



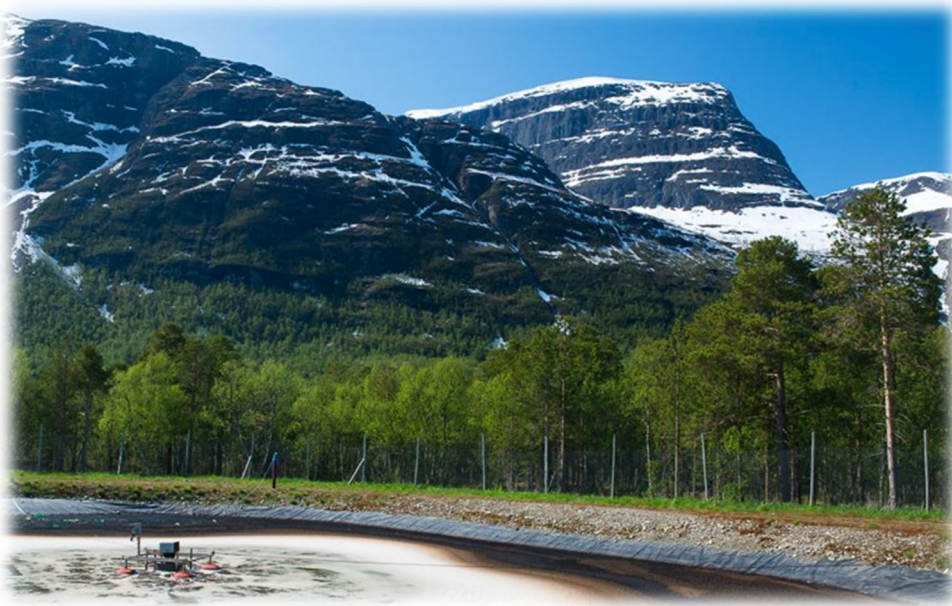
**NIBIO**

NORSK INSTITUTT FOR  
BIOØKONOMI

# Miljørapport for ORIGO Skibotn sitt kompostanlegg i Storfjord kommune

Årsrapport 2018

NIBIO RAPPORT | VOL. 5 | NR. 47 | 2019



Ove Bergersen

Divisjon for miljø og naturressurser

## TITTEL/TITLE

Miljørapport for ORIGO Skibotn sitt kompostanlegg i Storfjord kommune. Årsrapport 2018

## FORFATTER(E)/AUTHOR(S)

Ove Bergersen

DATO	RAPPORT NR:	TILGJENGELIGHET	PROSJEKTNR	SAKSNR.:
26.03.2019	5/47/2019	Åpen	2110528	17/01799
ISBN:	ISSN:	ANTALL SIDER:	ANTALL VEDLEGG	
978-82-17-02312-8	2464-1162	30	5	

## OPPDRAUGSIVER/EMPLOYER:

Avfallservice AS, 9152 Sørkjosen  
Origo Skibotn

## KONTAKTPERSON/CONTACT PERSON:

Sigleif Pedersen

## STIKKORD/KEYWORDS:

Kompostering, luktstatistikk, rensing sigevann  
og grunnvann analyser

## FAGOMRÅDE/FIELD OF WORK:

Avfallhåndtering og kompostering av kildesortert  
matavfall

## SAMMENDRAG/SUMMARY:

Rapporten gir oversikt over oppdaterte analyser og kunnskap produsert, mottatt og vurdert i 2018. Luktregistreringer, sigevannsbehandling og grunnvann fra miljøbrønner er satt og vurdert sammen med tidligere data. Nye temperaturmålinger av rankene når de er blitt termofile (over 55 °C) i 4 uker viser fortsatt god prosess og sikker hygienisering gjennom 2018. Flere nye analyser av evt. patogene mikroorganismer er undersøkt på ulike kompostbatcher etter fase 2 er utført i 2018. Alle ble funnet innenfor regelverket og krav fra Mattilsynet. Kompostanalyser viser fortsatt lavere innhold av tungmetaller i ferdig ettermodnet kompost i 2018 og nærmer seg klasse 1. Redusert lukt-registreringer til nærmiljøet, har fortsatt igjennom 2018 selv om mottak av nytt matavfall ble stoppet i oktober grunnet plastforsøpling som måtte håndteres. Registreringstall av lukt i nærmiljøet ble totalt 14 episoder i 2018, av disse 12 i sentrum av Skibotn. Antall registreringer av sterk lukt er redusert til 3 dager og 11 med svak lukt. En økning fra 2017 i grunnvannets konsentrasjoner av TOC, KOF, Tot-N, kobber og nikkel er observert i nærmeste miljøbrønn 3 nedstrøm for anlegget i 2018. Vannanalyse av ny dam med urensset sigevann viste betydelig lavere konsentrasjoner av både næringsstoffer og metaller, sammenlignet med tidligere analyser på urensset og rensset sigevann. Dette ser lovende ut for god rensing av sigevann fra både deponi og kompostering inn i 2019. Grunnvann som går ut i elva viser ikke tegn til forurensning ved elvebredden.

## LAND/COUNTRY:

Norge

## FYLKE/COUNTY:

Troms

## KOMMUNE/MUNICIPALITY:

Storfjord

## STED/LOKALITET:

Gnr.45, Bnr. 2, Fnr.218 Skibotn

## GODKJENT /APPROVED



TROND MEHLUM

## PROSJEKTLEDER /PROJECT LEADER



OVE BERGERSEN



NIBIO

NORSK INSTITUTT FOR  
BIOØKONOMI

# INNHOOLD

1	Innledning.....	4
1.1	Lokalitet.....	4
1.2	Historie for kompostanlegget og håndtering av sivevann.....	5
1.3	Formål med prosjektet .....	7
2	Metoder.....	8
2.1	Temperaturmålinger .....	8
2.2	Luktregistreringer.....	8
2.3	Analysen av sivevann og grunnvann i miljøbrønner .....	8
2.4	Kjemisk analyse av vann og kompostprøver .....	8
3	Resultater og diskusjon .....	10
3.1	Kompostering og hygienisering av kildesortert matavfall .....	10
3.2	Analyse resultater av kompost batcher i 2018.....	12
3.3	Analyseresultater av ettermodnet kompost våren 2018 produsert i 2017.....	14
3.4	Luktregistreringer i Skibotn 2005 - 2018 .....	15
3.5	Analysen av sivevann, rensed sivevann og grunnvann i miljøbrønner .....	19
	Analyser fra sivevann fra rensedam og sedimenteringsdam.....	19
	Analyser fra miljøbrønn 2 og 3.....	21
	Vurdering av rensegrad før og etter infiltrasjon i miljøbrønn 3.....	25
3.6	Avvik og nye etableringer .....	27
4	Konklusjoner .....	29
	Litteraturreferanser .....	30
	Vedlegg.....	31

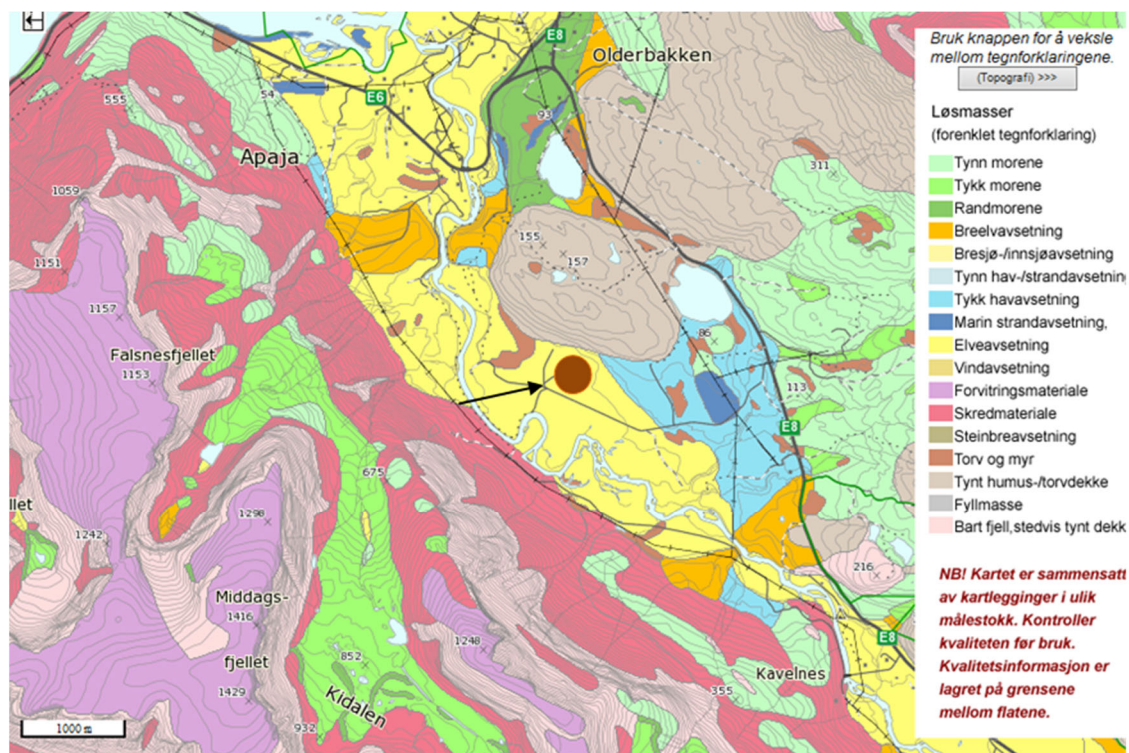
# 1 Innledning

## 1.1 Lokalitet

Lokaliteten ved Skibotn omfatter et anlegg for rankekompostering i friluft på tett flate, samt et deponi som er avsluttet. Det er ingen aktiv deponering ved lokaliteten.

Kompostanlegget ORIGO, et eget datterselskap til Avfallsservice AS, ligger ca. 260 meter fra Skibotnelva på eiendommen Gnr.45, Bnr. 2, Fnr.218 i Storfjord kommune. Grunneier er Statskog. Avfallsservice har festekontrakt 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 2017 og høsten 2018 (figur 2a og 2b) viser de ulike plasser av aktiviteter. Området består av lauvskog på myr- og sandjord. Anlegget ligger på en elveslette på nivå ca. 35 moh. (Figur 1).

Avfallsservice AS gjennom ORIGO driver med behandling av kildesortert matavfall gjennom storranke kompostering. 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 komposteringsområdet med bunntetting og oppsamling av sigevann. Dette ledes i rør til en ny og betydelig større sigevanndam på 1900 m<sup>3</sup>.



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



Figur 2a. Dronefoto over området til ORIGO 2017. (Foto Origo)

**1:** Ny utgravet rensdam, **2:** Gammel rensdam som vil bli sedimenteringsdam første trinn, **3:** Sedimenteringsdam andre trinn. **4:** Ettermodning av kompost (ren sone). **5:** Siktet kompost batch etter fase 2 for klarering etter analyse av patogene bakterier. **6:** Uren sone med komposteringsranker fase 2. **7:** Mellomlager flis og trevirke. **8:** Midlertidig lager av restavfall til forbrenning hos Remiks i Tromsø. Infiltrasjonsgrøfter ligger under grøntområdet bak pumpehuset ved sedimenteringsdam siste trinn

## 1.2 Historie for kompostanlegget og håndtering av sigevann

Komposteringsanlegget har fått pålegg av Fylkesmannen om å redusere lukta fra anlegget. Dette ut fra en del klager fra befolkningen i området. Avfallservice 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. Avfallservice 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 vektforhold 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.



Figur 2b. Drone foto over anlegget til ORIGO juni over og under okt. 2018 med ferdig nytt deponi og sigevannsdam. (Foto Origo)

Fylkesmannen miljøavdeling i Troms fremmet krav om at prøvetaking, analyser og overvåking av sigevannet fra komposteringen 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 anlegget og vil klargjøre i hvilken grad 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. I dag er miljøbrønn 1 oppstrøms ikke i drift pga. et helt nyetablert deponi.

### 1.3 Formål med prosjektet

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

1. Vurdere resultater for å sikre hygienisering av komposteringsprosessen etter nytt krav.
2. Sammenstille og vurdere luktregistreringer fra nærmiljø.
3. Overvåke rensing av sigevann på anlegget og grunnvannsprøver i nærmiljøet.
4. Analysere og vurdere ferdig produsert kompost.

Denne rapporten er en av flere miljørapport skrevet de siste 5 år på nye målinger og analyser fra 2017 til og med 2018. Rapporten er delt i 3 deler: Resultater fra komposteringsprosessen, luktstatistikk i Skibotn og overvåking av grunnvann i nærmiljøet.

Anlegget ble godkjent av Mattilsynet sommeren 2016 etter de nye EU krav for å sikre hygienisering gjennom storrankekompostering av kildesortert matavfall.

I løpet av 2017 er en ny modifisert driftsinstruks utarbeidet i forbindelse med ettersyn av anlegget fra Mattilsynet avd. Nord, august 2017. Denne ble godkjent etter Mattilsynets krav i løpet av 2018.

## 2 Metoder

### 2.1 Temperaturmålinger

Temperatur i komposteringen er målt på to steder skrått ovenfra og ned i 1 meter ned og inn hver ranke. Disse målingene er utført av Avfallsservice ved Trond Magne som har ansvaret for prosessen ved Skibotn komposteringsanlegg. Målingene er utført etter ny instruks fra Mattilsynet på alle nyetablerte ranker i fase 1, etter at rankene er kommet opp i termofil fase og videre 3-5 uker fremover. Dette er utført igjennom 4 årstider.

### 2.2 Luktregistreringer

Luktregistrering i nærmiljøet fra Skibotn sentrum, Circle K og opp mot anlegget mot Kielva (Figur 3), er utført av Arild Johansen og Anne Lise Karlsen bosatt i sentrum av Skibotn (levert Avfallsservice AS) og Ove Bergersen (NIBIO) for vurdering og rapportering til Fylkesmannen i Troms.

### 2.3 Analyser av sigevann og grunnvann i miljøbrønner

Lokalisering av brønnene for miljøovervåkning av grunnvannet er vist i figur 3. Beskrivelse av hvordan brønnene ble konstruert er omtalt i eget notat (Haarstad, 2013a). Det ble etablert en referansebrønn oppstrøms anlegget (Brønn 1) og to miljøbrønner nedstrøms (Brønn 2 og Brønn 3). Fra sommeren 2017 eksisterer ikke Brønn 1 siden nytt deponi er etablert på denne lokaliteten. Det er planlagt å etablere ny miljøbrønn i samme området nært, men oppstrøms deponiet i løpet av 2018. Den skal sikre kontroll av grunnvann fra det nye deponiet. I 2017 er det også utgravet en mye større rensedam for håndtering av sigevann fra både nytt deponi og komposteringsanlegget (Figur 2). En ny revidert prøvetakingsplan for uttak og analyser på vannprøver ved Origos anlegg i Skibotn er planlagt i 2019 (Vedlegg 5).

