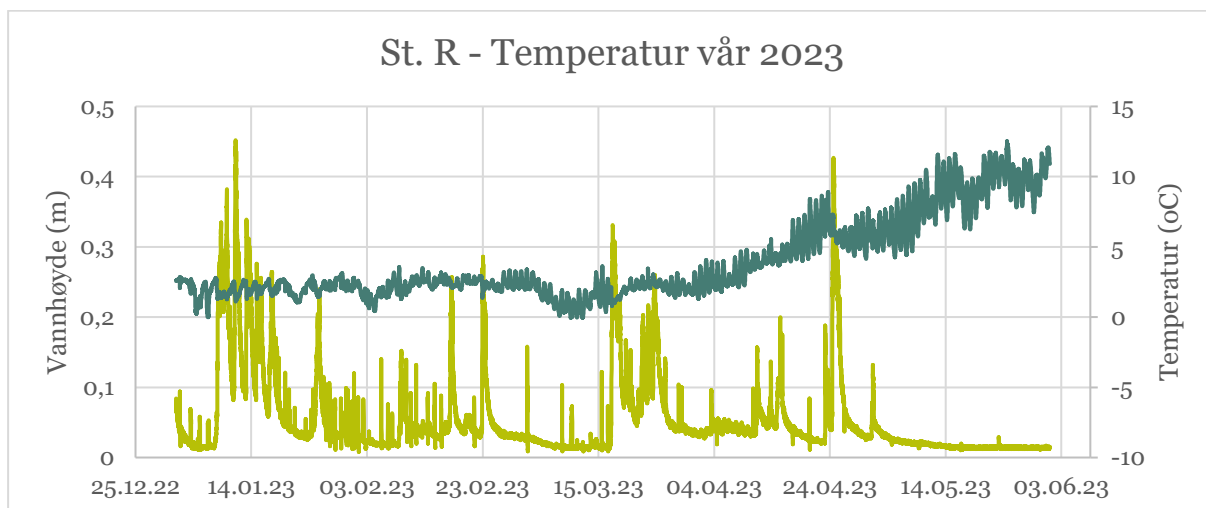
Figur 7. Oksygenmetning (%) og vannhøyde på St. R i perioden okt – des 2023.



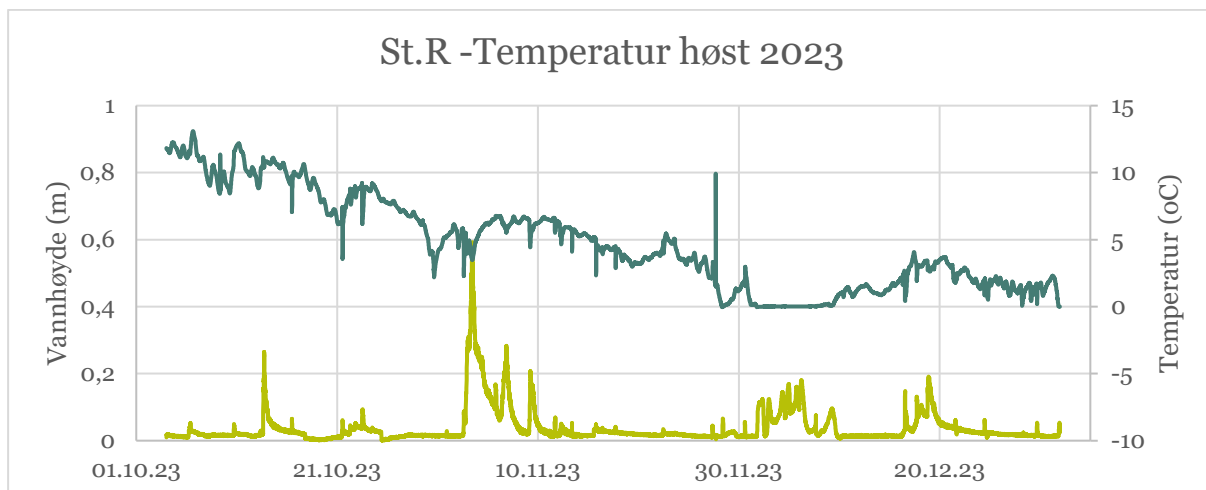
Figur 8. Ledningsevne og vannhøyde på St. R i perioden jan – mai 2023.



Figur 9. Ledningsevne og vannhøyde på St. R i perioden okt – des 2023.



Figur 10. Vanntemperatur og vannhøyde på St. R i perioden jan – mai 2023.

