

Beregnet til
Miljødirektoratet

Dokumenttype
Søknad

Dato
April, 2023

Søknad om midlertidige økte utslippsgrenser for nikkel, krom og SS

Washington Mills

Søknad om midlertidige økte utslippsgrenser for nikkel, krom og SS Washington Mills

Oppdragsnavn **Utslipp av vann - utslippsgrenser**
Prosjekt nr. **1350022115-008**
Mottaker **Miljødirektoratet**
Dokumenttype **Søknad**
Versjon **1.0**
Dato **20.04.2023**
Utført av **KRGA**
Kontrollert av **AGYR**
Godkjent av **LMH**
Beskrivelse **Søknad om midlertidig unntak fra BAT-AEL**

Rambøll
Kobbegate 2
PB 9420 Torgarden
N-7493 Trondheim

T +47 73 84 10 00
<https://no.ramboll.com>

SAMMENDRAG

Washington Mills har de siste årene hatt utslipp av suspendert stoff, nikkel og krom til vann som er over eller like ved dagens utslippsgrenser. Washington Mills ser at de ikke vil overholde utslippsgrensene i tillatelsen med dagens renseløsning og planlagt drift.

I påvente av gjennomføring av tiltak for å optimalisere driften og redusere utslipp til vann søker derfor Washington Mills om midlertidige høyere utslippsgrenser til vann for nikkel, krom og SS fram til 1.1.2028. I tillegg ønsker de å søke om noe høyere årlige utslipp av bly og kobber, fordi vannmengdene har økt sammenlignet med hva som ble omsøkt ved revidering av søknaden i 2018. De totale utslippene av kobber og bly er likevel svært lave.

Washington Mills planlegger å installere og sette i drift et tørt rensetrinn ved hjelp av [REDACTED] Renseløsningen er utviklet gjennom omfattende testforsøk og pilotforsøk i 2020-2021 i samarbeid med Sweco og Norconsult. I 2021 ble det også gjort et forprosjekt i samarbeid med Sweco. Renseløsningen forventes å være i drift fra mai 2024. Det forventes at dette vil redusere utslipp av finfraksjonen av partikler og partikkelbundet forurensning som blant annet metaller. Deretter vil de evaluere behovet for renseløsning for vaskevann før utslipp. Parallelt jobber de også med tiltak for å redusere utslipp av særlig krom og nikkel fra delstrøm fra syrevask. Dette kan være i drift allerede fra Q2 2024.

Det er vurdert at konsentrasjonene av nikkel og krom i sedimentet lokalt ved utslippspunktet vil kunne øke noe i perioden med midlertidige høyere utslipp, men det omsøkte utslippet vil ikke medføre at dagens tilstand i indre Orkdalsfjorden iht. vannforskriften endres eller forringes eller være årsak til at mål om at god tilstand ikke nås, fordi det er andre, eksterne tilførsler som er til hinder for måloppnåelse. Etter 2028 forventes utslippene av SS, nikkel og krom å reduseres, og som et minimum oppfylle utslippskravene som er i eksisterende tillatelse i dag.

Innholdsfortegnelse

1.	Innledning	3
1.1	Om virksomheten	3
1.2	Produksjons og utslippsforhold	4
1.3	Bakgrunn for søknaden	4
1.4	Behov for midlertidig høyere utslippsnivå og omsøkte grenseverdier	4
1.5	Forhold til IED	5
1.6	Kunnskapsgrunnlaget for søknaden	5
1.7	Kontaktperson	6
2.	Utslipp til vann	7
2.1	Dagens utslippsnivå	7
3.	Tiltak for å redusere utslipp til vann	9
3.1	Tørr-rensing	9
3.2	Våtrensing	11
3.3	Nytt utslippspunkt – dykket utslipp	12
3.4	Prosjektorganisering	13
4.	Vurdering av effekt i resipienten av omsøkte, midlertidige utslipp	14
4.1	Om resipienten	14
4.2	Påvirkninger og tilførsler	14
4.3	Dagens miljøtilstand	14
4.4	Miljøkonsekvenser av omsøkte utslipp	15
4.4.1	Resultater fra Washington Mills sine undersøkelser i 2015 og 2020	15
4.4.2	Miljøkonsekvenser av omsøkte utslipp	21
5.	Samfunnsmessig betydning	22
6.	Oppsummering og konklusjon	23

Vedlegg 1: M-Not-010- Vurdering av BAT-CWW og Washington Mills

Vedlegg 2: Foreløpig fremdriftsplan

Vedlegg 3: Prosjektorganisasjon

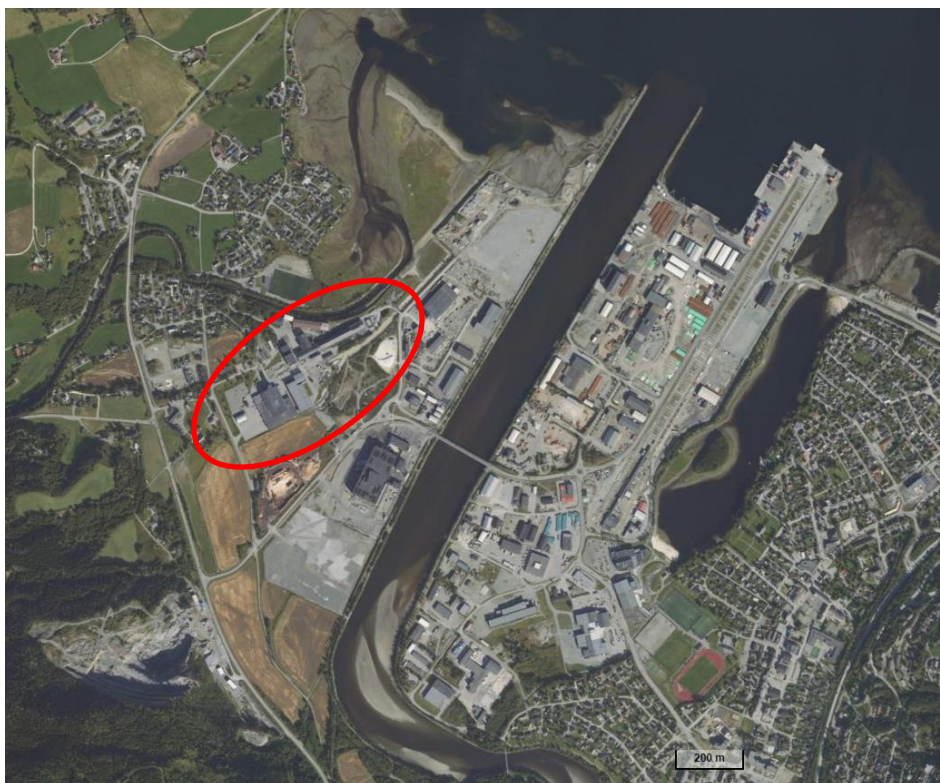
1. Innledning

1.1 Om virksomheten

Washington Mills raffinerer og videreforedler silisiumkarbid (SiC) og er en hjørnesteinsbedrift i Orkland kommune. De har hatt stor vekst de siste årene og økt fra ca. 95 ansatte i 2019 til 140 ansatte per 2022. Lokalisering er vist i Figur 1.

Washington Mills er i verdensklasse innen silisiumkarbid, både når det gjelder produkter, produksjonsutstyr, teknologi og HMS. Fabrikken har døgnkontinuerlig drift gjennom hele året, og består av flere høyteknologiske produksjonslinjer som har høy grad av automatisering. Det foregår en kontinuerlig oppgradering og optimalisering av produksjonsutstyr- og anlegg for produksjon av etterspurte SiC mikroprodukter og pulver til bruk i de mest krevende applikasjoner. Både produksjonen og deres forsknings- og utviklingsvirksomhet foregår på et høyt teknologisk nivå.

SiC fra Washington Mills eksporteres til kunder over hele verden. Særlig Tyskland utgjør et stort marked for Washington Mills. SiC produsert på Orkanger brukes til alle applikasjoner, og de har i en årrekke vært leverandører mot solcelleindustrien, filtrering av gass/væske, produksjon av høytemperaturapplikasjoner og halvlederindustrien. Produktene deres brukes også i rensing av forurenset vann fra industri, produksjon av rent drikkevann og produksjon av sanitærapplikasjoner (toaletter, servanter o.l.) så vel som annen avansert keramikkproduksjon. Gjennom deres satsning mot halvlederindustrien og elektrifiseringen av samfunnet der deres produkter inngår utgjør Washington Mills på Orkanger en viktig del av det grønne skiftet.



Figur 1. Plassering av Washington Mills (markert i rødt) på Grønøra i Orkanger, Orkland kommune. Grønøra er regulert til havn- og industriområde. Elvene Skjenaldelva og Orkla renner ut i Orkdalsfjorden hhv. vest og øst for Washington Mills.

1.2 Produksjons og utslippsforhold

Washington Mills raffinerer og videreforedler SiC i et anlegg med døgkontinuerlig drift gjennom hele året. Anlegget har kapasitet til å produsere 25 000 tonn per år. De produserte 14 794 tonn i 2021, og hadde da et gjennomsnittlig vannforbruk på ca. 63 m³/time. Vann fra Skjenaldelva blir benyttet som kjølevann i kompressorer. Kjølevannet utnyttes både som vaskevann av råvarer og til oppvarming av bygg.

I prosessanlegget blir råvare (SiC-crude eller SiC pulver) grovknust og vasket før det videreforedles til ulike mikro- og makrokorninger. Det meste av råvaren vaskes kun med kaustisk soda (lut) for å ta ut karbon og silisium, mens en mindre andel vaskes i tillegg med enten syrevask (H₂SO₄) eller flotasjon, for å ta ut mer jern og karbon etter lutvask. Andel som vaskes med flotasjon går ned, mens andel som vaskes med syre øker på grunn av etterspørsel og marked for SiC-produkter med lavt jerninnhold. Washington Mills har derfor investert betydelig de senere årene i denne delen av prosessanlegget sitt.

