

# Vurdering av miljøkonsekvenser forbundet med utslipp til sjø fra Hydro i Høyanger



**Hovedkontor**

Gaustadalléen 21  
0349 Oslo  
Telefon (47) 22 18 51 00

**NIVA Region Sør**

Jon Lilletuns vei 3  
4879 Grimstad  
Telefon (47) 22 18 51 00

**NIVA Region Innlandet**

Sandvikaveien 59  
2312 Ottestad  
Telefon (47) 22 18 51 00

**NIVA Region Vest**

Thormøhlensgate 53 D  
5006 Bergen  
Telefon (47) 22 18 51 00

**NIVA Danmark**

Njalsgade 76, 4. sal  
2300 København S, Danmark  
Telefon (45) 39 17 97 33

Internett: [www.niva.no](http://www.niva.no)

Tittel Vurdering av miljøkonsekvenser forbundet med utslipp til sjø fra Hydro i Høyanger	Løpenummer 7641-2021	Dato 2021-06-11
Forfatter(e) Henrik Jonsson André Staalstrøm	Fagområde Miljøgifter - marin	Distribusjon Åpen
	Geografisk område Vestland	Sider 32 + Vedlegg

Oppdragsgiver(e) Hydro Aluminium Høyanger Storgaten 1 6993 Høyanger	Oppdragsreferanse Sesilie Sleire
	Utgitt av NIVA Prosjektnummer 210131

<p>Sammendrag</p> <p>Det er gjennomført en samlet vurdering av miljøeffekter av utslipp til sjø fra Elektrolysehallen hos Hydro Høyanger. Modellering av utslippet gir en forventning om at utslippsplumen synker noen meter gjennom vannsøylen og innlagres i haloklinen mellom overflatelag og sjøvannslag. Utslippsplumen fortynnes ca. 4,5x før den innlagres på avstand ca. 5 meter fra utslippet. Modellering av to hypotetiske utslippsløsninger, hhv. med inntaksvann og utslippsdyp flyttet til 30 meter, gir tilsvarende eller dårligere fortynning av utslippet. Lavest fortynning oppnås med et dykket utslipp på 30 meter, hvor utslippsvann og resipientvann har tilnærmet identisk egenvekt. Miljøeffekter av vannløselige stoffer i utslippet inkludert temperatur- og pH-effekter forventes begrenset til vannvolumet under kai. Kunstig høye sulfat- og fluoridkonsentrasjoner strekker seg et stykke ut i Høyangsfjorden men er ikke giftige overfor marine organismer. Det forventes ingen direkte giftpåvirkning på sjøbunnen fra tørrstoffutslippet. Det er ikke identifisert miljøfare knyttet til utfelt eller oppløst aluminium i marint miljø. Målte tungmetallnivåer i aluminiumoksid og karbonpartikler tilsvarer naturlig bakgrunn i marine sedimenter, sekundæreffekter knyttet til opptak i bentiske organismer fremstår derfor som usannsynlig. I konklusjon forventes miljøeffekter av dagens utslipp begrenset til svært lokale effekter i vannsøylen.</p>
--

<p>Fire emneord</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Fortynningsmodellering</li> <li>Visual Plumes</li> <li>Miljøkonsekvensvurdering</li> <li>Hydro</li> </ol>	<p>Four keywords</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Dilution modelling</li> <li>Visual Plumes</li> <li>Environmental impact assessment</li> <li>Hydro</li> </ol>
--	--

Denne rapporten er kvalitetssikret iht. NIVAs kvalitetssystem og godkjent av:

*Henrik Jonsson*  
Prosjektleder

*Morten Jartun*  
Forskningsleder

ISBN 978-82-577-7377-9  
NIVA-rapport ISSN 1894-7948

© Norsk institutt for vannforskning. Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse.