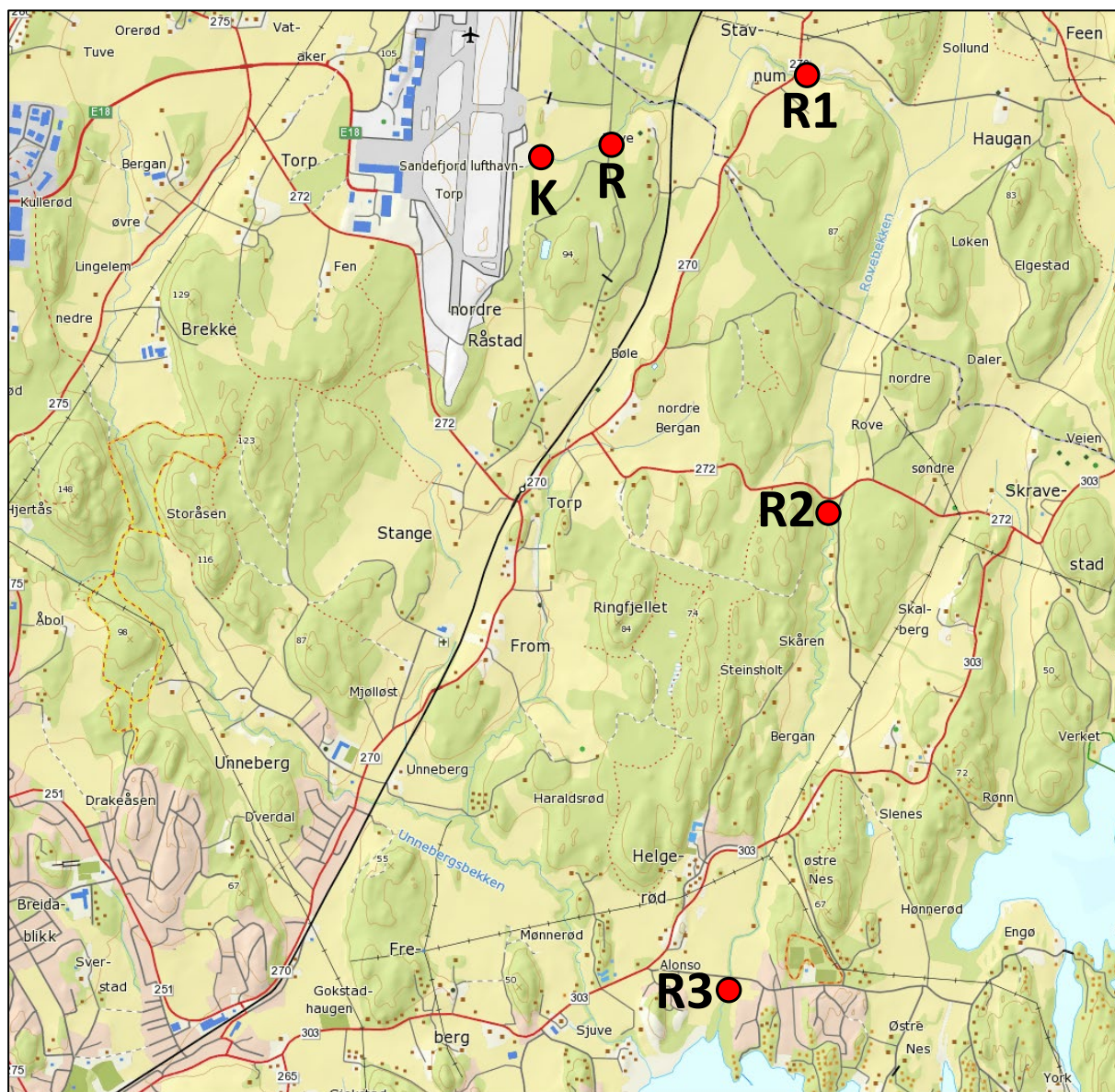


Figur 11. Vanntemperatur og vannhøyde på St. R i perioden okt – des 2023.

## 8 Miljøbefaring og oksygenmåling

Våren og sommer 2023 ble det gjennomført tre omganger med miljøbefaring av Rovebekken, 03.05 og 04.05, 31.05 og 05.07. Befaringen omfattet besøk på 5 stasjoner nedover bekkeløpet. På hver stasjon ble forholdene dokumentert ved manuelle målinger av oksygen og vanntemperatur. I tillegg ble det gjennomført fotografering på alle stasjoner (vedlegg I, II og III). Befaringene omfatter stasjon K, R, R1, R2 og R3. Plassering av disse stasjonene er vist i figur 10.

Måleresultatene fra befaringene i 2023 er vist i tabell 9. Alle stasjoner viste tilfredsstillende oksygenkonsentrasjoner.