Washington Mills har i tillegg spesialproduksjon av SiC i en [REDACTED] (Prosesshall 1). Denne delen av virksomheten benytter ikke vann, og har heller ikke utslipp til vann.

1.3 Bakgrunn for søknaden

Washington Mills sin utslippskontroll viste i 2021 høyere utslipp av nikkel (Ni), krom (Cr) og suspendert stoff (SS) sammenlignet med tidligere år. Resultatene fra en målekampanje utført i 2022 [1] viste at utslipp av nikkel og krom i måleperioden var høyere enn konsentrasjonene i utslippsgrensene, og at utslipp av SS var like under utslippsgrensen i tillatelsen. Utslippskontrollen i 2022 viste at utslipp av nikkel, men ikke krom og SS, var høyere enn grenseverdien på konsentrasjon. Utslipp av nikkel og krom var også over grenseverdiene på langtidsgrense (kg/år), mens utslipp av SS var innenfor med tanke på årlige utslipp.

Årsaken til at utslippene av nikkel, krom og SS øker skyldtes trolig en kombinasjon av at innhold i råstoff varierer, og kan se ut til å ha økt noe de senere år, og endringer i produksjonsprosessen. Andel produkt som vaskes med syrevask har økt de siste årene, noe som skyldes økt etterspørsel etter SiC med lavt jerninnhold, og dette bidrar trolig til de økte konsentrasjonene av særlig krom og i noe grad også nikkel i prosessavløpsvannet. Dagens renseløsning med sedimentasjonskanal har også begrensede muligheter for regulering eller økt rensesgrad.

1.4 Behov for midlertidig høyere utslippsnivå og omsøkte grenseverdier

Washington Mills jobber med flere konkrete tiltak for å redusere sine utslipp til vann. I første omgang innebærer det driftsoptimalisering og investering i et nytt prosesstrinn som vil redusere utslipp av finfraksjonen av støv til vann («Tørr-rensing»). Etter at dette er etablert og evaluert vil Washington Mills vurdere hva slags behov de har for ytterligere rensetrinn for prosessavløpsvann samt en vurdering av utslippspunkt i Orkdalsfjorden. Disse tiltakene vil ta noe tid å gjennomføre. Tiltakene og fremdriftsplan for disse er nærmere redegjort for i kapittel 3.

Washington Mills ser at de ikke vil overholde utslippsgrensene i tillatelsen med dagens renseløsning og planlagt drift med forventet mengde syrevask i prosessanlegget. I påvente av iverksetting av planlagte tiltak ønsker Washington Mills derfor å søke om midlertidige høyere utslippsgrenser til vann for nikkel, krom og SS. Omsøkte midlertidige grenseverdier og ønsket varighet er vist i Tabell 1. De omsøkte konsentrasjonsgrensene er basert på data fra utslippskontrollen og målekampanjen i 2022. For nikkel og krom er de satt etter de høyeste målte konsentrasjonene, som representerer perioder med høy andel syrevask i prosessanlegget. Dette vurderes som representativt for driften i omsøkt periode. Det presiseres at bruk av de høyeste målte konsentrasjonene likevel vurderes som en relativ konservativ tilnærmingemetode.

For SS er omsøkt konsentrasjonsgrense satt kun 5 mg/L høyere enn dagens grenseverdi, og det er basert på at datagrunnlaget antyder at utslipp i fremtiden kan overstige dagens konsentrasjonsgrense. Årlige utslippsgrenser for SS er like som i dag. For vurdering av årlige utslipp er omsøkte konsentrasjonsgrenser (årlige gjennomsnitt) ganget opp med forventede mengder prosessavløpsvann, som er 70 m³ per time.

Varigheten av de omsøkte grenseverdiene er satt basert på fremdriftsplanene som vist til i kapittel 3. I tillegg ønsker Washington Mills å søke om permanent høyere årlige utslipp av bly og kobber, fordi vannmengdene har økt sammenlignet med grunnlaget som det ble søkt om da dagens grenseverdier ble gitt, og analyseresultater og beregninger viser at mengder metaller i utslippet i stor grad er proporsjonale med vannmengdene med dagens drift og renseløsning. For øvrige komponenter beholdes grenseverdiene slik de er i tillatelsen i dag. Rambøll har bistått Washington Mills med utarbeidelsen av søknaden.

Tabell 1. Omsøkte grenseverdier for utslipp til vann.

Komponent	Konsentrasjon (midling: År)		Enhet	Årlige utslipp (kalenderår)		Enhet	Gjelder fra	Gjelder til
	Gjeldende	Omsøkt		Gjeldende	Omsøkt			
SS	35	40	mg/L	25	-	Tonn	d.d.	31.12.2027
Ni	50	100	µg/L	25	60	kg	d.d.	31.12.2027
Cr	15	35	µg/L	5	20	kg	d.d.	31.12.2027
Cu	30	-	µg/L	7	10	kg	d.d.	-
Pb	-	-		0,5	0,8	kg	d.d.	-

1.5 Forhold til IED

Konsentrasjonsgrensene for utslipp av SS, nikkel og krom fra prosessanlegget i gjeldende tillatelse er BAT-AEL fra BAT-konklusjoner for CWW [1]. Midlertidig unntak fra BAT-AEL reguleres via forurensningsforskriften § 36-15, fjerde ledd og kan kun gis i særlige tilfeller.

Det henvises til vurderingen av Washington Mills sine aktiviteter med tanke på IED i Vedlegg 1. Denne konkluderer med at aktivitetene i prosessanlegget ikke hører til under forurensningsforskriften kapittel 36 Vedlegg I og punkt 4.2 kjemisk industri og produksjon av uorganiske kjemikalier. Dette er hovedaktiviteten ved Washington Mills. Washington Mills mener derfor at utslipp til vann herfra ikke skal reguleres med juridisk bindende BAT-AEL fra BATC CWW, og at unntak ikke behøver reguleres etter § 36-15.

1.6 Kunnskapsgrunnlaget for søknaden

Denne søknaden er basert på følgende kunnskapsgrunnlag

- Vurdering av Washington Mills sine aktiviteter og forhold til IED (Vedlegg 1)
- BREF og BAT-konklusjoner for CWW [1]
- IED [2]
- Tillatelse etter forurensningsloven for Washington Mills fra Miljødirektoratet [3]
- Utslippstall fra virksomheten sin utslippskontroll
- Målekampanje for utslipp til vann i mars 2022 [4]
- Resipientundersøkelser for Orkdalsfjorden for Washington Mills i 2015 [5] og 2021 [6]
- Vurdert av innlagring og fortynning av utslipp fra Washington Mills i nytt utslippspunkt [7]
- Andre resipientundersøkelser fra Orkdalsfjorden som viser generell miljøtilstand (se Tabell 4)

1.7 Kontaktperson

Kontaktperson ved virksomheten er vist i Tabell 2.

Tabell 2. Kontaktperson ved bedriften.

Navn	Eirik Brattli
Tittel	HMS-/kvalitetssjef
Telefonnr.	926 00 440
E-post	ebrattli@washingtonmills.com

2. Utslipp til vann

2.1 Dagens utslippsnivå

Utslippstall fra 2021 og 2022 er vist i Tabell 3. Utslipp til vann er beregnet basert på Washington Mills sin utslippskontroll og målekampanjen som ble gjennomført i mars 2022, med målsetning om å vurdere hva som er representative utslippsnivå, og samtidig få en vurdering av dagens måleprogram for utslipp til vann.

Målekampanjen viste

- at utslippet av SS i måleperioden korrigert for tidevannspåvirkning var lavere enn utslippsgrensen. Basert på resultater fra målekampanjen har prøver med sannsynlig tidevannspåvirkning fra 2021 blitt ekskludert, og gitt denne korrigeringen vurderes utslipp av SS i 2021 å være lavere enn utslippsgrensen
- at Washington Mills hadde utslipp av nikkel og krom fra prosessen som er høyere enn utslippsgrensene i måleperioden. Målekampanjen ga ikke grunnlag for å korrigere utslippsmålingene fra 2021 for nikkel og krom.
- konsentrasjoner av øvrige metaller og PAH-forbindelser i utslippsvannet er i henhold til utslippsgrensene i tillatelsen

Tabell 3. Utslippstall for suspendert stoff, nikkel og krom i 2020 og 2021 målt ved virksomhetens utslippskontroll. Utslipp av krom i 2021 er ikke tatt med fordi dette ikke er representativt for nåværende utslipssituasjon.

	Konsentrasjon				Årlige utslipp			
	Grense	2021	2022	Enhet	Grense	2021	2022	Enhet
SS	35	30,5	34,8	mg/L	25	18,9	16,7	Tonn
Ni	50	64,5	65,5	µg/L	25	35,8	35,1	Kg
Cr	15	-	13,6	µg/L	5	-	7,3	Kg

Når det gjelder SS, har Washington Mills hatt utslipp av SS som har vært like under konsentrasjonsgrensen på 35 mg/l. I 2020 ble det rapportert inn et utslipp på 30,5 mg/l, mens det i 2021 og 2022 ble rapportert i et utslipp på hhv. 34,8 mg/l og 33,8 mg/l. Når det gjelder utslipp i kg/time og tonn/år har utslippene vært lavere enn utslippsgrensene. Utslipp av SS varierer i takt med produksjonsmengden og påvirkes i tillegg av eventuelle avvik i prosessen eller forhold i sedimentasjonskanalen som påvirker sedimentering av finstoff. De siste 10 årene har utslipp av SS generelt variert fra 11-19 tonn per år.

Med tanke på nikkel, har Washington Mills vært innenfor utslippsgrensene fram til 2021. Utslippstallene fra 2021 (64,5 µg/l; 35,8 kg/år) og 2022 (65,5 µg/l; 34,9 kg/år) viser at utslippene av nikkel har økt og er nå høyere enn utslippsgrensen. Målekampanjen bekreftet også at utslipp av nikkel i måleperioden var høyere enn utslippsgrensen og at utslippskontrollen til Washington Mills viste rett.