Nytt deponi ble ferdigstilt i 2018 og sigevann fra deponiet blandes med sigevann fra komposteringen i en stor luftet lagune (rensedam). Denne nye sigevannsdam ble satt i drift høsten 2018 og første analyse av vannet ble utført nov. 2018 (se resultater i pkt. 3.5).

### 2.4 Kjemisk analyse av vann og kompostprøver

Etter 2012 ble det analysert vannprøver fra nye grunnvannsbrønner samt flere prøver fra sigevannlagunen for å undersøke rensegraden av ulike kjemiske parametere. Prøver fra utslag elv ble stoppet siden analyser tidligere ikke har påvist forurensning verken oppstrøms eller ved utslag elv (Bergersen, 2013). I stedet er det i 2015 og 2016 fulgt den nye planen for grunnvannsanalyser, spesielt hyppig fra Brønn 3 og 2 etter at rensedam er infiltrert. Da ble det analysert ekstra vannprøver 1 til 2 uker etter hver infiltrasjon for evt. å se om det oppstår konsentrasjonsøkninger.

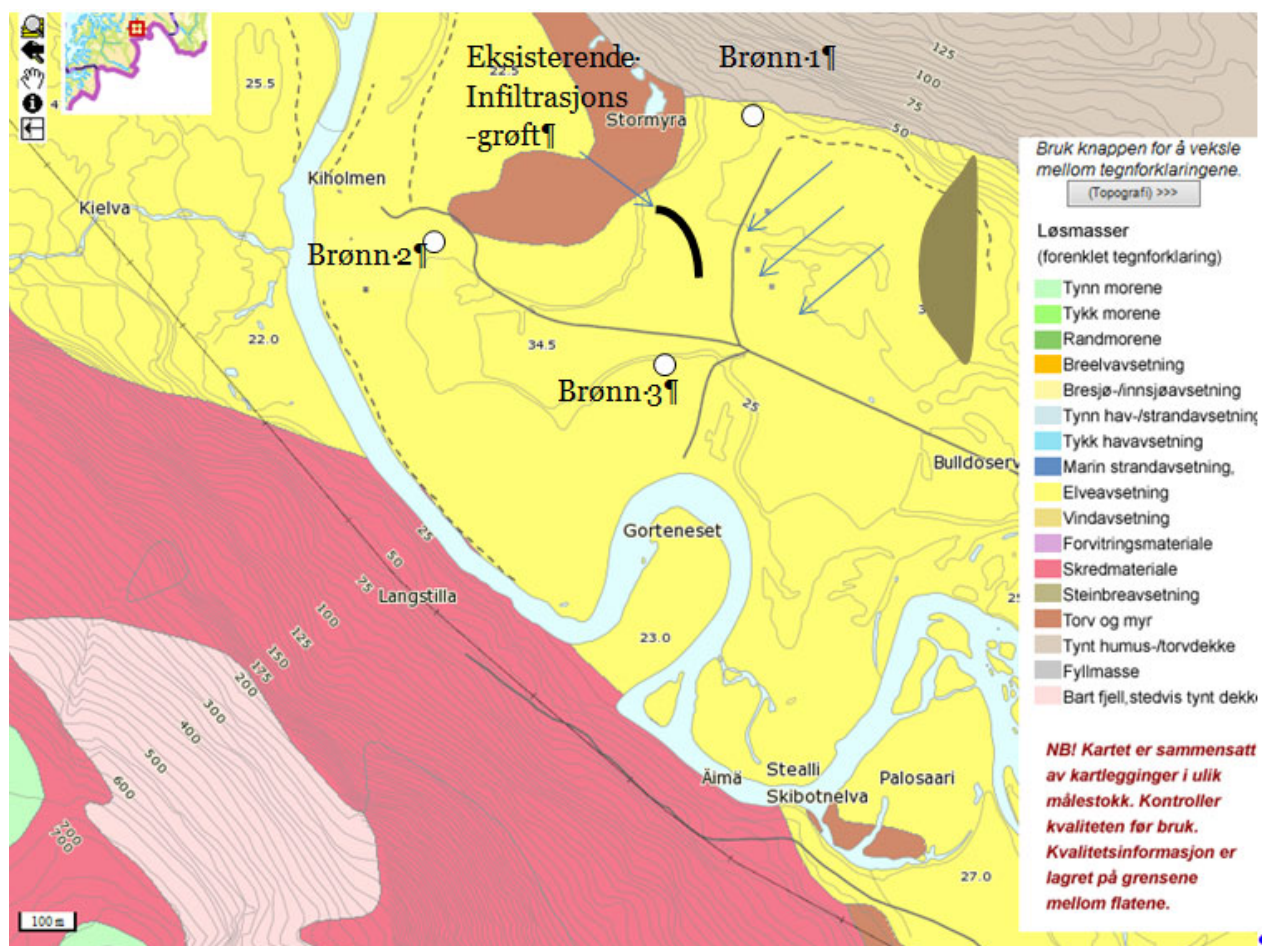
I løpet av 2016 er det utvidet og asfaltert et større areal oppstrøms for infiltrasjonsgrøft som er godkjent av fylkesmannen. Her blir det lagret restavfall i tette plastballer som senere skal brennes på det nye forbrenningsanlegget i Tromsø. Avrenning fra dette arealet vil bli fanget opp og ledet til nyetablert sigevannsdam.

Vannprøvene er analysert ved Eurofins etter oppdrag fra Avfallsservice AS. En standard analysepakke fra Eurofins AS for sigevann er benyttet 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 og BTEX, samt giftighet.



Kompostprøvene er tatt ut fra gjødselvareforskriftens retningslinjer beskrevet i Bioforsk rapport (Bergersen, 2013) og analysert etter en standard analysepakke som beskriver næringsinnhold, tungmetaller og evt. smittefare av patogene bakterier.

Resultatet foreligger også som egen varedeklarasjon som ORIGO og Avfallservice AS mottar. Varedeklarasjonen beskriver også bruksområder for komposten etter hvilken klasse komposten innehar.



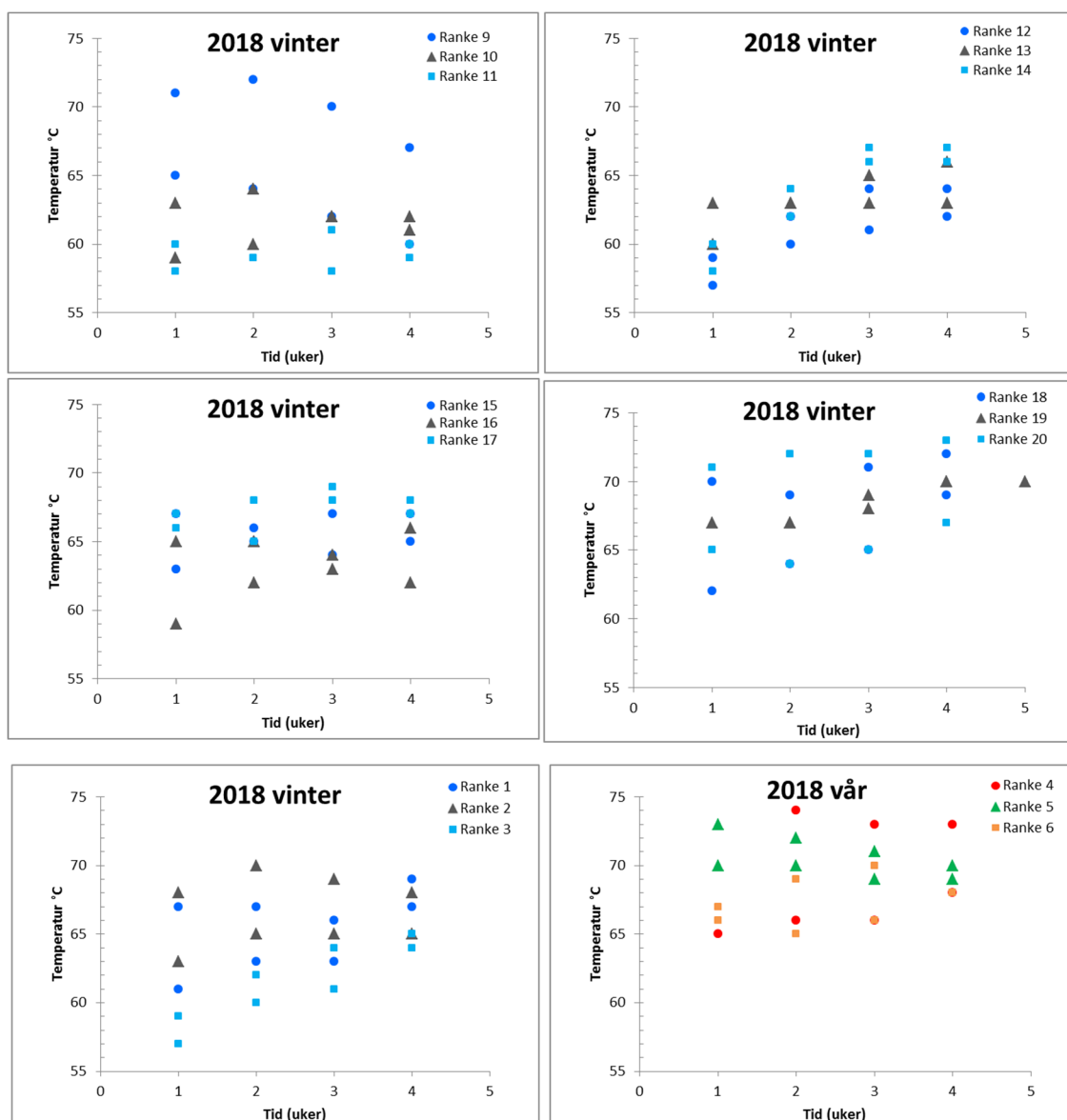
Figur 3. Lokalisering av eksisterende infiltrasjonsgrøft og miljøbrønner 1-3. Midlere grunnvannsretning fra anlegget mot elv er angitt med blå piler, som dekker området med åpen kompostering. Gammel fylling er lokalisert øst for piler og er markert som et grågrønt areal.

# 3 Resultater og diskusjon

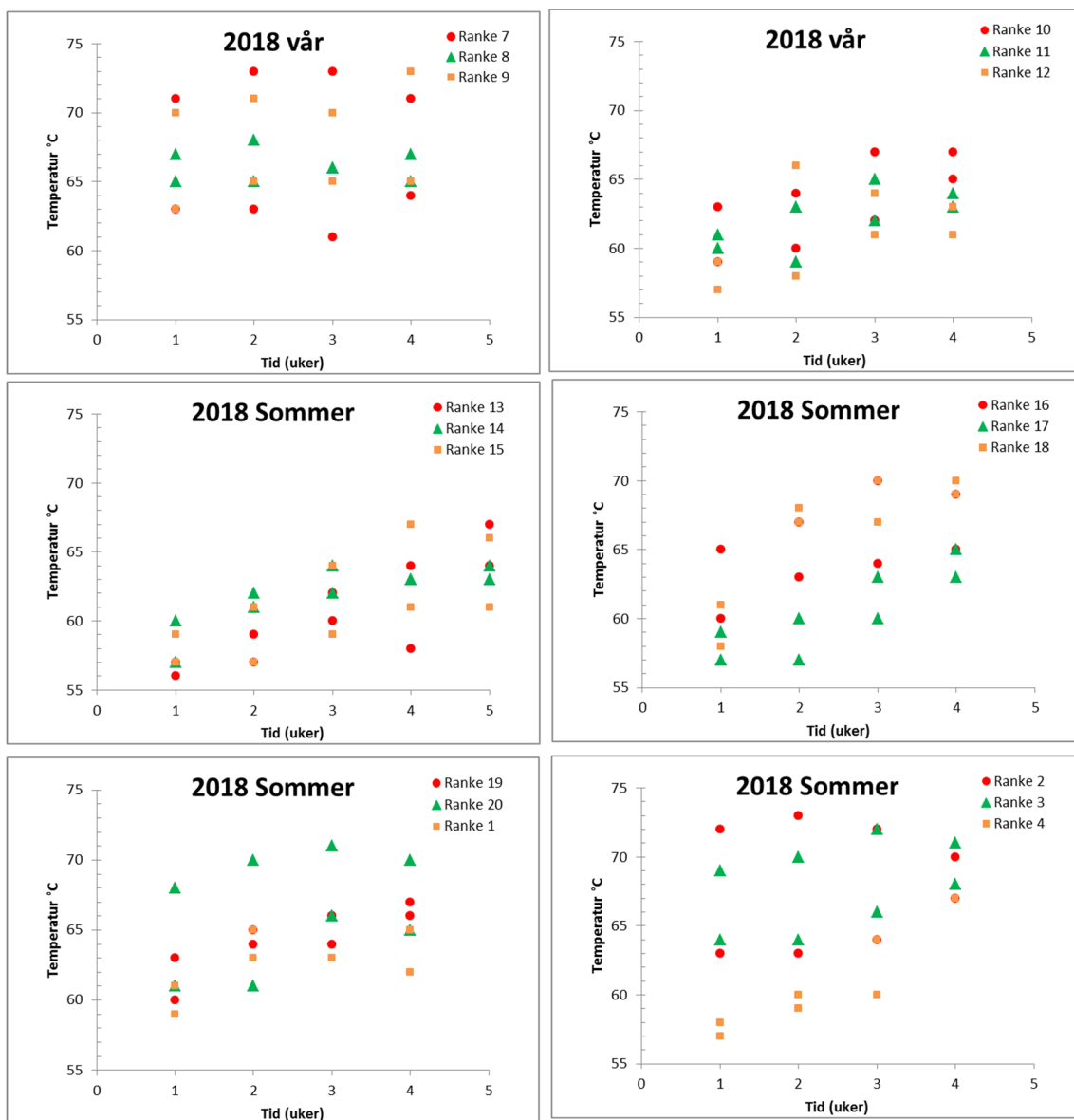
## 3.1 Kompostering og hygienisering av kildesortert matavfall

### Temperaturmålinger fra Fase 1

Overvåking og temperaturmålinger (fase 1) skal skje 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. Kompostrankene med matavfall og struktur skal dokumenteres 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. I figur 4a fra vinter og vår perioden og figur 4b fra vår og sommer perioden viser alle målinger i 2018, at temperaturen ligger godt over 55 °C i 4 uker, som sikrer dokumentasjon på hygienisering.