Figur 10. Viser stasjoner for miljøbefaring og måling av oksygen og temperatur i Rovebekken.

Tabell 9. Oksygenkonsentrasjon og vanntemperatur ved befaring 4. og 5.05, 31.05 og 05.07.23.

Prøvepunkt	Dato	mg O <sub>2</sub> /liter	Temp °C
St. K	03.05.23	10,0	8,9
St. R	04.05.23	11,6	8,9
St. R1	04.05.23	11,4	9,0
St. R2	04.05.23	11,8	9,4
St. R3	04.05.23	11,8	9,1
St. N	03.05.23	9,3	10,8
St. S	03.05.23	10,0	9,7
St. K	31.05.23	9,8	11,5
St. R	31.05.23	9,5	13,0
St. R1	31.05.23	9,0	14,2
St. R2	31.05.23	8,6	14,0
St. R3	31.05.23	8,1	16,5
St. N	31.05.23	10,1	11,1
St. S	31.05.23	10,5	14,7
St. R	05.07.23	9,3	16,9
St. R1	05.07.23	8,3	14,6
St. R2	05.07.23	8,3	14,7
St. R3	05.07.23	8,5	16,7

## 9 Oppsummering

Gjennom 2023 ble det brukt 197 72 tonn glykol (100 %) til flyavising ved Torp Sandefjord lufthavn. Til sammenligning ble det brukt 72 tonn i 2022 og 66 tonn i 2021. For baneavisingmidler ble det brukt 50 tonn formiat, 5 tonn mer enn i 2022 og 14 tonn mer enn i 2021.

Det ble ikke påvist glykol i noen av de 36 ukeblandprøvene fra stasjon R i Rovebekken. Kravene i utslippstillatelsen er dermed overholdt.

I forbindelse med episoder med «freezing rain» brukes det mye baneavisingkjemikalier for å holde flyplassen åpen. I 2023 ble det brukt mye baneavisingkjemikalier under slike forhold ved to anledninger, dvs. 07.01.23 da det ble lagt ut 7,8 tonn formiat og 02.11.23 da det ble lagt ut 3,7 tonn formiat. Begge disse episodene ga avrenning til overvannssystemet og ble registrert som forhøyet ledningsevne både på stasjon G2 og stasjon R i Rovebekken.

For St. N (overvann mot Vårnesbekken) ble det påvist formiat i prøvene fra 08.02 og 15.11.23, med verdier 2,5 og 0,5 mg Fo/l. Glykol ble ikke påvist i noen av de ti prøvene.

For St. S (overvann mot Unnebergbekken) ble det påvist formiat i prøvene fra 11.01, 08.02 og 15.03.23, hhv. 1,3, 147 og 2 mg Fo/l. Det ble påvist lave konsentrasjoner av glykol i to av ti prøver.

Automatiske målinger av oksygenmetning på St. R viste i all hovedsak gode oksygenforhold i bekken. Våren 2023 var det noen episoder med lavere oksygenmetning, ned mot 20 %, men Sandefjord lufthavn har opplyst om at det har sammenheng med løv og påvekst på oksygensensoren. Målingene normaliserte seg etter vedlikehold.

Ved fiskeundersøkelsen, gjennomført av Ingar Aasestad (Naturplan) den 28. og 29. juli 2022, ble det ikke påvist ørretunger på stasjon R 3-4 rett nedstrøms flyplassen. Det har mest sannsynlig sammenheng med utslipp av husdyrgjødsel til bekken. På stasjon R3, ca. 1,5 km nedstrøms flyplassen, var det normal tetthet av ørretunger med 72 fisk/100 m<sup>2</sup>, og både årsunger og eldre fisk.