Utslipp av krom har vært forhøyet i 2021 på grunn av bruk av at det ble brukt høykromkuler i prosessanlegget. Washington Mills byttet til lavkromkuler i oktober 2021, så utslippsdata fra 2021 er ikke representative for dagens situasjon og dermed ikke tatt med her. Målekampanjen i 2022 viste at utslipp av krom var over utslippsgrensen. Målingene var utført i en periode med høy andel syrevask, som er representativt for fremtidig drift i prosessanlegget. Målinger fra 2022 viser at utslipp av krom i gjennomsnitt over året er under utslippsgrensene på 15 µg/l (13,6 µg/l), men over langtidsgrensen på 5 kg/år (7,3 kg). Dette skyldes økte vannmengder sammenlignet med

omsøkt ved sist revidering av tillatelsen, og at utslippet av metaller i stor grad er proporsjonalt med vannmengden med dagens drift og renseløsning

Både økt totalproduksjon og økt antall syrevask kan føre til økte utslipp av metaller som nikkel og krom, fordi syren øker andel metaller som vaskes ut fra SiC. Tidligere analyser utført av Washington Mills har vist at det påvises høyere konsentrasjoner av metaller i dekanteringsvannet ved syrevask i PL06 sammenlignet med vaskevann fra lutvask.

Andre årsaker til høyere utslipp av nikkel og krom kan være innhold i råvarer og bidrag fra utstyret som brukes til knusing og maling av SiC. Analyser av råvarene i perioden 2014-2021 kan tyde på at innhold av krom og nikkel i råvarene varierer, og at innholdet generelt har økt. I videreforedlingen varierer Washington Mills mellom å benytte seg av egenknuste råvarer eller ferdig knuste råvarer, og utslipp av metaller kan også stamme fra utstyret som benyttes til knusing. Dette var tilfellet da Washington Mills avdekket at de høye utslippene av krom i 2021 var relatert til kromholdig utstyr i en kulemølle. Også annet utstyr kan inneholde krom og nikkel.

3. Tiltak for å redusere utslipp til vann

Washington Mills jobber med flere tiltak for å redusere utslipp til vann:

- Det første tiltaket er å innføre et tørt rensetrinn (heretter referert til som tørr-rensing) før kjemisk vask av produkt. Forsøk som er utført ved virksomheten i 2020-2021 viser at en høy andel av forurensningene sitter i finstoffet. Et tørt rensetrinn som kan ta ut store deler av finstoffet etter grovknusing, før vask og videreforedling til ferdig produkt, er derfor utviklet.
- Washington Mills ser også på nye løsninger for rensing av vaskevann fra kjemisk vask. Resultatene fra forsøk med tørr-rensing tyder imidlertid på at behovet for å ta ut partikler og forurensning fra vaskevannet fra lut-vask kan bli betydelig redusert, fordi mye av forurensningene tas ut allerede med tørr-rensing.
- Parallelt med dette jobbes det også med å iverksette tiltak på den delstrømmen som stammer fra syrevask, for å redusere utvasking av metaller som nikkel og krom i dekanteringsvannet.
- Samtidig arbeider Washington Mills sammen med sine kunder for å fjerne behovet for et våtvasketrinn på enkelte av produktene. Dette vil redusere behovet for renseløsning for vaskevann ytterligere, men forventes å ta noe tid og er avhengig av flere faktorer utenfor Washington Mills sin kontroll.

De ulike tiltakene er beskrevet mer omfattende nedenfor. En foreløpig fremdriftsplan for tiltakene er vist i Vedlegg 2. Tiltakene vil i tillegg til å redusere miljøbelastningen med tanke på utslipp til vann også gjøre at Washington Mills i større grad kan hindre tap av salgbart SiC til kanalen og til fjorden, og dermed selge det som et produkt med bedre kvalitet og pris sammenlignet med dagens situasjon. I dag graves sedimenterte SiC-partikler jevnlig opp fra kanalen og avvannes over lengre tid før det er tørt nok til å selges som et produkt.

3.1 Tørr-rensing

Renseprinsipp

Renseprinsippet for tørr-rensing baserer seg på utførte forsøk ved Washington Mills som viser at finfraksjonen av knust SiC inneholder en større andel forurensninger som karbon, metaller (inkludert nikkel og krom) og PAH-forbindelser. Dette er forurensninger som det i dag brukes kjemisk vask for å ta ut. De fineste fraksjonene er generelt utfordrende å fange og ta ut fra vannfase, og fører til utfordringer med å overholde utslippsgrensene. Det vil derfor være gunstig å ta ut dette finstoffet før produktet vaskes, og finstoffet går ut i vaskevannet. Et slikt tørt rensetrinn baserer seg på å ta ut finstoff ved [REDACTED] i kombinasjon med sikting.

[REDACTED]
Washington Mills har utviklet en ny renseløsning for SiC ved hjelp av [REDACTED] [REDACTED]. Renseløsningen er utviklet gjennom omfattende testforsøk og pilotforsøk i 2020-2021 i samarbeid med Sweco og Norconsult. I 2021 ble det også gjort et forprosjekt i samarbeid med Sweco. I samarbeid med Sweco og Norconsult har Washington Mills modellert og dimensjonert et fullskala anlegg. Forprosjektet har definert layout og lokalisering av det planlagte anlegget, og prosessflyt og nødvendige komponenter er beskrevet og kalkulert.

I dette rensetrinnet vil finfraksjon (<250 µm) av knust SiC fra to eksisterende siloer føres via [REDACTED]
[REDACTED]

Washington Mills vil ta ut de partiklene med en partikkelstørrelse $<63 \mu\text{m}$. Denne finfraksjonen går så via avsug til filter. Gjenværende fraksjon etter oppredning vil returneres til mikrokornings-produksjonslinjen og videreforedles til ferdig produkt. Bruk av fluid bed-teknologi har vist seg å gi bedre resultater med hensyn til å kun ta ut finfraksjoner, sammenlignet med tradisjonell sikting, som tar med seg større mengder av grovere materiale.

Kapasiteten er tilpasset dagens produksjonskapasitet i prosessanlegget, men konseptet er modulbasert slik at det lett kan utvides.

Installering

Det er tenkt at de vil inkorporeres i det eksisterende prosessanlegget. Forslaget fra forprosjektet (Sweco) er modellert inn på inntakssiden av eksisterende anlegg. Denne løsningen er valgt for å i størst mulig grad begrense påvirkning på eksisterende utstyr og infrastruktur i anlegget, samt at det gir en kort og effektiv transportlinje fra råstoff til ferdig produkt. Det er likevel en komplisert infrastruktur som må bygges over flere etasjer, og det må også gjøres endringer på eksisterende anlegg.

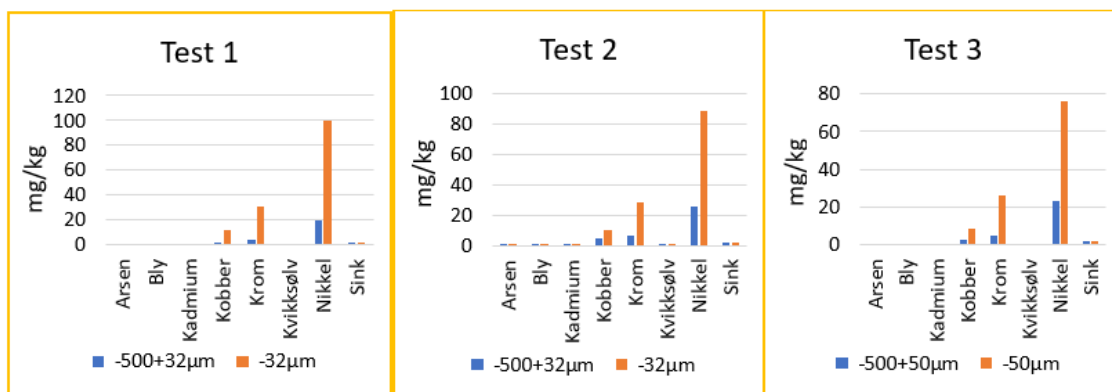
Kostnader

Det er per nå estimert en kostnad på ca. 21 MNOK for installering og utstyr for

Forventet effekt på utslipp

Washington Mills har utført flere laboratorie- og småskala forsøk for å utvikle konseptet med tørr-rensing. Et slikt tørr-rensetrinn vil redusere andel partikulært finstoff fra produktet som går til kjemisk vask, og det vil gi både reduserte mengder partikler målt som SS og reduserte mengder partikkelbundet forurensning. Ved å ta ut finfraksjon $<65 \mu\text{m}$ før kjemisk vask er det basert på utførte forsøkt forventet at utslipp av SS vil reduseres til godt under 35 mg/L, som er dagens utslippsgrense.

Tidligere analyser av oppsluttet vs. filtrerte vannprøver har vist at hovedmengden av nikkel og krom er partikkelbundet [8, 1]. De innledende forsøkene i forbindelse med tørr-rensing har gjennom analyser bekreftet at det er en større andel krom, nikkel samt andre forurensninger i de aller fineste fraksjonene ($<32/50 \mu\text{m}$) sammenlignet med grovere fraksjoner. For nikkel og krom var resultatet opp til 3-6 ganger mer i den fineste fraksjonen, som med planlagt rensetrinn vil bli tatt ut før vasking.



Figur 2. Resultater fra tester utført i 2021, hvor det er analysert metaller i forskjellige fraksjoner (>500>32 µm vs. <32 µm i test 1 og 2) og (>500>50 µm vs. <50 µm i test 3). Kilde: Washington Mills.

Fremdrift

Washington Mills har plan om å ha oppstart av detaljprosjektering av valgt rensekonsept i Q2 2023 og ser for seg at anlegget er klart til drift i mai 2024. Evaluering vil skje i løpet av juni 2024 (Vedlegg 2).