**Vurdering av miljøkonsekvenser forbundet med  
utslipp til sjø fra Hydro i Høyanger**

## Forord

Den foreliggende vurderingen av forventede miljøeffekter fra utslipp til sjø i Høyangsfjorden er utarbeidet for Hydro Aluminium a.s. Kontaktperson i Hydro har vært Sesilie Sleire.

Seniorforsker Henrik Jonsson har vært hovedressurs og prosjektleder i NIVA, mens oseanograf André Staalstrøm har gitt støtte i forbindelse med fortynningsmodellering med Visual Plumes. Rapporten er kvalitetssikret og godkjent av forskningsleder Morten Jartun.

Bakgrunnen for miljøvurderingen er et utredningskrav fra Miljødirektoratet.

Oslo, 11.juni 2021

Henrik Jonsson

---

# Innholdsfortegnelse

<b>1</b>	<b>Introduksjon.....</b>	<b>7</b>
1.1	Bakgrunn .....	7
1.2	Produksjonen ved Hydro Høyanger .....	7
1.3	Metode .....	9
1.4	Begrensninger i undersøkelsen.....	9
<b>2</b>	<b>Hydrofysiske forhold i Høyangsfjorden.....</b>	<b>10</b>
2.1	Bunntopografi.....	10
2.2	Ferskvannstilførsel og vannutskiftning .....	11
2.3	Strømforhold.....	11
2.4	Hydrografiske profiler.....	12
<b>3</b>	<b>Utslipet .....</b>	<b>13</b>
3.1	Utslippsarrangement .....	13
3.2	Stoffer i utslippet .....	13
<b>4</b>	<b>Fortynningsmodellering.....</b>	<b>15</b>
4.1	Basisdata .....	15
4.2	Modellerte scenarier .....	15
4.3	Scenario 1: Dagens utslipp.....	15
4.4	Scenario 2: Sjøvannsinntak flyttet til 30 meter .....	17
4.5	Scenario 3: Utslippspunkt flyttet til 30 meter .....	19
4.6	Modelleringsresultater i sammendrag .....	21
<b>5</b>	<b>Miljøkonsekvensvurdering.....</b>	<b>22</b>
5.1	Vannløselige stoffer .....	22
5.1.1	Potensial for giftpåvirkning i vannsøylen .....	22
5.1.2	Temperatureffekter.....	23
5.1.3	pH-effekter .....	24
5.1.4	Samlet vurdering av vannløselige stoffer .....	25
5.2	Tørrstoff .....	27
5.2.1	Forventet nedfallsområde.....	27
5.2.2	Potensial for giftpåvirkning av tørrstoff .....	28
5.2.3	Samlet vurdering av tørrstoff .....	30
<b>6</b>	<b>Konklusjon .....</b>	<b>31</b>
<b>7</b>	<b>Referanser.....</b>	<b>32</b>

## Sammendrag

Det er gjennomført en samlet vurdering av miljøeffekter av utslipp til sjø fra Elektrolysehallen hos Hydro Høyanger. Vurderingen inkluderer modellert primærfortynning av vannløselige stoffer i utslippet inkludert overtemperatur og pH-effekter.

Modellering av utslippet gir en forventning om at utslippsplumen synker noen meter gjennom vannsøylen og innlagres i haloklinen mellom overflatelag og sjøvannslag. Utslippsplumen fortynnes ca. 4,5x før den innlagres på avstand ca. 5 meter fra utslippet. Fortynningseffekten i dagens utslippsløsning, med utslipp 1 meter under sjøoverflaten, ligger i tetthetsforskjeller mellom brakkvann i overflatelaget, og utslippsvann med høyere saltholdighet.

Modellering av to hypotetiske utslippsløsninger, hhv. med inntaksvann og utslippsdyp flyttet til 30 meter, gir tilsvarende eller dårligere fortynning av utslippet. Lavest fortynning oppnås med et dykket utslipp på 30 meter, hvor utslippsvann og resipientvann har tilnærmet identisk egenvekt.