# Litteratur/tidligere rapporter miljøovervåking

- Aasestad, I. 2023. Rovebekken. Overvåking av ørretbestanden 2023. Naturplan. 23 s.
- Aasestad, I. 2022. Rovebekken. Overvåking av ørretbestanden 2022. Naturplan. 19 s.
- Aasestad, I. 2021. Rovebekken. Overvåking av ørretbestanden 2021. Naturplan. 19 s.
- Aasestad, I. 2020. Rovebekken. Overvåking av ørretbestanden 2020. Naturplan. 20 s.
- Aasestad, I. 2019. Rovebekken. Overvåking av ørretbestanden 2019. Naturplan. 20 s.
- Aasestad, I. 2018. Rovebekken. Overvåking av ørretbestanden 2018. Naturplan. 19 s.
- Aasestad, I. 2017. Rovebekken. Overvåking av ørretbestanden 2017. Naturplan. 16 s.
- Aasestad, I. 2009. Rovebekken. Overvåking av ørretbestanden. Rapport Naturplan. På oppdrag for Sandefjord lufthavn, Torp.
- Aasestad, I. 2010. Rovebekken. Overvåking av ørretbestanden. Rapport Naturplan. På oppdrag for Sandefjord lufthavn, Torp.
- Aasestad, I. 2011. Rovebekken. Overvåking av ørretbestanden. Rapport Naturplan. På oppdrag for Sandefjord lufthavn, Torp.
- Aasestad, I. 2012. Rovebekken. Overvåking av ørretbestanden. Rapport Naturplan. På oppdrag for Sandefjord lufthavn AS.
- Aasestad, I. 2013. Rovebekken. Overvåking av ørretbestanden 2013. Rapport Naturplan. På oppdrag for Sandefjord lufthavn AS.
- Aasestad, I. 2014. Rovebekken. Overvåking av ørretbestanden 2014. Rapport Naturplan. På oppdrag for Sandefjord lufthavn AS.
- Aasestad, I. 2015. Rovebekken. Overvåking av ørretbestanden 2015. Rapport Naturplan. På oppdrag for Sandefjord lufthavn AS.
- Aasestad, I. 2016. Rovebekken. Overvåking av ørretbestanden 2016. Rapport Naturplan. På oppdrag for Sandefjord lufthavn AS.
- BASF. 2011. Safety data sheet on Katalysator 93650, 14.11.2011.
- Direktoratsgruppen vanndirektivet. 2018. Veileder 2: 2018 - Klassifisering av miljøtilstand i vann.
- Gjemlestad, L. J og Haaland, Ståle. 2011. Bunndyrundersøkelse i Rovebekken, Sandefjord lufthavn Torp, Vestfold. Tilstandsundersøkelse. Bioforsk Rapport 6(103)2011.
- Hansen, O. J. 2000. Rovebekken – en sjøørretbekk. Status 2000. Rapport. Sandefjord kommune – Kultur og fritidsetaten. 31 sider + vedlegg.
- Hansen, O. J. 2001. Rovebekken – en sjøørretbekk. Årsrapport 2001. Rapport Sandefjord kommune. 4 sider.
- Hansen, O. J. 2003. Sjøørretbekkene i Sandefjord. Miljøtilstand 2002. Sandefjord kommune – Teknisk etat.
- Hansen, O. J. 2004. Rovebekken i Sandefjord. Miljøtilstand 2004. Rapport Sandefjord kommune. Teknisk etat.
- Hansen, O. J. 2005. Rovebekken i Sandefjord. Miljøtilstand 2005. Rapport Sandefjord kommune. Teknisk etat.