3.2 Våtrensing

Delstrøm fra syrevask

I dag kommer det meste av vaskevannet fra lutvask av produkt. Dette vannet har en høy pH. I tillegg kommer det en mindre strøm av vaskevann fra syrevask av produkt, som blandes inn i det øvrige vaskevannet før utslipp til sedimentasjonskanalen. Dette vannet har lav pH. Analyser utført av Washington Mills har vist at det påvises høye konsentrasjoner av metaller i dekanteringsvannet ved syrevask. Andel produkt som vaskes med syrevask har økt de siste årene, noe som skyldes økt etterspørsel etter SiC med lavt jerninnhold, og dette bidrar trolig til de økte konsentrasjonene av nikkel og krom som Washington Mills påviser i prosessavløpsvannet.

Washington Mills har utført egne tester på vann fra syrevask, for å se om konsentrasjoner av løste metaller kan felles ut ved å øke pH, slik at de kan filtreres ut før vaskevannet føres sammen med det øvrige vaskevannet. Resultatene indikerer at ved å øke pH til 12 vil en svært stor andel av både krom og nikkel felles ut og fjernes ved filtrering. Tester viser svært god reduksjon ved flere laboratorie-forsøk (>90 % reduksjon) utført ved Washington Mills vinteren 2023. Dette er basert på filtrering gjennom et filter med porestørrelse 0,45 µm. Aktuelle filter til bruk ved Washington Mills kan være membranfilter basert på silisiumkarbid, som for eksempel [REDACTED]. Slike filtre kan ha en porestørrelse ned til 0,1 µm.

For videre utvikling av konseptet er det tenkt at Washington Mills kan samle dekanteringsvann fra syrevask i en egnet tank og enten tilsette vann fra lutvaskeprosessen (ca. pH 11-12) for å øke pH eller dosere ren lut direkte i tanken for å oppnå pH 12. Filtratet vil måtte håndteres i etterkant.

Renseprinsipp for vaskevann

Dagens løsning for rensing av vaskevann i sedimentasjonskanalen har begrenset med muligheter for å øke rensesgrad eller gjøre andre tiltak for å overholde dagens utslippsgrenser. Kanalen er også utsatt for inntrenging av sjøvann ved flo og påvirkes av værforhold og nedbør. Selv om virksomheten jobber med å redusere behov for kjemisk vask av enkelte produkter, vil det trolig være behov for noe kjemisk vask også i fremtiden. Washington Mills har derfor startet arbeidet med å vurdere nye løsninger for rensing av prosessvann.

Hvilken renseløsning som vil være best egnet og dimensjonering av denne vil imidlertid være avhengig av både resultater av tørr-rensingen (forurensningsbelastning), og eventuelt reduserte vannmengder som følge av at færre produkter har behov for kjemisk vask i fremtiden (hydraulisk belastning).

For å fjerne partikler og metaller fra prosessvann kan et anlegg med pH-justering og utfelling av metaller som metallhydroksider være en god løsning. Resultatene fra forsøk med tørr-rensing tyder på at behovet for å fjerne partikler og forurensning fra vaskevannet etter lut-vask kan bli veldig redusert, fordi en stor andel av partikler og partikkelbundet forurensning tas ut med tørr-rensing. Dette vil være svært gunstig, fordi det vil sannsynligvis redusere mengden av kjemikalier i et vannrenseanlegg. En annen fordel med tørr-rensing før vasking er at mer SiC tas ut og kan selges som produkt i stedet for å felles ut med kjemikalier og bli til avfall som må håndteres. Type teknologi og dimensjonering av rensetrinn for vaskevann vil derfor bli vurdert videre når resultatene fra tørr-rensingen er evaluert.

Kostnader

Det er per dags dato ikke estimert kostnader for rensing av delstrøm fra syrevask.

Det er heller ikke gjennomført et kostnadsestimat på renseløsning for vaskevann, siden dimensjonerende vannmengder og forurensningsbelastning først må evalueres.

Forventet effekt på utslipp

Tiltak med pH-justering for utfelling av metaller og filtrering av syrevaskevannet forventes å redusere utslipp av nikkel og krom betydelig.

Tiltaket forventes derfor å ha særlig god effekt med tanke på å redusere årlige utslipp av krom, men også vesentlig redusere totale utslipp av nikkell, også med tanke på de omsøkte, midlertidige utslippsgrensene.

For etablering og drift av et rensetrinn for vaskevann må rensebehovet, som beskrevet ovenfor, evalueres etter at andre tiltak er gjennomført. Det forventes at valgt leverandør vil dimensjonere renseanlegget tilstrekkelig i henhold til gjeldende utslippsgrenser.

Fremdrift

For delstrøm fra syrevask vil de innledende laboratorieforsøkene etterfølges av fullskala-forsøk i Q3 2023. Hvis dette er vellykket, vil automatisering av oppsettet tas opp til vurdering i bedriften i løpet av første halvdel av 2024.

Som nevnt vil det være nødvendig å evaluere effekten av tørr-rensing og tydeliggjøre hvilke behov et rensetrinn for vaskevann skal dekke, før de kan velge konsept og starte detaljprosjektering av dette. De ser derfor for seg at etablering av konsept og oppstart av detaljprosjektering av en ny rensløsning for vaskevann vil kunne finne sted i løpet av 2024 og at et eventuelt anlegg vil kunne være i drift i løpet av 2025 (Vedlegg 2).

3.3 Nytt utslippspunkt – dykket utslipp

Washington Mills har allerede gravd trasé for ny utslippsledning på land, og fått utført modellering av innlagring og fortynning av utslippet ved et dykket utslipp. Resultatene fra spredningsvurdering av utslippet [7] viser at dykket utslipp vil gi mer effektiv fortynning for utslippsvannet, og

forurensingen vil følgelig spres over et større område enn dagens utslipp. Dykket utslipp vil derfor være bedre med tanke på miljøtilstanden lokalt ved dagens utslippspunkt i Råbygdfjæra.

Spredningsberegningene ble gjort basert på antatte fremtidige vannmengder og dagens grenseverdier i tillatelsen, og viste at utslippets fortynning var svært effektivt både ved Q_{snitt} (47 m³/h) og Q_{maks} (153 m³/h), og at vannkvaliteten i øvre deler av vannsøylen (<10 m) ikke blir påvirket. Økning i temperatur vil være under 1 grader allerede innen 15 meter fra utslippspunktet i alle beregnede scenarier. Størrelsen på innblandingssoner ble vurdert som akseptable for alle parameter ved utslippsdyp på 30 m. Det antas at forurensningsbelastningen blir redusert etter at tørr-rensing er gjennomført, slik at hovedkonklusjonene i denne vurderingen fortsatt vil være gjeldende. Hvis vannmengdene endres vesentlig fra det som ble modellert, kan det likevel bli nødvendig med en ny vurdering for å fastsette fortynningsgrad og innblandingssoner.

Fremdrift

Som nevnt vil det være nødvendig å evaluere effekten av tørr-rensing og tydeliggjøre hvilke behov et rensetrinn for vaskevann skal dekke. Deretter må behov for og eventuell utforming av nytt utslippspunkt detaljprosjekteres. Washington Mills ser for seg tidligst oppstart av detaljprosjektering av nytt utslippspunkt (etablering på sjø og på land) i 2025 (Vedlegg 2).

Effekt

Dersom utslippspunktet til Washington Mills i framtiden flyttes til et dykket dypvannsutslipp, antas det at konsentrasjonene av metaller og PAH-forbindelser i det øvre sedimentsjiktet i fjæresonen i Råbygdfjæra vil reduseres over tid fordi tilførselene stanses. Det må imidlertid nevnes at det er flere kilder til utslipp av slike forbindelser til Orkdalsfjorden, og det kan ikke utelukkes at noe fra disse havner i dette området.

Kostnader

Det er ikke gjennomført et kostnadsestimat på etablering av nytt utslippspunkt. Det er allerede lagt rørledning på land frem til utløpet av Orkla. Det som gjenstår med tanke på ferdigstillelse av et dykket utslipp er etablering av pumpestasjon og rørtrasé til utslippspunkt med tilhørende tillatelser. Rapport for utredning av nytt utslippspunkt med vurdering av spredning og fortynning i nytt utslippspunkt [7] ble sendt til Miljødirektoratet innen fristen på utredningskravet 1.1. 2021. Washington Mills avventer tilbakemelding på denne før videre prosjektering.

3.4 Prosjektorganisering

Washington Mills har organisert arbeidet med utslipp til vann i tre delprosjekter:

- 1) Delprosjekt tørr-rensing
- 2) Delprosjekt våtrensing
- 3) Delprosjekt rør/utslippspunkt/myndighet

Washington Mills opplyser om at de er sterkt avhengig av innleide rådgivertjenester for å gjennomføre alle delprosjektene på grunn av begrensninger internt på kapasitet og behov for ekstern kompetanse på prosjektering av tiltakene. Organisasjonskart kan sees i Vedlegg 3.

4. Vurdering av effekt i resipienten av omsøkte, midlertidige utslipp

Washington Mills sitt utslipp til Indre Orkdalsfjord og miljøtilstand i resipienten er beskrevet i tidligere søknader og i rapport fra vannovervåkning, senest fra vannovervåkingen gjennomført i 2020 [6]. Her beskrives forventet effekt av de omsøkte, midlertidige utslippene basert på eksisterende kunnskapsgrunnlag.

4.1 Om resipienten

Orkdalsfjorden er en fjordarm av Trondheimsfjorden, som er nasjonal laksefjord, og Orkla som har utløp i indre del av fjorden er nasjonalt laksevassdrag med bra bestand av sjøørret og laks. Store deler av Orkdalsfjorden er registrert som gyteområde for torsk, og indre deler av fjorden har store bløtbunnsområder som er klassifisert som klasse B (viktig). En ålegras-lokalitet (klasse C, lokalt viktig) er registrert vest i fjorden, men droneundersøkelser i 2021 var ikke i stand til å bekrefte denne lokaliteten (Rambøll, pers. medd.) Orkla (middelvanntilføring 71 m³/s) fører med seg både partikulært og organisk materiale og høye konsentrasjoner av metaller, da spesielt kobber, grunnet avrenning fra tidligere gruvevirksomhet. Skjenaldelva (middelvanntilføring 5,5 m³/s) har utløp i Orkdalsfjorden ca. 400 m vest for Orklas utløp.

