



NIBIO

NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

Miljørapport for ORIGO Skibotn AS deponi og komposteringsanlegg

Årsrapport for 2024

NIBIO RAPPORT | VOL. 11 | NR. 40 | 2025



Ove Bergersen

Divisjon for miljø og naturressurser

TITTEL/TITLE
Miljørapport for ORIGO Skibotn deponi og komposteringsanlegg. Årsrapport for 2024
FORFATTER(E)/AUTHOR(S)
Ove Bergersen

DATO/DATE:	RAPPORT NR.	TILGJENGELIGHET/AVAILABILITY:	PROSJEKT NR./PROJECT NO.:	SAKSNR./ARCHIVE NO.:
17.03.2025	11/40/2025	Åpen	2110528	17/01799
ISBN:		ISSN:	ANTALL SIDER	ANTALL VEDLEGG:
978-82-17-03702-6		2464-1162	58	4

OPPDRAUGSGIVER/EMPLOYER:	KONTAKTPERSON/CONTACT PERSON:
ORIGO Skibotn AS	Øyvind Østbø, Kine Rasmussen og Raymond Hansen

STIKKORD/KEYWORDS:	FAGOMRÅDE/FIELD OF WORK:
Kompostering, luktstatistikk, rensing sigevann og grunnvann analyser, deponi	Avfallhåndtering og kompostering av kildesortert matavfall. Deponi

SAMMENDRAG/SUMMARY:

Rapporten gir oversikt over ulike analyser og kunnskap produsert, mottatt og vurdert i 2024. Temperaturovervåking av kompostrankene når de har oppnådd hygieniseringstemperatur (over 55 °C) i 4 uker fungerer og sikrer kontrollen av de aktive rankene på fase 1 når de bør vendes og flyttes til fase 2. Ingen analyser på ferdigsiktet kompost er analysert i 2024. Komposten er ikke benyttet for salg, men blir benyttet inne på anlegget. Det blir fortsatt registrert dager med lukt, men antall dager er redusert fra 38 i 2023 til 30 dager i 2024. Disse er registrert i luktsone 3 sør. Separate analyser av sigevann fra deponi, kompost aktiviteten er vurdert i 2024. Vann fra sedimenteringsdam og grunnvann fra miljøbrønner i 2024 er vurdert. Tidligere økning i konsentrasjoner av næringsstoffer og organisk materiale i sigevann fra deponi og kompostering i rensebasseng før 2 sedimenteringsdammer, viser en reduksjon i 2024. Vannanalyser gjennom 2024 etter infiltrasjon til grunnvann i nærmeste miljøbrønn 3 viste fortsatt ingen økning i konsentrasjoner av både næringsstoffer og metaller. PFAS 22 ble påvist i deponisigevannet i 2023 og 2024. Spor av disse fluororganiske forbindelser ble observert i sedimenteringsdam og miljøbrønn 3 i lave konsentrasjoner (< 0,5 µg/l) Analyser av overflatevann i nærmiljøet utenfor anlegget oppstrøms og nedstrøms vise ingen tegn til forurensningsfare. Tiltak for å rydde opp synlig utsig av sigevann ved deponi og myr området nedstrøms i 2023 er stoppet og utført med to sigevannskummer. Det er ikke synlige forurensinger (rustbrune jernutfellinger) ved elvebredden av grunnvann som strømmer ut i Skibotnelva.

FYLKE/COUNTY:	Troms
KOMMUNE/MUNICIPALITY:	Storfjord kommune
STED/LOKALITET:	Gnr.45, Bnr. 2, Fnr.218 Skibotn

GODKJENT /APPROVED	PROSJEKTLEDER /PROJECT LEADER
	
TROND MÆHLUM	OVE BERGERSEN



Forord

Denne rapport oppsummerer analyser og nye utførte tiltak for året 2024. Data og analysene er også vurdert med tidligere data fra 2023. Rapporten beskriver i hovedsak luktstatistikk og vannanalyser utført på sivevann fra både deponi og kompost aktiviteten, grunnvannsprøver. Beskrivelse og analyser av ferdigstilt kompost er ikke utført i 2024 siden ORIGO ikke har solgt kompost som ikke er klarert etter Mattilsynets krav til hygienisering.

Miljørappen skal fungere som kunnskapsformidling til Statsforvalteren og Mattilsynet i Troms, samt ledelse og ansatte ved ORIGO Skibotn AS sitt anlegg.

Ås 17.03.2025

Ove Bergersen

Innhold

1	Innledning.....	5
1.1	Lokalitet.....	5
1.2	Historie for kompostanlegget og håndtering av sigevann.....	6
1.3	Formål med prosjektet	7
2	Metoder.....	9
2.1	Temperaturmålinger	9
2.2	Luktregistreringer	9
2.3	Analysen av deponisigevann, kompostsigevann og sedimenteringsdam	9
2.4	Analysen av grunnvann fra miljøbrønner, bekk og overflatevann	9
2.5	Analysen av ferdig siktet råkompost	11
3	Resultater og diskusjon.....	12
3.1	Kompostering og hygienisering av kildesortert matavfall.	12
3.2	Luktregistreringer i Skibotn i perioden 2005 - 2024.....	12
3.3	Analysen av sigevann fra deponi, rensed sigevann og grunnvann	16
3.3.1	Kvartalsvis analysen av sigevann fra nytt deponi og kompostaktivitet	16
3.3.2	Kvartalsvis analysen av rensed vann fra sedimenteringsdam i 2024	18
3.3.3	Analysen fra grunnvann i miljøbrønnene 1,2 og 3.....	19
3.3.4	Rensegraden etter behandling i basseng og infiltrasjon (brønn 3).....	23
3.3.5	Analysen av overflatevann i nærområdet til deponiet	24
3.3.6	Analysen av sediment fra sigevannkum fra deponi	27
3.4	Sigevannsmengde fra nytt deponi - plan for videre overvåking og håndtering	28
3.5	Avvik og forslag til avbøtende tiltak	30
4	Konklusjoner	33
5	Litteratur.....	34
	Vedlegg 1.....	36
	Vedlegg 2.....	48
	Vedlegg 3.....	51
	Vedlegg 4.....	54

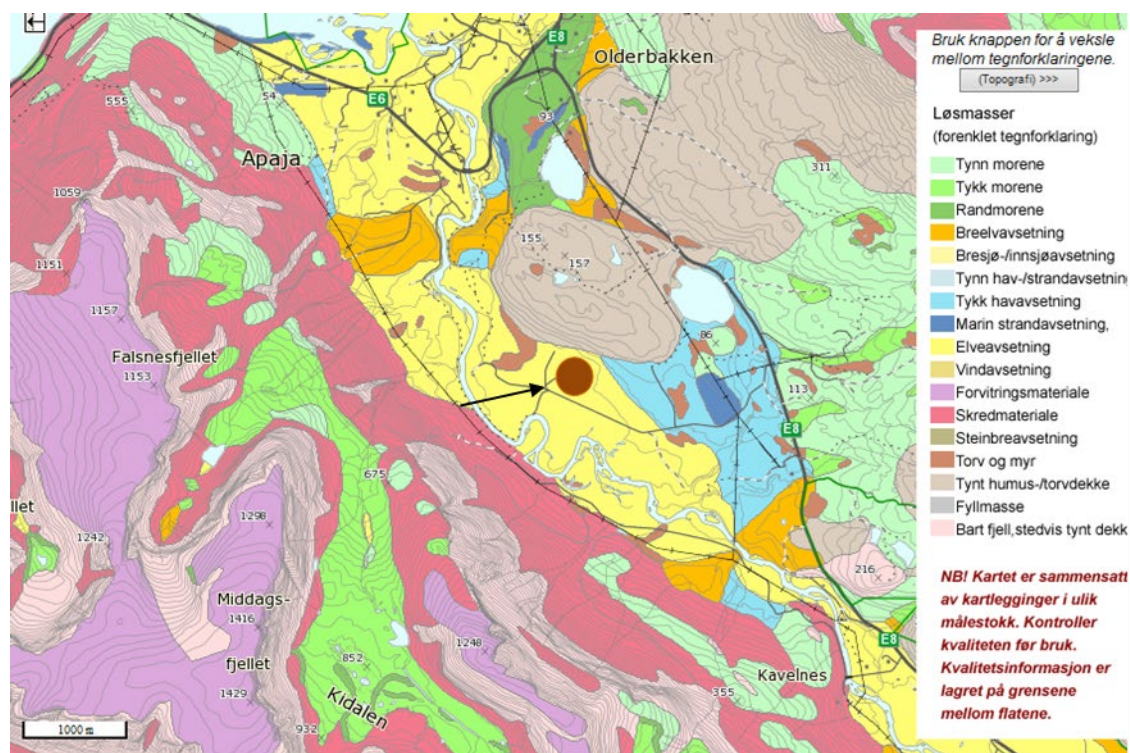
1 Innledning

1.1 Lokalitet

Lokaliteten ved Origo Skibotn omfatter et anlegg for rankekompostering i friluft på tett flate, samt et gammelt deponi som er avsluttet. I dag er det et nytt aktivt deponi på denne lokaliteten.

Kompostanlegget ORIGO Skibotn AS, et spleiselag mellom Avfallsservice AS og Remiks i Tromsø, og ligger ca. 260 meter fra Skibotnelva på eiendommen Gnr.45, Bnr. 2, Fnr.218 i Storfjord kommune. Grunneier er Statskog. Origo Skibotn har langtids leiekontrakt med grunneier. Kompostanlegget er lokalisert ca. 2 km ovenfor Circle K-stasjonen på Skibotn og ca. 1,6 km fra vegen som går mellom Skibotn og Finland. Området har nå et nytt totalareal etter at ferdigstilt nytt deponi er på plass i løpet av 2018. Plassering og kart over området er vist i figur 1. Dronefoto fra anlegget 2023 (Figur 2) viser de ulike plasser av aktiviteter.

Området består av lauvskog på myr- og sandjord (Figur 1). Anlegget ligger på en elveslette på nivå ca. 35 moh. ORIGO Skibotn driver med behandling av kildesortert matavfall gjennom storrankekompostering. I dag tar de også imot og behandler kloakkslam fra Tromsø. Anlegget ligger ved siden av et nedlagt deponi for kommunalt avfall, som ble drevet av kommunen. Deponiet ble startet opp på midten av 1980-tallet og avsluttet i 1996/1997. I løpet av 2018 er nytt deponi etablert øst for komposterings-området med bunntetting og oppsamling av sigevann. Dette ledes i rør til en ny og betydelig større sigevannsdam på 90.000 m³.



Figur 1. Lokaliteten (ved pil) ved Skibotn samt løsmassefordeling i området (NGU).

1.2 Historie for kompostanlegget og håndtering av sigevann

Komposteringsanlegget har løpende dialog med Statsforvalteren rundt utvidet rapportering og dokumentasjon av luktproblem og tiltak for å redusere lukta fra anlegget. Dette ut fra en del klager fra befolkningen i området. Avfallsservice var for en del år tilbake delaktig i et prosjekt under Orio-programmet. I den forbindelse ble det laget en del nye prosedyrer omkring driften av anlegget. Avfallsservice har behov for bistand til å revidere disse prosedyrene og sikre en best mulig kontroll over hele prosessen fra mottak av matavfall og frem til ferdig kompost.

I løpet av 2009 og 2010 ble området for kompostering utvidet til et helt nytt areal tilknyttet et mer moderne luftesystem for å forbedre aktiv komposteringsfase, beskrevet i en egen Bioforsk rapport (Bergersen, 2011). En slik forbedring ble utført for å redusere lukt fra prosessen, men også for å få et mer høyverdig sluttprodukt i form av kompost.

NIBIO har tidligere vist at strukturmateriale er en kritisk faktor for å oppnå god og effektiv kompostering av våtorganisk avfall med redusert lukt på norske kompostanlegg (Bergersen et al., 2009). Strukturmaterialet skal i hovedsak løse to oppgaver ved kompostering av våtorganisk avfall. Surt matavfall kan gi god og raskere kompostering uten kalk ved bruk av mer strukturmateriale, da i et vekt forhold 3 deler struktur til 2 deler matavfall. I et slikt regime vil man få volumendring, men samtidig en raskere og bedre komposteringsprosess med kortere behandlingstid. Vinteren 2022 /2023 etter en faglig workshop ble en ny strategi etablert på å effektivisere komposteringen og ikke minst øke kapasiteten på anlegget etter at volum av matavfall har doblet seg. Beskrivelse av dette er beskrevet i notat kap. 3.5.



Figur 2. Dronefoto over anlegget til ORIGO Skibotn AS sept. 2023 med ferdig nytt deponi og sigevannsdam. (Foto Merrick Johnston, Rå Biopark)

Statsforvalterens miljøavdeling i Troms fremmet krav om at prøvetaking, analyser og overvåking av sigevannet fra komposteringen og nytt deponi håndteres av eksterne aktører. NIBIO er engasjert til årlig å gjennomføre befaringer for å vurdere å kontrollere komposteringsdriften. Dette blir nå kombinert med overvåking av sigevann fra hele anlegget og vil klargjøre i hvilken grad deponi og komposteringsaktiviteten påvirker nærmiljøet. I den forbindelse ble det også satt ned 3 miljøbrønner: 2 nedstrøms og en oppstrøm for anlegget, som er blitt overvåket siden 2013 (Figur 3). Figur 3 viser også stipulert grunnvannstrøm under anlegget. Ny plassering av ny miljøbrønn 1 ble etablert oppstrøms for deponi i 2024.

NIBIO har siden 2008 til i dag bistått med miljøovervåking og rådgivning om driften av anlegget. Årlig er det skrevet miljørapporter for anlegget (Bergersen 2011- 2024).

1.3 Formål med prosjektet

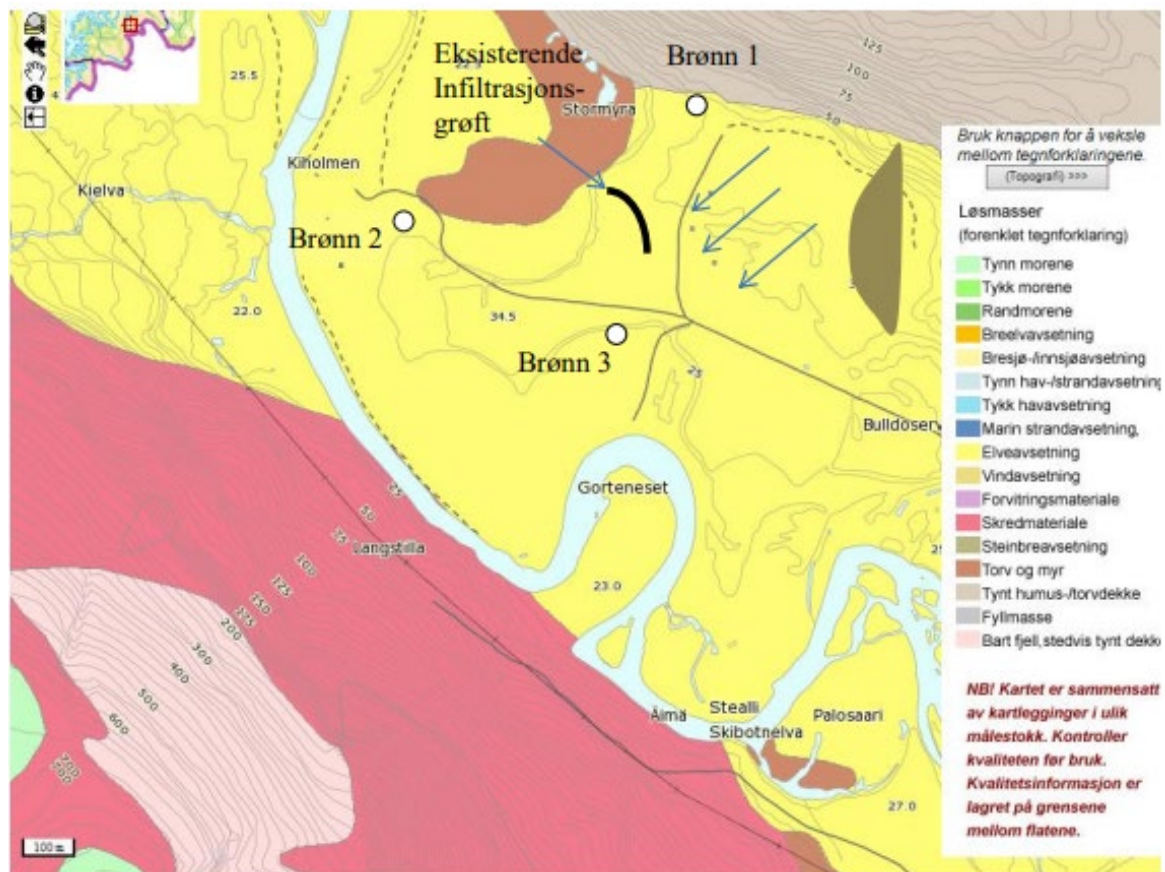
Hovedmålet til NIBIO har vært å gjennomføre en overvåking av komposteringsanlegget og nytt deponi etter omlegging bestående av:

1. Vurdere og sikre hygienisering av komposteringsprosessen etter at økt kapasitet er gjennomført.
2. Sammenstille og vurdere statistikk av luktregistreringer fra nærmiljø sone 3 sør.
3. Analysere og vurdere ferdig produsert kompost er ikke gjennomført i 2024.
4. Vurdere rensing av sigevann fra nytt deponi og kompostering mellom rensing i rensebasseng og sedimenteringsdammer.
5. Vurdere analyseresultater fra grunnvannsprøver i miljøbrønner
6. Vurdere analyser av overflatevann fra nærmiljøet oppstrøms og nedstrøms for anlegget.

Denne rapporten omfatter nye analyser og resultater fra 2024 og vurdert mot data fra 2023 beskrevet i miljørapport (Bergersen, 2024). Rapporten er delt i 3 deler: Resultater fra hygienisering av komposteringsprosessen, luktstatistikk fra Skibotn, analyser av sigevann fra deponi og kompostering og vurdering av renseprosessen før vannet infiltreres.

Vurdering og overvåking av grunnvann analyser fra 3 miljøbrønner oppstrøms og nedstrøms. Analyser er også tatt fra overflatevann nedstrøms myr og ved deponi. Her er det utført større tiltak med kummer for å samle opp evt. utsig etter problemer påvist i 2023.

Anlegget ble godkjent av Mattilsynet sommeren 2018 etter de nye EU krav for å sikre hygienisering gjennom storrankekompostering av kildesortert matavfall.



Figur 3 Lokalisering av gammel infiltrasjonsgrøft og miljøbrønner. Grunnvannets strømningsretning fra anlegget mot elven er angitt med blå piler.