Figur 4a. Punktdiagram over temperaturutviklingen i fase 1 (to målepunkt. på ulike ranker i 1-5 uker). Målingene i ranker kompostert under vinter og vår perioden i Skibotn i 2018.



**Figur 4b. Punktdiagram over temperaturutviklingen i fase 1 (to målepunkt, på ulike ranker i 1-5 uker). Målingene i ranker kompostert under vår og sommer perioder i Skibotn i 2018. Høst periode mangler siden anlegget ikke tok inn nytt matavfall i en lengre periode.**

Dette viser også at alle ranker bygd opp og startet i 2018 sikres hygenisering med temperaturer godt over 55 °C i flere uker.

I fase 1 ligger rankene i gjennomsnitt 2-3 måneder før de siktes for den groveste strukturen og flyttes til Fase 2, hvor rankene gjennomgår en ny temperaturøkning til over 60 til 70 °C, vist i tidligere rapporter (Bergersen, 2013, 2015, 2016). Dette indikerer at materiale gjennomgår lengre perioder med temperaturer over 60 °C, som ytterligere trykker hygenisering og nedbryting av avfallet over lengre tid. Tidligere målinger når alle ranker fikk registrert temperaturer over tid, viser gjennomsnitt og median temperatur målt i alle ranker over 3-12 uker alle over 60 grader vist i tabell 1 og 2. Når rankene fra fase 2 er klar for sikting, blir det laget separate kompost batcher. Driftsinstruksen fra Miljørapport (Bergersen, 2016) beskriver at det utføres ekstra mikrobiologiske analyser fra ulike kompostbatcher etter fase 2.

Tabell 1. Beregnet gjennomsnitt, median og maks temperatur målt fra fase 1 i alle ranker og uker, 2013, 2014 & 2015.

	2013	2014	2015
Gj. snitt temp. °C	61,6	63,9	59,3
Median temp. °C	64,0	66,0	61,0
Maks temp. °C	76,0	84,0	70,0

Tabell 2. Beregnet gjennomsnitt, median og maks temperatur målt fra fase 2 i alle ranker og uker 2013, 2014 & 2015.

	2013	2014	2015
Gj. snitt temp. °C	61,8	67,3	64,2
Median temp. °C	63,0	68,0	65,0
Maks temp. °C	78,0	81,0	78,0

Dette er et nytt krav fra Mattilsynet, slik at storankekompостering skal kunne følge retningslinjer og regler fra EU. Fra hver kompostbatch som produseres i fase 2 blir det nå rutinemessig tatt ut 5 separate blandprøver for å sikre at produsert kompost etter både fase 1 og fase 2 er ren for patogene mikroorganismer før komposten flyttes til ren sone og ettermodning. Alle prøver fra 3 separate batcher i 2018 viste ingen tegn til innhold av patogene mikroorganismer, beskrevet i kapittel 3.2.

### 3.2 Analyse resultater av kompost batcher i 2018

Prøver fra 3 ulike batcher av produsert kompost varierer i ledningsevne og pH, noe som viser at ettermodning videre over tid er viktig. Tabell 3a viser at komposten fra begge faser har gjennomgått hygienisering. I batchprøver 1, 2 og 3 fra 2018, ble *Salmonella*, *TKB* og *E.coli* ikke påvist i umodnet kompost fra uren sone før den flyttes til ren sone. Patogene bakterier ble ikke påvist i noen av prøvene (verdier ligger under nedre bestemmelsesgrense) slik at kompost batchene trygt kunne flyttes til ren sone (Tabell 3).

Både temperaturmålinger i 4 uker og ulike batchprøver av siktet kompost etter fase 2 analysert for patogene bakterier viser at komposten er kontrollert og kan trygt flyttes til ren sone for videre ettermodning.

Hygieniseringskrav i kompost etter EC no. 1744/2002:

Krav til godkjenning er at bakterietall av *Escherichia coli* kan ikke være over 5000 per 1 g kompost. Eller at terskelverdien i samtlige 5 prøver ikke overstiger 1000 per 1 g kompost.

En prøve kan ha mellom 1000 til 5000 per g kompost i de resterende prøver

Krav til *Salmonella* skal være 0 per 25 g kompost.

**Tabell 3. Analyser av patogene mikroorganismer fra kompostbatcher produsert fra fase 2 i 2018. Alle 5 er blandprøver fra ulike steder på en ranke (kompostbatch).**

ENHET		Kompost Batch 1 etter Fase 2 feb. 2018				
Ledningsevne	mS/m	990	830	55	53	590
pH		6.2	5.9	7.8	6.5	6.8
Salmonella	per 25g	Ikke påvist	Ikke påvist	Ikke påvist	Ikke påvist	Ikke påvist
Presumptive E. Coli	MPN/g	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20
Termotolerange koliforme (TKB)	MPN/g	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20

MPN: (Most probably number)

ENHET		Kompost Batch 2 etter Fase 2 mai 2018				
Ledningsevne	mS/m	250	270	200	280	490
pH		8.0	8.3	6.2	6.5	6.2
Salmonella	per 25g	Ikke påvist	Ikke påvist	Ikke påvist	Ikke påvist	Ikke påvist
Presumptive E. Coli	MPN/g	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20
Termotolerange koliforme (TKB)	MPN/g	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20

MPN: (Most probably number)

ENHET		Kompost Batch 3 etter Fase 2 aug. 2018				
Ledningsevne	mS/m	1400	1300	950	1600	1300
pH		7.6	6.2	6.4	8.2	5.6
Salmonella	per 25g	Ikke påvist	Ikke påvist	Ikke påvist	Ikke påvist	Ikke påvist
Presumptive E. Coli	MPN/g	< 20	< 20	< 20	< 20	20
Termotolerange koliforme (TKB)	MPN/g	< 20	< 20	< 20	< 20	110

MPN: (Most probably number)

*MPN/g = Mest sannsynlig antall (bakterier) per gram prøve*

### 3.3 Analyseresultater av ettermodnet kompost våren 2018 produsert i 2017

Det er viktig å holde batch kompostanalyser og ferdig ettermodnet kompost adskilt. I mai 2018 ble det utført 3 analyse av 3 ulike ranker av ferdig ettermodnet kompost slik at varedeklarasjon kan følge kompost som leveres ut fra anlegget. Denne komposten er ettermodnet gjennom vinteren 2017/2018. Mesteparten av ferdig ettermodnet kompost ble levert Veidekket AS med varedeklarasjon. Komposten ble benyttet til kantsoner på ny E6 mellom Storfjord og Nordreisa.

Ettermodnet kompost er levert til analyse etter gjødselvareforskriften krav til prøvetaking beskrevet i ny driftsinstruks (Bergersen, 2013 & 2015) og prøvene er sendt til Eurofins AS. Tabell 4 viser resultatet på kompostens næringsinnhold pluss evt. innhold av uønskede patogene mikroorganismer. I kompost produsert i 2017 ettermodnet til 2018 ble det ikke påvist *Salmonella* og presumptive og termotolerante *E. coli*.

Komposten er godt egnet som gjødsel/jordforbedringsmiddel. Næringsinnholdet ser meget bra ut i kompostprøvene. Komposten inneholder høye fosfor- og nitrogenverdier slik at man må fortynne materialet og ikke bruke for mye kompost pr dekar bruksareal for å oppnå god plantevekst og redusere faren for avrenning av næringstoff. Komposten anbefales fortynnet 50/50 med finsiktet sand før bruk. Ettermodnet kompost analysert fra mai 2018 har gunstig pH. Ettermodnet matavfallkompost bør ha pH opp mot 8.

**Tabell 4. Analyser av kompostens næringsinnhold og patogene mikroorganismer i ettermodnet kompost fra tre ulike ranker ettermodnet fram til 2018.**

PARAMETER	ENHET	Kompost 2017 ettermodnet 1	Kompost 2017 ettermodnet 2	Kompost 2017 ettermodnet 3
Analysert		30.05.2018	30.05.2018	30.05.2018
Tørrestoff	%	59.3	58.5	61.6
Fosfor (P-AL)	g/100g TS	0.45	0.43	0.46
Kalium (K-AL)	g/100g TS	1.1	1.1	1.0
Kalsium (Ca- AL)	g/100g TS	2.0	2.1	1.8
Magnesium (Mg-AL)	g/100g TS	0.21	0.20	0.21
Natrium (Na- AL)	g/100g TS	1.0	1.8	2.4
pH		8.1	8.2	7.3
Ledningsevne	mS/m	450	580	130
Nitrat -N (2 M KCL)	g/100g TS	0.0002	0.0002	0.0002
Ammonium-N (2 M KCL)	g/100g TS	0.34	0.42	0.52
Total N ( Kjeldahl)	g/100g TS	4.0	4.1	3.9
Total Fosfor (P)	g/100g TS	1.3	1.3	1.4
Salmonella	25g	ikke påvist	ikke påvist	ikke påvist
Presumtive E. Coli	MPN/g	< 20	< 20	< 20
Termotolerange koliforme (TKB)	MPN/g	< 20	< 20	< 20

\* AL = Analyse som gir info om Plantetilgjengelighet

Tabell 5 viser tungmetallinnhold og kvalitetsklassene for tungmetaller i kompost etter gjødselvareforskriften. I løpet av 2018 kom nye retningslinjer til tungmetallinnhold i kompost. I ferdig ettermodnet kompost som har opprinnelse fra 2017, viste tungmetallanalysen kvalitetsklasse 1 ellers 0 (Tabell 5). Det ser ut som om komposten produsert hos ORIGO de senere år har fått redusert innhold av tungmetaller over tid siden den tidligere har variert mellom klasse 1 og 2. Ettermodnet kompost analysert i mai 2017 og mai 2018 bekrefter denne trenden vist i tabell 4.

**Tabell 5. Analyser av tungmetaller fra kompost ferdig produsert i 2018 og nye kvalitetskravene for tungmetaller.**

2017 kompost ettermodnet nr 1 mai 2018				2017 kompost ettermodnet nr 2 mai 2018			
			Kvalitetsklasse				Kvalitetsklasse
Arsen	mg/kg TS	6.8	1	Arsen	mg/kg TS	7.9	1
Kadmium	mg/kg TS	0.88	1	Kadmium	mg/kg TS	0.92	nær 1 ***
Krom	mg/kg TS	18	0	Krom	mg/kg TS	23	0
Kobber	mg/kg TS	151	1	Kobber	mg/kg TS	130	1
Bly	mg/kg TS	58	1	Bly	mg/kg TS	61	nær 1 **
Sink	mg/kg TS	460	nær 1 *	Sink	mg/kg TS	480	nær 1 *
Kvikksølv	mg/kg TS	0.06	0	Kvikksølv	mg/kg TS	0.06	0
Nikkel	mg/kg TS	13	0	Nikkel	mg/kg TS	13	0

2017 kompost ettermodnet nr 3 mai 2018			
			Kvalitetsklasse
Arsen	mg/kg TS	7.2	1
Kadmium	mg/kg TS	0.91	nær 1 ***
Krom	mg/kg TS	18	0
Kobber	mg/kg TS	120	1
Bly	mg/kg TS	38	0
Sink	mg/kg TS	490	nær 1 *
Kvikksølv	mg/kg TS	0.05	0
Nikkel	mg/kg TS	12	0

Nye grenseverdier Mars 2018					
		Kvalitetsklasse			
		0	1	2	3
Arsen	mg/kg TS	5	8	16	32
Kadmium	mg/kg TS	0.4	0.8	2	5
Krom	mg/kg TS	50	70	100	150
Kobber	mg/kg TS	50	150	650	1000
Bly	mg/kg TS	40	60	80	200
Sink	mg/kg TS	150	400	800	1500
Kvikksølv	mg/kg TS	0.2	0.6	3	5
Nikkel	mg/kg TS	20	30	50	80

\* nærmere klasse 1 (400) enn klasse 2 (800) sink

\*\* nærmere klasse 0 (40) enn klasse 1 (60) Bly

\*\*\* nærmere klasse 1 (0.8) enn klasse 2 (2.0) kadmium

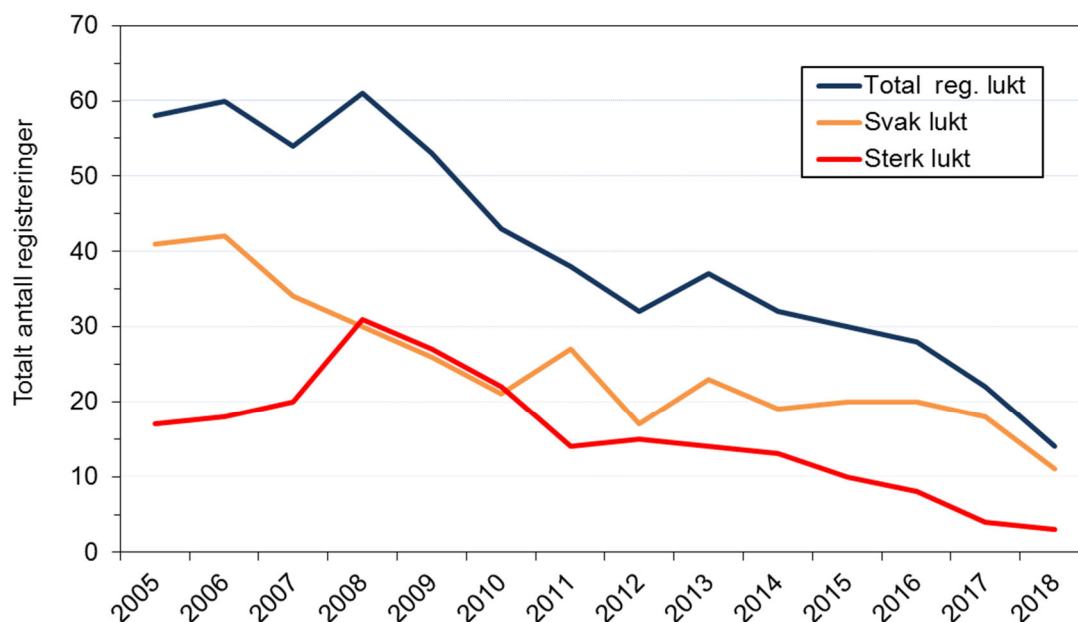
### 3.4 Luktregistreringer i Skibotn 2005 - 2018

Skibotn komposteringsanlegg har i flere år benyttet naboer som oppholder seg i nærmiljøet for å registrere når det har oppstått luktplager. Alle nye luktregistreringer ble lagt til de øvrige fra rapporteringen som startet i 2005. Nye luktregistreringer fra 2018 er her sammenstilt med eldre registreringer.

Lavt antall luktregistreringer siden 2005 fortsatte i 2018. Det er viktig å merke seg at etter midten av oktober og ut 2018 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. Dette ble gjort for å tilrettelegge krav fra Fylkesmannens Miljøavdelingen i Tromsø. Dette vil påvirke statistikken på slutten av året hvor lukt ofte ble registrert.

