

Oppdragsgiver: Kragerø Kommune
Oppdragsnavn: Kragerø kommune bistand - Nilsbukjerr
Oppdragsnummer: 628690-01
Utarbeidet av: Eivor Høydahl Fodnes
Oppdragsleder: Bjørn Aschjem
Dato: 04.03.2026
Tilgjengelighet: Åpent

Miljørisikovurdering av utslipp til Kilsfjorden fra håndtering av slam og hageavfall ved Nilsbukjerr avfallsdeponi

1. Innledning

2. Bakgrunn

2.1. Områdebeskrivelse og nedbørfelt

2.2. Kil renseanlegg

2.3. Kilsfjorden

3. Grunnlag og beregninger

3.1. Forutsetninger

3.2. Sammensetningen i forurenset overvann fra håndtering av slam og hageavfall

3.3. Teoretiske beregninger og vurdering av påvirkningen på Kilsfjorden

4. Oppsummering

Kilder

Versjonslogg:

01	04.03.26	Nytt dokument	EHF	BA
VER.	DATO	BESKRIVELSE	AV	KS

1. Innledning

I forbindelse med søknaden om endret tillatelse for Nilsbukjerr avfallsdeponi (datert 20.06.25), er det behov for noen tilleggsopplysninger. Statsforvalteren etterlyser i en e-post til Kragerø kommune datert 19.11.25 en vurdering av miljørisikoen ved å føre vann fra håndtering av slam og hageavfall ut i Kilsfjorden via Kil renseanlegg. Kilsfjorden er en terskelfjord som er spesielt sårbar for nitrogentilførsler, kfr. Nivarapport 7723-2022 *Uttredning av behovet for å redusere tilførslene av nitrogen til Ytre Oslofjord.*

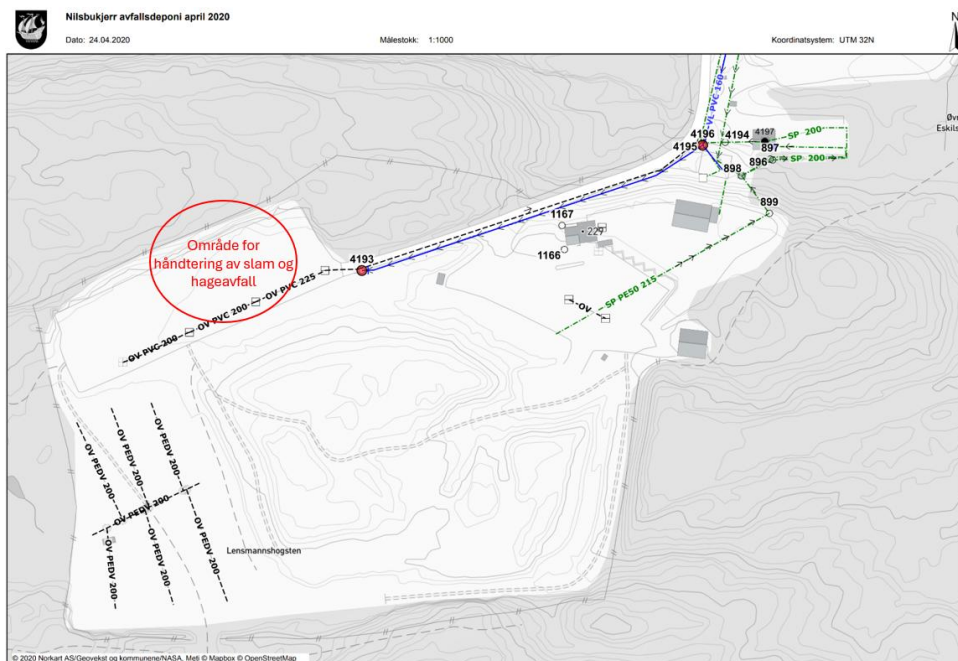
På vegne av Kragerø kommune har Asplan Viak gjennomført en avgrenset miljørisikovurdering av potensiell påvirkning på resipienten (Kilsfjorden) fra vann som har vært i kontakt med slam og hageavfall på deponiet. Både utslipp av næringssalter, metaller og organiske miljøgifter til sjøen er vurdert.