- Hansen, O. J. 2006. Rovebekken i Sandefjord. Miljøtilstand 2006. Rapport Sandefjord kommune. Teknisk etat.
- Hansen, O. J. 2007. Rovebekken i Sandefjord. Miljøtilstand 2007. Rapport Sandefjord kommune. Teknisk etat.
- Hansen, O. J. 2008. Rovebekken i Sandefjord. Miljøtilstand 2008. Rapport Sandefjord kommune. Teknisk etat.
- Hansen, O. J. 2009. Pers. medd. knyttet til bunndyrsundersøkelse i 2009. Ikke rapportert foreløpig.
- KLIF 1997. Klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann. Veiledning 97:04. TA 1468. ISBN 82-7655-368-0: 31 s.
- Miljødirektoratet. 2016. Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota. M-608. 24 s.
- Nilsen, P. Å. 2010. Erfaringsprosjekt baneavising 2008-10. Sandefjord lufthavn AS. Evalueringsrapport mai 2010.
- Roseth, R. 2006. Miljøovervåkingsprogram ved Sandefjord lufthavn Torp. Vurdering av erfaringer og resultater for avisingssesongen 2005/06. Bioforsk rapport 1(83A) 2006.
- Roseth, R. 2006. Videreføring erfaringsprosjekt – spredning av svakt glykolholdig snø og vann i grøntområder på Sandefjord lufthavn Torp. Notat av 03.11.06.
- Roseth, R. 2007. Miljøovervåkingsprogram ved Sandefjord lufthavn Torp. Erfaringer og resultater for sesongen 2006/07. Bioforsk rapport 2 (78) 2007.
- Roseth, R. 2007. Miljøovervåkingsprogram ved Sandefjord lufthavn Torp – forslag til vannprøvestasjoner, parametere og prøvehyppighet 07/08. Bioforsk notat av 29.10.07.
- Roseth, R. 2008. Videreføring erfaringsprosjekt – spredning av svakt glykolholdig snø og vann på grøntområder på Sandefjord lufthavn – anbefaling. Notat av 26.08.08.
- Roseth, R. og Johansen, Ø. 2008. Miljøovervåkingsprogram ved Sandefjord lufthavn Torp. Erfaringer og resultater for sesongen 2007/08. Bioforsk rapport 3 (89) 2008.
- Roseth, R. og Johansen, Ø. 2009. Miljøovervåkingsprogram ved Sandefjord lufthavn Torp. Erfaringer og resultater for sesongen 2008/09. Bioforsk rapport 4 (82) 2009.
- Roseth, R. og Johansen, Ø. 2010. Miljøovervåkingsprogram ved Sandefjord lufthavn Torp. Erfaringer og resultater for kalenderåret 2009. Bioforsk rapport 5 (93) 2010.
- Roseth, R. og Johansen, Ø. 2011. Miljøovervåkingsprogram ved Sandefjord lufthavn Torp. Erfaringer og resultater for kalenderåret 2010. Bioforsk rapport 6 (69) 2011.
- Roseth, R. og Johansen, Ø. 2012. Miljøovervåkingsprogram ved Sandefjord lufthavn Torp. Erfaringer og resultater for kalenderåret 2011. Bioforsk rapport 7 (94) 2012.
- Roseth, R., Tveiti, G. og Johansen, Ø. 2013. Miljøovervåkingsprogram ved Sandefjord lufthavn Torp. Erfaringer og resultater for kalenderåret 2012. Bioforsk rapport 8 (68) 2013.
- Roseth, R., Rise, Ø., Tveiti, G. og Johansen, Ø. 2014. Miljøovervåkingsprogram ved Sandefjord lufthavn Torp. Erfaringer og resultater for kalenderåret 2013. Bioforsk rapport 9 (92) 2014.
- Roseth, R., Rise, Ø., Tveiti, G. og Johansen, Ø. 2015. Miljøovervåkingsprogram ved Sandefjord lufthavn Torp. Erfaringer og resultater for kalenderåret 2014. Bioforsk rapport 10 (80) 2015.
- Roseth, R., Tveiti, G. og Johansen, Ø. 2017. Miljøovervåkingsprogram ved Torp Sandefjord lufthavn. Resultater for kalenderåret 2016. NIBIO-rapport 3(21) 2017.
- Roseth, R., Skrutvold, J. og Johansen, Ø. 2020. Miljøovervåkingsprogram ved Torp Sandefjord lufthavn. Resultater for kalenderåret 2019. NIBIO-rapport 6(29) 2020.



- Roseth, R. og Johansen, Ø. 2021. Miljøovervåkingsprogram ved Torp Sandefjord lufthavn. Resultater for kalenderåret 2020. NIBIO-rapport 7(37) 2021.
- Roseth, R. og Johansen, Ø. 2022. Miljøovervåkingsprogram ved Torp Sandefjord lufthavn. Resultater for kalenderåret 2021. NIBIO-rapport 8(29) 2022.
- Roseth, R. og Johansen, Ø. 2023. Miljøovervåkingsprogram ved Torp Sandefjord lufthavn. Resultater for kalenderåret 2022. NIBIO-rapport 9(30) 2023.
- Skrutvold, J., Roseth, R., Tveiti, G. og Johansen, Ø. 2018. Miljøovervåkingsprogram ved Torp Sandefjord lufthavn. Resultater for kalenderåret 2017. NIBIO-rapport 4(27) 2018.
- Simonsen, L. 2003. Rovebekken. Undersøkelser av ørretbestanden. Rapport Naturplan. På oppdrag for Sandefjord lufthavn, Torp.
- Simonsen, L. 2005. Rovebekken. Undersøkelser av ørretbestanden. Rapport Naturplan. På oppdrag for Sandefjord lufthavn, Torp.
- Simonsen, L. 2006. Rovebekken. Undersøkelser av ørretbestanden. Rapport Naturplan. På oppdrag for Sandefjord lufthavn, Torp.
- Simonsen, L. og Aasestad, I. 2004. Rovebekken. Undersøkelser av ørretbestanden. Rapport Naturplan. På oppdrag for Sandefjord lufthavn, Torp.
- Simonsen, L. og Aasestad, I. 2007. Rovebekken. Undersøkelser av ørretbestanden. Rapport Naturplan. På oppdrag for Sandefjord lufthavn, Torp.
- Simonsen, L. og Aasestad, I. 2008. Rovebekken. Undersøkelser av ørretbestanden. Rapport Naturplan. På oppdrag for Sandefjord lufthavn, Torp.
- Solomon, D. and Lightfoot, G. 2008. The thermal biology of brown trout and Atlantic salmon. ISBN 978-1-84432-932-8.
- Weideborg, M. 2010. Miljøvurdering av bruk av nye flyavisingsmidler ved Sandefjord lufthavn. Notat av 10.06.10.
- Weideborg, M. og Roseth, R. 2005. Miljøforhold relatert til bruk av avisingsmidler ved Sandefjord lufthavn – en worst case vurdering. Aquateamrapport.