Miljøeffekter av vannløselige stoffer i utslippet inkludert temperatur- og pH-effekter forventes begrenset til vannvolumet under kai. Kunstig høye sulfat- og fluoridkonsentrasjoner strekker seg et stykke ut i Høyangsfjorden men er ikke giftige overfor marine organismer.

Utslipp av uløselig aluminiumoksid og karbonpartikler er estimert fra målt utslippskonsentrasjon tørrstoff (TS). Det forventes ingen direkte giftpåvirkning på sjøbunnen fra tørrstoffutslippet. Det er ikke identifisert miljøfare knyttet til utfelt eller oppløst aluminium i marint miljø. Karbonpartiklene vil binde til organisk materiale på sjøbunnen men er i utgangspunktet toksikologisk irrelevante. Målte tungmetallnivåer i aluminiumoksid og karbonpartikler tilsvarer naturlig bakgrunn i marine sedimenter, sekundæreffekter knyttet til opptak i bentiske organismer fremstår derfor som usannsynlig.

Stoffene N-talg-1,3-diaminopropan og mono-talg-alkylamin er tilsatser i den begroingshemmeren (Nalco) som brukes i sjøvannsystemet. Stoffstruktur er for begge stoffene basert på triglyserid som har lavere egenvekt enn sjøvann. Stoffene forventes derfor innlagret i overflatelaget av Høyangsfjorden, hvor de vil binde seg til suspenderte partikler og særlig til organisk materiale inkludert biota.

I konklusjon forventes miljøeffekter av dagens utslipp begrenset til svært lokale effekter i vannsøylen. For to av stoffene i utslippet, N-talg-1,3-diaminopropan og mono-talg-alkylamin, har det ikke vært mulig å oppspore relevant informasjon, inkludert resultater fra giftighetstester. En kvalifisert vurdering av stoffenes forventede miljøeffekter har derfor ikke vært mulig.

## Summary

*Title:* Vurdering av miljøkonsekvenser forbundet med utslipp til sjø fra Hydro i Høyanger

*Year:* 2021

*Authors:* Henrik Jonsson, André Staalstrøm

*Source:* Norwegian Institute for Water Research, ISBN 978-82-577-7377-9

An environmental effects study of discharges to sea from Hydro Høyanger has been carried out. The assessment includes modeled primary dilution of water-soluble substances, including overtemperature and pH effects. Modeling gives an expectation of a sinking discharge plume until it reaches the halocline separating surface water from the seawater layer underneath. The discharge plume is diluted approx. 4.5x before it becomes incorporated with the water masses at a distance of approx. 5 meters from the discharge point. The dilution effect in the current discharge arrangement, with discharge point 1 meter below the sea surface, lies in density differences between brackish water in the surface layer, and discharge water with higher salinity.

Modeling of two hypothetical discharge scenarios, resp. with intake water and discharge depth moved to 30 meters, gives equivalent or poorer dilution of the plume. The lowest dilution is achieved with a submerged discharge of 30 meters, where the densities of discharge water and the receiving is almost identical.

The environmental effects of water-soluble substances in the discharge, including temperature and pH effects, are expected to be limited to the volume of water under the quay. Artificially high sulphate and fluoride concentrations extend some distance into the Høyangsfjord but are not toxic to marine organisms.

Emissions of insoluble alumina and carbon particles are estimated from the measured emissions of dry matter (TS). No direct toxic effects are expected in benthic organisms from the discharge of dry matter. There is no environmental hazard related to aluminum in the marine environment. The carbon particles will bind to organic material on the seabed but are basically toxicologically irrelevant. Measured heavy metal levels in alumina and carbon particles correspond to natural background levels in marine sediments, and secondary effects associated with assimilation in benthic organisms therefore appear unlikely.

The substances N-tallow-1,3-diaminopropane and mono-tallow-alkylamine are additives in the antifouling product (Nalco) used in the seawater system. Substance structure for both substances is based on triglyceride, which has a lower density than seawater. The substances are therefore expected to remain in the surface layer of the Høyangsfjord, where they will bind to suspended particles, and especially to organic material including biota.