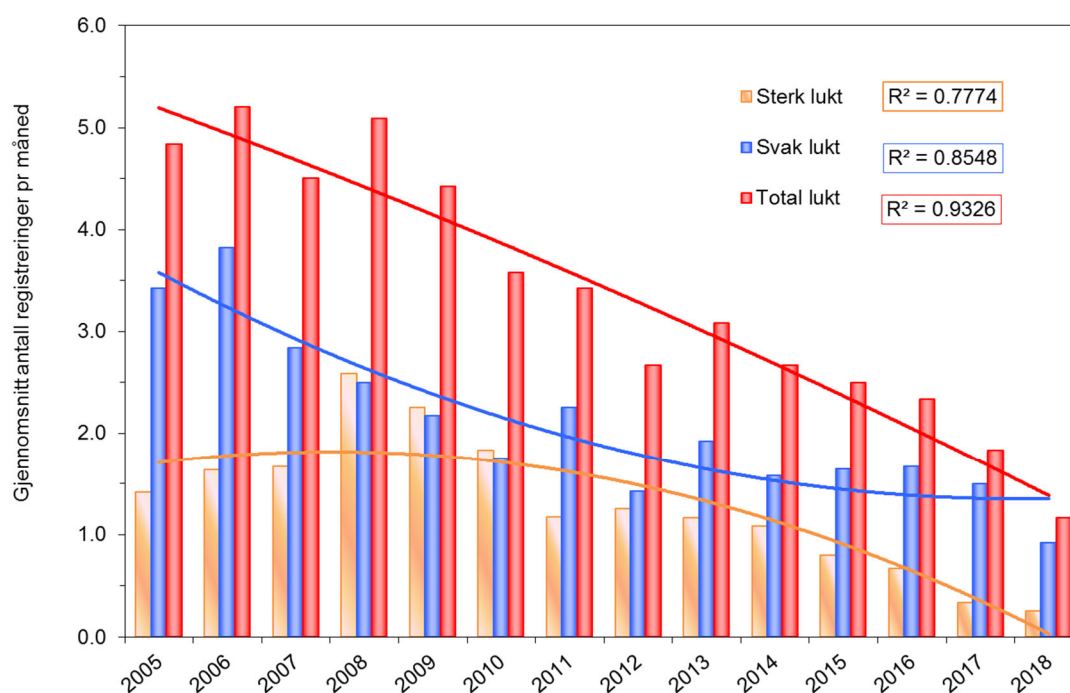
Registreringen av lukt påvist (sterk eller svak) viser en halvering fra årene 2005 til 2008 på 60 registreringer til 30 per år i 2016 (vist i Figur 6a). Antall registreringer av sterk lukt er redusert år for år fra 30 registreringer i 2008 til under 10 i 2015 og fram til sjeldnere og fraværende i dag (Figur 6a). Lukt registrert var ofte av svak karakter. Antall registreringer av svak lukt per år har flatet noe ut og ligger på omkring 20 sammenlignet med 40 i 2005 og 2006. Det er ytterligere nedgang de siste 3 år. Antall dager per år og hyppigheten (gjennomsnittet per måned) i årene 2005- 2018 av svak lukt går nedover, mens den signifikante største nedgangen er totalt antall registreringer per år med R<sup>2</sup> verdi på 0,93 (Figur 6b).

Totalt antall dager registreringer av lukt per år fra 2005-2018



Figur 6a. Viser nedgang av totalt antall registrert lukt per år i en periode på 14 år, 2005 til 2018. I snitt er det utført luktregistreringer ca. 20 - 23 dager i hver måned eller ca. totalt 240 - 250 registrerte dager per år. Året 2018 viste noe lavere tall grunnet nedsatt aktivitet ved anlegget, noe som førte til at det ikke var registreringer de to siste mnd. i 2018.

Frekvensen på hvor ofte lukt er registrert per måned i årene 2005-2018



Figur 6b. Viser frekvensen på hvor ofte lukt er registrert pr måned sammenstilt med frekvensen av om den føltes sterk eller svak. Beregningene viser statistisk lineær nedgang på totalt antall registrert lukt fra 2005 til 2018. Året 2018 gir noe lavere tall grunnet nedsatt aktivitet ved anlegget som ga ingen registreringer de to siste av 2018.



Figur 6b viser også at hovedtyngden av dager det er registrert lukt er av svak karakter. Helt luktfritt miljø er det nok ikke mulig å oppnå med denne virksomheten. Hyppigheten på lukteepisoder 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 frost og lite vind kan føre til at luktgasser følger dalføret mot bebyggelsen og derved påvirker luktstatistikken. Spesielt september og oktober måned skiller seg ut fra all registrering i 14 år (se figur 7).

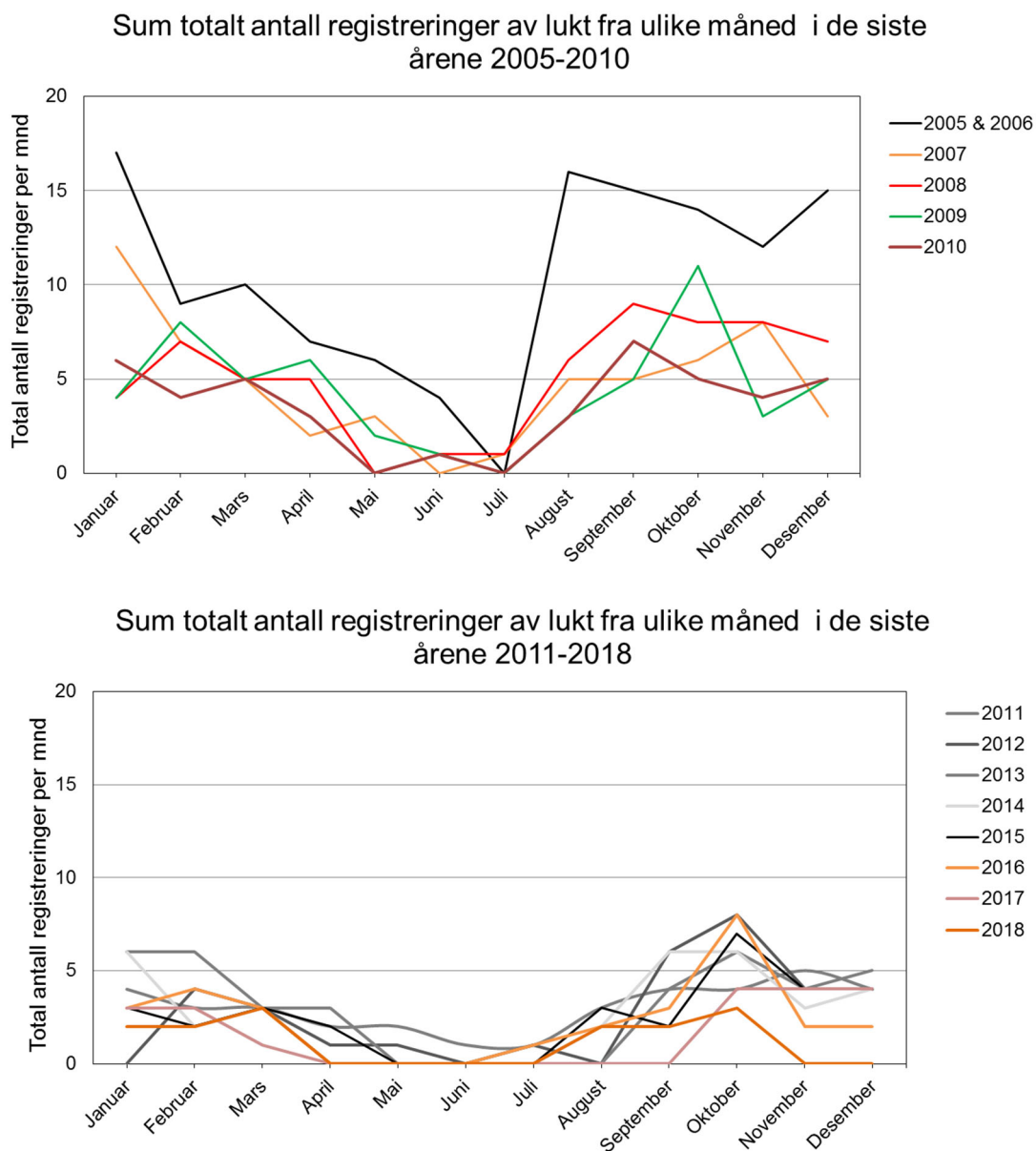
Hvordan registrert lukt fordeler seg over årets 12 mnd. er vist i figur 7. Registreringene er vist i 2 ulike diagrammer. Diagrammene viser antall lukteepisoder registrert per måned vinter, vår, sommer og høst i de første årene når lukt klagene var hyppige (2005 & 2006 vurdert med 2007 til 2010).

Diagrammet nederst viser årene 2011 til 2018. Vinter og høst gir ofte hyppigste antall registreringer av lukt. Likevel ser man at i de siste fire årene er registreringene om høsten redusert fra over 5 per måned til under 5 registreringer. I tillegg er registreringene i vinter- og vårmånedene redusert. Oktober måned er ekstra utsatt for lukt, men er også redusert de to siste år (Figur 7).

I snitt er det utført luktre registreringer ca. 20 dager i hver måned eller ca. totalt 240 registrerte dager pr år. Vedlegg 4 viser antall lukteepisoder registrert per år i måleperioden 2012-2018. Vedlegg 4 viser også ekstra registreringer i sentrum av Skibotn ved Anne Lise Karlsen.

Tidligere år viste at antall dager per år med lukt utgjorde opptil 25 % (Bergersen, 2015). Denne reduksjonen har blitt redusert ytterligere til 9-11 % i årene 2016 til 2018 beregnet ut fra i snitt ca. 240 dager registreringer pr år.

Dette viser at antall dager med plagsom sterk lukt er redusert, men også totalt antall dager hvor lukt er registrert. I 2018 ble det kun registrert 3 dager av totalt 14 med sterk lukt (Vedlegg 4). Av disse 14 ble det samtidig registrert 12 dager i sentrum av Skibotn ved Anne Lise Karlsen.



**Figur 7. Summen av antall registrert lukt per ulike månedene gjennom året i ulike perioden 2005 & 2006 sammenlignet mot årene 2007 til 2010 ( over) 2011 til 2018 (under). Kurvene viser tydelig forskjell mellom vinter, vår, sommer og høst. I snitt er det utført luktregistreringer ca. 20-23 dager i hver måned eller ca. totalt 240-250 registreringsdager per år. Året 2018 kan ha gitt noe lavere tall, grunnet nedsatt aktivitet ved anlegget. Ingen registreringer er notert de to siste mnd. på slutten av året.**

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.

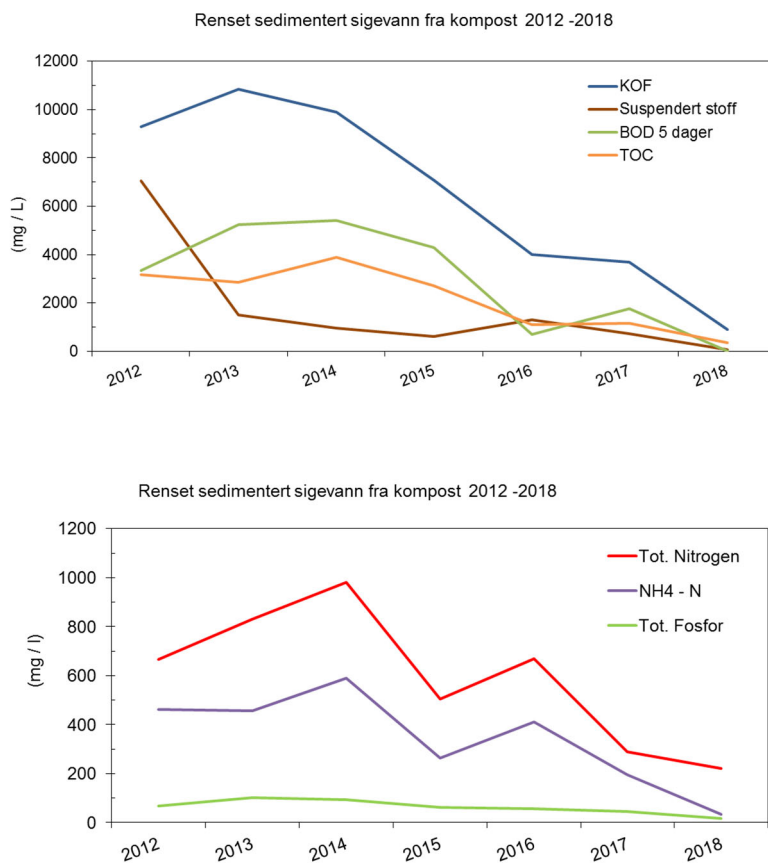
Nibio mener fortsatt at under kalde høstdager med klarvær bør vending og sikting av kompostranker på anlegget reduseres hvis mulig for å unngå lukt til nærmiljøet i Skibotn sentrum. I løpet av 2019 vil ORIGO Skibotn, få en forbehandling maskin, for å sortere ut synlig plast fra matavfallet. Slik forbehandling vil gjøre rankene mere porøse, tilføre mer oksygen og forbedre og korte ned behandlingsprosessen. En del luktsterke stoffer vil også bli fortynnet og vasket ut med sigevannet for videre rensing i ny stor lagune. I praksis skal det medføre mindre luktutslipp fra rankene under komposteringen. Nytt renseanlegg for sigevann har bedre luftekapasitet slik at det ikke forventes lukt fra dette anlegget. Ny luktstatistikk i 2019 vil forhåpentligvis gi ytteligere reduksjon.

### 3.5 Analyser av sigevann, rensed sigevann og grunnvann i miljøbrønner

#### Analyser fra sigevann fra rensedam og sedimenteringsdam

Analyser av vannprøver fra urensed sigevann, rensed sigevann og fra grunnvann i miljøbrønner fra nærmiljøet er tidligere detaljert beskrevet i miljørapporter (Bergersen, 2013, 2015, 2016 og 2017). Denne miljørapporten mangler analyser fra miljøbrønn 1 siden nytt deponi er etablert i samme området. Grunnvann ble ikke påvist i sistnevnte brønn (april 2018). Nå er grunnvannet avgrenset med etablert dreneringsgrøft med rør langs det nye deponiet. I løpet av 2018 er det tatt nye vannprøver og utført analyser fra ny sigevannsdam og sedimenteringsdam, samt miljøbrønn 2 og 3 nedstrøms for anlegget.