# Vedlegg

## Oversikt over vedlegg

Nr. Emne

---

- I Befaring i Rovebekken 03. og 04.05.2023
- II Befaring i Rovebekken 31.05.2023
- III Befaring i Rovebekken 05.07.2023
- IV Nedbør i 2023, Melsom meteorologiske stasjon

---

Skriv inn tekst her



SANDEFJORD LUFTHAVN AS

Torpveien 130

3241 Sandefjord

Norge

telefon

+47 33 42 70 00

e-post

post@torp.no

org.nr

928 956 997 mva

bankkonto

6272.05.47029

## Måleresultat – Miljøovervåking ved prøvestasjoner

03. og 04. mai 2023

### Prøvestasjon St. N (3.5.2023)

- Klart vann.
- Hvit skumdannelse.
- Ingen begroing.
- O<sub>2</sub>-verdi: 9,29
- Temp. i vann: 10,8 °C



### **Prøvestasjon St. S (3.5.2023)**

- Svakt blakket vann.
- Noe brun begroing på steiner.
- O<sub>2</sub>-verdi: 9,96
- Temp. i vann: 9,7 °C



### **Prøvestasjon St. K (3.5.2023)**

- Klart og fint vann
- O<sub>2</sub>-verdi: 9,97
- Temp. i vann: 8,9 °C





### **Prøvestasjon St. R (4.5.2023)**

- Klart vann.
- Noe brun begroing på steiner.
- Ett rumpetroll på den ene steinen.
- O<sub>2</sub>-verdi: 11,57
- Temp. i vann: 8,9 °C



### **Prøvestasjon St. R1 (4.5.2023)**

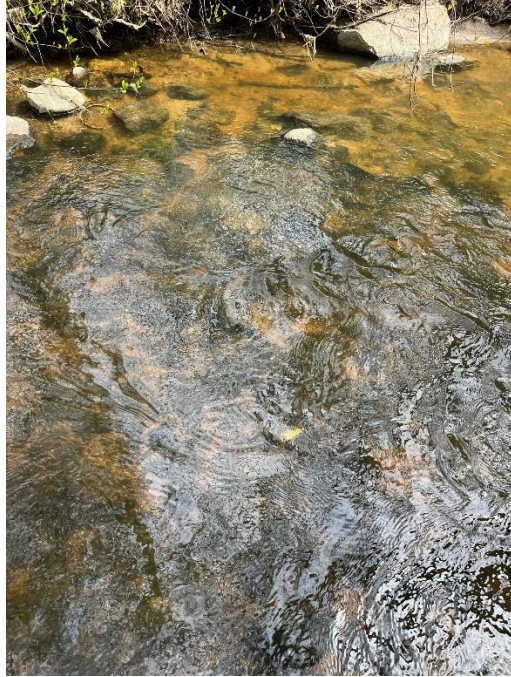
- Klart vann.
- Ikke begroing.
- Insekter i vannet.
- O<sub>2</sub>-verdi: 11,40
- Temp. i vann: 9,0 °C



### Prøvestasjon St. R2 (4.5.2023)

- Svakt blakket vann.
- Lite begroing, men noe brun algevekst og noe mose.
- O<sub>2</sub>-verdi: 11,78
- Temp. i vann: 9,4 °C





### Prøvestasjon St. R3 (4.5.2023) (brakkvann)

- Kraftig blakket/grumsete vann.
- Grålig belegg på steiner.
- O<sub>2</sub>-verdi: 11,80
- Temp. i vann: 9,1 °C





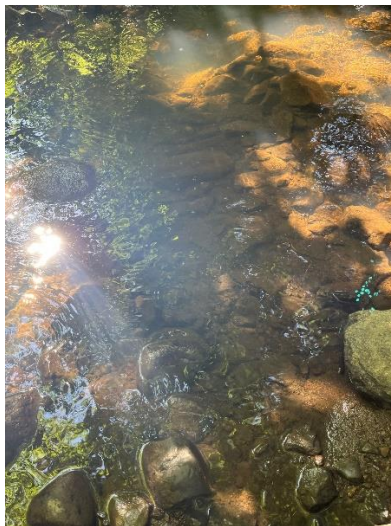
SANDEFJORD LUFTHAVN AS  
Torpveien 130  
3241 Sandefjord  
Norge

telefon +47 33 42 70 00  
e-post post@torp.no  
org.nr 928 956 997 mva  
bankkonto 6272.05.47029