In conclusion, the environmental effects are expected to be limited to very local effects in the water column. For two of the substances in the discharge, N-tallow-1,3-diaminopropane and mono-tallow-alkylamine, it has not been possible to detect relevant information, including results from toxicity tests. A qualified assessment of the substances' expected environmental effects has therefore not been possible.

# 1 Introduksjon

## 1.1 Bakgrunn

Hydro har i aktuell virksomhetstillatelse (sist endret 8. desember 2020) fått et utredningskrav på utslippspunkt for utslipp av prosessvann fra Elektrolysehallen. Hydro skal redegjøre for stedsspesifikk innblanding av utslippsvannet i resipienten, effekter av utslippet inkludert pH, temperatur og andre relevante komponenter og egenskaper, og påvirkningssone. På bakgrunn av utredningen skal Miljødirektoratet vurdere om utslippssted for prosessavløpsvann må flyttes.

## 1.2 Produksjonen ved Hydro Høyanger

Smelteverket i Høyanger produserer siden 1918 aluminium basert på elektrolyse av aluminiumsoksid og etterfølgende utstøping og bearbeiding av elektrolysemetallet. Bedriften har pr juni 2021 tillatelse for en årlig produksjon av inntil 75 000 tonn elektrolysemetall pr år, og en samlet produksjonskapasitet for ferdig utstøpt metall på 130 000 tonn pr. år, inklusive innkjøpt kaldmetall og legeringsselementer<sup>1</sup>.

Hydro Høyanger gikk bort fra Søderberg-prosessen i 2007-2008 og bruker i dag pre-bake anoder som brennes ved 1200-1300°C før de blir tatt i bruk i elektrolysen (såkalt Hall-Heroult-prosess). Sammenlignet med Søderberg-prosessen er utslipp av PAH-stoffer med dagens produksjonsmetode redusert til et minimum. Høyanger er derfor siden 2009 ikke rapporteringspliktig med hensyn til utslipp av PAH-stoffer (gjelder både utslipp til sjø og til luft). Utslipp i forbindelse med fremstilling av pre-bake elektroder inngår ikke i NIVAs vurdering siden denne produksjonen ikke foregår i Høyanger.

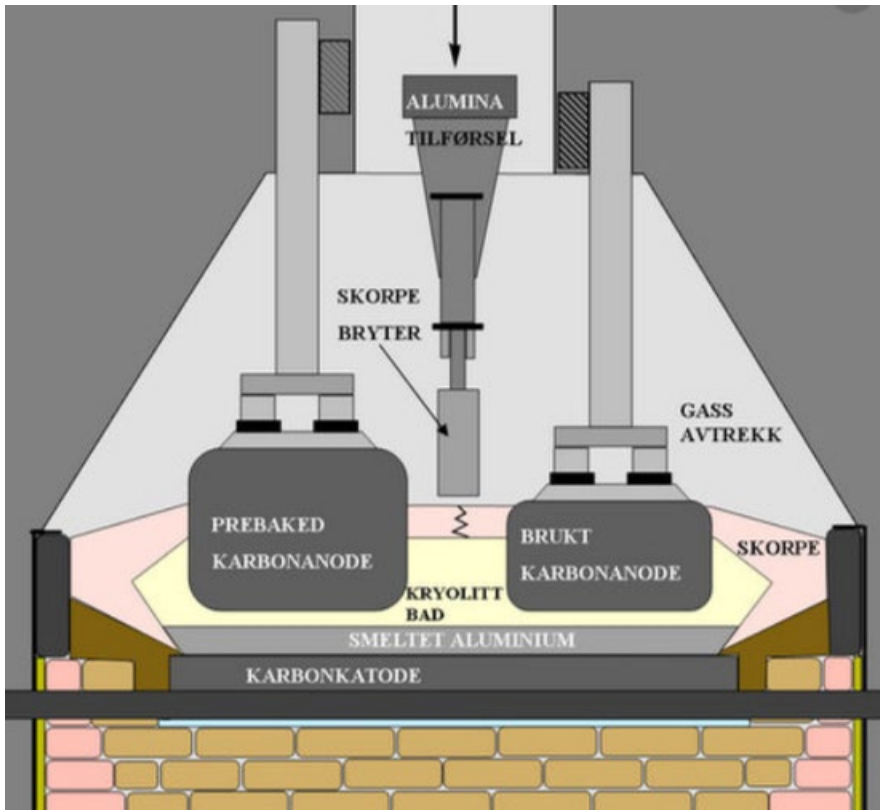
Inngangsstoffer i Hall-Heroultprosessen er aluminiumoksid ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ , *alumina*) og anoder. Kryolitt ( $\text{Na}_3\text{AlF}_6$ ), aluminiumfluorid ( $\text{AlF}_3$ ) og kalsiumfluorid ( $\text{CaF}_2$ ) er hjelpestoffer i prosessen. Det vises til kapittel 3.1 for en oversikt over stoffer som slippes til sjø fra Elektrolysehallen, og som derfor inngår i vurderingen.