2 Metoder

2.1 Temperaturmålinger

I 2021 ble det etablert et nytt og moderne temperaturmålesystem som skal sikre hygienisering med temperaturer over 55°C i 28 dager på alle kompostranker (se eks vedlegg 1). Utstyret NK Sky er web basert der NIBIO og ORIGO Skibotn AS kan kontrollere temperaturen daglig ut fra [NK-Sky \(nksky.no\)](https://nksky.no).

2.2 Luktregistreringer

Luktregistrering i nærmiljøet fra Skibotn sentrum, Circle K og opp mot anlegget mot Kielva (Figur 3), er utført av en og samme person Arild Johansen bosatt i sentrum av Skibotn (levert Avfallsservice AS) og Ove Bergersen (NIBIO) for vurdering og rapportering til Statsforvalteren i Troms. Origo Skibotn har også inngått samarbeid med Recul som har utført beregninger og spredningsmodell for lukt til nærmiljøet. Fra 2025 er det nå definert 3 områder hvor lukt skal registreres av ulike folk. Lukt registrering er subjektivt og ulike personer kan da gi et bilde på luktproblemet i Skibotn sentrum.

All statistikk beskrevet i denne rapport er fra region 3 sør.

2.3 Analyser av deponisigevann, kompostsigevann og sedimenteringsdam

Et større rensebasseng ble gravet ut i 2017 for håndtering av sigevann fra både nytt deponi og komposteringsanlegget (Figur 2). Dette sigevannbassenget har blitt forbedret i rensing med ekstra lufttilførsel.

Etter at nytt deponi ble etablert i 2019 er det kvartalsvis tatt separate vannprøver og analysert. I løpet av 2024 ble det også etablert eget separat prøvepunkt for sigevann fra mottakshall (forbehandling og fra komposterings området). Dette er krav fra miljømyndighetene. Sigevann fra begge disse prøvepunktene føres videre til et stort rensebasseng hvor vannet tilføres luft fra 6 perforerte rør fra kompressor, i tillegg til omrøring i overflaten. Reduksjon (i %) av analyserte kjemiske parameter før og etter rensebassenget fra siste sedimenteringsdam er beregnet.

Denne vurdering vil gi innblikk i hvor god rensingen er av alt sigevannet som behandles i rensebassenget nå etter nye tiltak med økt lufting. I tillegg ble det beregnet reduksjon mellom sigevann i siste sedimenteringsdam før infiltrasjonsfilter og konsentrasjoner analysert fra grunnvann i miljøbrønn 3.

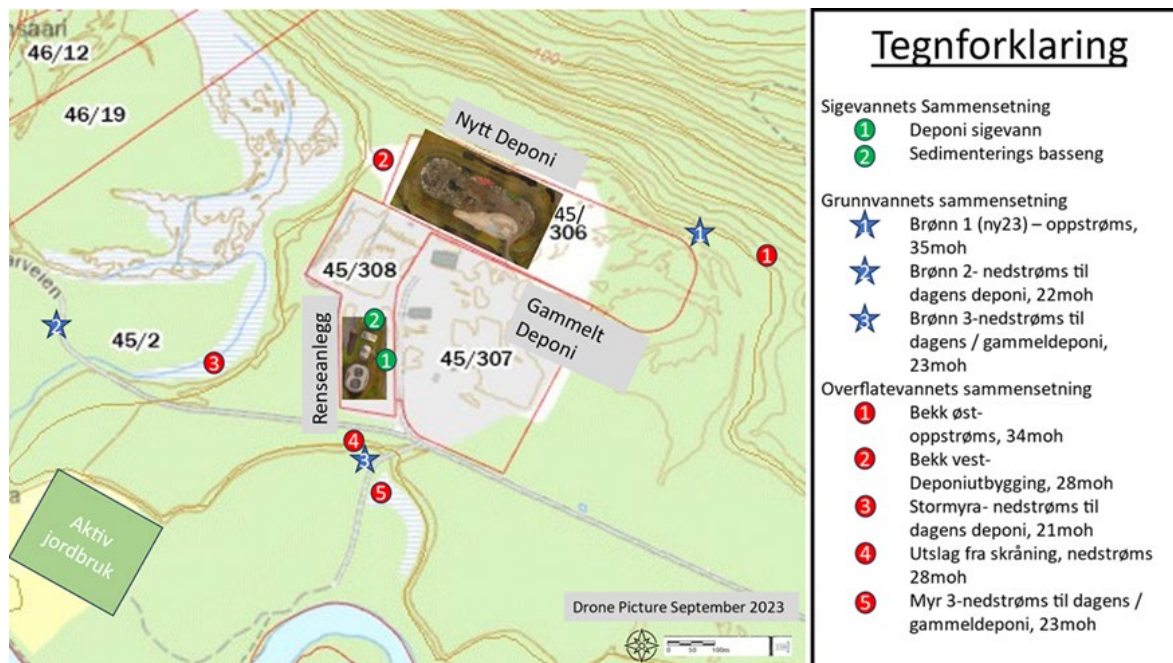
2.4 Analyser av grunnvann fra miljøbrønner, bekk og overflatevann

Anlegget har 3 miljøbrønner som det overvåkes grunnvann av både oppstrøms og nedstrøms for anlegget. Beskrivelse av hvordan brønnene ble konstruert er omtalt i eget notat (Haarstad, 2013a). Ny referansebrønn 1 er plassert oppstrøms for deponiet i 2024 og to miljøbrønner er plassert nedstrøms (Brønn 2 og Brønn 3). I 2024 er det etablert sigevannskummer nedstrøms motsatt side for miljøbrønn 3 og ved utsigspunkt nord for deponiet for å hindre ny utlekking av urensset vann (se figur 4 pkt. 5 og 2). Sistnevnte steder blir det framover mulig å ta ut bedre sigevannsprøver.

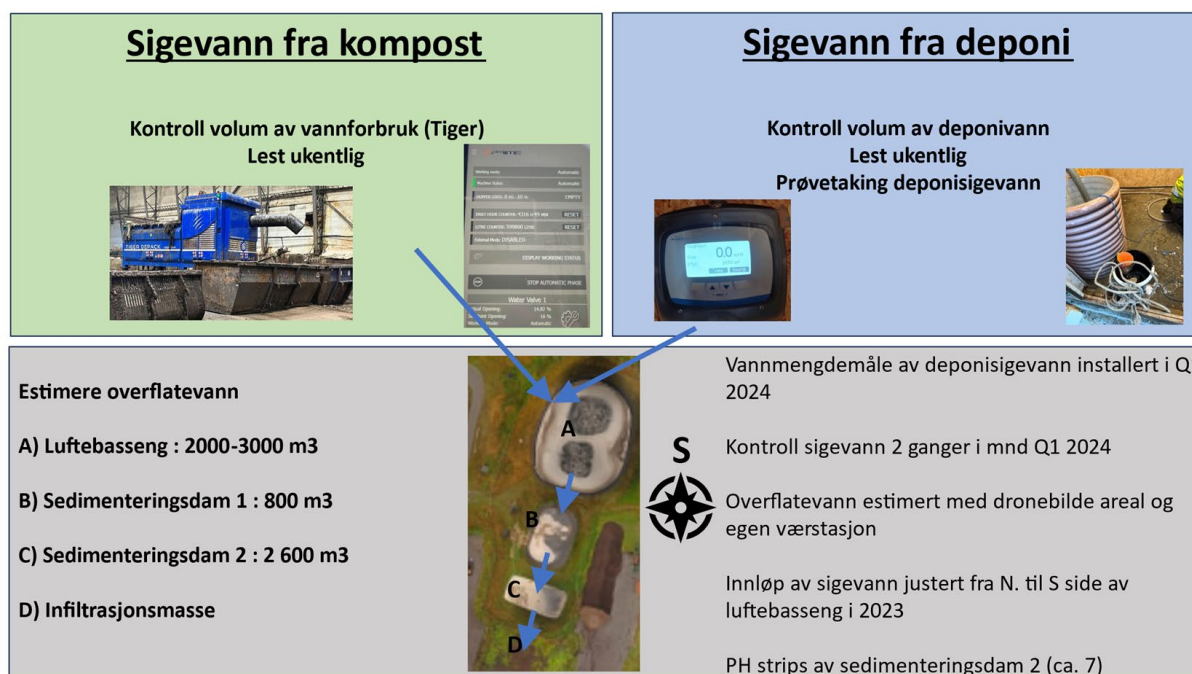
I tillegg er det tatt vannprøver og analysert fra Stormyra (sommerhalvåret) og fra bekken oppstrøms deponiet (se figur 4 pkt. 3 og 1). Brønn 1 har ustabil grunnvannsnivå og brønnen er tørr til tider. Derfor vil prøver i bekken oppstrøms og like ved fungere som referanse, siden vannets konsentrasjoner av ulike parameter er like.

Antall vannprøver tatt og analysert i 2024 er følgende:

Kvartalsvis sigevannsprøver fra deponi, miljøbrønn 2 og 3 (**4 stk**). Stormyra, miljøbrønn 1 og bekk oppstrøms (**3 stk**). Sigevann fra kompostaktivitet og nedstrøms deponi (**2 stk**). Sigevannsediment ble også analysert i 2024. Totalt 26 analyser.



Figur 4 Kart som viser prøvepunkt hvor vannprøver ble tatt analysert i 2023 og 2024 (Merrick Johnston, Origo Skibotn).



Figur 5 Oversikt over vannstrømmen på anlegget, nå med installert måleutstyr mottatt fra Merrick Johnston, Origo Skibotn

Konsentrasjoner fra miljøbrønn 2 og 3 gir informasjon om sigevannet påvirker grunnvannet i nærområdet nedstrøms anlegget.

Vannprøver i 2024 er tatt av ansatte ved Origo Skibotn. NIBIO har kun vurdert analysedata og har derfor ikke hatt kontroll på hvordan prøvene er tatt, men det er gitt muntlig beskrivelse på hvordan prøvene skal tas.

En standard analysepakke fra Eurofins AS for sigevann benyttes slik at man får et svar på innhold av næringsstoffer og metaller i grunnvannet og rensegraden av sigevannsdam. I tillegg gir analysepakken svar på miljøgiftene PAH (16EPA), BTEX, PCB7 og PFAS samt giftighet. Vannprøvene er tidligere analysert hos miljødivisjonen til Eurofins AS i Moss. I løpet av 2024 har ORIGO Skibotn AS inngått ny avtale med Eurofins om analyser. To analyseserier i 2024 er utført hos TosLab i Tromsø, mens de siste analyser er utført hos Eurofins.

Analysebevis og akkrediteringer er ikke med i rapporten, men kan leveres hvis ønske.

En oversikt over sigevannshåndteringen er vist i figur 5. I 2024 er det etablert telleverk på hvor mye sigevann som er blir håndtert ved anlegget.

Målte sigevannsmengder fra deponiet i perioden februar 2024 og ut årer var **4100 m³**.

Kompostsigevann basert på målt vannforbruk i forbehandlingen av matavfall i perioden juni 2024 og ut året var **1950 m³** (nedbør fra sluk på komposteringsområdet er ikke tatt med i dette estimatet). Omtrent **6000 m³** sigevann er renset i luftet rensbasseng.

Volum infiltrert sigevann ut fra sedimenteringsbasseng 2 fra juli 2024 og ut året var **4800 m³**.

Det var lav frekvens på vann fra sedimenteringsbassenget til infiltrasjon vinteren 2024. Det kan antas at over **5000 m³** sigevann er infiltrert i 2024.

Ytre miljøplan for Origo Skibotn er laget for videre drift 2025-2027 (Vedlegg 1).

2.5 Analyser av ferdig siktet råkompost

I løpet av 2024 er det ikke analysert kompost for patogene bakterier og heller ikke næringsinnhold og tungmetaller. Ingen ny siktet kompost fra 2023 og 2024 er levert ut fra anlegget. Ny produsert kompost er planlagt benytte til eget bruk.

3 Resultater og diskusjon

3.1 Kompostering og hygienisering av kildesortert matavfall.

Overvåking og temperaturmålinger (fase 1) skjer nå automatisk i alle kompostranker over 4 uker når temperaturen har steget til termofil fase på over 55 °C og oppover. Dette er nytt krav fra Mattilsynet etter godkjenning av anlegget. I fase 1 vendes ranker når temperaturen har kommet over 55 grader.

Kompostrankene med matavfall og struktur blir dokumenteres ved automatisk logging til PC etter å ha vært gjennom lengre perioder hvor temperaturen flere steder på ranken skal ha vært over 55 °C i mer enn en uke, eller 4 dager med 60 °C, eller maks 70 °C i 48 timer. Ingen av rankene blir flyttet til fase 2 hvis de ikke har dokumentert riktige temperaturer over 55°C i mer enn 4 uker mottatt info fra Origo Skibotn AS.

Vedlegg 1 viser et eksempel på temp. log fra øvre og nedre del etter flere vendinger. Dataprogrammet starter registrering når rankene komme over 55 °C og forsetter i over 28 dager før vending. Dette vil sikre hygieniseringskravet til komposteringen av store kompostranker.

Hvis ikke temperaturen stiger over 55 °C vil man heller ikke få temperatur kurver fra datalogger. Da må ranken bygges opp på ny til hygieniseringstemperatur oppnås. Dette sikrer en trygg kompostering.

I fase 1 ligger rankene i gjennomsnitt 2 -4 uker over 55°C vendes og ligger 2-4 uker før de flyttes til Fase 2, hvor rankene gjennomgår en ny temperaturøkning til over 60 og 70°C, vist i tidligere rapporter (Bergersen, 2013, 2015, 2016). Kompostering av matavfall aktiv fase 1 og fase 2 oppstart av ettermodning stabilisering av komposten tar flere mnd. Dette indikerer at materiale gjennomgår lengre perioder med temperaturer over 60°C og med flere vendinger, som ytterligere trygger hygienisering og nedbryting av avfallet over lengre tid.

Når rankene fra fase 2 er klar for sikting, lages separate kompost batcher hvor 5 stk. gode bland prøver analyseres for patogene mikroorganismer. Ingen analyse på sistnevnte er utført i 2024.

En ny driftsinstruks er skrevet i 2023 for å øke kapasiteten på fase 1 og 2 (se notat i kap. 3.5) er fortsatt blitt gjennomført med gode erfaringer. Komposteringskapasiteten er derfor forbedret etter at Origo Skibotn AS mottok en dobling av matavfallsmengden.

3.2 Luktregistreringer i Skibotn i perioden 2005 - 2024

Skibotn komposteringsanlegg har i flere år benyttet Arild Johnsen som registrer om det er sterk, eller svak lukt fra Circle K og mot anlegget. I snitt gjennomføres disse målingene 20-23 dager per måned. Data har blitt samlet og sammenstilt siden 2005 og gir et godt grunnlag i vurderingen om luktinntrykket fra Origos sitt anlegg har blitt verre eller ikke.

Alle nye luktregistreringer blir lagt til de øvrige fra rapporteringen som startet i 2005. Nye luktregistrering i 2024 er her sammenstilt med eldre registreringer. Historikken er beskrevet i flere miljørapporter tidligere år (Bergersen, 2011 tom. 2024).

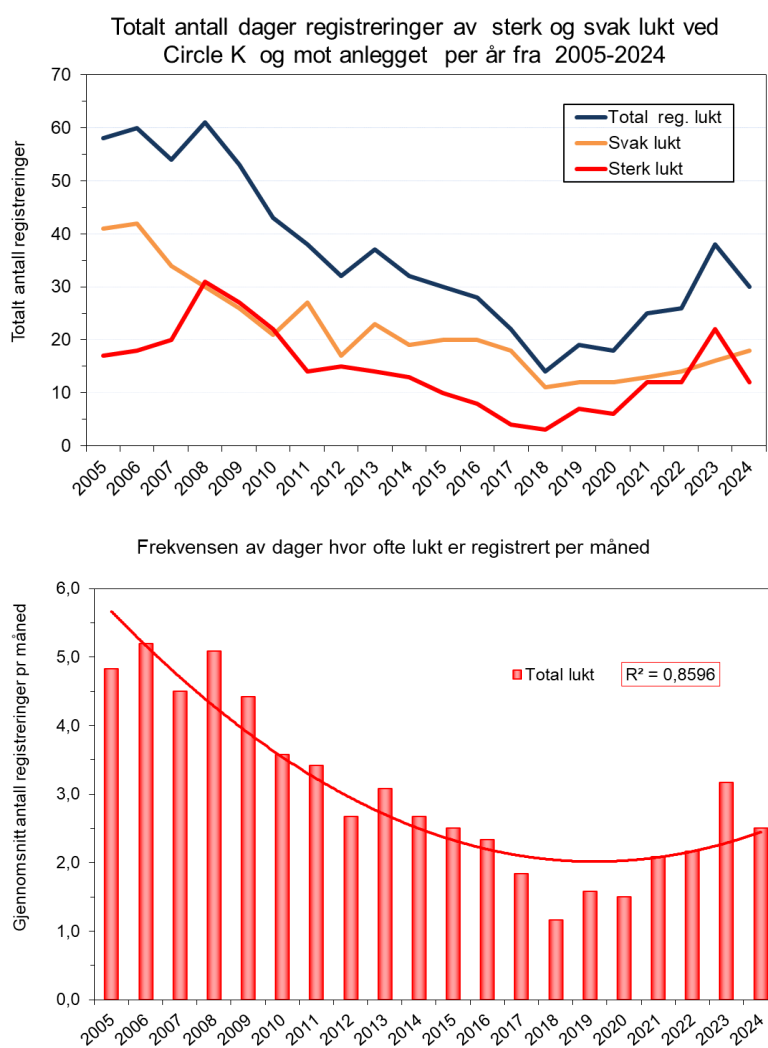
Totalt antall dager hvor lukt ble registrert har økt fra 18-19 dager i 2020 til 38 dager i 2023 (Tabell 1). I 2024 ble antall dager redusert fra 38 til 30 dager. Andelen registrering av svak lukt er omtrent lik de siste 5 årene (Figur 6).

Antall dager per år og frekvensen (gjennomsnittet per måned) i årene 2005- 2024 av totalt antall registreringer har gått nedover (Figur 6). Likevel er det vist en økning de siste årene, selv om antallet dager gikk ned i 2024.

Helt luktfritt miljø er det nok ikke mulig å oppnå med denne virksomheten, og en mulig årsak til de siste års økning kan skyldes en fordobling av matavfallsmengden som skal komposteres, fra 5000 – 10500 tonn per år.

I tillegg har også ORIGO Skibotn AS ansvar for håndtering av betydelig mengde septikk og kloakkslam fra Tromsø kommune på 6000 tonn. Dette innebærer at flere aktive kompostranker er i drift hele tiden.