Figur 8 viser at rensed kompostsigevann i 2017 & 2018 er forbedret og har gitt betydelig lavere konsentrasjoner av viktige analyseparametre. Dette skyldes lengre oppholdtid på rensing og sedimentering



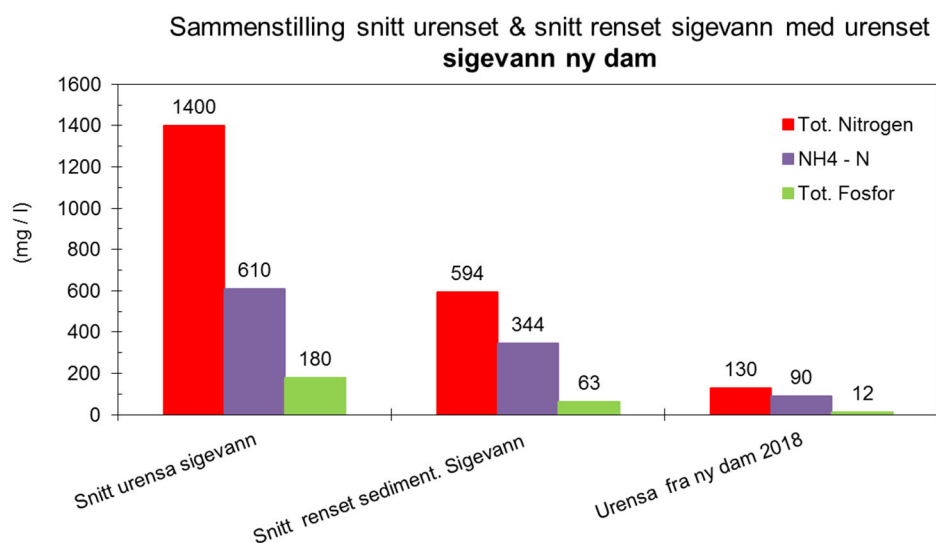
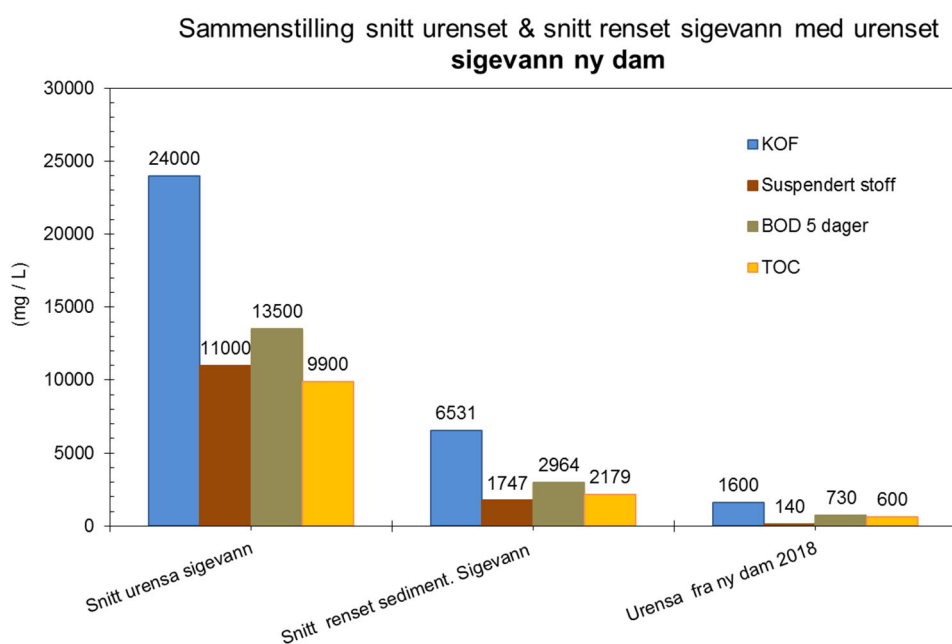
**Figur 8. Renset sigevann fra perioden 2012 til 2018. Konsentrasjonene er gjennomsnitt verdier av KOF, BOD, TOC og suspendert stoff (over), Ammonium-N, Tot. Nitrogen og Tot. Fosfor (under).**

Tidligere gjennomsnittsverdier av urensed sigevann og fra rensed sigevann fra sedimenteringsdam før infiltrasjon er her sammenstilt med første analyse av sigevann fra ny rensedam (Figur 9 & Vedlegg 1).

Nå blandes sigevann fra nytt deponi med sigevann fra komposteringen og skal renses før det går til to sedimenteringsbasseng.

Figur 9 og vedlegg 1 viser lavere konsentrasjoner i vannet fra ny stor dam en målt tidligere. En viktig observasjon for at rensing av sigevann skal gå lettere fra ny sigevannsdam, er at pH viser betydelig høyere verdi, nærmere nøytralt område (pH 6.8). Tidligere var urensert sigevann surt med pH omkring 4. Både høyere pH og lavere konsentrasjoner av organisk materiale (KOF, BOD, TOC og suspendert stoff) vil nå bli lettere å redusere ytterligere gjennom sommerhalvåret i en stor dam med gjennomlufting. Mikrobene i vannet trives bedre i ett nøytralt miljø ved pH 6.8. Lavere konsentrasjoner for uorganiske næringsstoffer som nitrogen og fosfor vil også bli redusert før sedimentering og infiltrasjon. Nye analyser her igjennom 2019 bør gi oss nye svar på om det vedvarer.

Også konsentrasjonene av andre miljøgifter og tungmetaller er lavere i urensert sigevann (Vedlegg 1). Benzen ble påvist, mens toksisiteten er moderat, og har vært mer giftig i rensert sigevann tidligere.



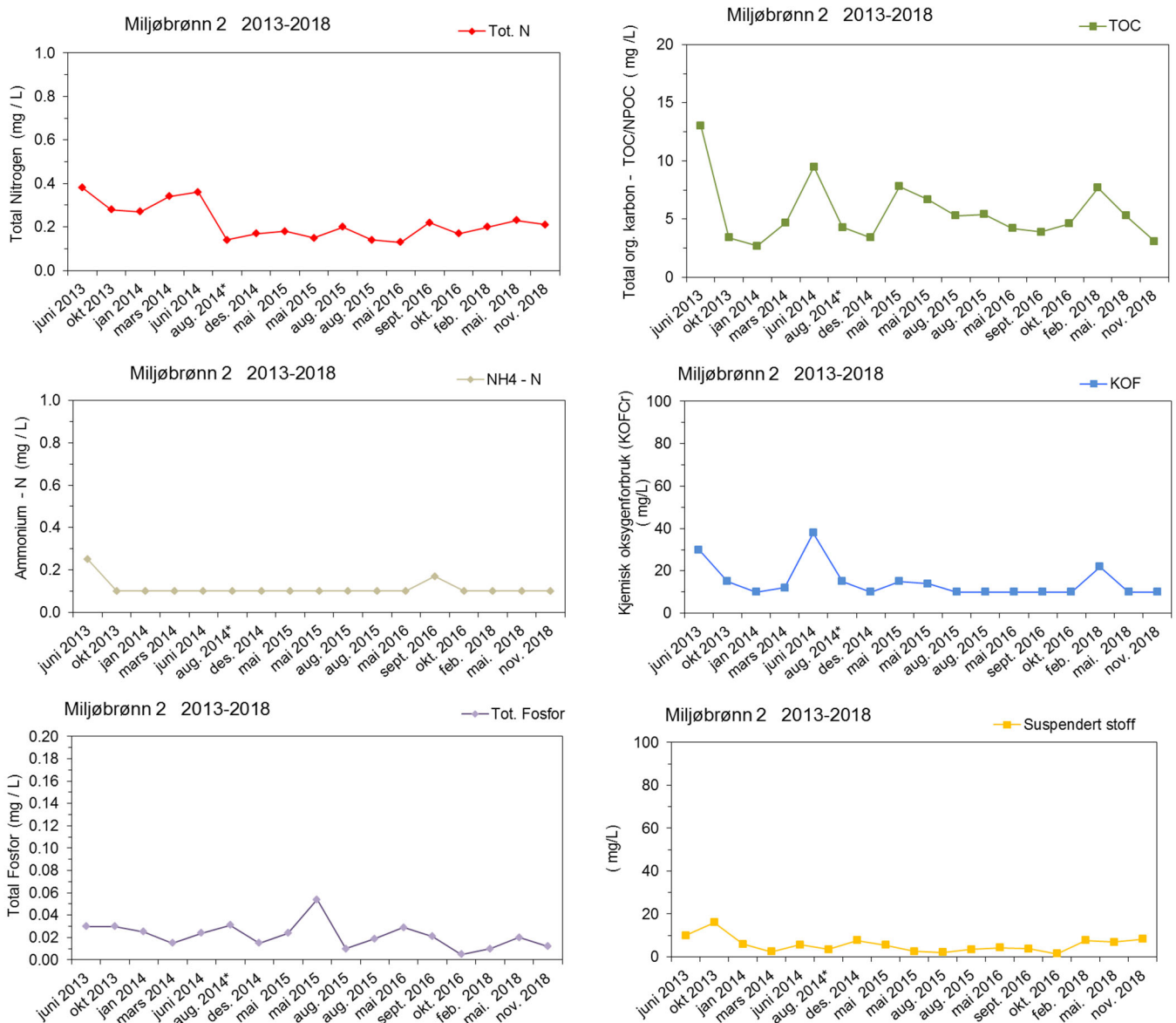
**Figur 9.** Gjennomsnittverdier av alle analyserte prøver av urensert sigevann (2010 til 2013) og rensert sedimentert sigevann (2012 til 2018) sammenstilt med konsentrasjonene av urensert sigevann fra ny dam nov 2018. KOF, BOD, TOC, suspendert stoff (over) Ammonium-N, Tot. Nitrogen og Tot. Fosfor (under).

## Analysar fra miljøbrønn 2 og 3

I denne miljørapporten har fokus blitt lagt på hvordan konsentrasjonene har vært over tid i perioden 2013 til ut 2018. Enkelt analyser er vist som linjeplott for organisk materiale og næringstoffer mens fra 2019 vil ny rensedam med sigevann fra både nytt deponi og komposteringanlegget med ny forbehandlingsmetode gi helt nye konsentrasjoner. Urenset sigevannet fra ny dam viste på de fleste analyseparametre lavere konsentrasjon enn rensert sigevann tidligere (Figur 9 og Vedlegg 1).

Miljøbrønn 2 som ligger nedstrøms og lenger unna infiltrasjonsgrøften enn miljøbrønn 3, viser fortsatt lave analyseverdier sammenlignet med brønn 3 (Figur 10 & 11a). Beregnede median og gjennomsnittverdier vurdert mot Miljødirektoratets grenseverdier for innhold av metaller i ferskvann 2016 er vist i vedlegg 2&3. Dette er grenseverdier i ferskvann og ikke grunnvann.

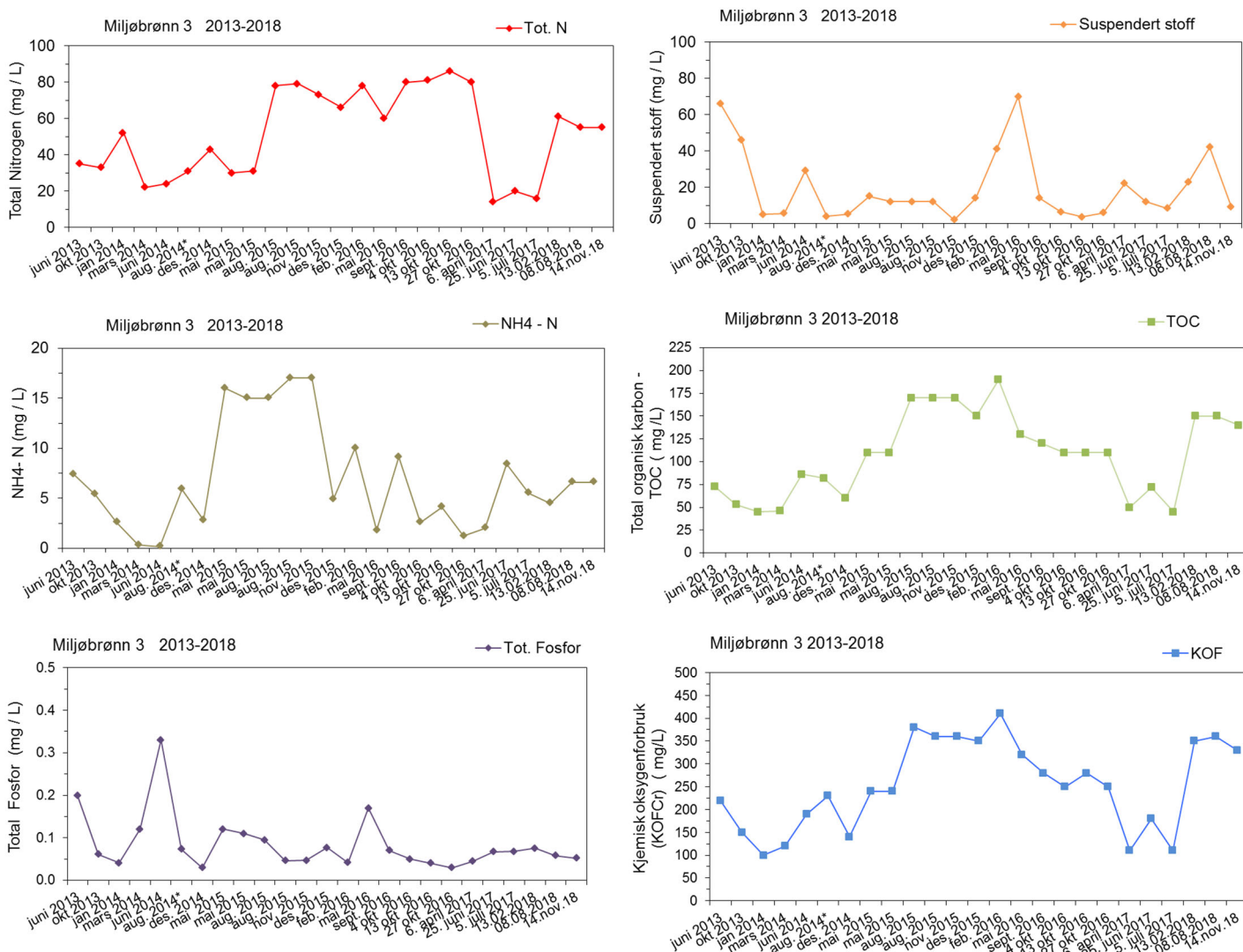
Konsentrasjonene av Tot. nitrogen og fosfor er relativt lave og stabile i perioden 2013 til 2018 (Figur 10). En svak nedgang ser enn for organisk materiale (TOC) og kjemisk oksygenforbruk (KOF).