Figur 1 viser en prinsippskisse for elektrolyse-prosessen ved Hydro Høyanger, mens Figur 2 viser overordnet prosessflyt på anlegget.

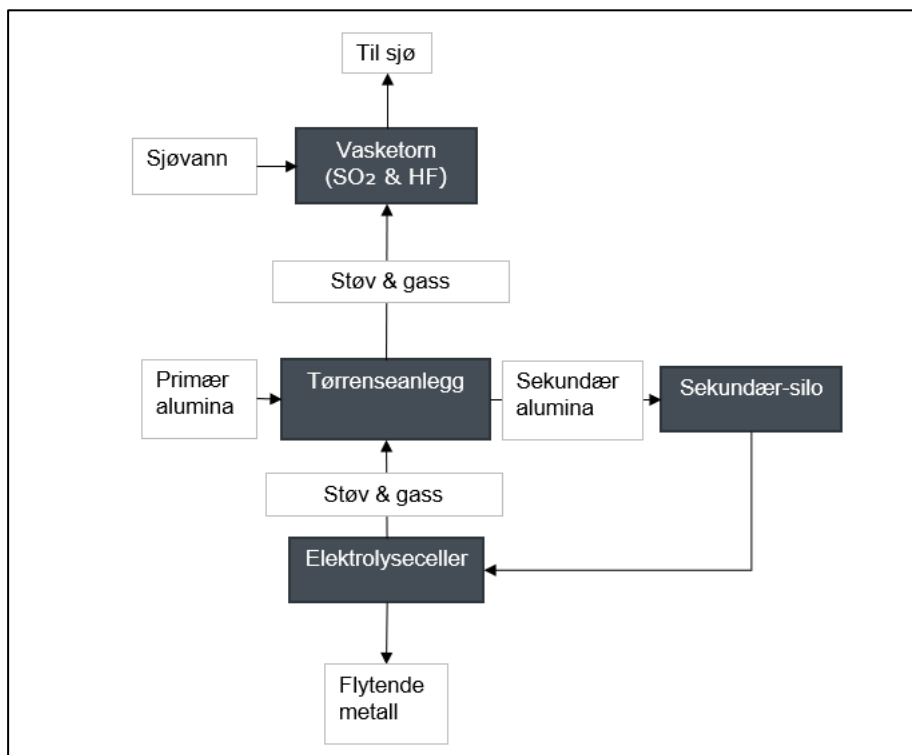
---

<sup>1</sup> <https://www.norskeutslipp.no/no/Diverse/Virksomhet/?CompanyID=5261>