Flere kompostranker og arbeid med disse kan gi mer lukt fra anlegget i dager med stillestående kaldt vær. Det utføres fortsatt tiltak i 2024 for å hindre mer lukt fra flere ranker, ved å ha en god komposteringsprosess med rikelig mengde struktur, og at alle rankene dekkes til med mere biohud av ferdig kompost som vil fungere som et luktreducerende filter fra rankene.



Figur 6. Viser nedgang av totalt antall registrert lukt per år i en periode på 14 år, 2005 til 2019. Årene 2019 til 2024 viser totalt økende antall registreringer, men gikk ned i 2024. Også antall dager med sterk lukt har økt og blitt redusert i 2024. Andelen svak lukt er mer uforandret. Luktregistreringer utføres ca. 20 - 23 dager i hver måned eller ca. totalt 240 - 250 dager. per år. Under vises frekvensen på hvor ofte lukt er registrert pr måned i perioden. Frekvensen av total lukt registrert per måned økte i 2021 til 2024, men har gått noe ned i fra 2023

Tabell 1
Total LUKT registrert i Skibotn og nærmiljøet til Komposteringsanlegg

Antall dager pr. måned av i snitt 20- 23 dager med registrering

Måned / år	2012		2013		2014		2015		2016		2017	
	Sterk	Svak	Sterk	Svak	Sterk	Svak	Sterk	Svak	Sterk	Svak	Sterk	Svak
September	3	3	2	2	3	3	0	2	0	3	0	3
Oktober	4	4	2	4	3	3	2	5	3	5	1	3
November	2	2	1	3	1	2	1	3	1	1	2	2
Desember	3	1	1	4	3	1	2	2	0	2	1	3
Januar	0	0	4	2	3	3	2	1	0	3	0	3
Februar	2	2	3	3	0	2	0	2	1	3	0	3
Mars	1	2	1	2	0	3	2	1	2	1	0	1
Sum vinter	15	14	14	20	13	17	9	16	7	18	4	18
April	0	1	0	3	0	0	0	2	0	0	0	0
Mai	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Juni	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Juli	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
August	0	0	0	0	0	2	1	2	0	3	0	0
Sum sommer	0	3	0	3	0	2	1	4	1	3	0	0
Sum 12 mnd	15	17	14	23	13	19	10	20	8	21	4	18
Totalt antall lukt registrering per år	32		37		32		30		29		22	

Måned / år	2018		2019		2020		2021		2022		2023		2024	
	Sterk	Svak	Sterk	Svak	Sterk	Svak	Sterk	Svak	Sterk	Svak	Sterk	Svak	Sterk	Svak
September	0	2	2	4	1	1	0	2	1	3	1	2	1	2
Oktober	3	0	1	4	0	2	1	2	5	0	5	3	3	3
November	0	0	2	2	3	1	0	0	2	3	2	3	1	3
Desember	0	0	2	2	0	2	4	0	3	2	4	1	1	2
Januar	0	2	0	0	1	2	3	2	0	2	6	2	2	2
Februar	0	2	0	0	1	2	2	2	1	1	1	1	0	3
Mars	0	3	0	0	0	2	0	2	0	1	1	3	4	2
Sum høst/vinter	3	9	7	12	6	12	10	10	12	12	20	15	12	17
April	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
Mai	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Juni	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Juli	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
August	0	2	0	0	0	0	2	2	0	2	1	0	0	1
Sum vår/ sommer	0	2	0	0	0	0	2	3	0	2	2	1	0	1
Sum 12 mnd	3	11	7	12	6	12	12	13	12	14	22	16	12	18
Totalt antall lukt registrering per år	14		19		18		25		26		38		30	

NB anlegget tok ikke inn matavfall i de siste måneder pga plastforsøpling, Ingen nye ranker etablert før ny forbehandling er på plass

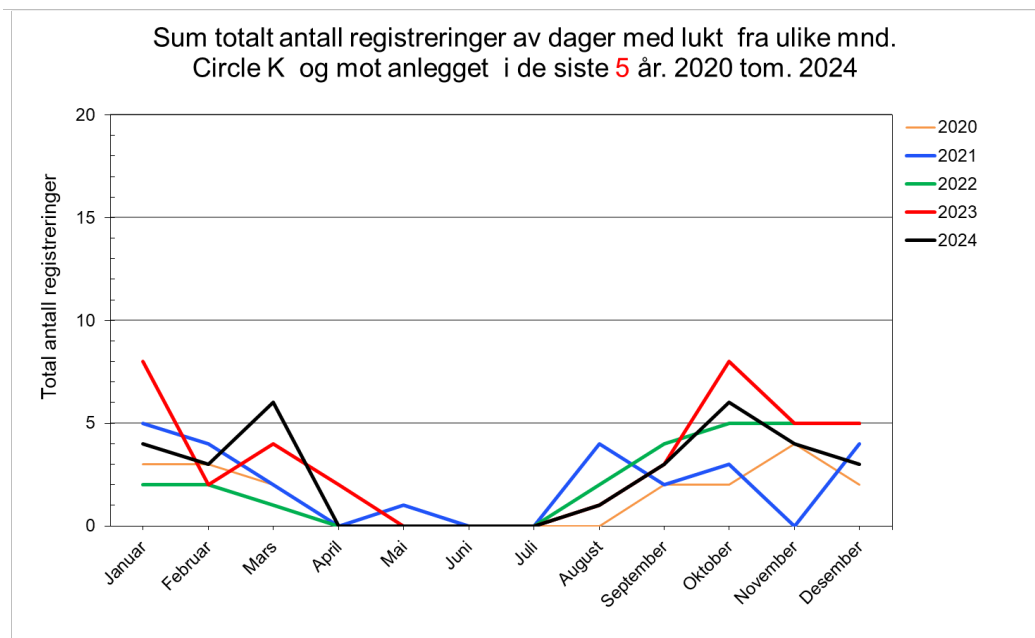
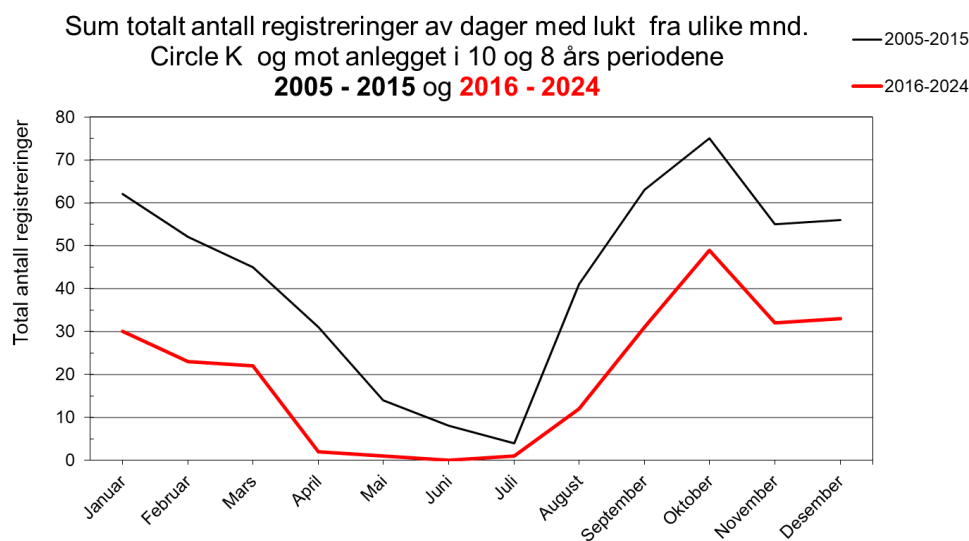
Hyppigheten på luktepisoder er avhengig av klimatiske forhold siden det fortsatt er spesielle forhold under høstens måneder som påvirker total antallet dager med lukt som registreres pr år. Dette er igjen avhengig av hvordan været er i Skibotndalen i sistnevnte perioder av året. Lange perioder med tørt kaldt klarvær med barfrost og lite vind kan føre til at lukt kondenseres i sjikt og følger dalføret mot bebyggelsen og derved påvirker luktstatistikken. Figur 7 og tabell 1 viser tydelig at registreringene er hyppig om høsten, men også kalde dager i vintermåneden januar til mars har gitt lukt. Spesielt september og oktober måned skiller seg ut fra all registrering i 10 og 8 års perioder (Figur 7).

Sommermånedene er mer eller mindre uten luktregistreringer, med unntak av august når nettene ofte blir kaldere. Av figur 7 ser en tydelig at januar på vinteren og oktober på høsten er måneder med størst antall registrerte dager med lukt igjennom alle disse 20 år.

Målinger de siste årene etter at større mengder kildesortert matavfall er håndtert ved anlegget, viser at årene 2023 og 2024 hadde flere dager med registreringer (Tabell 1).

Det er viktig å merke seg at etter midten av oktober 2018 og til april 2019 ble det ikke registrert lukt, som høyst sannsynlig skyldes at anlegget måtte stoppe inntak av matavfall grunnet et tiltak for å rydde opp i plastforsøpling (Tabell 1). Dette ble gjort for å tilrettelegge krav fra Statsforvalteren. Dette vil påvirke statistikken på slutten av året hvor lukt ofte ble registrert tidligere. Luktregistreringer er subjektive målinger slik at vi fokuserer mest på antall dager folk kan ha blitt plaget av lukt. Vær og klima vil påvirke luktstatistikken både i positiv og negativ retning.

NIBIO mener fortsatt at under kalde høstdager med klarvær bør aktiviteter som vending og sikting av kompostranker på anlegget reduseres hvis mulig, for å unngå lukt til nærmiljøet i Skibotn sentrum. Lukt fra rensebasseng av blandet sigevann er redusert nå ved at mer luft tilføres med tidsregulering.



Figur 7. Summen av antall registrert dager med lukt fra ulike månedene gjennom året. 10 års periode 2005 til 2015 er sammenlignet mot og de siste 8 årene 2016 til 2024 (over). Kurvene viser tydelig forskjell mellom vinter, vår, sommer og høst. Under viser antall registrert dager med lukt fra ulike månedene de siste 5 år hvor større mengder avfall er blitt behandlet. I snitt er det utført luktregistreringer ca. 20-23 dager i hver måned, eller ca. totalt 240 -250 registreringsdager per år.

3.3 Analyser av sigevann fra deponi, rensed sigevann og grunnvann

3.3.1 Kvartalsvis analyser av sigevann fra nytt deponi og kompostaktivitet

I 2024 ble det analysert separate vannprøver fra kompostsigevannet (Tabell 3) i tillegg til kvartalsvis analyse av deponisigevannet (Tabell 2). Sigevannet samles i et stort rensebasseng hvor ekstra tilførsel av luft er blitt tilført gjennom sommeren 2024. Vannet overføres til 2 sedimenteringsdammer hvor sedimentert vann pumpes ut til infiltrasjon sakte over tid. Derfor vil sigevannet som skal renses inneholder mye mer næringsstoffer og organisk materiale.

Vi ser en nedgang i konsentrasjonen av organisk materialet gjennom 2024 (Tabell 2 og 3). Både konsentrasjonen av KOF, BOF og TOC sank i 2023 og 2024 sammenlignet med verdier fra 2022 (illustrert i figurer med snittverdier de siste 5 år, vedlegg 2).

Tabell 2. Beregnet snitt konsentrasjoner fra kvartalsvis analyser av sigevann fra deponi i 2024. Markert gul er analyser fra Toslab ALS, grå fra Eurofins.

Parameter	kons.	Deponi sigevann feb. 2024 Toslab ALS	Deponi sigevann juni 2024 Toslab ALS	Deponi sigevann sept. 2024 Eurofins	Deponi sigevann nov. 2024 Eurofins	snitt sigevann Deponi 2024
pH		7,5	7,8	7,8	7,8	7,7
Konduktivitet/ledningsevne	mS/m	1073	697	743	781	824
Suspendert stoff	mg/l	420	150	74	210	214
Klorid (Cl)	mg/l	1170	990	590	1000	938
Natrium (Na), oppsluttet	mg/l	990	640	770	680	770
Total Fosfor	mg/l	12	3,8	4,3	5,6	6,4
Total Nitrogen	mg/l	490	230	260	340	330
Ammonium (NH ₄ -N)	mg/l	410	200	220	240	268
Total organisk karbon (TOC/NPOC)	mg/l	2000	47	270	330	662
Kjemisk oksygenforbruk (KOF _{Cr})	mg/l	6435	1312	780	900	2357
Biokjemisk oksygenforbruk (BOF) 5 d	mg/l	<3	520	100	130	250
Arsen (As), oppsluttet ICP-MS	µg/l	20	19	20	28	21,8
Bly (Pb), oppsluttet ICP-MS	µg/l	9,7	2,6	1,1	4,0	4,4
Kadmium (Cd), oppsluttet ICP-MS	µg/l	1,2	<0,10	0,026	0,13	0,5
Kobber (Cu), oppsluttet ICP-MS	µg/l	130	18	7,0	38	48,3
Krom (Cr), oppsluttet ICP-MS	µg/l	58	19	24	31	33,0
Kvikksølv (Hg), oppsluttet	µg/l	0,11	<0,05	0	0	0,0
Nikkel (Ni), oppsluttet ICP-MS	µg/l	76	38	34	42	47,5
Sink (Zn), oppsluttet ICP-MS	µg/l	560	270	50	270	288
Jern (Fe), oppsluttet ICP-MS	mg/l	47	32	16	18	28,3
Mangan (Mn), oppsluttet ICP-MS	mg/l			7,7	5,7	6,7
Bor (B) oppsluttet	mg/l	5,78	5,91	8,20	9,0	7,2
Olje i vann C10-C40	mg/l	1	1	0	0	0,6
Sum PAH(16) EPA	µg/l	5,66	3,86	1,50	3,0	3,5
Toluen	µg/l	14	25,7	14,0	18,0	18,0
Benzen	µg/l	0,60	0,84	0,16	0,25	0,5
Sum BTEX	µg/l	15,9	27,3	15,6	18,61	19,4
Toxiditet EC50	%			14,0	26,0	20,0
Toxiditet TU				7,1	3,9	5,5
PCB-7	µg/l	< 0,50	< 0,257			<0,30
PFOS	µg/l			0.033		
PFOA	µg/l			0,096		0,1
PFAS - 22	µg/l			1,70		1,70

nd. Ikke påvist

	Svak giftig	> 100
EC 50 = Viser giftighet eller toxiditet i vannet	Moderat giftig	100-50
	Middels giftig	50-25
	Betydelig giftig	50-10
TU = toksisk enhet	100/EC50	

Kvartalsvis analyser av sigevann fra urensset kompostsigevann 2024 er vist i tabell 3. Innholdet av total fosfor er uendret, mens konsentrasjonen av Tot. N og ammonium varierte i kompostsigevannet. Konsentrasjonen av tungmetallene arsen, bly, kobber, krom, nikkel og sink er stort sett uforandret mellom 2023 og 2024. pH holder seg stabil mellom 7 og 8 i deponisigevannet, mens det er surere i kompostsigevannet. Blandet vil pH ligge mellom 5 og 6.

Målet fremover er å få brutt ned de organiske syrer fra kompostering sigevannet slik at forholdene i de to sedimenteringsdammer gir økt sedimentering. Da vil vannet som infiltreres i naturlig sandfilter være lettere å rense. En ser også at konsentrasjonene i sigevannet fra komposteringsaktiviteten varierer, og organisk materiale og Total N har økt gjennom høsten. Til nå har vi kun to analyser av dette sigevannet. Flere prøver og analyser trengs for å vurdere sistnevnte vist i tabell 3.

Tabell 3. Beregnet snitt konsentrasjoner fra 2 analyser av sigevann fra kompostering aktivitet i 2024.

Parameter	Kons. enhet	Urenset sigevann fra kompost sept. 2024 Eurofins	Urenset sigevann fra kompost nov. 2024 Eurofins	snitt sigevann Kompost 2024
pH		5,5	4,5	5,0
Konduktivitet/ledningsevne	mS/m	967	2130	1549
Suspendert stoff	mg/l	930	3900	2415
Klorid (Cl)	mg/l	1400	3700	2550
Natrium (Na), oppløst	mg/l	690	2600	1645
Total Fosfor	mg/l	140	670	405
Total Nitrogen	mg/l	830	3200	2015
Ammonium (NH ₄ -N)	mg/l	290	690	490
Total organisk karbon (TOC/NPOC)	mg/l	7400	> 20000	13700
Kjemisk oksygenforbruk (KOF _{Cr})	mg/l	21000	92000	56500
Biokjemisk oksygenforbruk (BOF) 5 d	mg/l	15000	>22000	18500
Arsen (As), oppløst ICP-MS	µg/l	110	310	210
Bly (Pb), oppløst ICP-MS	µg/l	23,0	31,0	27,0
Kadmium (Cd), oppløst ICP-MS	µg/l	2,80	6,3	4,6
Kobber (Cu), oppløst ICP-MS	µg/l	240	330	285
Krom (Cr), oppløst ICP-MS	µg/l	76	330	203
Kvikksølv (Hg), oppløst	µg/l	0,07	0,39	0,2
Nikkel (Ni), oppløst ICP-MS	µg/l	88	280	184,0
Sink (Zn), oppløst ICP-MS	µg/l	2600	12000	7300
Jern (Fe), oppløst ICP-MS	mg/l	32	82	57,0
Mangan (Mn), oppløst ICP-MS	mg/l	2,5	5,7	4,1
Bor (B) oppløst	mg/l	0,52	1,9	1,2
Olje i vann C10-C40	mg/l	2170	28	1099
Sum PAH(16) EPA	µg/l	nd.	0,75	0,8
Toluen	µg/l	180	210	195
Benzen	µg/l	0,21	0,13	0,2
Sum BTEX	µg/l	180,8	237	209
Toxiditet EC50	%	< 2,0	1,2	1,2
Toxiditet TU		63	84	73,5
PCB-7	µg/l			
PFOS	µg/l		n.d.	
PFOA	µg/l		n.d.	
PFAS -17	µg/l		n.d.	

nd. Ikke påvist

	Svak giftig	> 100
EC 50 = Viser giftighet eller	Moderat giftig	100-50
toxiditet i vannet	Middels giftig	50-25
	Betydelig giftig	50-10
TU = toksisk enhet 100/EC50		

Gjennomsnittsverdier av urensset sigevann fra analyser utført i 2024, viser at sigevannet fra deponiet har lavere konsentrasjoner sammenlignet med sigevannet fra komposteringsaktiviteten. Innhold av tungmetaller i kompostsigevannet er betydelig høyere enn deponi sigevannet. Dette viser at god sedimentering av vannet fra rensedammen før det infiltreres er viktig.