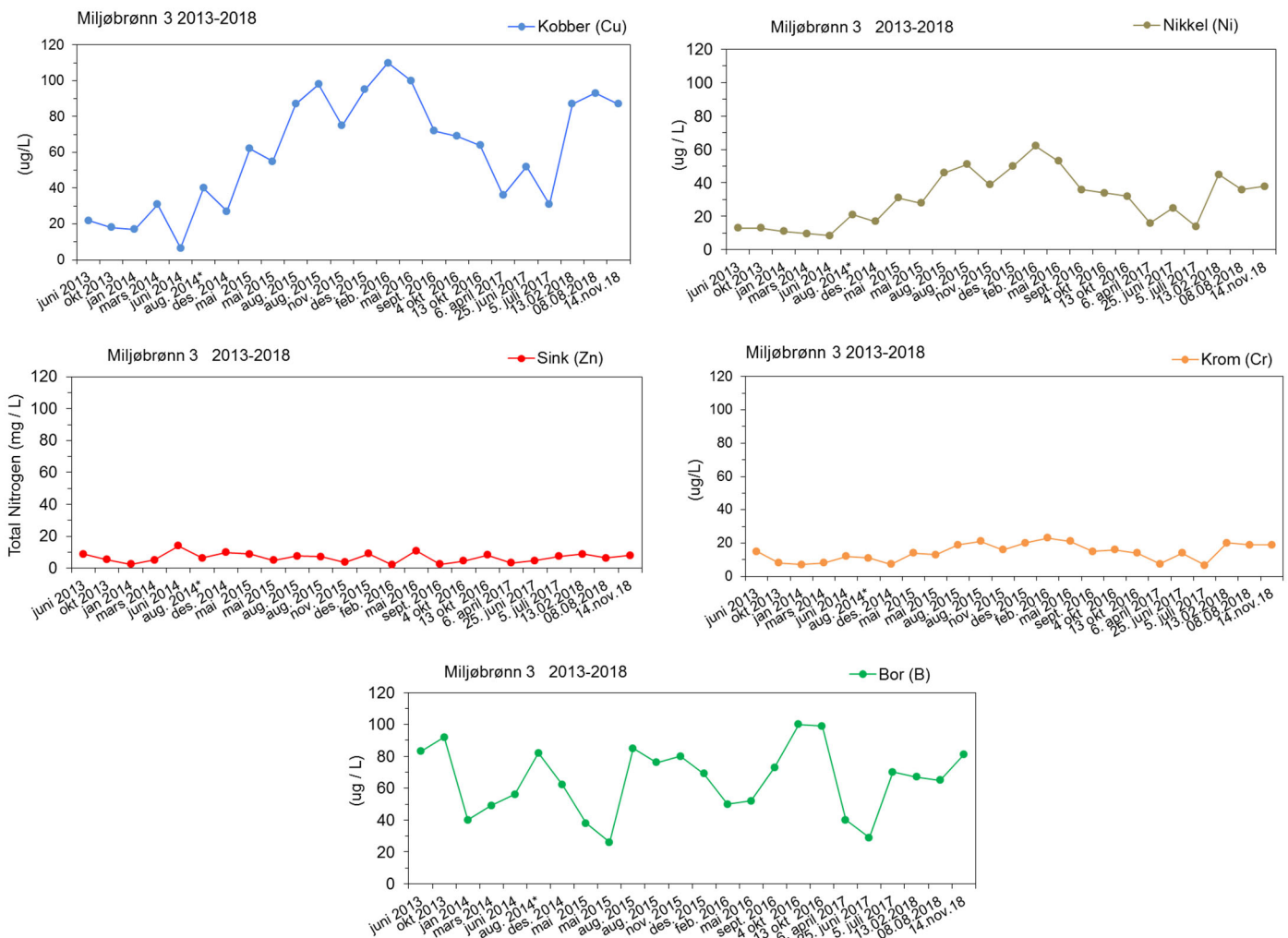
Figur 10. Konsentrasjoner av Tot. fosfor, Ammonium-N og Tot. N innhold i Brønn 2 (venstre side), sammenstilt med konsentrasjonene av KOF, TOC og suspendert stoff (høyre side) analysert i årene 2013 til nov. 2018

I miljøbrønn 3 sees en økningen av Total -N etter mai 2015 fra ca. 40 mg/L til det dobbelte på 80 mg/L, men sank gjennom 2017, og økte i 2018 (Figur 11a). Analysene tatt i 2018 kan bli påvirket av lavere grunnvann pga tørr høst og vinterforhold som kan gi noe høyere konsentrasjoner. Det samme mønster ble observert for NH<sub>4</sub> – N, men har svingt opp og ned i flere analyser (Figur 11a). Konsentrasjonen av total fosfor er lite forandret i grunnvannet fra brønn 3.

Figur 11a viser lignende mønster for organisk materiale siden KOF og TOC viser en dobling i konsentrasjonen gjennom sommeren 2015. Sistnevnte kan også forklare økningen i Tot. nitrogen i at mye kan være organisk bundet i proteiner som ikke er brutt ned under sigevannrensingen. Noe av dette kan også fortsatt sitte i infiltrasjonsgrøften slik at det kan ta noe tid å komme ned på konsentrasjonsnivåene fra 2014. En nedgang ble observert gjennom 2016 og 2017. Deretter steg innholdet av organisk materiale i 2018. Innholdet av suspendert stoff er lavt både i brønn 2 og i brønn 3. Figur 11a viser en økning i begge prøver tatt 2018 på vinter og sen høst fra brønn 3. Prøver om vinteren og sen høst kan gi noe høyere konsentrasjoner pga. lavt grunnvannivå fra perioder med lite nedbør. Noe høyere konsentrasjoner påvist i miljøbrønn 3 har ikke påvirket giftigheten av vannet, vist i vedlegg 3. Grunnvannets innhold av PAH og BTX er ikke påvisbare.



**Figur 11a. Konsentrasjoner av Tot. fosfor, Ammonium-N og Tot. N innhold i Brønn 3 (venstre side), sammenstilt med konsentrasjonene av KOF, TOC og suspendert stoff (høyre side) analysert i årene 2013 til nov. 2018.**

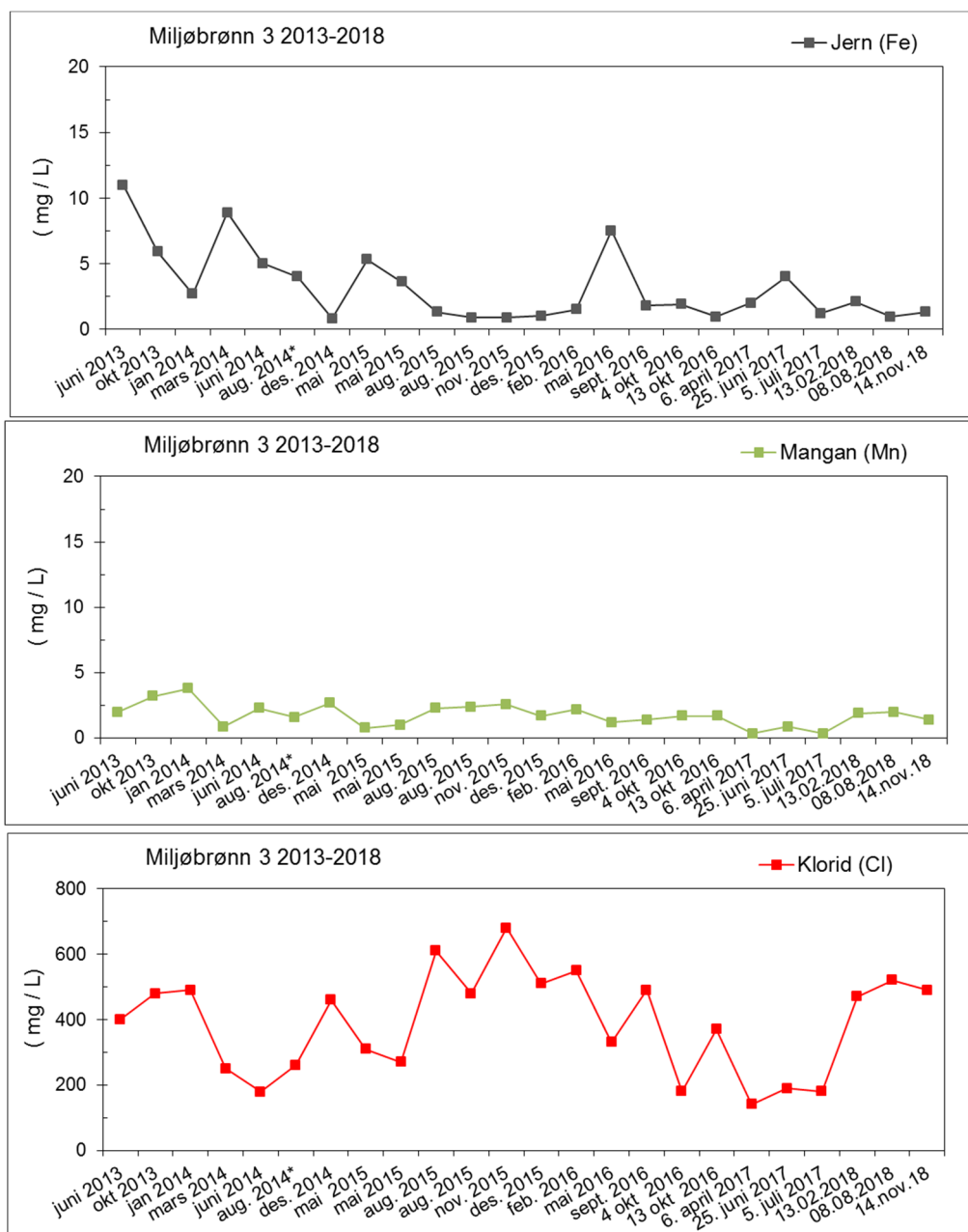


**Figur 11b. Konsentrasjoner av tungmetallene Kobber, Krom, Nikkel, Sink og Bor i Brønn 3 (ug/L) analysert i årene 2013 til nov. 2018.**

Analysen av grunnvann gjennom perioden 2013 til 2018 fra miljøbrønn 3 har vist noe varierende konsentrasjoner på både utvalgte tungmetaller, næringsstoffer (Figur 11b & 11c). Dette gjelder spesielt kobber, nikkel, bor og klorid. De øvrige tungmetaller og miljøgifter er lave i konsentrasjoner, vist mer detaljert i vedlegg 3.

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 (Vedlegg 2 & 3). Disse komponentene i ionisert form er vanskelig å redusere, men de viser stabile konsentrasjoner over tid og kan være mer påvirket av konsentrasjoner fra naturlig grunnvann med unntak av klorid som varierer over tid (Figur 11c).

Beklageligvis ble det infiltrert en dårligere rensesigevannfraksjon våren 2015 på grunn av kapasitetsproblemer etter mye nedbør og snøsmelting. Dette medførte at konsentrasjonene på flere av analyseparameterne fra brønn 3 økte gjennom 2015 og som har fortsatt ikke blitt redusert ytterligere i løpet av årene 2018.



Figur. 11c. Konsentrasjoner av Jern, Mangan og Klorid innhold i Brønn 3 (mg/L) analysert i årene 2013 til nov. 2018.

Videre vannanalyser og overvåking i miljøbrønn 2 og 3 i 2019 vil ytterligere gi svar på hvor god rensingen av nytt sigevann fra både deponi og kompostering med ny forbehandling strategi er og hvor god infiltrasjonen er i filteret.

Målet i 2019 vil være å best mulig forbedre komposteringen med ny forbehandling slik at konsentrert sigevann reduseres fra kompostrankene, deretter best mulig lufting og sedimentering, infiltrasjon og at resten fjernes ved retensjon og nedbrytning i mettet sone på veil til miljøbrønn 3.

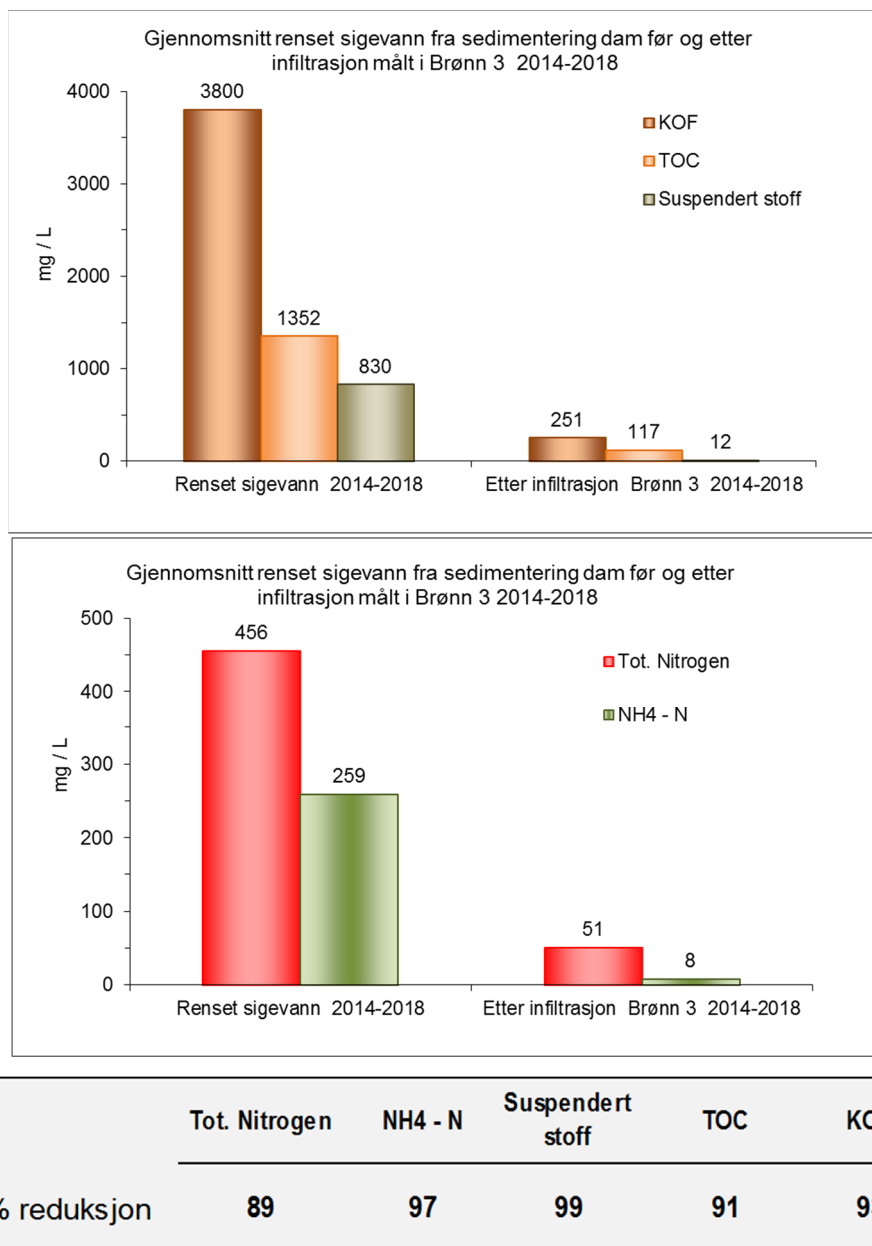
Miljøbrønn 2 viser ingen tegn til å bli påvirket av infiltrasjon av rensset sigevann. Se vedlegg 2.