Vannforskriften og det nasjonale målet om stans i utslipp av nasjonalt prioriterte stoffer er lagt til grunn for vurderingen. På grunn av manglende analysedata på overvann på Nilsbukjerr, har det ikke vært mulig å utføre beregningene basert på direkte målte utslippsdata. De teoretiske beregningene er derfor gjort med utgangspunkt i tilgjengelige analyseverdier fra tilsvarende anlegg som håndterer slam og hageavfall.

2. Bakgrunn

2.1. Områdebeskrivelse og nedbørfelt

Plasseringen av aktuelt område for håndtering av slam og hageavfall på Nilsbukjerr, samt tilkoblingen til kommunalt ledningsnett, er vist i Figur 1. Området er asfaltert og det er plassert flere sandfangskummer på området. Dette antas å være en effektiv oppsamling av forurenset overvann som har vært i kontakt med slam og hageavfall, slik at det ledes til kommunalt avløpsnett. Størrelsen på området for mottak av slam utgjør ca. 0,15 daa, mens området for mottak og kompostering av hageavfall utgjør ca. 1 daa. Til sammen er det totale nedbørfeltet som omfatter direkte håndtering av slam og hageavfall om lag 1,15 daa.



Figur 1 VA-nettet på Nilsbukjerr avfallsdeponi. Området for håndtering av slam og hageavfall er vist med rød ring

Bilder fra tidligere befaringer av området er vist i Figur 2 og Figur 3.



Figur 2 Rampe for lossing av slam



Figur 3 Kompostering av slam på asfaltert areal. Dette gjøres ikke lenger. Området skal heretter brukes til kompostering av hageavfall. Hageavfallet skal legges i ranker og vendes ved bruk av rankevender. En sandfangskum er markert med rød ring

2.2. Kil renseanlegg

Kil renseanlegg er et kjemisk fellingsanlegg med et biologisk rensetrinn. Årlig mengde slam som produseres og årlig mengde vann som slippes ut i sjøen er vist i Tabell 1.

Tabell 1 Årlig mengde slam som produseres ved Kil RA, samt årlig mengde vann som slippes ut i Kilsfjorden. Data oversendt fra Kragerø kommune

	2020	2021	2022	2023	2024	Gjennomsnitt
Slam [tonn]*	58,9	55,3	57,1	57,5	66,7	59,1
Vann [m ³]	263 255	205 237	218 285	269 934	363 928	264 128