Sink svinger i konsentrasjon, mens konsentrasjonene av jern og mangan har et mer stabilt nivå over år. Sigevannet fra deponiet viser middels til betydelig grad av giftighet, mens sigevannet fra komposteringen viser betydelig grad av giftighet målt som (EC50) og TU (Tabell 2 og 3). Høye konsentrasjoner fra de ulike parameterne kan påvirke fargen på vannet i slike analyser. Farget vann kan gi lavere EC50 verdier. Konsentrasjon av mer giftige parameter, f.eks. BTEX og olje har økt i sigevannet fra komposteringen, mens det er motsatt for PAH. Konsentrasjonen av kvikksølv og kadmium illustrert i tabell 2 og 3 ligger i området <0,04 og 0,2 µg/L.

PFAS⁽²²⁾-forbindelser, påvist første gang i 2023, ble påvist i deponisigevannet i 2024 (1,70 µg/L). Sistnevnte forbindelser ble ikke påvist i sigevannet fra komposteringen (Tabell 2 og 3).

PFAS⁽²²⁾-forbindelser er også blitt påvist i rensset vann fra sedimenteringsdam (0,43 µg/L) og i grunnvann i miljøbrønn 3 (0,29 µg/L). PFOS og PFOA er dominerende PFAS forbindelser (Tabell 7). Dette er kun enkeltanalyser. Nye analyser i 2025 vil belyse dette bedre.

3.3.2 Kvartalsvis analyser av rensset vann fra sedimenteringsdam i 2024

Fra 2019 og fram til 2023 viste vannanalyser fra sedimenteringsdammen økende konsentrasjoner av organisk materiale og næringsstoffer (Bergersen, 2024). Kvartalsvis analyser av vannprøver fra rensset sigevann fra sedimenteringsdammen er satt opp i tabell 4. Gjennomsnitt er markert med fiolett, selv om de to første analyser er ufullstendige (Toslab analysene i 1 og 2 kvartal mangler viktig parameter for innhold av organisk materiale). Konsentrasjonen av KOF, BOF og TOC økte fra 2023 og 2024 sammenlignet med verdier fra tidligere år (illustrert i figurer med snittverdier de siste 5 år, vedlegg 3). Dette skyldes nok økt mottak av matavfall som gir mer konsentrert sigevann fra kompostaktiviteten.

Analyser gjennom 2024 viser at sigevannet er blitt rensset noe bedre enn tidligere år, selv om urensset sigevannet fra komposten hadde høyere konsentrasjoner. Innhold av total organisk materiale fra blandet sigevannet fra deponi og kompost før rensing sank fra 8000 til ca. 5500 mg/L og Total N fra 2300 til 753 mg/L. Total P ble redusert fra 411 til 115 mg/L. I hovedsak er total N i form som NH₄-N (500 mg/L). Kjemisk oksygenforbruk (KOF) ble redusert fra 60 000 til 17 000 mg/L. Konsentrasjoner av de ulike tungmetaller ble redusert i vannet fra sedimenteringsdammen. Dette kan tyde på at sedimenteringen er bedre etter ekstra tilførsel av luft i rensebassenget. Beregnet reduksjon i % er vist i kap. 3.3.5.

Tabell 4. Gjennomsnittskonsentrasjoner fra 4 analyser av rensert vann fra sedimenteringsdam i 2024. Markert gul er analyser fra Toslab ALS, grå fra Eurofins.

Parameter	Enhet kons.	Sedimentering-dam feb. 2024 Toslab ALS	Sedimentering-dam Juni 2024 Toslab ALS	Sedimentering-dam sept. 2024 Eurofins	Sedimentering-dam nov. 2024 Eurofins	snitt sivevann Sedimentering dam 2024
pH		4,7	4,2	5,5	5,5	5,0
Konduktivitet/ledningsevne	mS/m			1010	1160	1085
Suspendert stoff	mg/l			180	680	430
Klorid (Cl)	mg/l	1510	1070	3100	1400	1770
Natrium (Na), oppløst	mg/l	1100	700	700	890	848
Total Fosfor	mg/l	19	130	140	170	115
Total Nitrogen	mg/l	700	700	640	970	753
Ammonium (NH4-N)	mg/l			430	560	495
Total organisk karbon (TOC/NPOC)	mg/l			4900	6600	5750
Kjemisk oksygenforbruk (KOF _{Cr})	mg/l			15000	19000	17000
Biokjemisk oksygenforbruk (BOF) 5 d	mg/l			9700	12000	10850
Arsen (As), oppløst ICP-MS	µg/l	96	86	80	110	93
Bly (Pb), oppløst ICP-MS	µg/l	6,8	4,1	2,0	8,7	5,4
Kadmium (Cd), oppløst ICP-MS	µg/l	0,84	0,40	0,25	1,3	0,7
Kobber (Cu), oppløst ICP-MS	µg/l	84	43	26	74	56,8
Krom (Cr), oppløst ICP-MS	µg/l	59	44	41	62	51,5
Kvikksølv (Hg), oppløst	µg/l	0,06	0,07	0,05	0,07	0,060
Nikkel (Ni), oppløst ICP-MS	µg/l	75	48	40	69	58,0
Sink (Zn), oppløst ICP-MS	µg/l	1300	1400	640	2100	1360
Jern (Fe), oppløst ICP-MS	mg/l	28	20	28	35	27,8
Mangan (Mn), oppløst ICP-MS	mg/l			3,7	4,3	4,0
Bor (B) oppløst	mg/l	1,87	1,42	1,6	2,4	1,8
Olje i vann C10-C40	mg/l			19,5	90,5	55,0
Sum PAH(16) EPA	µg/l			0,16	0,40	0,3
Toluen	µg/l	44,6	37,7	68	22	43,1
Benzen	µg/l	0,34	0,2	0,1	0,1	0,2
Sum BTEX	µg/l	47,1	40	68,1	22,3	44,4
Toxiditet EC50	%			2,5	2,8	2,7
Toxiditet TU				40	36	38,0
PCB-7	µg/l		< 0.0188			<0,0188
PFOS	µg/l				<0,010	<0,010
PFOA	µg/l				0,017	0,017
Sum PFAS - 22	µg/l				0,43	0,43

nd. Ikke påvist

	Svak giftig	> 100
EC 50 = Viser giftighet eller toxiditet i vannet	Moderat giftig	100-50
	Middels giftig	50-25
	Betydelig giftig	50-10
TU = toksisk enhet 100/EC50		

3.3.3 Analyser fra grunnvann i miljøbrønnene 1,2 og 3

I denne miljørapporten har fokus blitt lagt på hvordan konsentrasjonene har vært i 2024. Tidligere dataserier er vist i tidligere rapporter fra perioder 2013 til 2023 (Bergersen, 2024). Beregnede gjennomsnittverdier er vist som tre ulike tabeller (Tabell 5, 6 og 7). Miljøbrønn 1 (ny, ved bekk øst oppstrøms) og miljøbrønn 2 som ligger oppstrøms og nedstrøms for anlegget. Miljøbrønn 3 ligger rett nedstrøms for infiltrasjonsgroften. Konsentrasjonene i miljøbrønn 2 og 1 er lave med unntak av kobber (77 µg/l) og arsen (2 µg/l) i brønn 1 på nivå med konsentrasjonen i brønn 3. Viktig å ta i betraktning at grunnvannet i området inneholder naturlig forekomster av metaller. Grunnvannet i miljøbrønn 2 inneholder lavere konsentrasjon av arsen, kobber, og sink (Tabell 6). Dette viser at grunnvannet i miljøbrønn 3 ikke har betydelig høyere konsentrasjoner enn referanse brønnene oppstrøms og nedstrøm i miljøet ved anlegget (Tabell 7). Grunnvannet i disse miljøbrønner viste moderat giftighet ut fra toksisitetstestene EC50.

Tabell 5. Gjennomsnittskonsentrasjoner fra 3 analyser av sigevann fra miljøbrønn 1 (35moh.) i 2024. Vannprøven fra september inneholdt mye sediment og er ikke tatt med i beregningen pga. unormale høye verdier. Markert gul er analyser fra Toslab ALS, grå fra Eurofins.

Parameter	Kons enhet	Feb. 2024 Brønn 1 Toslab ALS	Juni 2024 Brønn 1 Toslab ALS	Nov. 2024 Brønn 1 Eurofins	Snitt 2024
pH		5,80	6,10	5,60	5,83
Konduktivitet/ledningsevne	mS/m			12,1	12,1
Suspendert stoff	mg/l			22	22,0
Klorid (Cl)	mg/l	10	12,7	15,0	12,57
Natrium (Na), oppsluttet	mg/l	< 10	< 10	7,6	7,60
Total Fosfor	mg/l	0,11	0,03	0,29	0,14
Total Nitrogen	mg/l	20	3,4	2,2	8,53
Ammonium (NH4-N)	mg/l		0,044	0,11	0,08
Total organisk karbon (TOC/NPOC)	mg/l		26	27	26,5
Kjemisk oksygenforbruk (KOFr)	mg/l		83	66	74,5
Biokjemisk oksygenforbruk (BOF) 5 d	mg/l		< 3	< 3	3,00
Arsen (As), oppsluttet ICP-MS	µg/l	2,5	1,4	2,3	2,07
Bly (Pb), oppsluttet ICP-MS	µg/l	< 0,10	1,0	0,5	0,75
Kadmium (Cd), oppsluttet ICP-MS	µg/l	< 0,10	0,11	0,08	0,10
Kobber (Cu), oppsluttet ICP-MS	µg/l	18	120	94	77,3
Krom (Cr), oppsluttet ICP-MS	µg/l	3,3	2,8	2,0	2,70
Kvikksølv (Hg), oppsluttet	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,005	0,005
Nikkel (Ni), oppsluttet ICP-MS	µg/l	16	17	12	15,0
Sink (Zn), oppsluttet ICP-MS	µg/l	28	54	41	41,0
Jern (Fe), oppsluttet ICP-MS	mg/l	2,2	0,5	0,7	1,12
Mangan (Mn), oppsluttet ICP-MS	mg/l			0,047	0,05
Bor (B) oppsluttet	µg/l	< 20	< 20	6,4	6,40
Olje i vann C10-C40	mg/l		< 1,0	< 0,10	1,00
Sum PAH(16) EPA	µg/l	<0,095	<0,095	nd.	0,01
Toluen	µg/l	< 0,20	< 0,20	< 0,10	0,15
Benzen	µg/l	< 0,20	< 0,20	< 0,10	0,15
Sum BTEX	µg/l	< 0,40	< 0,40	< 0,30	0,35
Toxiditet EC50	%			> 82	
Toxiditet TU				< 1,2	
PCB-7	µg/l	<0.00365	< 0.00792		
PFOS	µg/l				
PFOA	µg/l				
Sum PFAS - 22	µg/l				

nd. Ikke påvist

	Svak giftig	> 100
EC 50 = Viser giftighet eller toxiditet i vannet	Moderat giftig	100-50
	Middels giftig	50-25
	Betydelig giftig	50-10
TU = toksisk enhet 100/EC50		

Tabell 6. Gjennomsnittskonsentrasjoner fra 4 analyser av sigevann fra miljøbrønn 2 (22 moh.) i 2024. Markert gul er analyser fra Toslab ALS, grå fra Eurofins.

Parameter	Kons enhet	Feb. 2024 Brønn 2 Toslab ALS	Juni 2024 Brønn 2 Toslab ALS	Sept. 2024 Brønn 2 Eurofins	Nov. 2024 Brønn 2 Eurofins	Snitt 2024 - 4
pH		5,7	5,6	6,0	6,0	5,8
Konduktivitet/ledningsevne	mS/m			5,46	6,1	5,8
Suspendert stoff	mg/l			340	19	179,5
Klorid (Cl)	mg/l	8,0	6,5	6,0	6,4	6,7
Natrium (Na), oppsluttet	mg/l	< 10	< 10	5,0	4,9	5,0
Total Fosfor	mg/l	0,09	0,25	0,13	0,011	0,1
Total Nitrogen	mg/l	0,41	2	0,23	0,17	0,70
Ammonium (NH ₄ -N)	mg/l			< 0,10	< 0,10	< 0,10
Total organisk karbon (TOC/NPOC)	mg/l			11	7,5	9,3
Kjemisk oksygenforbruk (KOF _{Cr})	mg/l			20	5,0	12,5
Biokjemisk oksygenforbruk (BOF) 5 d	mg/l			< 3	< 3	< 3
Arsen (As), oppsluttet ICP-MS	µg/l	0,46	< 0,20	1,3	< 0,20	0,88
Bly (Pb), oppsluttet ICP-MS	µg/l	4,9	< 1,0	3	1,5	3,0
Kadmium (Cd), oppsluttet ICP-MS	µg/l	< 0,10	< 0,10	0,027	< 0,010	0,027
Kobber (Cu), oppsluttet ICP-MS	µg/l	10	< 5,0	18	2,1	9,9
Krom (Cr), oppsluttet ICP-MS	µg/l	5,7	1,7	30,0	1,1	9,6
Kvikksølv (Hg), oppsluttet	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Nikkel (Ni), oppsluttet ICP-MS	µg/l	4,8	2,2	17,0	2,8	6,7
Sink (Zn), oppsluttet ICP-MS	µg/l	26	< 10	29	11	22,0
Jern (Fe), oppsluttet ICP-MS	mg/l	6,2	1,4	14,0	0,98	5,6
Mangan (Mn), oppsluttet ICP-MS	mg/l			0,09	0,03	0,1
Bor (B) oppsluttet	µg/l	< 20	< 20	41	11	26,0
Olje i vann C10-C40	mg/l			2,31	< 0,10	2,3
Sum PAH(16) EPA	µg/l	< 0,095	< 0,095	nd.	n.d.	n.d.
Toluen	µg/l	< 0,20	< 0,20	< 0,10	< 0,10	< 0,10
Benzen	µg/l	< 0,20	< 0,20	< 0,10	< 0,10	< 0,10
Sum BTEX	µg/l	< 0,40	< 0,40	< 0,40	< 0,30	< 0,30
Toxiditet EC50	%			> 82	> 82	> 82
Toxiditet TU				< 1,2	< 1,2	< 1,2
PCB-7	µg/l	< 0.00365	< 0.00365			< 0.00365
PFOS	µg/l			nd.	0,00023	0,00023
PFOA	µg/l			nd.	< 0,00003	< 0,00003
Sum PFAS - 22	µg/l			nd.	0,00023	0,00023

nd. Ikke påvist

	Svak giftig	> 100
EC 50 = Viser giftighet eller toxiditet i vannet	Moderat giftig	100-50
	Middels giftig	50-25
	Betydelig giftig	50-10
TU = toksisk enhet	100/EC50	

Tabell 7. Gjennomsnittskonsentrasjoner fra 4 analyser av sigevann fra miljøbrønn 3 (23 moh.) i 2024. Markert gul er analyser fra Toslab ALS, grå fra Eurofins.

Parameter	Kons. enhet	Feb. 2024 Brønn 3 Toslab ALS	Juni 2024 Brønn 3 Toslab ALS	Sept. 2024 Brønn 3 Eurofins	Nov. 2024 Brønn 3 Eurofins	Snitt 2024
pH		6,6	6,5	6,7	6,0	6,5
Konduktivitet/ledningsevne	mS/m	256	278	276	6,1	204
Suspendert stoff	mg/l	30	24	98	19	42,8
Klorid (Cl)	mg/l	503	683	740	6,4	483
Natrium (Na), oppsluttet	mg/l	280	300	0,3	300	220
Total Fosfor	mg/l	0,089	0,078	0,120	0,034	0,080
Total Nitrogen	mg/l	51	30	35	42	39,5
Ammonium (NH ₄ -N)	mg/l	0,64	4,80	3,70	4,40	3,4
Total organisk karbon (TOC/NPOC)	mg/l	100	98	130	130	115
Kjemisk oksygenforbruk (KOF _{Cr})	mg/l	275	262	340	290	292
Biokjemisk oksygenforbruk (BOF) 5 d	mg/l	< 3	< 3	< 3	< 3	3,0
Arsen (As), oppsluttet ICP-MS	µg/l	2,0	1,9	2,7	1,7	2,1
Bly (Pb), oppsluttet ICP-MS	µg/l	1,9	1,5	10,0	0,63	3,5
Kadmium (Cd), oppsluttet ICP-MS	µg/l	0,10	0,10	0,11	0,08	0,098
Kobber (Cu), oppsluttet ICP-MS	µg/l	71	65	94	64	73,5
Krom (Cr), oppsluttet ICP-MS	µg/l	15	16	83	16	32,5
Kvikksølv (Hg), oppsluttet	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,005	0,007	0,007
Nikkel (Ni), oppsluttet ICP-MS	µg/l	26	23	61	25	33,8
Sink (Zn), oppsluttet ICP-MS	µg/l	< 10	< 10	34	6,2	20,1
Jern (Fe), oppsluttet ICP-MS	mg/l	2,7	2,8	5,1	1,3	2,98
Mangan (Mn), oppsluttet ICP-MS	mg/l			1,3	1,0	1,140
Bor (B) oppsluttet	µg/l	49,6	54,3	130	87	80,2
Olje i vann C10-C40	mg/l	< 1,0	< 1,0	0,19	<0,10	0,190
Sum PAH(16) EPA	µg/l	<0,095	<0,095	0,016	n.d.	0,16
Toluen	µg/l	< 0,20	< 0,20	< 0,10	< 0,10	0,15
Benzen	µg/l	< 0,20	< 0,20	< 0,10	< 0,10	0,15
Sum BTEX	µg/l	<0,40	<0,40	< 0,30	< 0,30	0,35
Toxiditet EC50	%			>82	>82	
Toxiditet TU				nd.	nd.	
PCB-7	µg/l	< 0,003	< 0,00792			0,005
PFOA	µg/l			0,034		0,03
Sum PFAS - 22	µg/l			0,071		0,07
				0,540		0,54

nd. Ikke påvist

	Svak giftig	> 100
EC 50 = Viser giftighet eller	Moderat giftig	100-50
toxiditet i vannet	Middels giftig	50-25
	Betydelig giftig	50-10
TU = toksisk enhet 100/EC50		

Analysen av vannprøver fra miljøbrønn 3 Total -N og NH₄ -N viser at konsentrasjonen av svinger opp og ned, mens total P er stabilt lav. I 2024 lå Total N på 40 mg/l mot 8 mg/l i miljøbrønn 1 (Tabell 5, 6 og 7). Tot. nitrogen kan være organisk bundet nitrogen i proteiner som ikke er brutt ned under sigevannrensingen. Noe høyere konsentrasjoner påvist i miljøbrønn 3 sammenlignet med miljøbrønn 1 har ikke påvirket giftigheten av vannet. Konsentrasjonen av KOF, BOF og TOC viser stabile konsentrasjoner sammenlignet med verdier fra tidligere år (figur illustrert snittverdier de siste 5 år, vedlegg 4).