## Måleresultat – Miljøovervåking ved prøvestasjoner 5. juli 2023

### Prøvestasjon St. R

- Klart vann.
- Noe brun begroing på steiner.
- O<sub>2</sub>-verdi: 8,22
- Temp. i vann: 16,9 °C



### Prøvestasjon St. R1

- Klart vann.
- Noe brun begroing på steiner.
- O<sub>2</sub>-verdi: 9,25
- Temp. i vann: 14,6 °C



### Prøvestasjon St. R2

- Klart vann.
- Lite begroing, men noe brun begroing på steiner.
- O<sub>2</sub>-verdi: 8,26
- Temp. i vann: 14,7 °C



### **Prøvestasjon St. R3 (brakkvann)**

- Kraftig blakket vann.
- O<sub>2</sub>-verdi: 8,50
- Temp. i vann: 16,7 °C



## Måleresultat – Miljøovervåking ved prøvestasjoner

31. mai 2023

### Prøvestasjon St. N

- Klart vann.
- Ingen begroing.
- Hvit skumdannelse.
- Jernutfelling.
- O<sub>2</sub>-verdi: 10,05
- Temp. i vann: 11,1 °C



### Prøvestasjon St. S

- Svakt blakket vann.
- Noe brun begroing på steiner.
- Jernutfelling (mye flak på vannoverflate)
- O<sub>2</sub>-verdi: 10,54
- Temp. i vann: 14,7 °C



### **Prøvestasjon St. K**

(Basseng: blakket vann og noe jernutfelling – O<sub>2</sub>: 10,58 / temp. 11,8)

- Klart og fint vann
- Noe begroing på stein
- O<sub>2</sub>-verdi: 9,77
- Temp. i vann: 11,5 °C





### Prøvestasjon St. R

- Klart vann.
- Noe brun begroing på steiner.
- O<sub>2</sub>-verdi: 9,50
- Temp. i vann: 13,0 °C







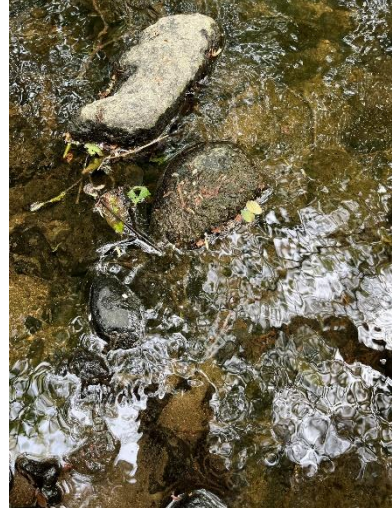
### Prøvestasjon St. R1

- Klart vann.
- Ikke begroing.
- Insekter i vannet.
- O<sub>2</sub>-verdi: 9,01
- Temp. i vann: 14,2 °C



### Prøvestasjon St. R2

- Klart vann.
- Lite begroing, men noe brun algevekst og noe mose.
- O<sub>2</sub>-verdi: 8,59
- Temp. i vann: 14,0 °C