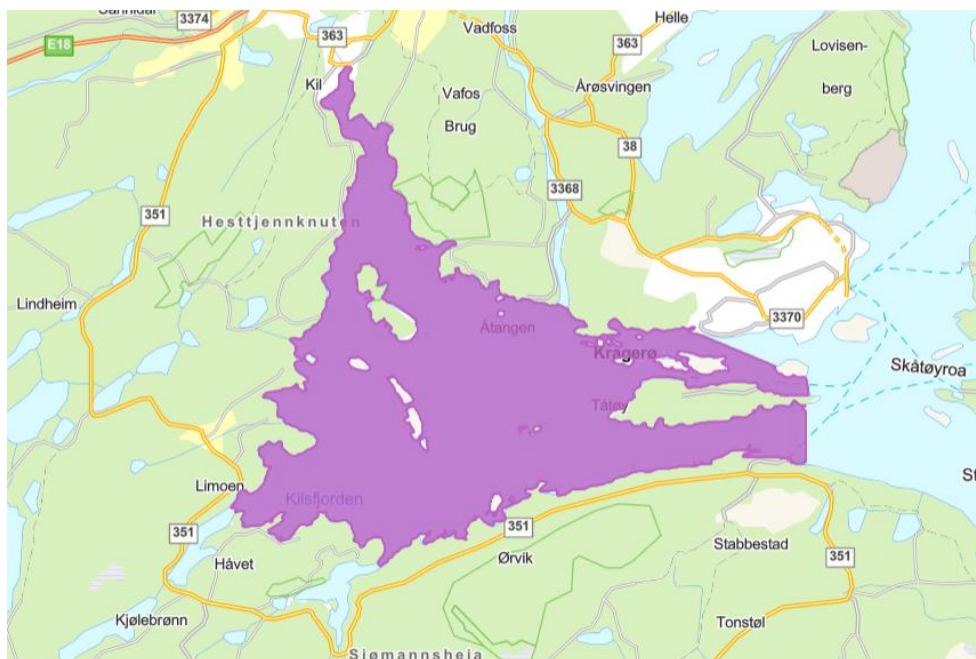
* Tørrvekt med estimert 20 % TS

2.3. Kilsfjorden

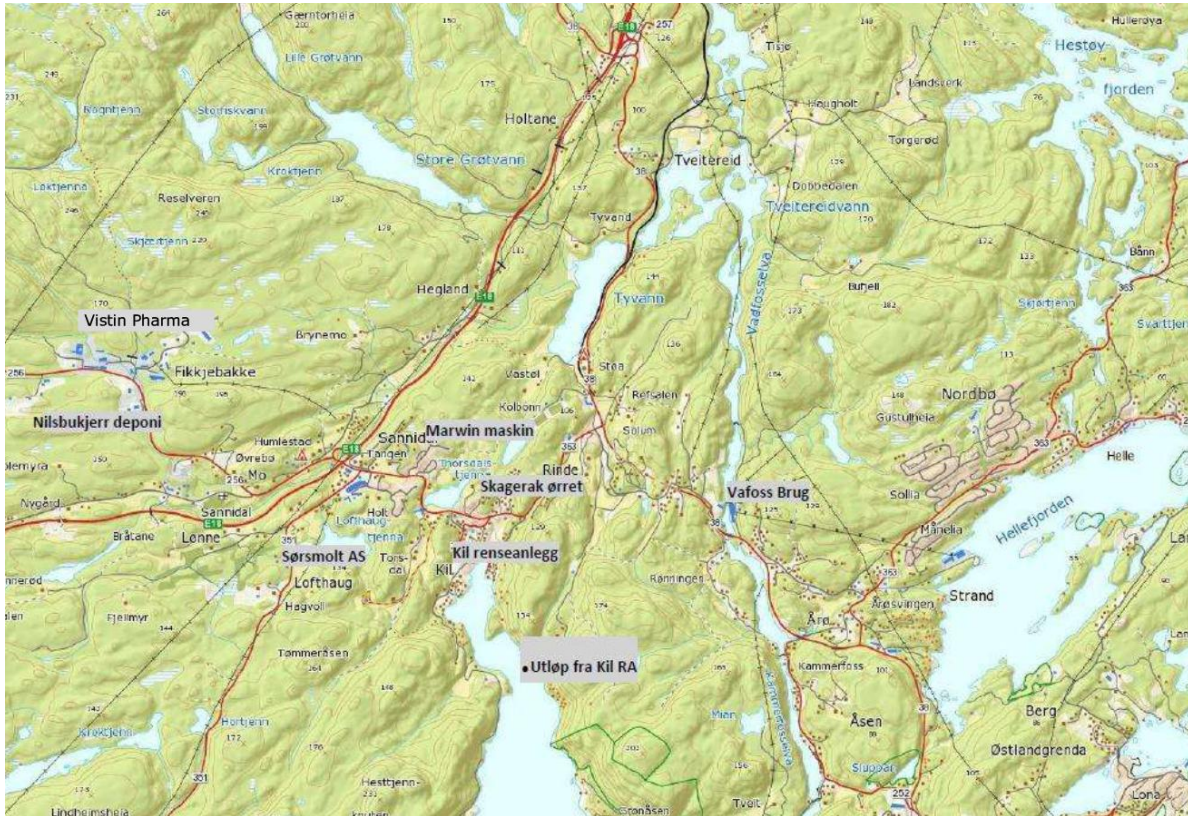
Renseanlegget har utslipp til Kilsfjorden (VannforekomstID 0110021101-1-C), som har moderat økologisk tilstand og dårlig kjemisk tilstand. Fjorden er i stor grad påvirket av punktutslipp fra industri, samt diffus avrenning fra havneaktivitet og fysisk endring grunnet mudring. Punktutslipp fra søppelfyllinger er kategorisert som «påvirket i liten grad» (Vann-Nett).