Analysen av grunnvann gjennom perioden 2013 til 2023 fra miljøbrønn 3 har vist noe varierende konsentrasjoner på et utvalg tungmetaller (Bergersen, 2024). Dette gjelder spesielt kobber, nikkel og sink. Konsentrasjonene i 2024 har ikke økt i forhold til tidligere analyser. Øvrige tungmetaller og miljøgifter viser mindre forskjeller med lavere konsentrasjoner. Grunnvannets innhold av PAH og BTEX er ikke påvisbare i miljøbrønn 3. Konsentrasjonen av tungmetaller fra de siste 5 år, er illustrert i vedlegg 4. Her ser en at konsentrasjonen av bly øker de to siste år.

Det ble påvist PFAS-22 forbindelser i 2023 i brønn 3 (0,29 µg/l). Sistnevnte hadde konsentrasjon på 0,45 µg/l i 2024 (Tabell 7).

Vannanalysene har over flere år vist noe høyere verdier av ledningsevne, klorid, natrium, jern og mangan i grunnvannet fra miljøbrønn 3 sammenlignet med brønn 2 (Tabell 6 og 7). Disse viser stabile konsentrasjoner over tid og kan være mer påvirket av konsentrasjoner fra naturlig grunnvann med unntak av klorid som varierer over tid. Kloridkonsentrasjonen halveres mellom sedimenteringsdammen før infiltrasjon og miljøbrønn 3, noe som indikerer fortynning.

Bedre lufting i rensebassenget vil på sikt gi bedre sedimentering, infiltrasjon og at resten fjernes ved retensjon og nedbrytning i mettet sone på vei til miljøbrønn 3.

3.3.4 Rensegraden etter behandling i basseng og infiltrasjon (brønn 3)

Etter nye tiltak med rensebassenget i 2024 hvor betydelig mere oksygen tilsettes kan en observere en økning i reduksjonen av organisk materiale målt som KOF og TOC (Tabell 8). I løpet av 2024 og utover høsten har sistnevnte blitt redusert fra 40% til 70-80%. Tabell 8 viser også en reduksjon av uorganisk materiale (Tot. N og Tot. P) på 75% i løpet av høsten, til og med vannløselig stoffer som NH₄-N reduseres. Dette viser at økt oksygen tilgang i rensebassenget virker lovende i å redusere det næringsrike sigevannet fra komposteringsaktiviteten. Reduksjonen øker ytterligere etter infiltrasjon fra miljøbrønn 3. Reduksjonen er beregnet på konsentrasjoner av sigevann fra både deponi og kompost aktivitet blandet i rensebasseng og sedimenteringsdam, deretter mellom analysert vann fra sedimenteringsdam før infiltrasjon og i grunnvann analysert fra miljøbrønn 3.

Tabell 8. Reduksjonen er beregnet i % for de ulike parametere fra tilført sigevann til rensebasseng og sedimenteringsdam, og etter infiltrasjon målt i miljøbrønn 3 i september og november 2024. Markert oransje reduksjon i sedimenteringsdam og gul reduksjon i grunnvann miljøbrønn 3. Markert lilla er utregnet på gjennomsnitt verdier.

Parameter	Kons. enhet	Sedimentering - dam sept.	Sedimentering - dam nov.	Grunnvann brønn 3 sept.	Grunnvann brønn 3 nov.	Gjennomsnitt sedimenteringsdam	Gjennomsnitt grunnvann brønn 3
		% reduksjon	% reduksjon	% reduksjon	% reduksjon	% reduksjon	% reduksjon
pH							
Konduktivitet/ledningsevne	mS/m	41	60	84	100	54	81
Suspendert stoff	mg/l	82	83	90	100	84	90
Klorid (Cl)	mg/l		70	63	100	49	73
Natrium (Na), oppløst	mg/l	52	73	100	91	65	74
Total Fosfor	mg/l	3	75	100	100	72	100
Total Nitrogen	mg/l	41	73	97	99	68	95
Ammonium (NH ₄ -N)	mg/l	16	40	99	100	35	99
Total organisk karbon (TOC/NPOC)	mg/l	36	68	98	99	29	98
Kjemisk oksygenforbruk (KOF _{Cr})	mg/l	31	80	98	100	71	98
Biokjemisk oksygenforbruk (BOF) 5 d	mg/l	36	46	100	100	29	100
Arsen (As), oppløst ICP-MS	µg/l	38	67	98	99	60	98
Bly (Pb), oppløst ICP-MS	µg/l	92	75	59	98	83	35
Kadmium (Cd), oppløst ICP-MS	µg/l	91	80	96	99	86	86
Kobber (Cu), oppløst ICP-MS	µg/l	89	80	62	83	83	
Krom (Cr), oppløst ICP-MS	µg/l	59	83	17	96	78	37
Kvikksølv (Hg), oppløst	µg/l	39	82	94	98	78	88
Nikkel (Ni), oppløst ICP-MS	µg/l	67	79	50	92	75	42
Sink (Zn), oppløst ICP-MS	µg/l	76	83	99	100	82	99
Jern (Fe), oppløst ICP-MS	mg/l	42	65	89	99	67	89
Mangan (Mn), oppløst ICP-MS	mg/l	64	62	87	91	63	72
Bor (B) oppløst	mg/l	82	78	99	99	78	56
Olje i vann C10-C40	mg/l	99	100	100	100	95	100
Sum PAH(16) EPA	µg/l	89	89	99	100	93	43
Toluen	µg/l	65	90	100	100	80	100
Benzen	µg/l	73	74	73	74	71	19
Sum BTEX	µg/l	65	91	100	100	81	99

Kobber har høyere konsentrasjon i grunnvann brønn 3 enn sedimenteringsdam.

Det ble påvist PFAS-22 forbindelser i deponisigevannet i 2023, 0,45 µg/l, som viste 1,70 µg/l i 2024. I kompostsigevannet ble det ikke påvist PFAS. I siste sedimenteringsdam ble det påvist i 2023 0,33 µg/l som viste 0,43 µg/l i 2024. Etter infiltrasjon analysert i grunnvann fra miljøbrønn 3 ble det påvist i

2023 0,29 µg/l som viste 0,54 µg/l i 2024. En ser at sigevannet inneholder PFAS 22 som sannsynligvis kommer fra deponiet (få prøver analysert til nå fra kompostsigevannet). Disse både vannløselige og hydrofobe fluorforbindelsene har ikke økt i konsentrasjon, men blir fortsatt påvist i grunnvann fra brønn 3 nedstrøms etter behandlingen av sigevannet. PFAS forbindelser ble ikke påvist i overflatevann i 2023 og 2024 (få analyser).

Klorid regnes som et inert ion og brukes derfor ofte som tracer på fortynning ved infiltrasjon. Gjennomsnittskonsentrasjoner av klorid fra sedimenteringsbassenget er 1770 mg/L og 483 mg/L i grunnvann fra miljøbrønn 3 (Tabell 4 og 7), og viser 49-73 % reduksjon høsten 2024.

Til sammenligning er kloridkonsentrasjonen på 13 mg/L i ref. brønn 1 og 6 mg/L i miljøbrønn 2 lengst borte fra anlegget (Tabell 5 og 6). Dersom en korregerer for fortynning basert på kloridverdier, vil fortsatt renseevne for parametere være høy. Kobber har negativ reduksjon siden grunnvannet inneholder mere kobber, noe som også er vist fra tidligere år.

3.3.5 Analyser av overflatevann i nærområdet til deponiet

Vannprøver av overflatevann tatt i 2024 er utført av Origo Skibotn AS. Det er vanskelig å sammenligne data direkte siden lokalitetene er noe endret, men analysedata gir likevel et inntrykk av hvordan utsig av vann til nærmiljøet nedstrøms var utenfor anlegget.

Analyser av overflatevann tatt og analysert fra ulike punkt i bekken oppstrøms og nedstrøms for deponiet og i Stormyra nedstrøms (pkt. 1, 2 og 3 figur 4) er også utført i 2024. Overflatevann i bekken vest og nedstrøms for deponiet (pkt. 2), Stormyra (pkt. 3) og bekk oppstrøms øst (pkt. 1) oppstrøms er vist i tabell 9a og b. Alle prøver viste lave konsentrasjoner sammenlignet med analyseresultatene fra 2023. Vannprøvene er ikke giftig ifølge toksisitetsanalysene EC50. Tungmetaller som arsen og kobber har høyere konsentrasjoner fra bekk oppstrøms øst sammenlignet med bekk nedstrøms og i Stormyra. Dette viser at det er naturlige konsentrasjoner på nivå med de påvist i miljøbrønnene 1 og 3.

Nedstrøms for deponiet vil det videre i 2025 bli tatt vannprøver i installert lukket kum som samler evt. vann fra utlekkingspunkt. På myra nedstrøms infiltrasjonsgrøft og vest for miljøbrønn 3 (pkt. 4 figur 4) er det satt ned kum for å samle opp mulig vann som tidligere lakk ut til myra. Her vil det også bli mulig å ta ut mer representative vannprøver for å overvåke deponiet.

Tabell 9a Oversikt over analyser av vannprøver tatt fra overvann på stormyra nedstrøms for deponiet i 2023 og 2024 (se kart pkt. 3 figur 4). Markert gul er analyser fra Toslab ALS, grå fra Eurofins. Markert fiolett gjennomsnittverdier. Disse kan ikke sammenlignes direkte med hverandre siden vannprøvene er tatt på ulike steder.

Parameter	Kons enhet	Stor myra nedstrøms sept. 2023 Toslab ALS	Stor myra nedstrøms juni 2024 Toslab ALS	Stor myra nedstrøms nov. 2024 Eurofins	Snitt 2024 - 3
pH		5,6	6,9	6,2	6,2
Konduktivitet	mS/m		10,6	21,4	16,0
Suspendert stoff	mg/l		140	70	105
Klorid (Cl)	mg/l	11	13	21	15,0
Natrium (Na), oppsluttet	mg/l	25	1,9	19,0	15,3
Total P	mg/l	2,7	0,21	1,10	1,3
Total N	mg/l	19	5,6	3,0	9,2
Ammonium (NH4-N)	mg/l			0,24	0,2
TOC (Total organisk karbon)	mg/l		2,1	43	22,6
KOF (Kjemisk oksygen forbruk)	mg/l		118	150	134
BOD5 (Biologisk oksygenforbruk)	mg/l		4	20	12,0
Arsen (As), oppsluttet ICP-MS	µg/l	1,1	0,41	0,85	0,8
Bly (Pb), oppsluttet ICP-MS	µg/l	1,2	< 1,0	0,61	0,9
Kadmium (Cd), oppsluttet ICP-MS	µg/l	0,18	< 0,10	< 0,025	0,2
Kobber (Cu), oppsluttet ICP-MS	µg/l	15	< 5,0	10,0	12,5
Krom (Cr), oppsluttet ICP-MS	µg/l	6,3	4,2	2,3	4,3
Kvikksølv (Hg), oppsluttet	µg/l	0,17	< 0,05	< 0,005	0,2
Nikkel (Ni), oppsluttet ICP-MS	µg/l	16	5,5	4,70	8,7
Sink (Zn), oppsluttet ICP-MS	µg/l	31	< 10	25	28,0
Jern (Fe), oppsluttet ICP-MS	mg/l	21	3,2	3,10	9,1
Mangan (Mn), oppsluttet ICP-MS	mg/l			0,78	0,8
Bor (B) oppsluttet	ug/l	< 10	< 30	32	32,0
Olje i vann C10-C40 (THC)	mg/l			< 0,10	
Sum PAH(16) EPA	µg/l	< 0,150	< 0,095	nd.	
Toluen	µg/l	< 0,20	< 0,20	< 0,10	0,10
Benzen	µg/l	< 0,20	< 0,20	< 0,10	0,10
Sum BTEX	µg/l	< 0,40	< 0,40	< 0,30	0,30
Toxiditet EC50	%			> 82	> 82
Toxiditet TU				< 1,2	< 1,2
PCB-7	µg/l	< 0,0051	<0.00365		< 0,004
Sum PFAS - 22	µg/l	< 0,010			< 0,010
nd. Ikke påvist					

	Svak giftig	> 100
EC 50 = Viser giftighet eller	Moderat giftig	100-50
toxiditet i vannet	Middels giftig	50-25
	Betydelig giftig	50-10
TU = toksisk enhet 100/EC50		

Tabell 9b Oversikt over analyser av vannprøver i nærmiljøet ved deponi i 2024. Markert gul er analyser fra Toslab ALS, grå fra Eurofins. Bekk øst oppstrøms pkt. 1 og vannsig nedstrøm for deponi som nå er stoppet med kum pkt. 2 (se kart figur 4). Markert fiolett snitt verdier. Disse kan ikke sammenlignes direkte med hverandre siden vannprøvene er tatt på ulike steder.

Parameter	Kons enhet	Bekk øst oppstrøms dep. juni. 2024 TosLab ALS	Bekk øst oppstrøms dep. sept. 2024 Eurofins	Bekk øst oppstrøms dep. nov. 2024 Eurofins	snitt 2024 - 3	Grunnvann nedstrøms dep. sept. 2024 Eurofins	Grunnvann nedstrøms dep. nov. 2024 Eurofins	Snitt 2024 - 2
pH		6,2	6,6	6,0	6,3	6,5	6,6	6,6
Konduktivitet	mS/m	11,3	18,7	11,6	13,9	54,0	66,1	60,1
Suspendert stoff	mg/l	200	460	660	440	14	49	31,5
Klorid (Cl)	mg/l	< 10	17	18	17,5	48	46	47,0
Natrium (Na), oppsluttet	mg/l	1,97	8,7	11	7,2	35	43	39,0
Total P	mg/l	0,077	0,74	2,10	1,0	0,041	0,086	0,1
Total N	mg/l	12	6,0	4,8	7,6	4,0	4,5	4,3
Ammonium (NH4-N)	mg/l		1,6	< 0,10	1,6	2,3	3,0	2,7
TOC (Total organisk karbon)	mg/l	3,2	140	140	94	31	32	31,5
KOF (Kjemisk oksygen forbruk)	mg/l	319	890	79	429	63	74	68,5
BOD5 (Biologisk oksygenforbruk)	mg/l	5	23	4	10,7	< 3	< 3	<3
Arsen (As), oppsluttet ICP-MS	µg/l	0,97	2,2	5,3	2,8	1,3	1,6	1,5
Bly (Pb), oppsluttet ICP-MS	µg/l	< 1,0	4,3	21	12,7	< 0,20	0,8	0,8
Kadmium (Cd), oppsluttet ICP-MS	µg/l	< 0,10	0,22	0,11	0,2	0,03	0,06	0,046
Kobber (Cu), oppsluttet ICP-MS	µg/l	29	38	64	43,7	9	12	10,4
Krom (Cr), oppsluttet ICP-MS	µg/l	5,1	23	130	52,7	2,8	3,7	3,3
Kvikksølv (Hg), oppsluttet	µg/l	< 0,05	< 0,005	0,006	0,006	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Nikkel (Ni), oppsluttet ICP-MS	µg/l	6,4	21	71	32,8	16	18	17,0
Sink (Zn), oppsluttet ICP-MS	µg/l	< 10	45	160	103	11	19	15,0
Jern (Fe), oppsluttet ICP-MS	mg/l	1,6	20	70	30,5	17	25	21,0
Mangan (Mn), oppsluttet ICP-MS	mg/l		1,2	0,9	1,0	3,1	3,5	3,3
Bor (B) oppsluttet	ug/l	< 20	30	35	32,5	58	79	68,5
Olje i vann C10-C40 (THC)	mg/l		0,15	<0,10	0,2	<0,10	<0,10	<0,10
Sum PAH(16) EPA	µg/l	< 0,095	nd.	n.d.	n.d	n.d.	n.d.	n.d.
Toluen	µg/l	< 0,20	< 0,10	< 0,10	0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10
Benzen	µg/l	< 0,20	< 0,10	< 0,10	0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10
Sum BTEX	µg/l	< 0,40	< 0,40	< 0,30	0,30	< 0,40	< 0,30	< 0,30
Toxiditet EC50	%		> 82	> 82	> 82	> 82	> 82	> 82
Toxiditet TU			< 1,2	n.d.	< 1,2	< 1,2	< 1,2	< 1,2
PCB-7	µg/l	<0.00365	< 0.00792		<0,005			
PFOS	µg/l							
PFOA	µg/l							
Sum PFAS - 22	µg/l							

nd. Ikke påvist

	Svak giftig	> 100
EC 50 = Viser giftighet eller toxiditet i vannet	Moderat giftig	100-50
	Middels giftig	50-25
	Betydelig giftig	50-10
TU = toksisk enhet	100/EC50	

3.3.6 Analyser av sediment fra sigevannkum fra deponi

Tabell 10 viser analyseresultater av slammet fra sigevanns kum. Innholdet av organisk innhold i % er høyere enn deponiforskriftens krav på 5%. Ellers inneholder slammet mye jern og overkommelige nivåer av tungmetaller. Sedimentet fra sigevannskum bør kunne inngå i kompostering prosessen i små doser av gangen og ikke deponeres.