### Vurdering av rensegrad før og etter infiltrasjon i miljøbrønn 3

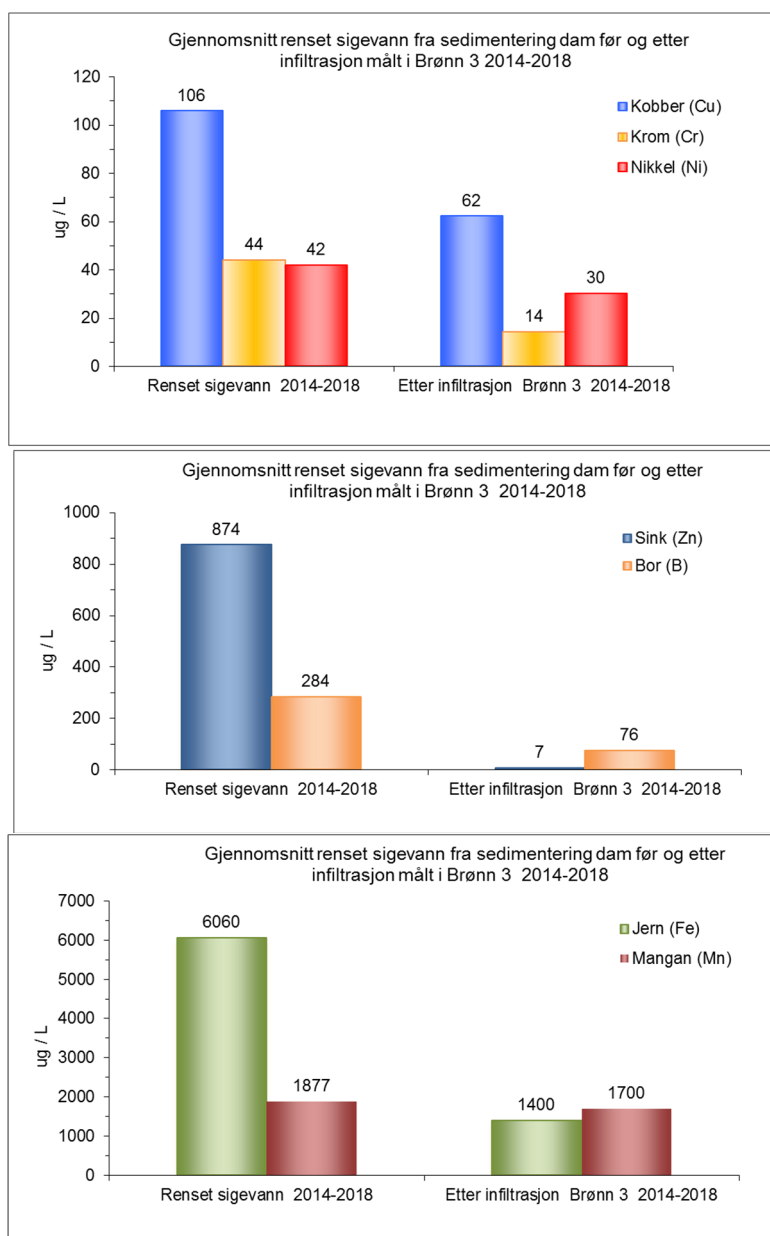
Reduksjon av konsentrasjoner fra ulike sentrale analyseparametere er også sammenstilt som gjennomsnitt verdier av renet sigevann før og etter infiltrasjon nedstrøms målt i brønn 3 gjennom årene 2014 til 2018 (Figur 12 & 13). Viktige analyseparametere på (uorganiske og organiske materiale) som kan påvirke miljøet er vist i figur 12.

Sigevannets vannets innhold av organisk og uorganisk materiale (KOF, TOC og Tot. N) er blitt redusert over tid. Dette viser at rensing, sedimentering og infiltrasjon i sanddilter av sigevannet reduserer konsentrasjonene over 90 % (Figur 12). Også konsentrasjonen av NH<sub>4</sub>- N, som er mer vannløselig, reduseres.



Figur 12. Sammenstilling av gjennomsnitt verdier i luftet sigevann fra sedimentering dam før og etter infiltrasjon målt i miljøbrønn 3 i årene 2014 til 2018. Søylen viser reduksjonen av KOF, TOC, suspendert stoff og Tot. N og NH<sub>4</sub>-N (mg/L). Reduksjonen målt i % for de ulike parametre er vist under.

Søylediagram av 4 ulike tungmetaller som er observert i høyere konsentrasjoner sammenlignet med øvrige tungmetaller er illustrert sammen med jern og mangan (Figur 13). Krom og bor er redusert ca. 70%, kobber 40%, nikkel 30 %. jern og sink 77-99%. Konsentrasjonen av kobber, krom, nikkel og sink reduseres igjennom rensedam, sedimenteringsdam og infiltrasjon i sandfilter før det måles i grunnvannet i miljøbrønn 3. Konsentrasjonen av sink er nesten ikke målbare i brønn 3 sammenlignet med analysen fra rensedam. Mangan, som det er rikt med i grunnvannet fra området, målte gjennomsnittlig 1700 µg/L, vist tidligere fra Miljøbrønn 1 (vedlegg 3 Bergersen, 2017).



	Bor (B)	Kobber (Cu)	Krom (Cr)	Nikkel (Ni)	Sink (Zn)	Jern (Fe)	Mangan (Mn)
% reduksjon	73	41	68	28	99	77	9

**Figur 13. Sammenstilling av gjennomsnittverdier i luftet sigevann fra sedimentering dam før og etter infiltrasjon målt i miljøbrønn 3 i årene 2014 til 2018. Søylene viser reduksjonen av utvalgte metaller (µg/L). Reduksjonen målt i % for de ulike parametre er vist under.**

### 3.6 Avvik og nye etableringer

Avvik er registrert i driftsåret 2018. Luktregistreringene har vedvart, med færre registreringer. Det er utført 3 grunnvannsanalyser fra både miljøbrønn 2 og 3 nedstrøms for anlegget. I tillegg analyse av rensedam for infiltrasjon. Det er også utført analyse av urensedam fra ny stor rensedam ferdigstilt høsten 2018. Her samles både sigevann fra nytt deponi som også er ferdigstilt i 2018. Konsentrasjonene av ulike analyse parameter er betydelig redusert sammenlignet med tidligere sigevann fra bare komposteringen (Vedlegg 1).

Nytt deponi og ny rensedam for sigevann ble ferdigstilt i 2018 (se dronebildet vist i figur 2b).

En ny større rensedam på ca 1600 m<sup>3</sup> skal rense sigevann fra hele området og omfatter både sigevann fra deponiet og komposteringen (Figur 2b). Denne er ferdig laget med tett duk og var klar til bruk høsten 2018, men aktiv rensing med to omrørere og luftinnblåsing vil først skje på forsommer 2019 når is og snø smelter. Ny rensedam som antas motta pH-nøytralt sigevann, og med lavere konsentrasjon av spesielt organisk og uorganisk materiale, vil etter planen få lengere oppholdstid og dermed betydelig bedre rensekapasitet. Mikroorganismene som bidrar i den biologiske rensingen forventes med nøytral pH å gi en bedre rensing og være betydelig raskere enn tidligere.

Vann fra rensedammen er planlagt overført til to trinns sedimenteringsdammer og deretter til infiltrasjonsanlegget. Mye av sedimenteringen bør skje på sensommer og utover høsten. Derfor vil det være nytting å overvåke vannkvaliteten fra sedimenteringsdammer til infiltrasjon og brønn 3 nedstrøms oftere på slutten av året.

*NIBIO anbefaler at man bør infiltrere lagret og sedimentert vann fra to sedimenteringsdammer og analysere vannprøver på sensommeren og utover høsten. Det vil også gi infiltrasjonsfilteret lengre levetid.*

Et økende og utfordrende problem ved anlegget i flere år har vært plasthåndteringen i forbindelse med optisk kildesortert matavfall. Skadeproblemer med maskiner som fjerner og sikter ut denne plasten har medført at noe mer plast fulgte med materialet som skulle komposteres. Etter befaring av Fylkesmannens miljøavdeling i oktober 2018, ble det påvist plastforsøpling både innenfor og utenfor området. Anlegget ble øyeblikkelig stengt og mottak av nytt matavfall ble stoppet.



Figur 14. Dronefoto over anlegget etter opprydding av plastforsøpling.

Det ble ryddet for plast i flere uker og all kompost under produksjon med mulig plast i vil bli siktet og benyttet inne på området rund det nye deponiet i fremtiden. Figur 14 viser et dronebilde over området etter plastopprydding. Kun noe sikterest med plast ligger igjen på gammelt deponi til høyre i bildet. Dette skal nå være dekket til slik at ikke plast flyr utenfor anlegget da med tillatelse fra Fylkesmannen.

Etter denne hendelsen som også har vært en stor utfordring i mange år har ORIGO Skibotn i oktober 2018 investert i en ny forbehandlingsmaskin som separerer ut all plast fra kildesortert matavfall i grønne plastposer (Figur 15). Denne maskin vil bli benyttet på matavfall som skal behandles ved anlegget i 2019, for å unngå plastforurensing. Prosessen åpner posene på en mer skånsom måte slik at de lettere kan separeres i større enheter fra matavfallet. Både biogass og komposteringsanlegg har for dårlig forbehandling og skjærer opp posene til mindrebiter. Dette blir vanskeligere å separere slik at både kompost og bioest fra behandling av matavfall inneholder en del mikroplast.

Forstudier på dette nye substrat etter forbehandling ved NIBIO på Ås viser også at matavfallet vil bli lettere å kompostere med kortere behandlingstid og mindre lukt. Dette vil ytterligere øke og forbedre prosessen som anlegget er godkjent for. Matavfall blir malt opp og vasket ut til et mer tillgjengelig substrat for nedbryting i komposteringsprosess. Sivevannet fra komposteringen vil også bli mindre konsentrert og lettere å rense i ny sivevannsdam.



**Figur 15. Sammenstilling av forbehandlings maskin som separerer ut plast (venstre side) fra det kildesortert matavfallet (høyre side).**

## 4 Konklusjoner

### **Kompostering – prosess og kvalitet**

- Temperaturmålinger i aktiv fase 1 i 2018 viser fortsatt at komposteringsprosessen utføres med gode prosessbetingelser. Sistnevnte følger nye godkjent validerings metode fra Mattilsynet etter godkjenning av anlegget i 2018.
- Ranker som flyttes fra fase 1 til mellomlagring i fase 2 blandes på nytt, og at eventuelt kantsoner med mulig lavere temperaturer sikrer ytterligere hygienisering. Analyser av patogene mikroorganismer påvist i kompostbatcher fra 2018 er alle godt innenfor regelverket fra Mattilsynet.
- Analyser på ferdig ettermodnet kompost fra 2016 og 2017 ligger mellom klasse 0 og 1 med hensyn til tungmetaller. Analyser av ettermodnet kompost viser ikke innhold av patogene mikroorganismer.

### **Luktforurensning**

- Totalt antall luktregistreringer er fortsatt lavt, kun 14 registreringer i 2018, noe som er den laveste verdi siden registreringen startet i 2005, da ofte med sterk lukt.
- Når lukt registreres er den oftere svak og antall dager med sterk lukt er redusert betraktelig til 3 dager som er en kraftig reduksjon fra 2016 med 8 dager. Av 14 dager ble 12 dager registrert i sentrum av Skibotn.

### **Rensing av sigevann og overvåking av grunnvann**

- Flere analyser av grunnvannsprøver fra miljøbrønn 3 viser svingninger sammenlignet med tidligere år analyser. Konsentrasjoner av blant annet TOC, KOF, NH<sub>4</sub>- N, Tot og kobber viste noe økning fra 2017 til 2018.
- Sammenstilling av gjennomsnitt tall fra rensed sigevann og miljøbrønn 3 viser rensegrad på 70 til 90 %, noe som viser at rensing i lagunene virker.
- Analyser av grunnvann i Miljøbrønn 2 viser fortsatt lave konsentrasjoner av ulike komponenter og ser ikke ut til å være påvirket av sigevann.
- Med bedre drift av kompostanlegget og nytt sigevannrensaneanlegg operativt med lufting fra 2019 forventes enda bedre forbehandling av sigevannet før infiltrasjon.

### **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 rensingen i lagune, infiltrasjon og ved tilbakeholdelse og nedbrytning i akviferen er tilfredsstillende.