Strømningsforholdene i Orkdalsfjorden påvirkes hovedsakelig av ferskvannstilstrømningen av de to elvene, horisontal trykkdrevet strøm (grunnet salinitet- og temperaturvariasjoner = tetthet), samt tidevann og vannstandsendringer. Fjorden har et ferskvannpåvirket overflatelag, som varierer fra et par meter til 4–9 meters mektighet, og som avtar med økende avstand fra elvemunningen [8]. Om vinteren er det et mindre utpreget ferskvannspåvirket overflatelag innerst i fjorden sammenlignet med situasjonen om sommeren. Fjorden er utersklet, og det er god vannutskiftning.

4.2 Påvirkninger og tilførsler

Flere faktorer påvirker økologisk og kjemisk tilstand i Orkdalsfjorden, slik som:

- Orkla fører med seg metallholdig vann fra tidligere gruvedrift samt store mengder SS, organisk stoff og næringssalter
- Flere industribedrifter med utslipp til fjorden, deriblant Elkem Thamshavn, Washington Mills
- Kommunalt avløpsvann (GORA, renseanlegg 10000 PE), inkludert påslipp fra fiskeforedlingsbedriften Isfjord
- Hydromorfologiske endringer ifbm. havneanlegg

Med tanke på utslipp av partikler og metallforurensing, så har særlig tidligere gruvedrift ved Løkken Verk ført til høye metallkonsentrasjoner i Orkla, og utslipp av metallholdig vann til Orkdalsfjorden. Siden 70-tallet har flere undersøkelser påvist forhøyede konsentrasjoner av bl.a. kadmium, sink og kobber i sedimenter, o-skjell og grisetang i Orkdalsfjorden [9].

I 2016 mottok Orkdalsfjorden 30 635 tonn partikler (SS), 2,62 tonn nikkel og 2,0 tonn krom [10]. Til sammenligning søker Washington Mills om å slippe ut 25 tonn SS (0,08 % av tilførsel fra Orkla), 60 kg nikkel (2,3 % av tilførsel fra Orkla) og 20 kg krom (1,1 % av tilførsel fra Orkla) i en periode ut 2027.

Det er ingen andre kjente større kilder til utslipp av nikkel og krom, men avløpsvannet fra GORA bidrar med noe. Rapporterte utslipp på norskeutslipp.no av nikkel var ca. 10 kg i 2021 (utslipp av krom er ikke rapportert). Det er rapportert lave utslipp av metaller fra Elkem Thamshavn. Begge

disse bidrar likevel med en god del partikler (SS) til fjorden (tall fra norske utslip.no: GORA: 156 tonn i 2021; Elkem Thamshavn: 12 tonn i 2021).

De omsøkte årlige utslippene av bly og kobber fra Washington Mills er også lave. Det er ikke påvist forhøyete konsentrasjoner av bly i sediment i fjorden, men sedimentet er påvirket av kobber fra Orkla. I 2016 tilførte Orkla 0,40 tonn bly og 7,66 tonn kobber til fjorden. Washington Mills sine omsøkte utslipp er henholdsvis 0,20 og 0,13 % av dette.

4.3 Dagens miljøtilstand

Det har blitt gjennomført en rekke undersøkelser i Orkdalsfjorden i forbindelse med overvåking av utslipp fra kommunalt avløpsvann og industri. Washington Mills selv har hatt krav om overvåking i Orkdalsfjorden i 2015 og 2020. Elva Orkla har vært inkludert i det nasjonale elvetilførselsprogrammet. Det har også blitt gjennomført undersøkelser og utredninger i forbindelser med planlagt ny havn. Orkdalsfjorden har i tillegg vært en del av Nasjonalt program for kartlegging av marint mangfold, som løp ut i 2019. De siste års overvåkninger knyttet til utslipp fra avløpsvann og industri er listet opp i Tabell 4. Flere av disse gjentas etter en frekvens satt av Statsforvalteren eller Miljødirektoratet. Resultater fra flere av disse undersøkelsene er inkludert i beregning av økologisk og kjemisk tilstand i Vann-nett. Dagens miljøtilstand som registrert i Vann-nett er vist i Tabell 5.

Tabell 4. Oversikt over resipientundersøkelser i Orkdalsfjorden siden 2002.

År	Type overvåkning	Ansvarlig	Utført av
2002/03	Miljøundersøkelse i Orkdalsfjorden 2002-2003	Orkdal kommune ¹	Oceanor [11]
2008/09	Miljøundersøkelse i Orkdalsfjorden 2008-2009	Orkdal kommune ¹	Rådgivende biologer [12]
2012/13	Miljøundersøkelse i Orkdalsfjorden 2012-2013	Orkdal kommune ¹	Rambøll [9]
2014	Vurderinger av strømforhold	Trondheim Havn	Norconsult [13]
2015	Resipientovervåkning 2015. Elkem AS, Thamshavn	Elkem AS, Thamshavn	Rambøll [14]
2015	Resipientovervåkning Washington Mills 2015	Washington Mills	Rambøll [15]
2017	Resipientovervåkning	Elkem AS, Thamshavn	COWI [16]
2018/19	Resipientundersøkelse Orkdalsfjorden 2018-2019	Orkdal kommune ¹	Rambøll [8]
2018/19	Resipientundersøkelse Norsk Kylling AS	NHP	Rambøll [17]
2020	Resipientovervåkning 2020	Washington Mills	Rambøll [6]

¹ Nå: Orkland kommune

4.4 Miljøkonsekvenser av omsøkte utslipp

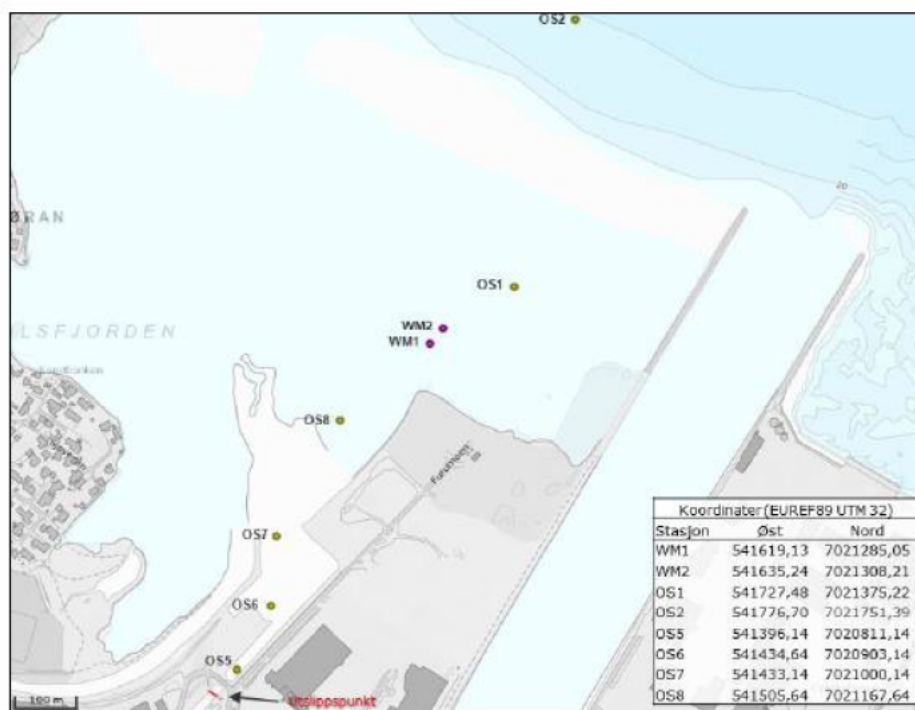
4.4.1 Resultater fra Washington Mills sine undersøkelser i 2015 og 2020

Overvåkingen i 2015 undersøkte sedimenter og blåskjell fra fire stasjoner i vannforekomsten i økende avstand fra utslippspunktet [18], og i 2020 ble kartleggingen gjentatt ved to (OS1 og OS2) av disse fire stasjonene som lå nærmest utslippspunktet til Washington Mills [6]. I tillegg ble det undersøkt sediment i fire stasjoner i økende avstand fra utslippspunktet og nedover utslippskanalen mot fjorden (OS5-OS8); disse inngår ikke i klassifisering av vannforekomsten. Prøvepunktene fra 2020 er vist i Figur 3.

Vannovervåkingen som Washington Mills har gjennomført viser at alle undersøkte parametere i vannforekomsten i 2020 oppnår minst tilstandsklasse «god» og generelt lave nivå av metaller og PAH i blåskjell, men at det er en påvirkning med forhøyete konsentrasjoner av forurensningsstoffer lokalt ved utslippspunktet (<550 meter).

Tabell 5. Oversikt over tilstand i vannforekomstene som oppført i Vann-nett per februar 2023.