Tabell 10 Oversikt over analyser av sediment fra sigevannskum sept. 2024

Parameter	Enhet kons.	Sigevann sediment sept. 2024 Eurofins
Tørrestoff	%	84,3
pH		
Kornstørrelse < 63 um	%	44,9
Suspendert stoff	mg/kg TS	
Klorid (Cl)	mg/kg TS	
Natrium (Na), oppsluttet	mg/kg TS	
Total Fosfor	mg/kg TS	
Total Nitrogen	mg/kg TS	
Ammonium (NH ₄ -N)	mg/kg TS	
Total organisk karbon (TOC/NPOC)	mg/kg TS	71400
Total organisk karbon (TOC/NPOC)	% C	7,14
Biokjemisk oksygenforbruk (BOF) 5 d	mg/kg TS	
Arsen (As), oppsluttet ICP-MS	mg/kg TS	4,4
Bly (Pb), oppsluttet ICP-MS	mg/kg TS	37
Kadmium (Cd), oppsluttet ICP-MS	mg/kg TS	0,29
Kobber (Cu), oppsluttet ICP-MS	mg/kg TS	25
Krom (Cr), oppsluttet ICP-MS	mg/kg TS	25
Kvikksølv (Hg), oppsluttet	mg/kg TS	0,12
Nikkel (Ni), oppsluttet ICP-MS	mg/kg TS	25
Sink (Zn), oppsluttet ICP-MS	mg/kg TS	120
Jern (Fe), oppsluttet ICP-MS	mg/kg TS	16000
Mangan (Mn), oppsluttet ICP-MS	mg/kg TS	390
Bor (B) oppsluttet	mg/kg TS	
Sum THC C5- C35	mg/kg TS	n.d.
Sum PAH(16) EPA	mg/kg TS	1,3
PCB-7	mg/kg TS	n.d.

nd. Ikke påvist

3.4 Sige vannsmengde fra nytt deponi - plan for videre overvåking og håndtering

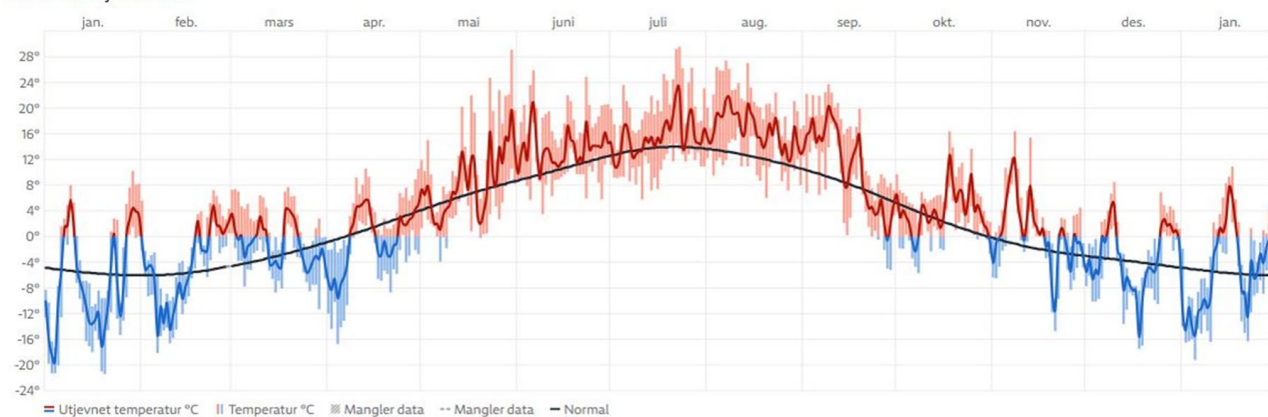
Luftet rensedam er ca. **2500- 3000 m³**. I denne dam er det nå installert 6 perforerte rør som skal tilføre mer luft(oksygen) i rensingen av sige vannet. Allerede i slutten året kunne man beregne økt rensesgrad på vannet som har blitt tilført sedimentering bassengene. I løpet av 2024 er det renses ca. **6000 m³** i luftet rensesbasseng. Siden vi ikke har fullstendig volum for hele året, blir dette et grovt estimat.

Skibotn har et tørt varmt og kaldt klima med lite nedbør. Temperaturen varierte fra – 21 °C til 29 °C. I løpet av 2024 falt det ca. 540 mm nedbør som er noe over normalen på 480 mm (yr.no). Av dette var ca. 340 mm som snø og ca. 203 mm som regn, detaljer kan sees i figur 8. Det våteste døgnet var 17. juli med 22 mm nedbør. Snødybden vinteren 2024 var mellom ca. 20-30 mm, men økte betydelig senhøsten 2024 på 40-50cm. Deponiet er 90.000 m³ stort. Med nedbør over normalen i 2024 i fire måneder vil mengden sige vann øke.

Temp. varierte fra -21°C jan til 29°C i juli i 2024
Økt nedbør over normalen
Jan. 62 mm
Juni 63 mm
Nov. 114 mm
Des. 88 mm
Snødybde max 30cm i feb. 2024 og jan. 2025 54 cm
Sterkest vind målt var 25,8 m/sek

Temperatur

Januar 2024-januar 2025



Nedbør

Januar 2024-januar 2025



Snødybde

Januar 2024-januar 2025



Vind

Januar 2024-januar 2025



Figur 8 Middel utetemperatur og tot. mm nedbør snødybde og kraftig vind per dag og mnd. igjennom 2024 i Skibotn (Yr.no)

Utfordringen til Origo Skibotn AS er at de skal overvåke sigevann fra separat nytt deponi og hvordan dette vann renses sammen med kompostsigevann fra området. Oversikten innbefatter overvåking av sigevann fra deponi, kompostering og alt sigevann som skal renses før det sedimenteres og pumpes ut til infiltrasjonsfilter. I tillegg er det krav til overvåking og analyser av grunnvann fra miljøbrønnene nedstrøms og oppstrøms. Denne planen har blitt benyttet i flere år slik at analysedata kan sammenlignes med hverandre.

Forslag til en overvåking og tiltaksplan på vannanalyser fra miljøbrønner og overflatevann fra ulike lekkasjepunkt i nærområdet til anlegget er laget i 2024 (se vedlegg 1). Planen for 2024-2027 er utarbeidet av Kine B. Rasmussen som er HMS ansvarlig ved anlegget.

Her bør Origo Skibotn AS i dialog med Statsforvater bli enig om videre krav og hva som er nødvendig. NIBIO mener antall vannanalyser er noe omfattende etter lang erfaring ved anlegget. Miljøbrønn 1 og 2 har vist lave konsentrasjoner siden de ble etablert. Hovedfokus på vannanalyser fra deponi og kompostsigevann og fra sedimenteringsdam vil på sikt belyse rensegraden i rensebassenget før vannet sedimenteres og pumpes til infiltrasjon. Miljøbrønn 3 gir en indikasjon om grunnvannet blir påvirket etter infiltrasjon.

3.5 Avvik og forslag til avbøtende tiltak

Flere positive tiltak er utført i 2024. Antall dager med lukt påvist er gått ned med 8 dager, men er fortsatt noe høyt sammenlignet med 2020. Årsaken kan være flere, som klimatiske, eller tiltak som tildekking av aktive ranker. Det er mulig at antall dager blir liggende mellom 20 og 30 dager. I 2025 er det avgjort hos ORIGO at lukt skal registreres i 3 ulike soner i Skibotn. Til nå er statistikken basert fra sone 3 sør, som ligger nærmere Circle K og oppover mot anlegget. Flere registreringer i 2025 vil kunne belyse luktutfordringene.

Utsig av synlig sigevann nedstrøms deponiet mot Stormyra er stoppet med masser og betongkum (Figur 9). Her blir det lettere å ta nye vannprøver på sikt. Samme type kum er også etablert på venstre side for miljøbrønn 3 for å stoppe utsig til myr (Figur 10). Figur 9 og 10 viser tiltak utført for å hindre utsig av sigevann fra anlegget.



Figur 9. Tiltak 2024: Ny sigevannskum nedstrøm for deponi som samler opp vann i drenerør under deponi er etablert. Vannprøve pkt. 2 i kart figur 4.

Konsentrasjonene av ulike analyseparametere økte i sedimenteringsdammen igjennom 2023, men er i 2024 redusert noe som tyder på bedre rensing. I løpet av 2024 vil økt kapasitet på lufting i rensebassenget gi bedre rensing før sedimentering. Lufting hindrer også anaerobe nedbrytningsprosesser som danner luktsterke forbindelser i bunnen. Tidligere lukt fra rensebasseng reduseres betydelig dersom luftingen har tilstrekkelig kapasitet.

Siste års analyser av urensset sigevann fra nytt deponi er sammenstilt i denne rapporten. De er utført kvartalsvis. Siste års analyser viser en reduksjon i organisk materiale og næringsstoffer, men også konsentrasjonen av metallene. Fremtidig analyser vil vise om ulike måleparametere øker eller avtar. I 2024 ble det også etablert eget telleverk i kum fra kompostsigevann. Heretter vil ORIGO analysere og se volum av sigevannet fra deponi og kompost separat. I 2024 er kompostsigevannet før rensing tatt og analysert sept. og nov. På sikt vil ORIGO kunne følge volum av sigevann fra både deponi og kompost-aktiviteten som går til stort rensebasseng. De har også fått på plass telleverk på hvor mye rensset og sedimentet sigevann som går ut til infiltrasjonsgroft.



Figur 10. Tiltak 2024: Utsigsbekk til myr på motsatt side av miljøbrønn 3 er stoppet og lagt i rør til kum. Nye vannprøver kan analyseres her.

NIBIO anbefaler følgende avbøtende tiltak i 2025

Rensing av sigevann skjer i hovedsak gjennom sommerhalvåret med høye temperaturer og mye sollys. Nå blir luft tilført hele året som bør gi bedre rensing av det næringsrike sigevannet. Dette er viktig å følge opp i 2025.

Driftsinstruksen (vist under) gjelder fortsatt for å øke kapasiteten på den første fasen av komposteringen og vil fortsette videre i 2025. Som vedlegg 1 følger Ytre miljøplan ORIGO Skibotn skrevet av HMS ansvarlig Kine Rasmussen.

Overflatevann undersøkt på Myr 3 vest ved miljøbrønn 3 i 2023 har ikke blitt verre og vegetasjonen er på vei tilbake. Dette område bør følges opp av de ansatte på anlegget. Bruk av noe kompost vil øke veksten av vegetasjonen her som igjen vil bremse ny utlekking til myr. Her har det vært ujevn utlekking i mange år. En kum her ville også hjelpe på å samle opp brunt sigevann.

Notat til drift instruksen fra tidligere

Tiltak for å bedre prosessen og øke kapasiteten i kompostrankene ved fase 1 første hygieniserings fase uren sone (Bergersen, 2023)

Etter befaring og diskusjon med de ansatte ved anlegget hos ORIGO Skibotn AS ser NIBIO mulige strategier for å håndtere avfall raskere og med god og rask prosess slik at kapasiteten øker og at rankene gir redusert lukt. Ekstra innblanding av struktur og tilførsel av varm kompost til nytt avfall som ofte er surt vil øke prosess hastigheten (Bergersen et al., 2009)

- 1 Raskere igangsettelse av kompostering av avfall etter forbehandling i Tigeren**
 - Redusere mengde vann i stigeren slik at avfallet ikke blir så flytende
 - Tilsette siktet eller usiktet varm kompost nok til at tørrstoffinnholdet øker betydelig. Denne masse blandes med mere struktur.
 - Denne miks blir liggende i blandingen slik at overskuddsvann renner av
 - Denne miks setter i gang prosessen og at det ryker av massen før den bygges opp i en ny ranke.
- 2 Nye ranker måles på temperatur (helst i 3 spyd i en første fase 1-2 uker).**
 - Temperatur leses av daglig og når den når 55°C eller høyere bør ranken ligge minimum **14 dager** og deretter vendes på området og temp. følges i nye 14 dager. Etter vending vil jo temp. stige raskt når massen får tilført mere luft.
 - Øker temperaturen raskt til over **60 -70 °C kan ranken vendes tidligere enn 14 dager**. Dette gir sikrere hygienisering av avfallet (materiale fra bunn og kantsoner sikres høy temperatur.
 - En slik strategi vil øke kapasiteten i fase 1 området
- 3 Viktig at avfallet har gjennomgått 4 uker over 55°C** (for eksempel, to uker på 60-70°C i mer enn 75% av rankens masse duger også)
- 4 Deretter kan ranken flyttes til L området**
 - Her vil komposteringen fortsette over lengre periode etterfulgt med gjerne med vending på vindfulle dager
 - Ettermodning over tid.

NB Hvis ranker som flyttes gir sterk sur/syrlig lukt bør dette unngås.

4 Konklusjoner

Kompostering – prosess og kvalitet

- Temperatur kontroll målinger i aktiv fase 1 i 2024 fungerer og har vist at komposteringsprosessen utføres godt med gode prosessbetingelser. Kapasiteten på ranker og liggetid har økt i 2024.
- Rankene blir vendt flere ganger gjennom i fase 1, før de vendes på ny til mellomlagringsfase 2. Kantsoner med mulig lavere temperaturer sikrer ytterligere hygienisering.

Luktforurensning

- Totalt antall dager hvor lukt ble registrert har gått ned fra 38 dager i 2023 til 30 dager i 2024. Av disse har antall dager med sterk lukt blitt redusert noe. Registrering av svak lukt er uforandret og mer stabil.

Analyser av sigevann fra deponi og komposteringsaktiviteten

- Sigevann fra nytt deponi har gått ned i konsentrasjoner av Tot. P, KOF, BOD og TOC fra 2023 til 2024 etter at deponiet ble tømt for vann i 2023. TOC, Tot. N og NH₄ har steget i konsentrasjon og kommer i hovedsak fra kompostsigevann. Total P, pH og ledningsevne er mer uforandret.
- Tungmetaller som viser økning de senere år er krom, nikkel, og de øvrige viser mindre variasjon.
- BTEX har økt i konsentrasjon fra 2023 til 2024 som i hovedsak kommer fra kompostsigevannet. En ser tydelig at deponisigevannet inneholder lavere konsentrasjoner enn kompostsigevannet. Unntak er PFAS som kun ble påvist i deponisigevannet.

Rensing av sigevann og overvåking av grunnvann

- Flere analyser av grunnvannsprøver fra miljøbrønn 3 viser stabile konsentrasjoner av blant annet TOC, KOF, og Tot N i 2023 sammenlignet med tidligere år. Konsentrasjonen av kobber i miljøbrønn 3, er høyere enn i sedimentert sigevann før infiltrasjon og blir nok påvirket av naturlig bakgrunn konsentrasjoner i grunnvannet fra området.
- Konsentrasjonen av arsen, kobber, og sink fra ref. miljøbrønn 1 oppstrøms for anlegget viser like konsentrasjoner som miljøbrønn 3. Analyser av grunnvann i ref. miljøbrønn 2 viser fortsatt lave konsentrasjoner av ulike komponenter og ser ikke ut til å være påvirket av infiltrert sigevann fra anlegget.
- Reduksjonen er beregnet på konsentrasjoner av sigevann fra både deponi og kompost aktivitet blandet i rensebasseng og sedimenteringsdam, deretter mellom analysert vann fra sedimenteringsdam før infiltrasjon og i grunnvann analysert fra miljøbrønn 3. Reduksjonen ligger på 60 til 100 % for mange av analyse parameterne.
- Renset sigevann fra sedimenteringsbassenget før infiltrasjon viser ingen tegn til at grunnvannet i miljøbrønn 3 er blitt påvirket til det verre.
- Bedre drift av sigevannsrensing med økt tilførsel av luft i kombinasjon med bedre sirkulasjon i rensedammen bør prioriteres videre i 2025. Da forventes enda bedre forbehandling av kompost og deponisigevann før sedimentering og infiltrasjon. Også mulig emisjon av sterk lukt fra åpen stor lagune vi bli redusert med bedre lufttilførsel.

Utslipp av sigevann til Skibotnelva

- Utslag av forurenset grunnvann i elva, som tidligere år var synlig i form av jernutfellinger og begroing av elvebredden, viser fortsatt ikke tegn til forurensning ved elvebredden. Dette indikerer at den delen av rensingen som består av infiltrasjon i umettet sone etterfulgt av tilbakeholdelse og nedbrytning i akviferen, virker tilfredsstillende.

5 Litteratur

- Bergersen, O., Bøen, A., and Sørheim, R. (2009). Strategies to reduce short-chain organic acids and synchronously establish high-rate composting in acidic household waste. *Bioresource Technology*. 100. s 521-526.
- Bergersen, O. (2011) Miljørapport over luktregistreringer, ny komposteringsprosess og overvåking av grunnvann i nærmiljøet Statusrapport 2010 og 2011. Bioforsk rapport Vol 6. nr. 145. 2011.
- Bergersen, O. (2013) Miljørapport over luktregistreringer, ny komposteringsprosess og overvåking av grunnvann i nærmiljøet Statusrapport 2010 til 2012. Bioforsk rapport Vol 8. nr. 21. 2013.
- Bergersen, O. (2015) Miljørapport for Skibotn kompostanlegg i Storfjord kommune. Årsrapport 2014. Bioforsk rapport Vol 10 (38) 2015.
- Bergersen, O. (2016) Miljørapport for Skibotn kompostanlegg i Storfjord kommune. Årsrapport 2015. NIBIO-rapport Vol 2 (1090) 2016.
- Bergersen, O. (2017) Miljørapport for Skibotn kompostanlegg i Storfjord kommune. Årsrapport 2016. NIBIO-rapport Vol 3 (2017/01799).
- Bergersen, O. (2018) Miljørapport for Skibotn kompostanlegg i Storfjord kommune. Årsrapport 2017. NIBIO-rapport Vol 4 (2018/01799).
- Bergersen, O. (2019) Miljørapport for Skibotn kompostanlegg i Storfjord kommune. Årsrapport 2018. NIBIO-rapport Vol 5 (2019/Nr 47)
- Bergersen, O. (2020) Miljørapport for Skibotn kompostanlegg i Storfjord kommune. Årsrapport 2019. NIBIO-rapport Vol 6 (2020/Nr 95)
- Bergersen, O. (2021) Miljørapport for Skibotn kompostanlegg i Storfjord kommune. Årsrapport 2020. NIBIO-rapport Vol 7 (2021/Nr 76)
- Bergersen, O. (2022) Miljørapport for Skibotn kompostanlegg i Storfjord kommune. Årsrapport 2021. NIBIO-rapport Vol 8 (2022/Nr 83)
- Bergersen, O. (2023) Miljørapport for Skibotn kompostanlegg i Storfjord kommune. Årsrapport 2021. NIBIO-lukket rapport Vol 9 (2023).
- Bergersen, O. (2024) Miljørapport for Skibotn kompostanlegg i Storfjord kommune. Årsrapport 2021. NIBIO-lukket rapport Vol 10(2024).
- Haarstad, K. (2013a). Installering av brønner og prøvetaking av grunnvann. Bioforsk-notat 26. september 2013. 12 s.
- Miljødirektoratet (2016). Grenseverdier for klassifisering av vann, sedimenter og biota, Veileder M-608-2016.
- Miljødirektoratet (2023). Vurdering av sigevann fra deponier i Norge, Faktagrunnlag utarbeidet av NGI, NIVA og NIBIO rapport 20220358-01-R, februar 2023.
- Miljødirektoratet (2020). Grenseverdier i ferskvann og kyst
<https://www.miljodirektoratet.no/globalassets/publikasjoner/M608/M608.pdf>
- NGU. <http://www.ngu.no/no/hm/Kart-og-data/>
- Wichuk K.M. and McCartney D. (2010). Compost stability and maturity evaluation- a litterature review. *Can. J. Civ. Eng.* **37** 1505-1523.