Det arealmessige omfanget av Kilsfjorden er vist i Figur 4. Det totale arealet utgjør 15 048 km² (Vann-Nett). Plasseringen av Nilsbukjerr deponi, Kil renseanlegg, utslippsledningen og

øvrig industri er vist i Figur 5. Fjorden har vært resipient for utslipp fra ulike industrier gjennom flere tiår, bl.a. påvirket av historiske utslipp fra treforedlingsindustri med avsetninger av trefiber på bunnen. Dette er med på å gi oksygensvikt i fjorden (Cowi, 2022).



Figur 4 Avgrensning av Kilsfjorden (VannforekomstID 0110021101-1-C) er vist med lilla skravur. Kilde: Vann-Nett



Figur 5 Oversikt over beliggenhet av Nilsbukjerr deponi, Kil renseanlegg, utløpspunkt og diverse industribedrifter i området. Kilde: Cowi, 2022

Kilsfjorden er en terskelfjord med vanddyb varierende fra 25 m til 100 m. Det vil være begrenset vannutskiftning i dypvannet som følge av liten tidevannssvariasjon i Kragerø-området (Cowi, 2022). Fjorden er permanent lagdelt, har lang oppholdstid for bunnvannet (måneder/år) og svake strømhastigheter ($< 0,5$ m/s) (Cowi, 2016).

3. Grunnlag og beregninger

3.1. Forutsetninger

Mengden vann som kommer i kontakt med slam og hageavfall, er et resultat av nedbørmengden og vil derfor variere både gjennom året og mellom år. I beregningene er det benyttet nedbørstatistikk fra den nærmeste værstasjonen, Grøtvann. Nedbørmengden i 2024 var 1011 mm.

Følgende forutsetninger er lagt til grunn:

- Kun nedbør på arealet for slam og hageavfall (1,15 daa), uten tilførsel fra tilstøtende arealer
- 15 % fordampning
- 40 % opptak i slam og hageavfall
- Asfalterte flater, derfor ingen infiltrasjon

Basert på disse forutsetningene, er den årlige vannmengden som potensielt kommer i kontakt med slam og hageavfall beregnet til ca. 520 m³ i året. Dette tilsvarer om lag 0,2 % av den totale avløpsmengden som slippes ut i sjøen fra Kil renseanlegg.

I videre beregninger, er det lagt til grunn at alt overvannet ledes til renseanlegget, og det er dermed ikke tatt hensyn til diffus utlekking fra ledningsnettet og eventuelle overløp. I tillegg er det tatt utgangspunkt i at samtlige stoffer som inngår i analysegrunnlaget slippes gjennom renseanlegget uten tilbakeholdelse, selv om det i realiteten vil være renseeffekt både for næringssalter, partikulært bundne stoffer og organiske forbindelser.

3.2. Sammensetningen i forurenset overvann fra håndtering av slam og hageavfall

På grunn av manglende prøveuttak fra håndteringen av slam og hageavfall på Nilsbukjerr, er det benyttet analyseresultater fra tilsvarende anlegg som grunnlag for beregningene. Det er hentet inn utslippsverdier fra både slambehandlingsanlegg og rent hagekomposteringsanlegg:

- Hagaskogen slambehandlingsanlegg, Torpo i Ål kommune
- Renningsåsen komposteringsanlegg for hageavfall, Skotselv i Øvre Eiker kommune

Anleggene har målt for ulike parametere, og analyseverdiene er sammenstilt i Tabell 2. For analyseparametere der det foreligger måledata fra begge anleggene, er gjennomsnittlig verdi beregnet.