# Litteraturreferanser

- 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 2015. NIBIO-rapport Vol 3 (2017/01799).
- 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.
- NGU. <http://www.ngu.no/no/hm/Kart-og-data/>

# Vedlegg

## Oversikt over vedlegg

### Nr Emne

---

- 1** Tabell over kjemiske analyser av vannprøver fra gammel og ny urensset **sigevann** og rensset sedimentert vann fra **sedimenteringsdam**.
  - 2** Tabell over kjemiske analyser av vannprøver fra **miljøbrønn 2** sammenstilt med gjennomsnitt verdier oransje Miljødirektoratets Miljøkvalitetsstandar for EU utvalgte stoffer i ferskvann fra 2016. **Brønn 2** ligger lengst unna nedstrøms for anlegget (se kart Figur 3).
  - 3** Tabell over kjemiske analyser av vannprøver fra **miljøbrønn 3** sammenstilt med gjennomsnitt verdier oransje Miljødirektoratets Miljøkvalitetsstandar for EU utvalgte stoffer i ferskvann fra 2016. **Brønn 3** er nedstrøms for anlegget (se kart Figur 3).
  - 4** Luktstatistikk fra 2009 til 2018.
  - 5** Revidert prøvetakingsplan for vannprøver ved Origos anlegg i Skibotn
-

# Vedlegg 1

## Kjemiske analyser av vannprøver fra gammelt og ny urenset sigevann og rensset vann fra sedimenteringsdam.

		Urenset sigevann gjennomsnitt 2010-2013	Sedimenterings dam 08. 2014	Median Sedimenterings dam 2015	Sedimenterings dam 09. 2016	Median Sedimenterings dam 2017	Sedimenterings dam 11. 2018	Urenset sigevann ny rensedam 11. 2018
pH		4.6	7.2	7.5	7.9	7.3	7.4	6.8
Konduktivitet/ledningsevne	mS/m	953	1220	425	908	340	713	283
Suspendert stoff	mg/l	10864	960	700	1300	380	60	140
Klorid (Cl)	mg/l	1787	1500	620	1300	560	1500	510
Total Fosfor	mg/l	180	92	25	56	14	16	12
Total Nitrogen	mg/l	1394	980	210	670	130	220	130
Ammonium (NH <sub>4</sub> -N)	mg/l	610	590	160	410	79	34	90
Total organisk karbon (TOC/NPOC)	mg/l	9841	3900	940	1100	410	350	600
Kjemisk oksygenforbruk (KOF <sub>Cr</sub> )	mg/l	24078	9900	2600	4000	1600	900	1600
Biokjemisk oksygenforbruk (BOF) 5 d	mg/l	13652	5400	1100	700	500	20	730
Arsen (As), oppsluttet ICP-MS	µg/l	343	270	46	120	28	46	20
Bly (Pb), oppsluttet ICP-MS	µg/l	54	26	1.8	16	3.2	2.4	5.2
Kadmium (Cd), oppsluttet ICP-MS	µg/l	3.9	2.0	0.06	1.2	0.28	0.13	0.47
Kobber (Cu), oppsluttet ICP-MS	µg/l	267	200	73	200	40	34	66
Krom (Cr), oppsluttet ICP-MS	µg/l	174	110	21	60	15	13	18
Kvikksølv (Hg), oppsluttet	µg/l	0.3	0.081	0.008	0.068	0.03	0.013	0.027
Nikkel (Ni), oppsluttet ICP-MS	µg/l	117	79	22	62	15	30	22
Sink (Zn), oppsluttet ICP-MS	µg/l	11362	2700	190	1100	210	190	270
Jern (Fe), oppsluttet ICP-MS	µg/l	67710	11000	3600	14000	3600	3500	6100
Mangan (Mn), oppsluttet ICP-MS	µg/l	1726	1400	380	820	320	610	4400
Natrium (Na), oppsluttet	mg/l	1430	990	340	740	430	1100	330
Bor (B) oppsluttet	µg/l	570	570	210	400	86	200	98
Sum PAH(16) EPA	µg/l	10	1.8	0.012	1.2	0.28	0.061	0.38
Toluen	µg/l	9.9	18	7.3	11	3.4	0.41	1.6
Benzen	µg/l	7.7	13	2.8	2.8	15	0.1	15
Sum Xylen	µg/l	8.1	8.5	7.7	2.1	2.6	n.d.	0.95
EC50 (iso 11348-3 Vibrio)	%		3.6	9.8	3.8	9.9	>82	50
TU (iso 11348-3 Vibrio)				10	26	10	<1.2	2

	Svakt giftig	> 100
* EC50 = viser giftighet eller toxiciteten i vannet	Moderat giftig	100-50
	Middels giftig	50-25
	Betydelig giftig	50-10



## Vedlegg 2

Kjemiske analyser av vannprøver fra **miljøbrønn 2** sammenstilt med gjennomsnitt verdier oransje Miljødirektoratets Miljøkvalitetsstandard for EU utvalgte stoffer i ferskvann fra 2016. **Brønn 2** ligger lengst unna nedstrøms for anlegget (se kart Figur 3).

Parameter	Median 2014 Brønn 2	Median 2015 Brønn 2	Median 2016 Brønn 2	Median 2018 Brønn 2	Årlig gjennomsnitt verdi i ferskvann *	Max verdi i ferskvann *
pH	5.8	5.7	6.0	5.9		
Konduktivitet/ledningsevne	mS/m	5	6	5.7	5.2	
Suspendert stoff	mg/l	4.5	2.8	4.1	7.9	
Klorid (Cl)	mg/l	8	8	6.8	6.9	
Total Fosfor	mg/l	0.02	0.01	0.02	0.0	
Total Nitrogen	mg/l	0.3	0.2	0.17	0.2	
Ammonium (NH <sub>4</sub> -N)	mg/l	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	
Total organisk karbon (TOC/NPOC)	mg/l	5	5	4.2	5.4	
Kjemisk oksygenforbruk (KOF <sub>Cr</sub> )	mg/l	15	< 10	< 10	22	
Biokjemisk oksygenforbruk (BOF) 5 d	mg/l	<3	<3	<3	3.1	
Arsen (As), oppsluttet ICP-MS	µg/l	0.2	0.2	0.2	0.5	8.5
Bly (Pb), oppsluttet ICP-MS	µg/l	0.3	0.5	0.2	0.4	14
Kadmium (Cd), oppsluttet ICP-MS	µg/l	0.01	0.02	0.01	0.02	0.08 - 0.25 **
Kobber (Cu), oppsluttet ICP-MS	µg/l	3.2	3.2	1.7	3.5	7.8
Krom (Cr), oppsluttet ICP-MS	µg/l	1.0	0.7	0.5	1.3	3.4
Kvikksølv (Hg), oppsluttet	µg/l	0.01	0.01	0.01	0.01	0.07
Nikkel (Ni), oppsluttet ICP-MS	µg/l	1.6	1.2	1.5	2.1	4
Sink (Zn), oppsluttet ICP-MS	µg/l	3.2	3.9	2.6	4.4	11
Jern (Fe), oppsluttet ICP-MS	µg/l	440	185	190	3530	
Mangan (Mn), oppsluttet ICP-MS	µg/l	58	75	120	99	
Natrium (Na), oppsluttet	mg/l	5	5	6	5.1	
Bor (B), oppsluttet	µg/l	7	10	29	42.5	
Sum PAH(16) EPA	µg/l	nd.	nd.	nd.	nd.	
Toluen	µg/l	0.2	< 0.10	< 0.10	< 0.10	
Benzen	µg/l	0.11	0.10	0.10	0.10	10
Sum xylener	µg/l	nd.	nd.	nd.	nd.	50
EC50 (iso 11348-3 Vibrio)	%	> 91	> 91	> 82	> 82	
TU (iso 11348-3 Vibrio)		nd.	nd.	nd.	nd.	

nd = ikke påvist

\* Miljødirektoratets Miljøkvalitetsstandard for EU utvalgte stoffer i ferskvann fra 2016 \*\* Tilstand klasse 1-5

	Svakt giftig	> 100
* EC50 = viser giftighet eller toxiciteten i vannet	Moderat giftig	100-50
	Middels giftig	50-25
	Betydelig giftig	50-10

## Vedlegg 3

Kjemiske analyser av vannprøver fra **miljøbrønn 3** sammenstilt med gjennomsnitt verdier oransje Miljødirektoratets Miljøkvalitetsstandard for EU utvalgte stoffer i ferskvann fra 2016. **Brønn 3** er nedstrøms for anlegget (se kart Figur 3).

Parameter	Median 2013 Brønn 3	Median 2014 Brønn 3	Median 2015 Brønn 3	Median 2016 Brønn 3	Median 2017 Brønn 3	Median 2018 Brønn 3	Årlig gjennomsnitt verdi i ferskvann *	Max verdi i ferskvann *
pH	6.0	6.3	6.2	6.3	6.4	6.5		
Konduktivitet/ledningsevne	mS/m	178	135	251	230	81	229	
Suspendert stoff	mg/l	56	5.3	8.8	14	12	23.0	
Klorid (Cl)	mg/l	440	255	560	370	180	490	
Total Fosfor	mg/l	0.13	0.10	0.06	0.05	0.1	0.1	
Total Nitrogen	mg/l	34	28	76	80	16	58.0	
Ammonium (NH4-N)	mg/l	19.7	1.5	10	2.6	5.5	6.6	
Total organisk karbon (TOC/NPOC)	mg/l	63	64	160	120	50	150	
Kjemisk oksygenforbruk (KOFCr)	mg/l	185	155	355	280	110	350	
Biokjemisk oksygenforbruk (BOF) 5 d	mg/l	9.7	<3	<3	<3	<3	<3	
Arsen (As), oppsluttet ICP-MS	µg/l	1.9	1.8	1.9	2.1	1.9	2.6	0.5
Bly (Pb), oppsluttet ICP-MS	µg/l	1.9	0.9	0.8	0.3	0.4	0.4	1.2
Kadmium (Cd), oppsluttet ICP-MS	µg/l	0.04	0.05	0.10	0.07	0.05	0.1	0.08 - 0.25 **
Kobber (Cu), oppsluttet ICP-MS	µg/l	<b>20.0</b>	<b>23.6</b>	<b>88.8</b>	<b>85.0</b>	<b>39.7</b>	<b>87.0</b>	7.8
Krom (Cr), oppsluttet ICP-MS	µg/l	<b>11.6</b>	<b>9.1</b>	<b>19.0</b>	<b>17.8</b>	<b>9.3</b>	<b>19.1</b>	3.4
Kvikksølv (Hg), oppsluttet	µg/l	0.010	0.006	0.009	0.011	0.006	0.011	0.07
Nikkel (Ni), oppsluttet ICP-MS	µg/l	<b>13.0</b>	<b>12.5</b>	<b>46.5</b>	<b>43.4</b>	<b>18.3</b>	<b>38.0</b>	4
Sink (Zn), oppsluttet ICP-MS	µg/l	7.1	7.0	6.9	5.7	5.2	8.0	11
Jern (Fe), oppsluttet ICP-MS	µg/l	8450	800	940	1800	2000	1300	
Mangan (Mn), oppsluttet ICP-MS	µg/l	2600	880	2350	1700	360	1900	
Natrium (Na), oppsluttet	mg/l	155	150	325	240	87	230	
Bor (B), oppsluttet	µg/l	nd.	49	78	99	35	67	
Sum PAH(16) EPA	µg/l	0.03	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.	
Toluen	µg/l	0.1	0.1	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	
Benzen	µg/l	0.2	0.15	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	10
Sum xylener	µg/l	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.	50
EC50 (iso 11348-3 Vibrio)	%	> 91	> 91	> 91	> 82	> 82	> 82	
TU (iso 11348-3 Vibrio)		nd.	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.	
nd = ikke påvist								
* Miljødirektoratets Miljøkvalitetsstandard for EU utvalgte stoffer i ferskvann fra 2016 ** Tilstand klasse 1-5								

	Svakt giftig	> 100
* EC50 = viser giftighet eller toxiditeten i vannet	Moderat giftig	100-50
	Middels giftig	50-25
	Betydelig giftig	50-10

## Vedlegg 4

Sammenligning av luktstatistikk fra Skibotn sentrum og ved Statoil 2005 til 2016 mot anlegget. Dataene er sortert på 7 vintermåned og 5 sommer måneder. Disse registreringer skiller mellom sterk og svak lukt og totalt antall registreringer per år fra 2012 til 2018

### Total LUKT registrert i Skibotn og nærmiljøet til Komposteringsanlegg

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

	2012		2013		2014		2015		2016		2017		2018	
	Sterk	Svak	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	0	2
Oktober	4	4	2	4	3	3	2	5	3	5	1	3	3	0
November	2	2	1	3	1	2	1	3	1	1	2	2	0	0
Desember	3	1	1	4	3	1	2	2	0	2	1	3	0	0
Januar	0	0	4	2	3	3	2	1	0	3	0	3	0	2
Februar	2	2	3	3	0	2	0	2	1	3	0	3	0	2
Mars	1	2	1	2	0	3	2	1	2	1	0	1	0	3
<b>Sum vinter</b>	<b>15</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>20</b>	<b>13</b>	<b>17</b>	<b>9</b>	<b>16</b>	<b>7</b>	<b>18</b>	<b>4</b>	<b>18</b>	<b>3</b>	<b>9</b>
April	0	1	0	3	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0
Mai	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Juni	0	0	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	0	0
August	0	0	0	0	0	2	1	2	0	2	0	0	0	2
<b>Sum sommer</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>
<b>Sum 12 mnd</b>	<b>15</b>	<b>17</b>	<b>14</b>	<b>23</b>	<b>13</b>	<b>19</b>	<b>10</b>	<b>20</b>	<b>8</b>	<b>20</b>	<b>4</b>	<b>18</b>	<b>3</b>	<b>11</b>
<b>Totalt antall lukt registrering</b>	<b>32</b>		<b>37</b>		<b>32</b>		<b>30</b>		<b>28</b>		<b>22</b>		<b>14</b>	

NB anlegget tok ikke inn mer matavfall i de siste måneder pga plastforsøpling

Sammenligning av lukt registrert på like dager i Skibotn sentrum v/ Inger Lise Karlsen (rød) og nærmiljøet Circle K mot Komposteringsanlegg (A. Johansen) årene 2015 til ut 2018.

	2015		2016		2017		2018	
	Sentrum	Circle K	Sentrum	Circle K	Sentrum	Circle K	Sentrum	Circle K
August			7	3			1	2
September					3	3	3	2
Oktober	5	7	5	8	4	4	5	3
November				1		4		
Desember				2	1	4		
Januar				3		3		2
Februar				3		4	1	2
Mars				1		3	2	3

## Vedlegg 5

### Revidert prøvetakingsplan for vannprøver ved Origos anlegg i Skibotn

Prøvetakingsplan av vannprøver fra rensing av sigevann fra kompost og deponi i ny stor rensedam

	Vinterhalvåret	Vår			Sommer			Høst	
		April	Mai	Juni	Juli	Aug	September	til	November
Sigevann rensedam	Oppsamling	Rense periode			Rense periode				
Sedimenterings basseng							Prøve før Infiltrasjon	Prøve før Infiltrasjon	
Utslag elv *							Infiltrasjon	Infiltrasjon	
Prøve av sigevann dam med luft og omrøring				1			1	1	
Prøver av Sedimentert rensert vann							1	1	
Infiltrasjon									
* Hvis tegn til utslag i elv ved befaring taes vannprøve i utslag elv tot 5 fra rensetrinn per år							1*		

Revidert prøvetakingsplan av vannprøver fra Miljøbrønner etter erfaringer over flere års overvåking tom 2018

	Vinter	Vår		Sommer			Høst	
	Jan /feb.	April	Mai	Juni	Juli	Aug	September	til November
Miljøbrønn 2 Nedstrøms	MB 2		MB 2				MB2	etter 2 uker
Miljøbrønn 3 Nedstrøms	MB 3		MB 3				MB 3	etter 2 uker
Rutine Brønn 2 3 stk	1		1					1
Rutine Brønn 3 2 stk	1		1				1	1
Prøver etter infiltrasjon tot 2 prøver etter hver infiltrasjonsperiode tot 7 prøver per år								



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.