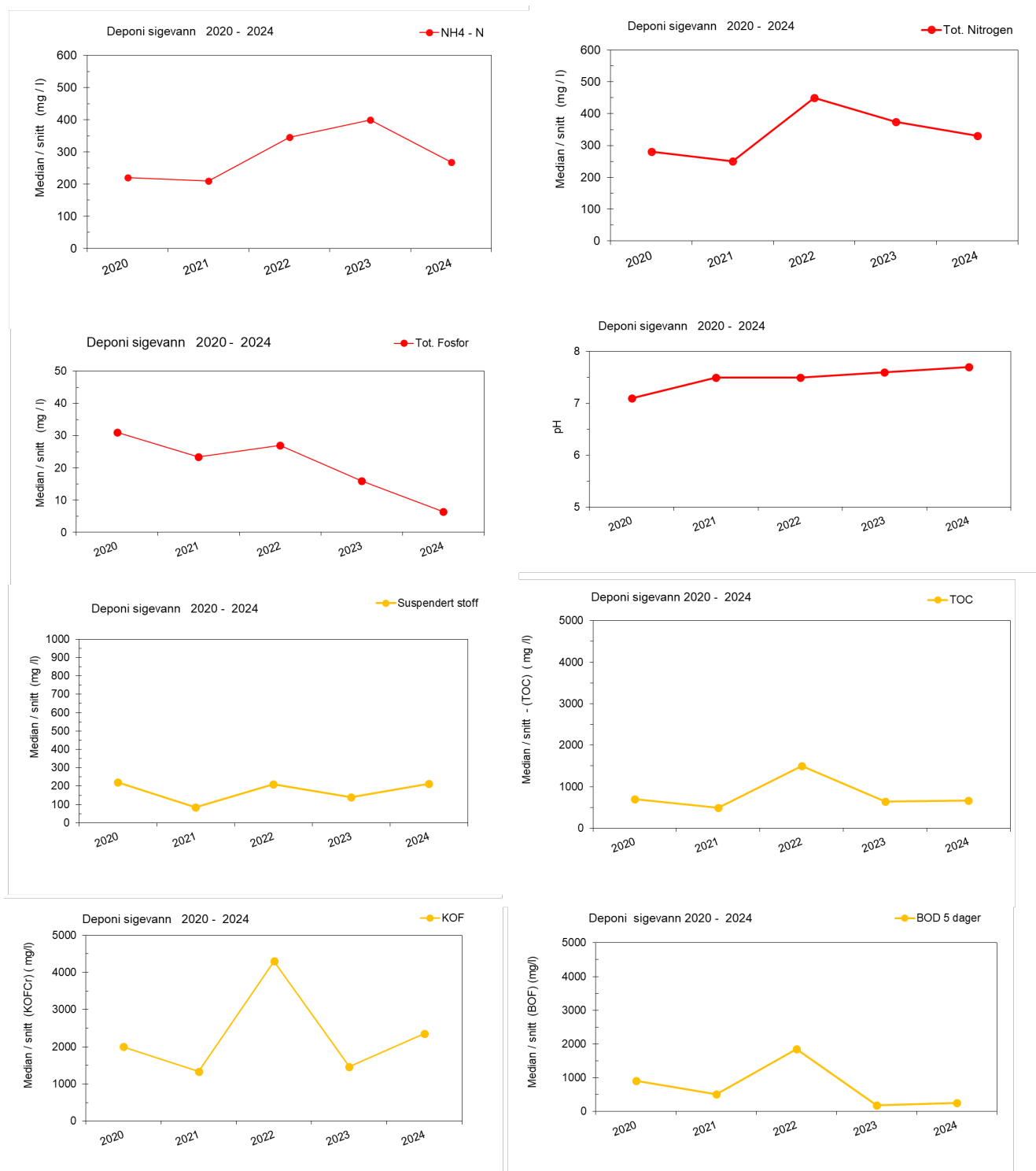
Oversikt over vedlegg

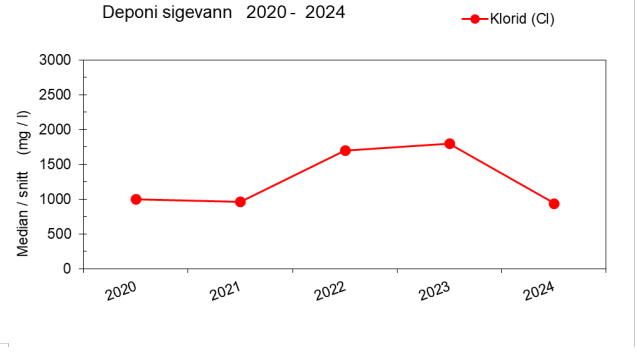
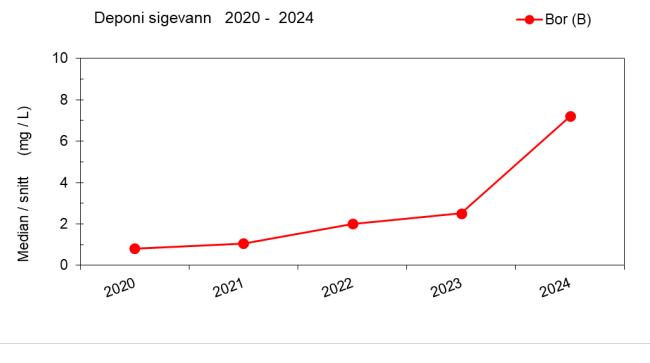
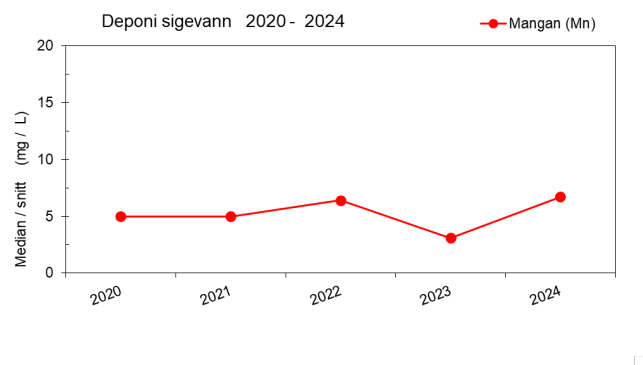
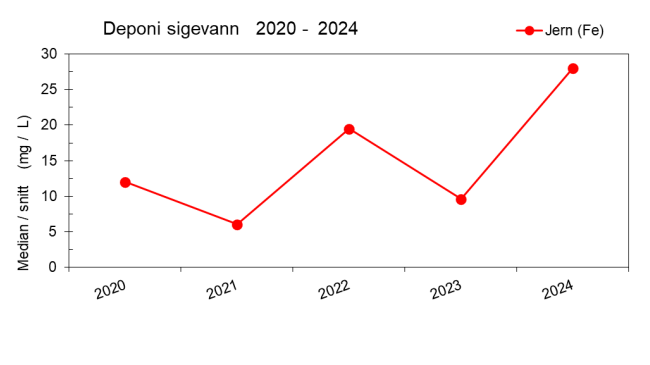
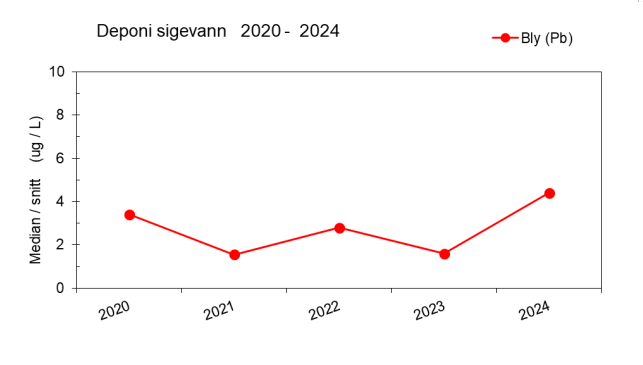
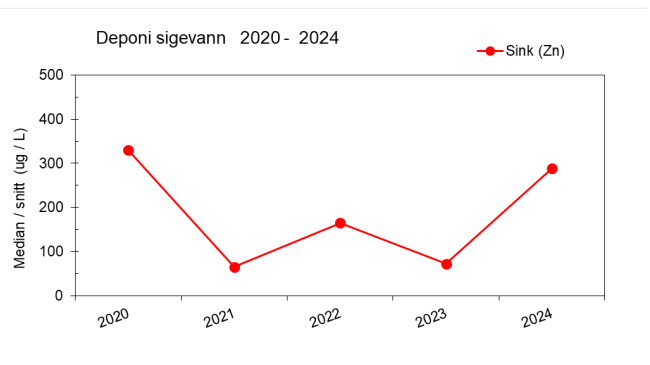
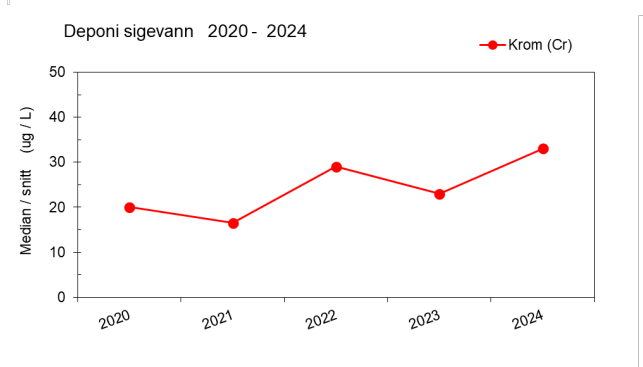
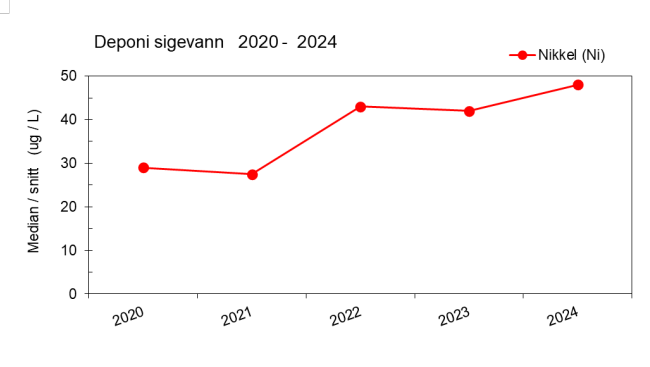
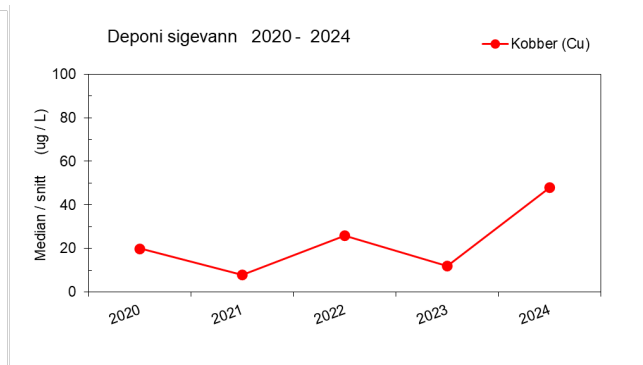
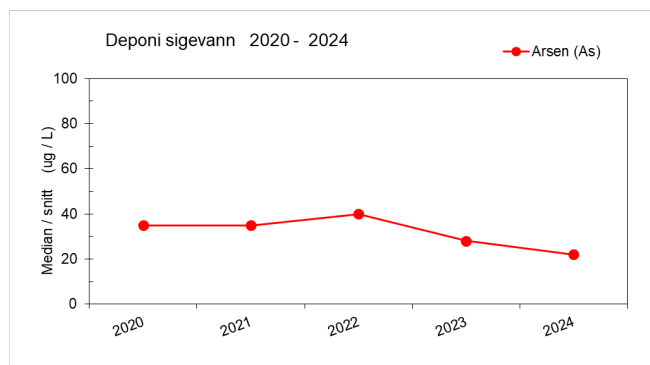
Nr	Emne
1	Ytre miljøplan ORIGO Skibotn.
2	Deponisigevann som illustrerer snitt konsentrasjoner de siste 5 år 2020-2024.
3	Sedimenteringsbasseng som illustrerer snitt konsentrasjoner de siste 5 år 2020-2024.
4	Grunnvann miljøbrønn 3 nedstrøms som illustrerer snitt konsentrasjoner de siste 5 år 2020-2024.

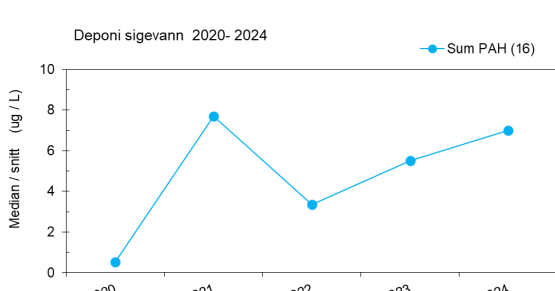
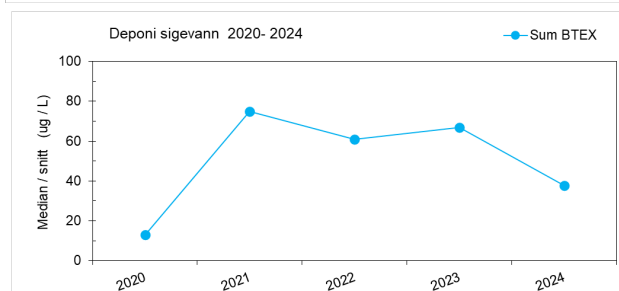
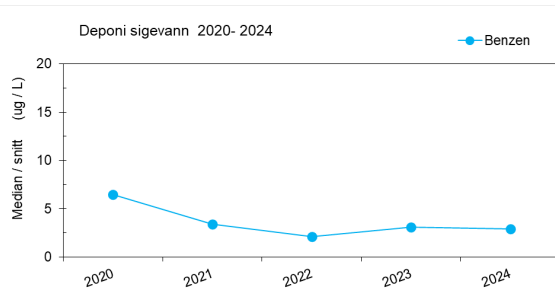
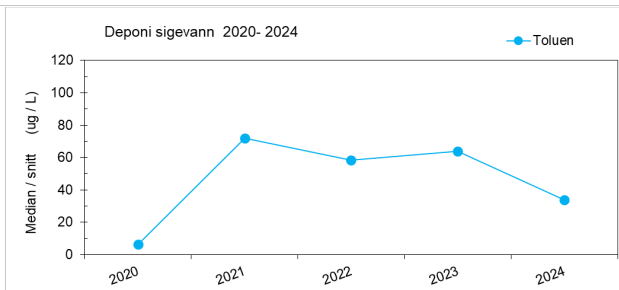
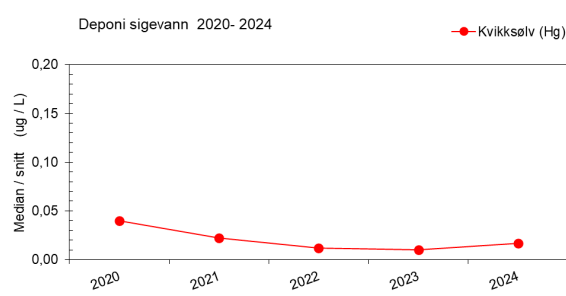
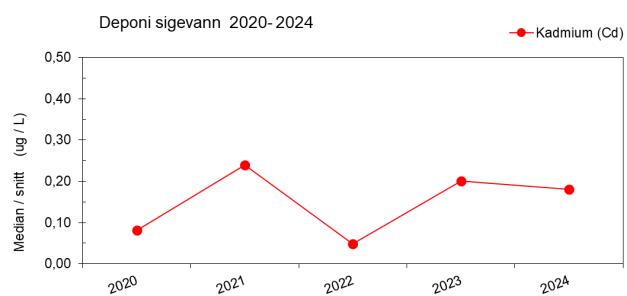
Vedlegg 1

Vedlegg 2

Analyser av deponisigevann som illustrerer snitt konsentrasjoner de siste 5 år 2020-2024

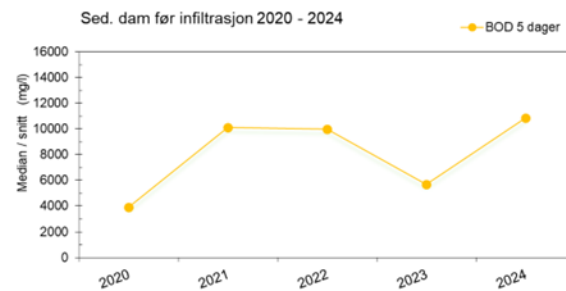
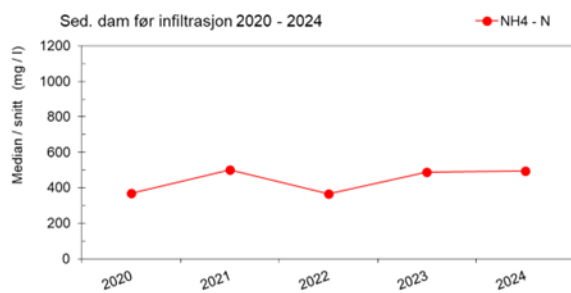
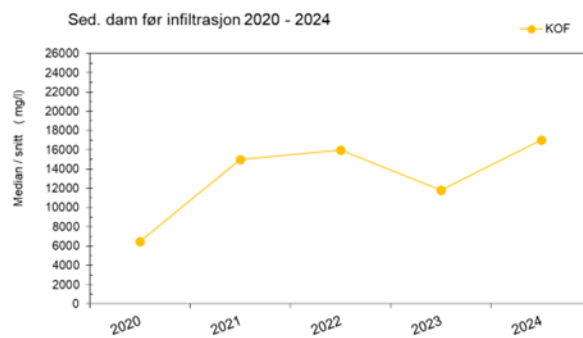
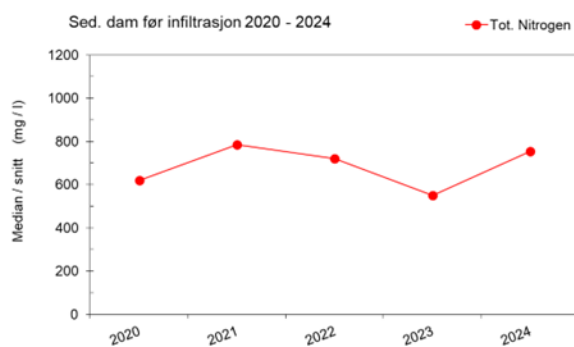
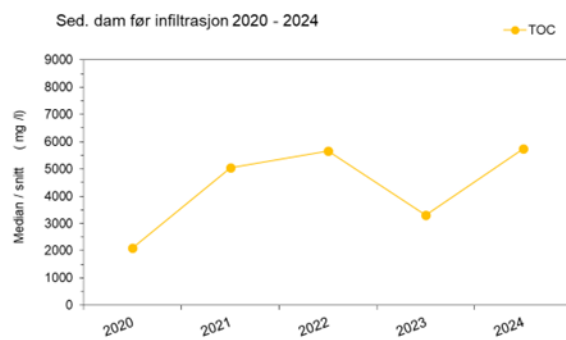
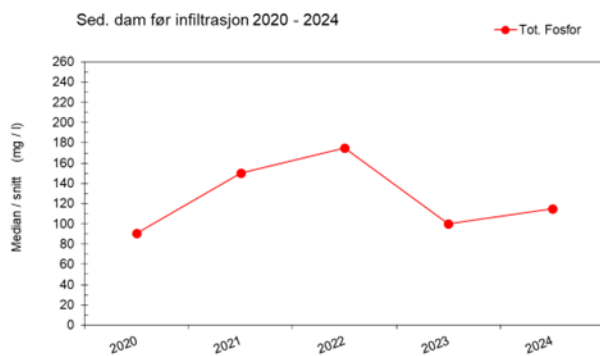