Resultatene fra Hagaskogen, som håndterer avløpsslam, er basert på to vannprøver, hentet fra slamavskiller og avvanningslagune. Det er høye verdier av BOF5, KOF, nitrogen, ammonium, samt alkalitet. Resultatene fra Renningsåsen er hentet fra sedimentasjonsdammen nedstrøms komposteringsanlegget for hageavfall.

Tabell 2 Sammenstilling av analyseverdier lagt til grunn for teoretisk beregning og vurdering av påvirkning på Kilsfjorden fra forurenset overvann fra slam og hageavfall . Kilde: Asplan Viak, 2025 og Norconsult 2025

Grunnlag			
Parameter	Enhet	Hagaskogen (slam)	Renningsåsen (hageavfall)
Ledningsevne	mS/m		38,1
Alkalitet	mmol/l	14	
pH	-	7,4	7,6
TOC	mg/l		85,1
Suspendert stoff	mg/l		76
BOF5	mg/l	800	
KOF	mg/l	2000	104
Total fosfor (Tot-P)	mg/l	13	5,2
Total nitrogen (Tot-N)	mg/l	220	6,4
Ammonium	mg/l	160	
Sink	mg/l	0,27	
Kobber	mg/l	0,13	
Krom	µg/l	4,5	
Kadmium	µg/l	<4	
Kvikksølv	µg/l	0,11	
Bly	µg/l	<35	
Sølv	µg/l	<2	
Fraksjon >C5-C6	µg/l		<5
Fraksjon >C6-C8	µg/l		<5
Fraksjon >C8-C10	µg/l		<5
Fraksjon >C10-C12	µg/l		<5
Fraksjon >C12-C16	µg/l		<5
Fraksjon >C16-C35	µg/l		47,4
Fraksjon >C35-C40	µg/l		10,4
Fraksjon >C10-C40	µg/l		61,5
Fraksjon >C5-C35 (sum, M1)	µg/l		47
Fraksjon >C5-C40 (sum, M1)	µg/l		58
Fraksjon >C12-C35 (sum, M1)	µg/l		47,4

3.3. Teoretiske beregninger og vurdering av påvirkningen på Kilsfjorden

For å beregne konsentrasjonen i utslippsvannet fra Kil renseanlegg, er det benyttet en fortynningsfaktor på 500, basert på forholdet mellom mengden forurenset overvann og totalmengden behandlet avløpsvann. For utslippet til sjø er det benyttet en fortynningsfaktor på 3000, basert på arealet til den mest sårbare delen av Kilsfjorden (området mellom utslippspunktet og Brattøykollen). Resultatet er vist i

Tabell 3. De beregnede konsentrasjonene viser at bidraget fra Nilsbukjerr vil utgjøre en svært liten andel av totalbelastningen på fjorden.

Tabell 3 Konsentrasjon i utslippsvannet fra Kil renseanlegg og utslippet fortynnet i sjøen, når vi isolert sett ser på hva avrenning fra slam/hageavfall bidrar med. For analyseparametere, der det foreligger måledata fra begge anleggene, er det beregnet et gjennomsnitt som er lagt til grunn for videre beregninger. Det er benyttet en fortynningsfaktor på hhv. 500 og 3000. Metallene er klassifisert iht. kystvann i veileder M-608 (rev. 30.10.2020).