	Økologisk tilstand Vann-nett	Styrende for tilstandsklasse	Kjemisk tilstand Vann-nett	Styrende for tilstandsklasse
Indre Orkdalsfjord	Moderat	Biologiske kvalitetselement som klorofyll a og bunnfauna oppnår god/svært god tilstand, fysisk-kjemiske støtteparametere drar ned til moderat (nitrat+nitritt i moderat tilstand og totalfosfor i svært dårlig tilstand). Svært god tilstand for Tot-N og ammonium. % areal påvirket av fysiske inngrep er angitt som Svært dårlig.	Dårlig	Overskridelser av EQS-verdier for flere PAH-forbindelser, bly, kvikksølv, nikkel og kadmium.
Orkdalsfjorden	Moderat	Det biologiske kvalitetselement klorofyll a oppnår god tilstand. Bunnfauna oppnår moderat-god tilstand, fysisk-kjemiske støtteparameter nitrat+nitritt er i dårlig tilstand. Svært god tilstand for Tot-N og ammonium.		Overskridelser av EQS-verdier for flere PAH-forbindelser, kvikksølv, TBC.
		Overskridelser av EQS-verdier for flere PAH-forbindelser, arsen, kobber og sink		
		Overskridelser av EQS-verdier for kobber og sink		



Figur 3. Kart over Indre Orkdalsfjorden med plassering av prøvetaksstasjoner for sediment (OS1-OS2 og OS5-OS8) og o-skjell (WM1-WM2), som foreslått i prøvetakingsprogrammet [20]. Kanalen med utslippspunktet fra Washington Mills er vist med rød markering. Koordinater for utslippspunktet er 7020774,94 nord, 541366,66 øst (WGS UTM-sone 32) [6].

4.4.1.1 Metaller i sediment

Resultatene fra sediment-undersøkelsene i 2020 kan sees i

Tabell 6 og Tabell 7. Innhold av metaller i sediment (0-2 og 2-10 cm dypt) ved undersøkte stasjoner mellom utslippspunktet og vannforekomsten (OS5-OS8). Klassegrenser for de ulike tilstandsklassene er hentet fra Veileder M-608/2016 . Fargen i cellene symboliserer tilstandsklasser, hvor blå tilsvarer klasse I (svært god tilstand); grønn tilsvarer klasse II (god tilstand); gul tilsvarer klasse III (moderat tilstand).

Parameter	Enhet	OS5-1	OS6-1	OS7-1	OS8-1	OS5-2	OS6-2	OS7-2	OS8-2
Sedimentsjikt		0-2				2-10			
Vanninnhold	% w/w	62,9	69,2	82	21,1	22,2	68,8	49,6	21,4
Arsen (As)	mg/kg TS	4,2	8,4	6	1,7	1,8	7,7	3,2	2,5
Kobber (Cu)	mg/kg TS	38	70	57	11	11	56	28	25
Krom (Cr)	mg/kg TS	51	92	86	24	19	53	48	29
Sink (Zn)	mg/kg TS	93	170	150	33	25	110	82	38
Bly	mg/kg TS	8,0	14,0	13,0	3,0	3,10	7,70	6,50	3,40
Kadmium	mg/kg TS	0,18	0,69	0,23	0,02	0,04	0,43	0,10	0,04
Kvikksølv	mg/kg TS	0,12	0,25	0,05	0,01	0,05	0,14	0,04	0,01
Nikkel	mg/kg TS	110	210	120	15,0	31	190	58	18

Stasjonene OS5-OS8 ble prøvetatt for å studere påvirkningen av utslippsvannet fra Washington Mills til fjorden fra dagens overflateutslipp. Flere stoffer ble påvist i forhøyede konsentrasjoner (over klasse II) i de tre stasjonene nærmest utslippspunktet (< ca. 200 meter) fra Washington Mills (OS5, OS6 og OS7). Dette gjaldt nikkel og sink samt flere PAH-forbindelser.

De høyeste verdiene ble påvist i det øvre sedimentsjiktet (0-2 cm) sammenlignet med det nedre (2-10 cm). Det vurderes at dette hovedsakelig skyldes at overflatesjiktet har høyere andel av finstoff hvor forurensning binder seg, mens det dypere laget har større innslag av grovere grus som et resultat av at finstoffet etter hvert vaskes ut. Overflatelaget reflekterer nok derfor det pågående utslippet fra Washington Mills. Den ytterste stasjonen, OS8, ca. 550 meter fra utslippspunktet, hadde ikke noen forhøyede konsentrasjoner i noen av sjiktene.

Undersøkelsene viser altså en begrenset lokal påvirkning med forhøyete konsentrasjoner innenfor en avstand på <550 meter fra utslippspunktet. En lite effektiv fortynning av overflateutslippet fra Washington Mills i dagens situasjon er trolig årsaken til at undersøkelsene viste forhøyete nivå i nærheten av utslippspunktet. Generelt er utslipp til overflatelag som Washington Mills har en utslippsmetode som gir minst effektiv fortynning for et utslipp i kystvann.

Det er tidligere gjort vurderinger av innlagring og fortynning av et dykket utslipp for fremtidig utslippsløsning . Resultatene viste at dykket utslipp vil gi mer effektiv fortynning for utslippsvannet og forurensningen vil følgelig spres over et større område enn dagens utslipp med dårlige innblandingsforhold. Utslippsmengdene brukt i modellen ga akseptable innblandingssoner . Dykket utslipp vil derfor være bedre med tanke på miljøtilstanden lokalt ved dagens utslippspunkt i Råbygd fjæra.

, og for stasjonene OS1 og OS2 er resultatene fra 2015 også vist. Resultatene fra 2020 viser at begge stasjoner i vannforekomsten oppnår tilstandsklasse god eller bedre for nikkel og krom, mens nikkel ble påvist i tilstandsklasse III tilsvarende dårlig kjemisk tilstand i 2015. Både konsentrasjonene i 2015 og 2020 må sies å ligge nært grenseverdien mellom god/moderat tilstand.

Tabell 6. Til venstre: Innhold av metaller i sediment ved undersøkte stasjoner. Klassegrenser for de ulike tilstandsklassene er hentet fra Veileder M-608/2016 [19]. Fargen i cellene symboliserer tilstandsklasser, hvor

blå tilsvarende klasse I (svært god tilstand); grønn tilsvarende klasse II (god tilstand); gul tilsvarende klasse III (moderat tilstand). Resultatene er sammenlignet med resultatene fra 2015 ved stasjon OS1 og OS2 [2], og disse er også klassifisert etter samme veileder. Til høyre: Klassifisering av stoffer som inngår under økologisk tilstand (vannregionspesifikke stoffer) og kjemisk tilstand (prioriterte stoffer). Stoffene klassifiseres som god/dårlig etter hvorvidt de er over eller under miljøkvalitetsstandarden i Veileder 02:2018 [20]. For vannregionspesifikke stoffer indikerer lyse celler konsentrasjoner under EQS (god økologisk tilstand). For prioriterte stoffer indikerer blå celler under EQS (god kjemisk tilstand). Grå farge tilsvarende at stoffet ikke kan klassifiseres fordi EQS < kvantifiseringsgrensen. Tall i kursiv er konsentrasjoner under laboratoriets kvantifiseringsgrense.

		Tilstandsklasse etter veileder M608/2016				Klassifisering etter vannforskriften iht. veileder 02:2018		
Parameter	Enhet	OS1		OS2		OS1	OS2	Type stoff
	År→	2015	2020	2015	2020	2020	2020	
Sedimentsjikt	cm	0-2	0-5	0-2	0-5			
Vanninnhold	% w/w	-	38,7	-	42,9			
Arsen (As)	mg/kg TS	8,4	5	4,7	5,4	God	God	Vannregion-spesifikke metaller
Kobber (Cu)	mg/kg TS	85***	42	70	71	God	God	
Krom (Cr)	mg/kg TS	70	48	52	59	God	God	
Sink (Zn)	mg/kg TS	150	95	95	100	God	God	
Bly	mg/kg TS	13	7,50	7,9	8,60	God	God	Prioriterte metaller
Kadmium	mg/kg TS	0,39	0,23	0,21	0,22	God	God	
Kvikksølv	mg/kg TS	0,053	0,05	0,027	0,05	God	God	
Nikkel	mg/kg TS	84	39	32	37	God	God	

*Tildelt tilstandsklasse iht. kvantifiseringsgrensen. For parametere tildelt tilstandsklasse > I (svært god) gjøres det oppmerksom på at reell tilstandsklasse kan være lavere. ** Kan ikke klassifiseres pga EQS verdi < kvantifiseringsgrensen. ***I 2015 var klassegrensene for kobber lavere, og konsentrasjonen tilsvarte den gang tilstandsklasse IV (dårlig).

Tabell 7. Innhold av metaller i sediment (0-2 og 2-10 cm dypt) ved undersøkte stasjoner mellom utslippspunktet og vannforekomsten (OS5-OS8). Klassegrenser for de ulike tilstandsklassene er hentet fra Veileder M-608/2016 [19]. Fargen i cellene symboliserer tilstandsklasser, hvor blå tilsvarende klasse I (svært god tilstand); grønn tilsvarende klasse II (god tilstand); gul tilsvarende klasse III (moderat tilstand).

Parameter	Enhet	OS5-1	OS6-1	OS7-1	OS8-1	OS5-2	OS6-2	OS7-2	OS8-2
Sedimentsjik		0-2				2-10			
Vanninnhold	% w/w	62,9	69,2	82	21,1	22,2	68,8	49,6	21,4
Arsen (As)	mg/kg TS	4,2	8,4	6	1,7	1,8	7,7	3,2	2,5
Kobber (Cu)	mg/kg TS	38	70	57	11	11	56	28	25
Krom (Cr)	mg/kg TS	51	92	86	24	19	53	48	29
Sink (Zn)	mg/kg TS	93	170	150	33	25	110	82	38
Bly	mg/kg TS	8,0	14,0	13,0	3,0	3,10	7,70	6,50	3,40
Kadmium	mg/kg TS	0,18	0,69	0,23	0,02	0,04	0,43	0,10	0,04
Kvikksølv	mg/kg TS	0,12	0,25	0,05	0,01	0,05	0,14	0,04	0,01
Nikkel	mg/kg TS	110	210	120	15,0	31	190	58	18

Stasjonene OS5-OS8 ble prøvetatt for å studere påvirkningen av utslippsvannet fra Washington Mills til fjorden fra dagens overflateutslipp. Flere stoffer ble påvist i forhøyede konsentrasjoner (over klasse II) i de tre stasjonene nærmest utslippspunktet (< ca. 200 meter) fra Washington Mills (OS5, OS6 og OS7). Dette gjaldt nikkel og sink samt flere PAH-forbindelser.