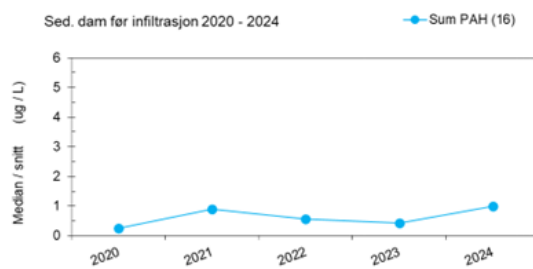
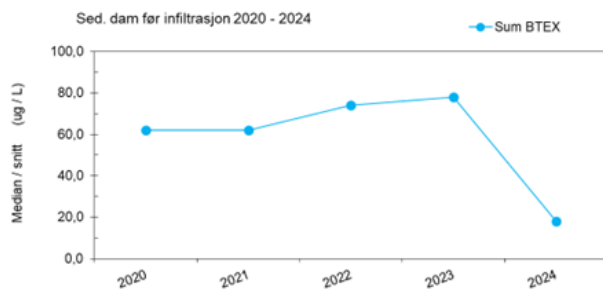
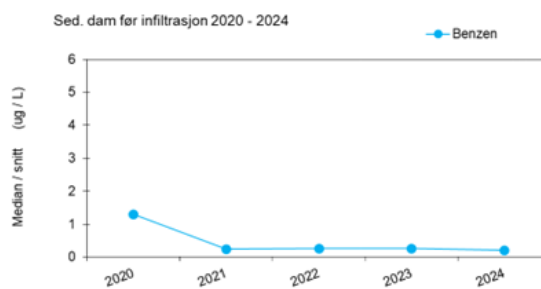
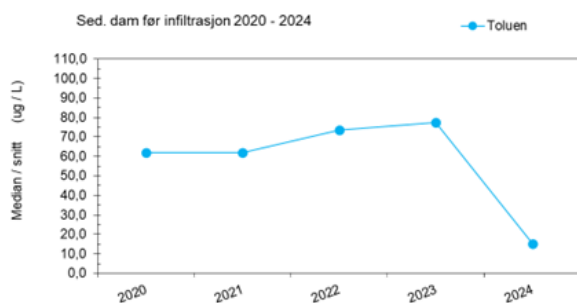
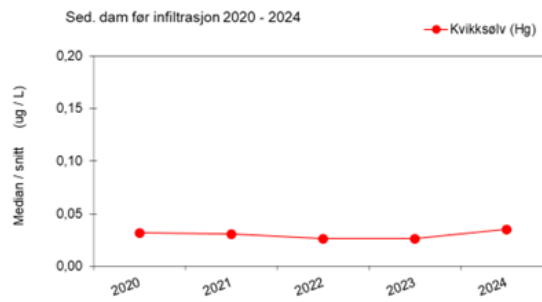
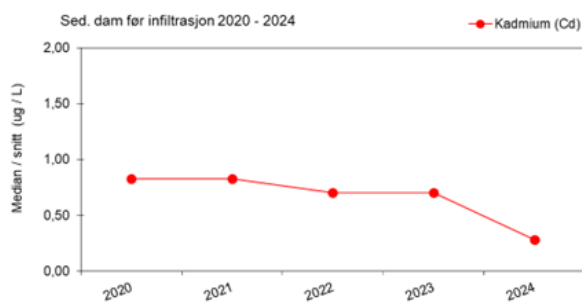
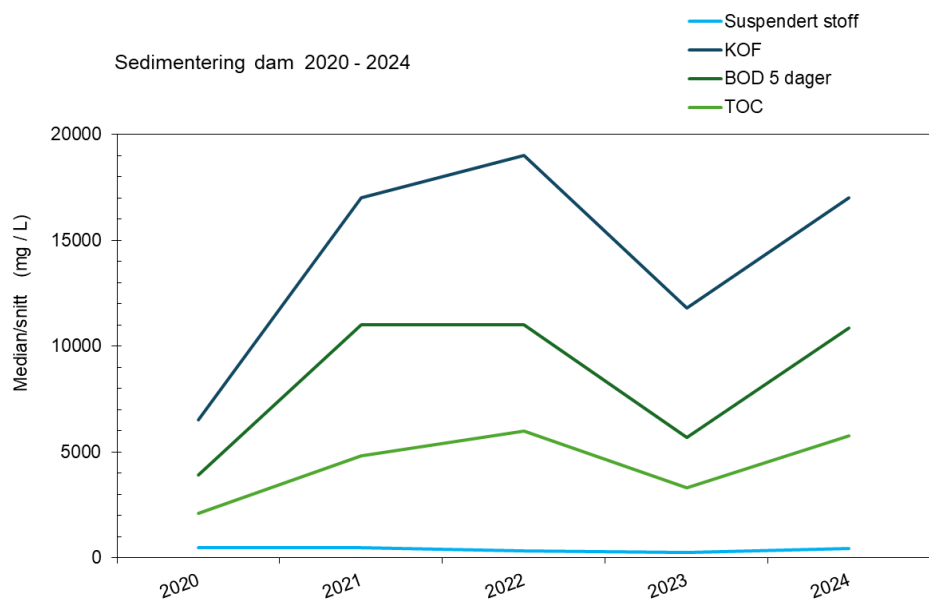


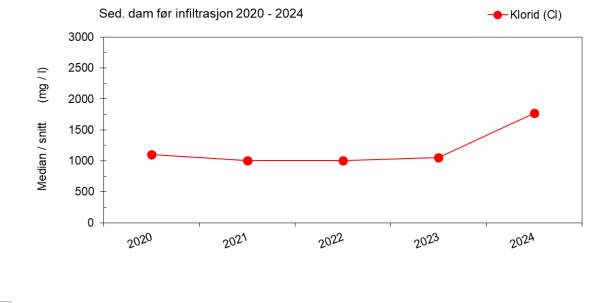
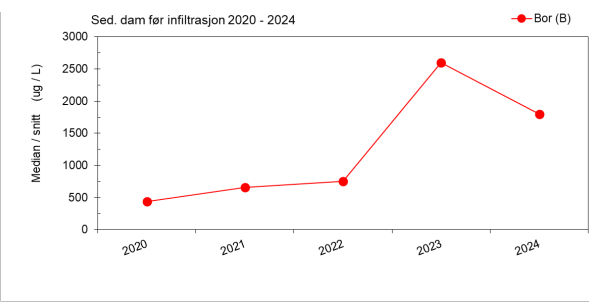
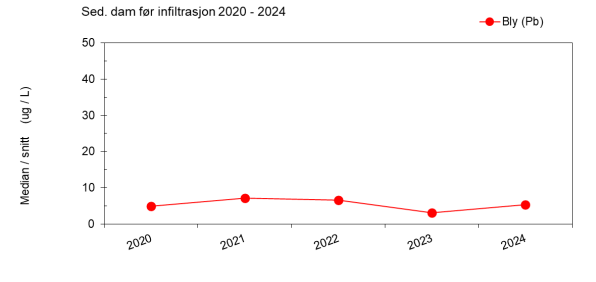
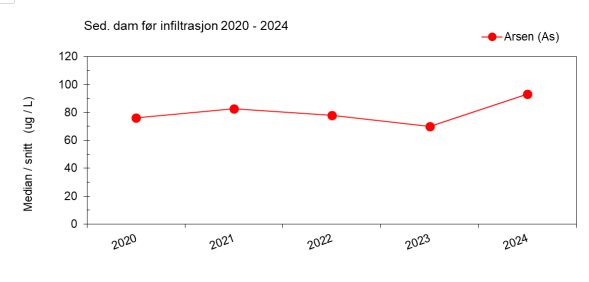
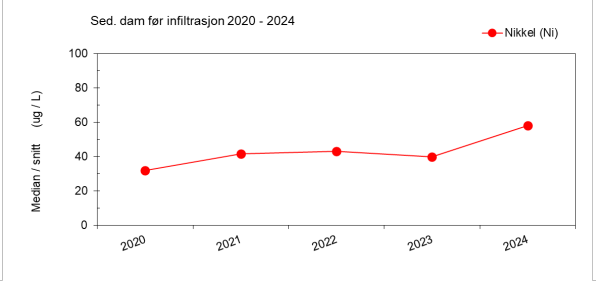
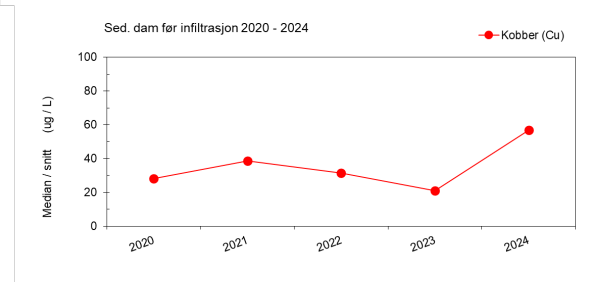
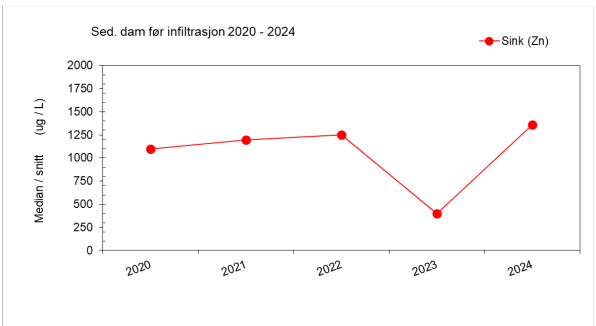
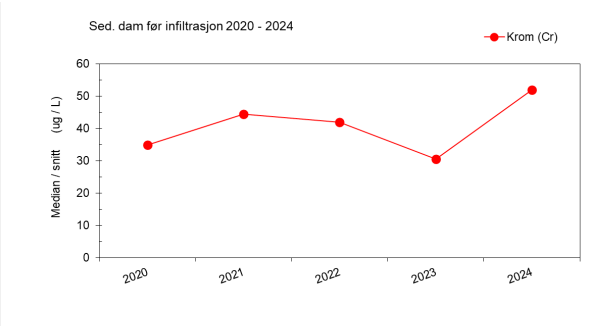
Vedlegg 3

Analysér fra sedimenteringsbasseng før infiltrasjon som illustrerer snitt konsentrasjoner de siste 5 år 2020-2024



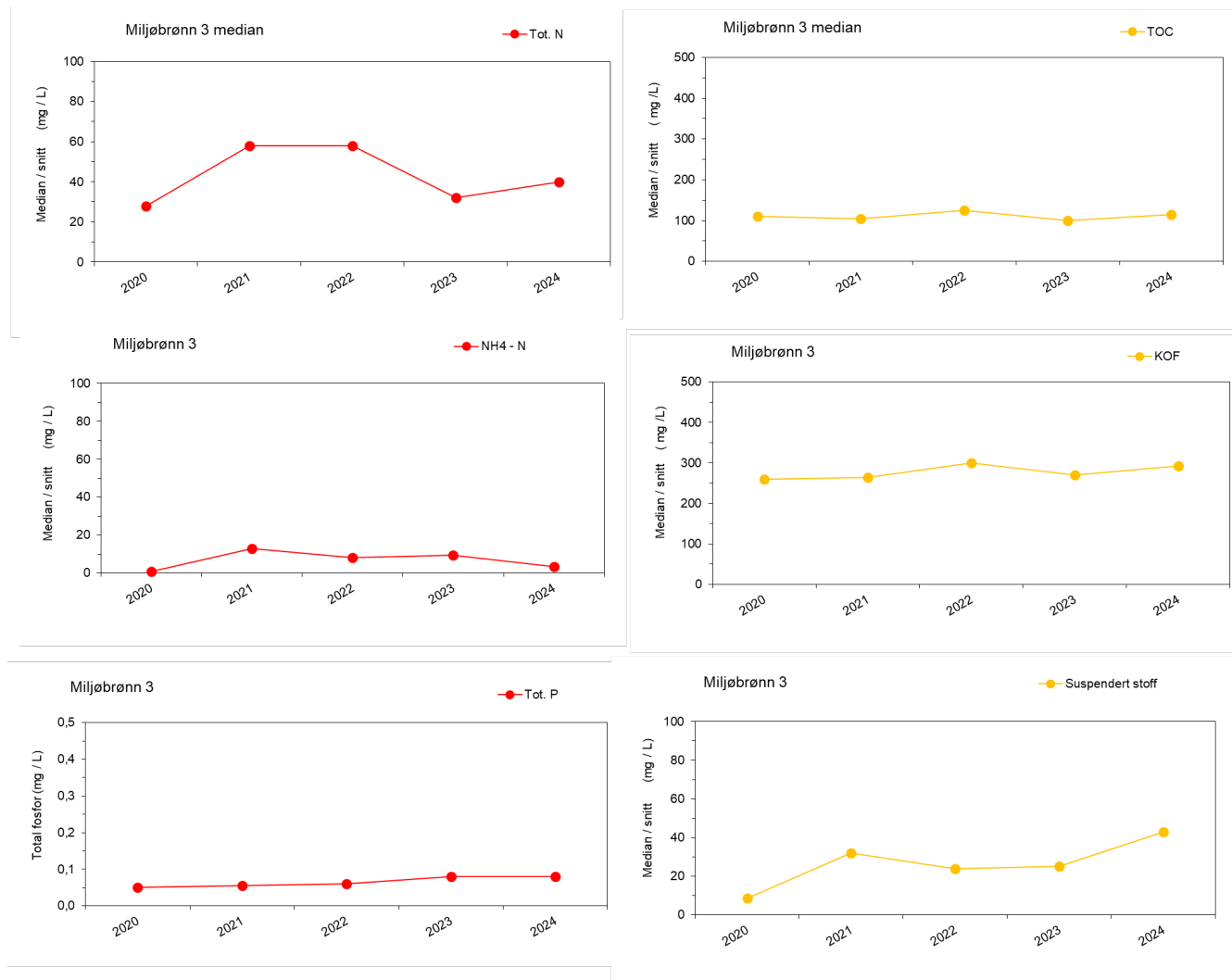
Sedimentering dam 2020 - 2024

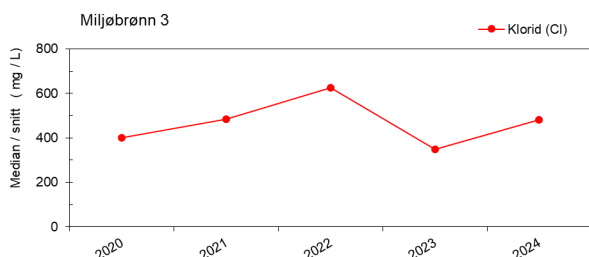
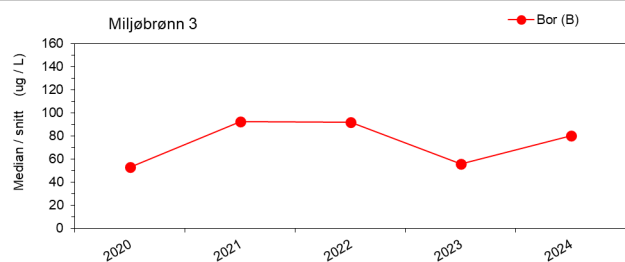
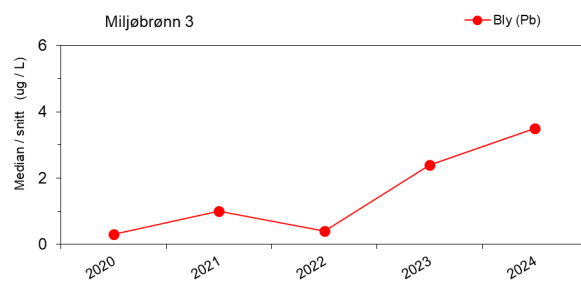
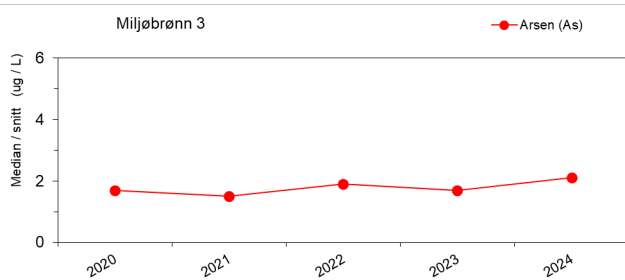
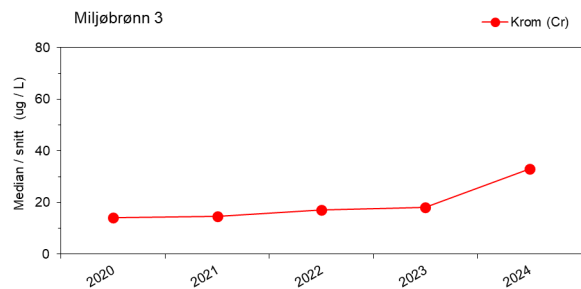
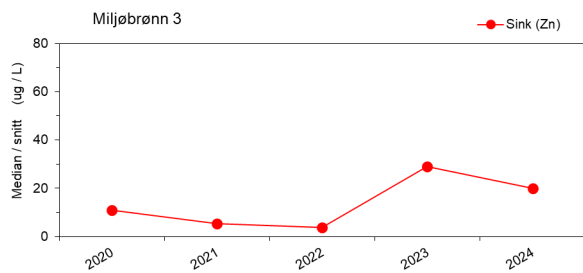
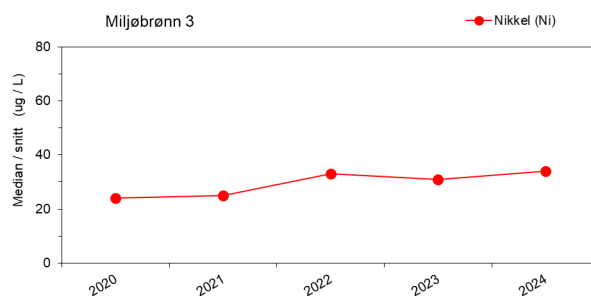
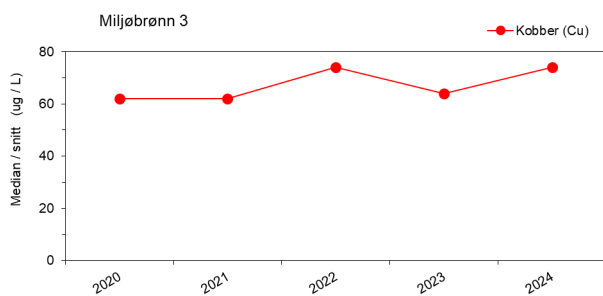




Vedlegg 4

Analyser av grunnvann fra miljøbrønn 3 nedstrøms, som illustrerer snitt konsentrasjoner de siste 5 år 2020-2024





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.