Grunnlag		Beregninger		
Parameter	Valgt konsentrasjon for beregninger [mg/l]	Mengde [kg/år]	Konsentrasjon i utslippsvannet basert utelukkende på forurenset overvann fra håndtering av slam og hageavfall [µg/l]	Utslipp fortynnet i sjøen [µg/l]
TOC	85,1	44,5	0,1702	0,028366667
Suspendert stoff	76	39,8	0,152	0,025333333
BOF5	800	418,6	1,6	0,266666667
KOF	1052	550,4	2,104	0,350666667
Total fosfor (Tot-P)	9,1	4,8	0,0182	0,003033333
Total nitrogen (Tot-N)	113,2	59,2	0,2264	0,037733333
Ammonium	160	83,7	0,32	0,053333333
Sink	0,27	0,1413	0,00054	0,000090000
Kobber	0,13	0,0680	0,00026	0,000043333
Krom	0,0045	0,0024	0,000009	0,000001500
Kadmium	0,004	0,0021	0,000008	0,000001333
Kvikksølv	0,00011	0,0001	0,00000022	0,000000037
Bly	0,035	0,0183	0,00007	0,000011667
Sølv	0,002	0,0010	0,000004	0,000000667
Fraksjon >C12-C35 (sum. M1)	0,0474	0,0248	0,0000948	0,000015800

Verdiene er klassifisert iht. Vannforskriften, veileder M-608 / 2016, Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota – revidert 30.10.2020, og veileder 02:2018, Klassifisering av miljøtilstand i vann. Tungmetaller har lave konsentrasjoner tilsvarende tilstandsklasse I (bakgrunn), selv før fortynning i sjø.

Det finnes ikke tilstandsklasser for TOC, SS, KOF, Tot-P og Tot-N i kystvann, men dersom man ser verdiene opp mot grenseverdier i ferskvann, vil de tilsvare tilstandsklasse 1.

Verdiene for suspendert stoff, organisk stoff og nitrogenforbindelser blir, etter fortynningen gjennom renseanlegget, tilsvarende nivåer som forventes i kommunalt rensed avløpsvann og vurderes å være av svært liten betydning for den samlede belastningen på Kilsfjorden. Det er med det grunn til å hevde at utslippet fra deponiet ikke vil være til hinder for å oppnå målene for vannforekomsten isolert sett.

4. Oppsummering

Beregningene viser at avrenning fra området for håndtering av slam og hageavfall ved Nilsbukjerr avfallsdeponi utgjør en svært liten del av den totale vannmengden som behandles ved Kil renseanlegg. Selv når det legges til grunn et konservativt scenario, der

alle forurensninger ledes til sjøen, blir konsentrasjonene i utslippsvannet lave og tilsvarende svært lave i Kilsfjorden. Mengde anses også som lav.

De beregnede nivåene for tungmetaller, ligger innenfor tilstandsklasse I og dermed på bakgrunnsnivå allerede før fortynning i sjøen, og det er ikke påvist organiske miljøgifter i konsentrasjoner som er relevante for klassifisering. Verdiene for suspendert stoff, organisk stoff og nitrogenforbindelser blir, etter fortynningen gjennom renseanlegget, tilsvarende nivåer som forventes i kommunalt renset avløpsvann og vurderes å ha marginal betydning for den samlede belastningen på Kilsfjorden. Når utslippet videre fortynnes i fjorden, blir konsentrasjonene så lave at de ikke forventes å påvirke fjordens tilstand eller være til hinder for å nå miljømålene etter vannforskriften. På bakgrunn av dette vurderes miljørisikoen som svært lav for negativ påvirkning av fjorden med betydning for miljøtilstanden, og avrenningen fra aktiviteten antas å ha liten påvirkning på Kilsfjorden.

Kilder

- Asplan Viak, 2025. *Notat Hagaskogen komposteringsanlegg, utvidet renseløsning.*
- Cowi, 2022. *Vannovervåking av utslipp til Kilsfjorden fra Vistin Pharma Fikkjebakke, 2021.*
- Cowi, 2016. *Vannovervåking Kilsfjorden, utslipp fra Vistin Pharma Fikkjebakke.*
- Direktoratgruppen vanndirektivet, 2018. *Klassifisering av miljøtilstand i vann. Veileder 02:2018.*
- Miljødirektoratet, 2016. *Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota - revidert 30.10.2020. Veileder M-608.*
- Norconsult, 2025. *Årsrapport 2024 - Overvåkning av avrenning fra komposteringsanlegg, Renningsåsen.*
- Vann-Nett