De høyeste verdiene ble påvist i det øvre sedimentsjiktet (0-2 cm) sammenlignet med det nedre (2-10 cm). Det vurderes at dette hovedsakelig skyldes at overflatesjiktet har høyere andel av finstoff hvor forurensning binder seg, mens det dypere laget har større innslag av grovere grus som et resultat av at finstoffet etter hvert vaskes ut. Overflatelaget reflekterer nok derfor det pågående

utslippet fra Washington Mills. Den ytterste stasjonen, OS8, ca. 550 meter fra utslippspunktet, hadde ikke noen forhøyete konsentrasjoner i noen av sjiktene.

Undersøkelsene viser altså en begrenset lokal påvirkning med forhøyete konsentrasjoner innenfor en avstand på <550 meter fra utslippspunktet. En lite effektiv fortynning av overflateutslippet fra Washington Mills i dagens situasjon er trolig årsaken til at undersøkelsene viste forhøyete nivå i nærheten av utslippspunktet. Generelt er utslipp til overflatelag som Washington Mills har en utslippsmetode som gir minst effektiv fortynning for et utslipp i kystvann.

Det er tidligere gjort vurderinger av innlagring og fortynning av et dykket utslipp for fremtidig utslippsløsning [7]. Resultatene viste at dykket utslipp vil gi mer effektiv fortynning for utslippsvannet og forurensingen vil følgelig spres over et større område enn dagens utslipp med dårlige innblandingsforhold. Utslippsmengdene brukt i modellen ga akseptable innblandingssoner [7]. Dykket utslipp vil derfor være bedre med tanke på miljøtilstanden lokalt ved dagens utslippspunkt i Råbygdfjæra.

Andre undersøkelser i fjorden viser at fjorden som helhet fortsatt er påvirket av forhøyete konsentrasjoner av forurensning i sediment, særlig kobber og sink i tilstandsklasse henholdsvis dårlig og moderat [18, 21, 22]. Dette skyldes framfor alt påvirkning fra Orkla.

I undersøkelsen av Orkdalsfjorden i 2018-2019 ble det påvist økende innhold av metaller i sediment i økende avstand fra utløpet. De høyeste nivåene ble generelt funnet i stasjon OR6, som ligger helt på grensen til Korsfjorden. Nivåene av nikkel i sediment varierer mellom tilstandsklasse svært god til moderat, men stasjonene med konsentrasjoner i tilstandsklasse moderat er jevnt fordelt i fjorden. Ved de innerste stasjonene ble det påvist lave verdier av nikkel og krom (tilstandsklasse svært god/god) mens ved den ytterste stasjonen ble det påvist nikkel i tilstandsklasse moderat. Konsentrasjonene av nikkel var omtrentlig det samme som påvist utenfor Washington Mills i 2020 [6]. Innhold av krom var i god tilstandsklasse også ved den ytterste stasjonen. Generelt viste undersøkelsen at innhold av metaller i sediment i 2018 var noenlunde likt eller litt lavere sammenlignet med undersøkelsen i 2012 ved de samme stasjonene, med unntak av kobber, det vil si lite endring i den totale miljøtilstanden med tanke på metaller i sediment.

Undersøkelser i sediment utført utenfor Elkem Thamshavn [16] viste forhøyete konsentrasjoner av nikkel (tilsvarende moderat tilstand) ved én stasjon innenfor havneområde. Det ble i denne undersøkelsen antatt at denne forurensningen ved havneområdet er historisk forurensning fra da utslipp fra Løkken verk pågikk. Undersøkte stasjoner i fjorden utenfor havneanlegget til Thamshavn og lenger ut i fjorden viste det samme forurensningsnivået av nikkel som utenfor Washington Mills med tanke på konsentrasjoner: 35-40 mg/kg TS (tilstandsklasse god).

4.4.1.2 Metaller i biota

Konsentrasjonene av metaller og organiske miljøgifter var lave i lokal biota (o-skjell), med unntak av moderat forhøyede verdier av krom på én av stasjonene (så vidt over grenseverdi for tilstandsklasse III). Sammenlignet med resultatene fra 2015 er nivåene stort sett like for metaller, med unntak av krom, hvor nivået påvist i 2015-undersøkelsen var ca. 10 ganger lavere enn påvist ved stasjon WM1 i 2020. Dette kan reflektere et noe høyere utslipp av krom fra Washington Mills i 2020 på grunn av bruk av høykrom-kuler i knuse- og maleprosessen sammenlignet med tidligere år, men det kan også være andre årsaker.¹

¹ Den forhøyete verdien av krom og forskjellen i nivå fra blåskjellundersøkelsen i 2015 kan skyldes fysiologiske forskjeller mellom blåskjell og o-skjell, som størrelse, og mekanismer for opptak, lagring og utskilling av metaller. Noe ulik plassering av prøvepunktene mellom undersøkelsene kan også være en faktor, da stasjon WM1 er noe nærmere utslippspunktet enn stasjonene benyttet i 2015. Men den påviste forskjellen kan også reflektere en større eksponering for krom ved stasjon WM1 i 2020 enn det var ved stasjonen OB1 ved sist undersøkelse i 2015 [6].

De lave nivåene av metaller er i overensstemmelse med resultatene fra 2015, og er også i tråd med tidligere undersøkelser i fjorden [9, 21, 22], som har vist at konsentrasjonene av miljøgifter i blåskjell generelt var lave ved alle stasjoner².

Tabell 8. **Til venstre:** Konsentrasjon av analyserte metaller i o-skjell. Klassegrensene er hentet fra Veiledning 97:03 [23]. Fargen i cellene symboliserer tilstandsklasser, hvor blå tilsvarer klasse I (*ubetydelig lite forurensning = svært god tilstand*); grønn tilsvarer klasse II (*god tilstand*); gul tilsvarer klasse III (*moderat tilstand*). Resultatene er sammenlignet med resultatene fra 2015 ved stasjon OB1, den som lå nærmest 2020-stasjonene [2]. **Til høyre:** Klassifisering av stoffer som inngår under økologisk tilstand (vannregionspesifikke stoffer) og kjemisk tilstand (prioriterte stoffer). Stoffene klassifiseres som god/dårlig etter hvorvidt de er over eller under miljøkvalitetsstandarden i Veileder 02:2018 [20]. For vannregionspesifikke stoffer indikerer lyse celler konsentrasjoner under EQS (god økologisk tilstand). For prioriterte stoffer indikerer blå celler konsentrasjoner under EQS (god kjemisk tilstand) og røde celler konsentrasjoner over EQS (dårlig kjemisk tilstand). EQS-verdier er basert på våtvekt. [6]

		Tilstandsklasse etter Veiledning 97:03			Klassifisering etter vannforskriften iht. veileder 02:2018	
År→		2015	2020		2020	
Parameter	Enhet	OB1	WM1	WM2	WM1	WM2
Arsen (As) ¹	mg/kg (t.v.)	11,2	13,9	11,9	-	-
Kobber (Cu) ¹	mg/kg (t.v.)	8,2	10,6	7,4	-	-
Krom (Cr) ¹	mg/kg (t.v.)	1,2	10,6	6,3	-	-
Sink (Zn) ¹	mg/kg (t.v.)	76,5	99,3	79,5	-	-
Bly (Pb) ²	mg/kg (t.v.)	0,5	1,46	0,91	-	-
Kadmium (Cd) ²	mg/kg (t.v.)	0,6	1,13	0,97	-	-
Kvikksølv (Hg) ²	mg/kg (t.v.)	0,064	0,07	0,06	God*	God*
Nikkel (Ni) ²	mg/kg (t.v.)	3,1	5,30	4,55	-	-
Tørrstoff	%	17	15,1	17,6	-	-
Fettinnhold	%	2,1	3,53	1,46	-	-

*Våtvektkonsentrasjon av kvikksølv i o-skjell er 10 µg/L ved begge stasjoner.

¹ Vannregionspesifikke stoffer

² EU-prioriterte stoffer

² Det har bl tt påvist enkelte forhøyete nivåer av PAH-er ved båthavna, men dette reflekterer ikke påvirkning fra Washington Mills.

4.4.2 Miljøkonsekvenser av omsøkte utslipp

Med tanke på forurensningssituasjonen i Orkdalsfjorden som helhet, er det kobber og sink som er de største utfordringene med tanke på metaller, selv om nikkel er påvist i noe forhøyete verdier i stasjoner lenger ut i fjorden og gjør at det for nikkel ikke oppnås god kjemisk tilstand i sediment.

Utslipet fra Washington Mills påvirker utslippsområdet lokalt, men den negative påvirkningen ved utslippsområdet ser ut til å være begrenset til <550 meter fra utslippspunktet. Det er derfor vanskelig å konkludere med at konsentrasjonene i sediment ved stasjonene i vannforekomsten (OS1 og OS2) skyldes punktutslippet fra virksomheten. Konsentrasjonene av nikkel og krom i sediment i vannforekomsten utenfor Washington Mills i 2020 er ikke høyere enn påviste konsentrasjoner av nikkel og krom i sediment ved flere stasjoner utenfor Elkem Thamshavn i 2016 (som har svært lavt utslipp av nikkel og krom) og lenger ute i fjorden i 2018-2019. Det generelle forurensningsnivået av nikkel i fjorden skyldes derfor mest sannsynlig tilførsler via Orkla fra Løkken verk (historiske så vel som pågående).

Det totale utslippet av SS vil ikke øke utover dagens grenseverdi, og det vurderes derfor at det ikke blir noen miljøkonsekvenser av den omsøkte midlertidige utslippsgrensen. Utslipp av nikkel per år vil øke 2,5x sammenlignet med dagens grenseverdi og 1,8x sammenlignet med utslippene i 2022. Utslipp av krom vil øke med 4,3x sammenlignet med dagens grenseverdi. Dette vil være situasjonen ut 2027, hvor tiltak skal være gjennomført og utslippsnivåene vil gå ned og være lik eller lavere enn dagens utslippsgrenser.