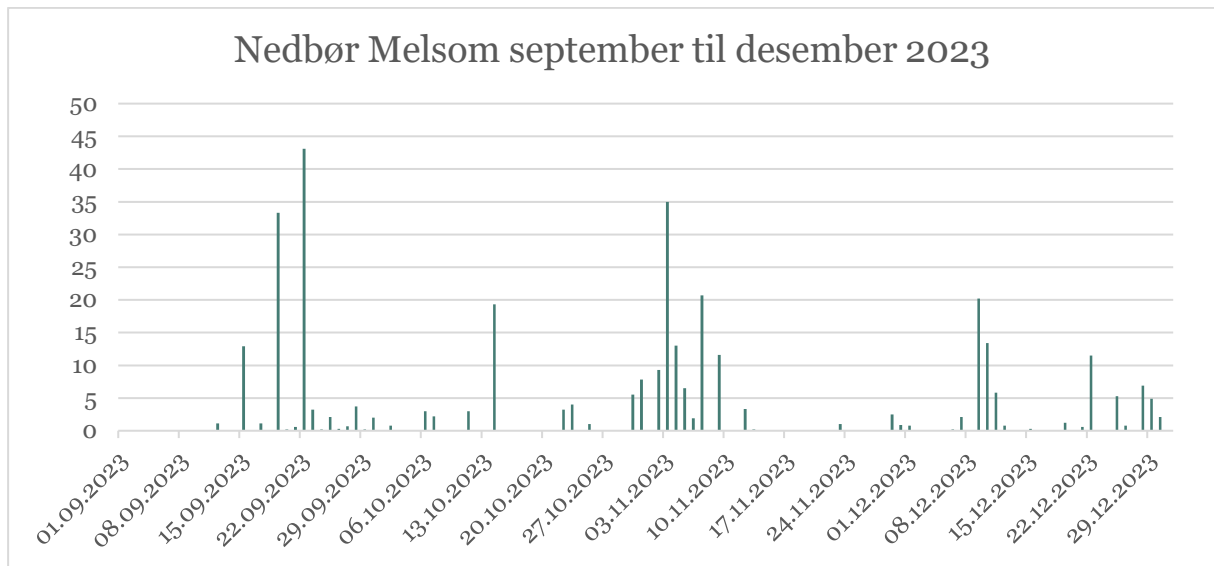
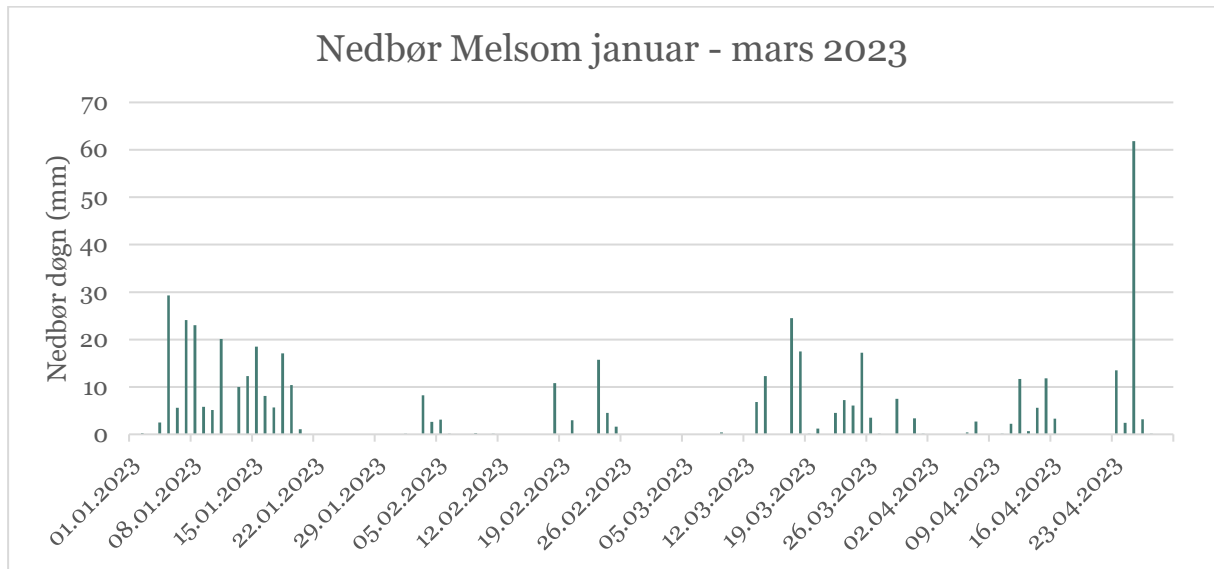


### Prøvestasjon St. R3 (brakkvann)

- Blakket vann.
- Grålig belegg på steiner.
- O<sub>2</sub>-verdi: 8,06
- Temp. i vann: 16,5 °C



## Vedlegg IV. Nedbør i 2023, Melsom meteorologiske stasjon



Norsk institutt for bioøkonomi (NIBIO) ble opprettet 1. juli 2015 som en fusjon av Bioforsk, Norsk institutt for landbruksøkonomisk forskning (NILF) og Norsk institutt for skog og landskap.

Bioøkonomi baserer seg på utnyttelse og forvaltning av biologiske ressurser fra jord og hav, fremfor en fossil økonomi som er basert på kull, olje og gass. NIBIO skal være nasjonalt ledende for utvikling av kunnskap om bioøkonomi.

Gjennom forskning og kunnskapsproduksjon skal instituttet bidra til matsikkerhet, bærekraftig ressursforvaltning, innovasjon og verdiskaping innenfor verdikjedene for mat, skog og andre biobaserte næringer. Instituttet skal levere forskning, forvaltningsstøtte og kunnskap til anvendelse i nasjonal beredskap, forvaltning, næringsliv og samfunnet for øvrig.

NIBIO er eid av Landbruks- og matdepartementet som et forvaltningsorgan med særskilte fullmakter og eget styre. Hovedkontoret er på Ås. Instituttet har flere regionale enheter og et avdelingskontor i Oslo.



Forsidefoto: St R, Rovebekken (Roger Roseth)

Baksidfoto: Sjøørret fra Rovebekken (Ingar Aaestad)