Det vurderes at konsentrasjonene av nikkel og krom i sedimentet lokalt ved utslippsområdet vil kunne øke noe i perioden med midlertidig, høyere utslipp. For krom vurderes det at konsentrasjonene ikke vil overstige tilstandsklasse «god» lokalt. For nikkel er dagens påviste konsentrasjoner i øvre del av tilstandsklassen «moderat», og det kan ikke utelukkes at de omsøkte grenseverdiene kan føre til at konsentrasjonene i sediment lokalt ved utslippspunktet øker tilsvarende tilstandsklasse «dårlig». Det presiseres at dette området ikke er inkludert i vannforskriften og at dette vil være en midlertidig effekt. Ved et fremtidig nytt utslippspunkt og dypvannsutslipp, vil konsentrasjonene i det øvre sedimentsjiktet i fjæresonen reduseres over tid fordi tilførselene stanses. I fremtiden vil derfor påvirkningen fra Washington Mills være redusert sammenlignet med omsøkte grenseverdier og trolig også sammenlignet med i dag.

For de omsøkte høyere utslippsgrensene for kobber og bly er det snakk om en svært liten økning i årlige utslipp som allerede er lave. Lokalt ved utslippspunktet er det lave verdier i sediment tilsvarende god eller svært god tilstand for kobber og bly, og det forventes ikke at den omsøkte økningen vil påvirke utslippsområdet negativt. Det samme gjelder for fjorden som helhet, hvor utslippet fra Washington Mills utgjør mindre enn 0,2 % av de totale tilførselene av bly og kobber.

Ved overgang til nytt utslippspunkt vil sedimentasjonskanalen fylles igjen med masser og det vil etableres en rørledning som vil føre overvann fra fabrikkområdet til fjorden. Det må da i forbindelse med gravearbeider vurderes om det blir et behov for opprydding av forurenset sedimentert materiale jf. forurensningsforskriften kapittel 2.

Det vurderes at omsøkte utslipp ut 2027 ikke vil medføre at dagens tilstand i indre Orkdalsfjorden iht. vannforskriften endres/forringes. Det omsøkte utslippet vil ikke forhindre mål om at god tilstand nås, fordi det er andre, eksterne tilførsler som er til hinder for måloppnåelse. Fra 2028 forventes utslippene av SS, nikkel og krom å reduseres og oppfylle utslippskravene som er gjeldende i dag.

5. Samfunnsmessig betydning

Washington Mills har de siste årene investert omfattende i både oppgradering og optimalisering av produksjonsutstyr og sin egen forsknings- og utviklingsvirksomhet, og har blant annet mottatt støtte fra Forskningsrådet, Innovasjon Norge og Enova. I dag er Washington Mills i verdensklasse innen produksjon og foredling av silisiumkarbid, og leverer produkter til et globalt marked som har få leverandører. Washington Mills er i tillegg eneleverandør til flere større kunder i Europa og USA. Washington Mills opplyser om at en redusert omsetning vil føre til tap av kunder, lavere lønnsomhet, redusert bemanning og stans i andre investeringer.

Dette vil ikke bare ramme virksomheten negativt. Washington Mills på Orkanger en viktig del av det grønne skiftet gjennom sine produkter, og virksomheten har derfor høy samfunnsmessig betydning. Særlig deres satsning mot halvlederindustrien og elektrifiseringen av samfunnet er en viktig del av dette, men også andre produkter som filter for rensing av avløpsvann og drikkevann samt sanitærapplikasjoner er viktige for flere av FNs bærekraftsmål knyttet til renere hav og rent drikkevann.

Washington Mills er også en viktig lokal arbeidsplass i Orkanger og Trøndelag. De er lærebedrift i flere fagretninger som dataelektronikerfaget, automasjonsfaget, elektrogruppe L og energimontør, industrimekaniker, kjemi/prosess, produksjonsteknikk og laboratoriefag, og tar hvert år inn flere lærlinger. Det er nå ca. 150 ansatte på Orkanger, og de forventer en fortsatt vekst i årene framover.

6. Oppsummering og konklusjon

Med bruk av sin interne kompetanse og forsknings- og utviklingsavdeling har Washington Mills utviklet en ny løsning for å hindre utslipp av finstoff med forurensning til vann. I tillegg til å redusere miljøbelastningen med tanke på utslipp til vann, vil det også gjøre at Washington Mills i større grad kan hindre tap av salgbart SiC og selge det som et produkt av høyere kvalitet sammenlignet med avvannet slam gravd opp fra kanalen. Dette er i tråd med blant annet Stortingsmeldinger om sirkulær økonomi og EUs fokus på sirkulær økonomi som en del av Green Deal.

Økt uttak av SiC før vasketrinnet vil også redusere behovet for en renseløsning for vaskevann, som både vil bruke kjemikalier og produsere et slam som ikke har bruksverdi og må defineres som avfall. Parallelt med dette jobbes det også med konkrete tiltak på delstrøm fra syrevask av produkt, som kan få god effekt på totale utslipp av krom.

Gjennomføring av slike prosjekter krever både tid og kompetanse. Washington Mills opplyser at de er avhengig av innleide rådgivertjenester for å gjennomføre alle delprosjektene på grunn av begrensninger internt på kapasitet og behov for ekstern kompetanse på prosjektering av tiltakene. Det er stor pågang på rådgivertjenester innenfor særlig vann og avløp, grunnet blant annet industriutslippsdirektivet og forslag til nytt avløpsrensedirektiv og strengere myndighetskrav på avløpssiden.

Washington Mills søker derfor om midlertidige økte utslippsgrenser for sine utslipp av SS, nikkel og krom ut 2027 for å få tid og forutsigbarhet til å gjennomføre de planlagte oppgraderingene ved virksomheten, i stedet for å investere tid, ressurser og penger i midlertidige, kortsiktige tiltak.

Konsentrasjonene av nikkel og krom i sedimentet lokalt ved utslippspunktet vil kunne øke noe i perioden med midlertidige høyere utslipp, men det omsøkte utslippet vil ikke medføre at dagens tilstand i indre Orkdalsfjorden iht. vannforskriften endres eller forringes. Det omsøkte utslippet vil ikke forhindre mål om at god tilstand nås, fordi det er andre, eksterne tilførsler som er til hinder for måloppnåelse. Etter 2028 forventes reduserte utslipp av SS, nikkel og krom, og som et minimum oppfylle dagens gjeldende utslippskrav. Ved et fremtidig nytt utslippspunkt og dypvannsutslipp, vil konsentrasjonene i det øvre sediment-sjiktet i fjæresonen reduseres over tid fordi tilførslene stanses.

Produktene fra Washington Mills inngår i flere applikasjoner som er viktig for det grønne skiftet og rensing av avløpsvann og drikkevann, og de er eneleverandør til flere kunder i et marked som totalt sett har få leverandører. Konsekvensene av å ikke få høyere utslippsgrenser vil være redusert omsetning, som igjen vil føre til tap av kunder, lavere lønnsomhet, redusert bemanning og stans i andre investeringer.

7. Referanser

- [1] Rambøll, M-Rap-010-Utslipp til vann. Målekampanje 2022., 2022.
- [2] EU-kommisjonen, «BAT Conclusions for the Common Waste Water and Waste Gas Treatment/Management Systems in the Chemical Sector,» 2016.
- [3] EU-kommisjonen, «DIRECTIVE 2010/75/EU,» 2010.
- [4] Miljødirektoratet, «Tillatelse til virksomhet etter forurensningsloven for Washington Mills AS,» 2019.
- [5] Rambøll, «Resipientovervåkning. Washington Mills.,» 2015.
- [6] Rambøll, «Resipientovervåking 2020 - Washington Mills, Orkanger,» 2020.
- [7] Rambøll, M-rap-008 Spredning og fortynning av utslipp til vann - Washington Mills AS, 2020.
- [8] Rambøll, «Kartlegging av utslippsvann fra Washington Mills AS 2016/2017,» 2017.
- [9] Rambøll, «Resipientundersøkelse 2018/2019 – Orkdalsfjorden,» 2019.
- [10] M. Kaurin og G. F. Langelo, «Miljøundersøkelse I Orkdalsfjorden 2012-2013,» 2013.
- [11] Miljødirektoratet, «Riverine inputs and direct discharges to Norwegian coastal waters – 2016 | M-862,» 2017.
- [12] J. M. J. L. & S. Ø. Arff, Miljøundersøkelse i Orkdalsfjorden 2002-2003, 2003.
- [13] Rådgivende Biologer, «Miljøundersøkelse i Orkdalsfjorden 2008-2009,» 2009.
- [14] Norconsult, «Vurderinger av strømforhold - Grønøra Vest, Orkanger,» 2014.
- [15] Rambøll, Resipientovervåkning 2015. Elkem AS, Thamshavn., 2015.
- [16] Rambøll, «Grønøra Vest, Risikovurdering av sedimenter, trinn 1,» 2015.
- [17] COWI, Resipientovervåkning 2017. Elkem AS, Thamshavn, 2018.
- [18] Rambøll, «Resipientundersøkelse 2018/2019 - Orkdalsfjorden. Norsk Kylling AS,» 2020.
- [19] Rambøll, «M-rap-000-1350010349 – Washington Mills AS – Vannovervåkingsprogram 2015,» 2016.
- [20] Miljødirektoratet, «Veileder M-608/2016. Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota - revidert 30.10.2020,» 2020.
- [21] Miljødirektoratet, «Veileder 02:2018. Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver - revidert 10.2020,» 2018.
- [22] Rambøll, «Resipientundersøkelse 2018/2019 - Orkdalsfjorden, Norsk Kylling AS,» 2019.
- [23] Rambøll, «Resipientundersøkelse 2018/2019 Orkdalsfjorden,» 2019.
- [24] SFT - Statens forurensningstilsyn, «Veiledning 97:03. Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann - revidert 2004,» 2004.