**Figur 1.** Prinsippskisse for elektrolytisk aluminiumsproduksjon med Hall-Heroult-prosessen. Bilde fra Hydro.



**Figur 2.** Prosessflyt ved Hydro Høyanger.

### 1.3 Metode

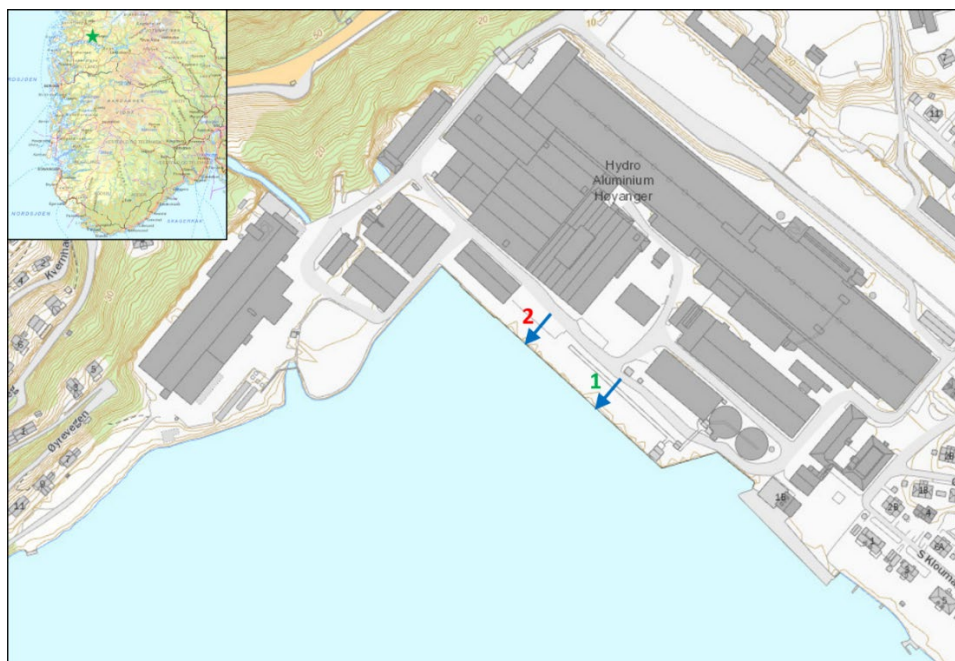
Det gis her en samlet miljøvurdering av dagens utslipp fra Elektrolysehallen basert på utslippkonsentrasjoner, mengder og stoffegenskaper. Stoffegenskaper inkludert økotoksiske terskelkonsentrasjoner er hentet fra renommerte kilder (REACH, PubChem).

Til vurderingen av forventet spredning og fortykning av vannløselige komponenter i utslippet er 2D-modellen Visual Plumes (VP) brukt. VP er en Windows-basert modelleringsplattform utviklet av USEPA for beregning av innblandingssoner. VP har flere ulike bruksområder, men er i dette prosjektet brukt til å tallfeste innblandingssonen, innlagringsdyp for utslippsplumen, og fortykningsfaktor for vannløselige utslippskomponenter i utkant av innblandingssonen (primærfortynning). For ytterligere informasjon om modellverktøyet VP vises til EPAs internettsider<sup>2</sup>.

Tørrstoff i utslippet fra Elektrolysehallen er ikke karakterisert med hensyn til partikkelstørrelse og synkehastighet og det har derfor ikke vært mulig å gjennomføre en meningsfull partikkelspredningsmodellering på nåværende tidspunkt. Utslipp av tørrstoff er vurdert semikvantitativt basert på målte totalutslipp.

### 1.4 Begrensninger i undersøkelsen

Undersøkelsen ser bare på utslipp til sjø fra Elektrolysehallen. Utslipp fra støperiet går til sjø via separat sjøvannsledning og inngår derfor ikke i undersøkelsen (Figur 3). Utslipp til luft, og utslipp fra fremstilling av pre-bake anoder som brukes i Elektrolysehallen inngår heller ikke i undersøkelsen da de ikke produseres i Høyanger.



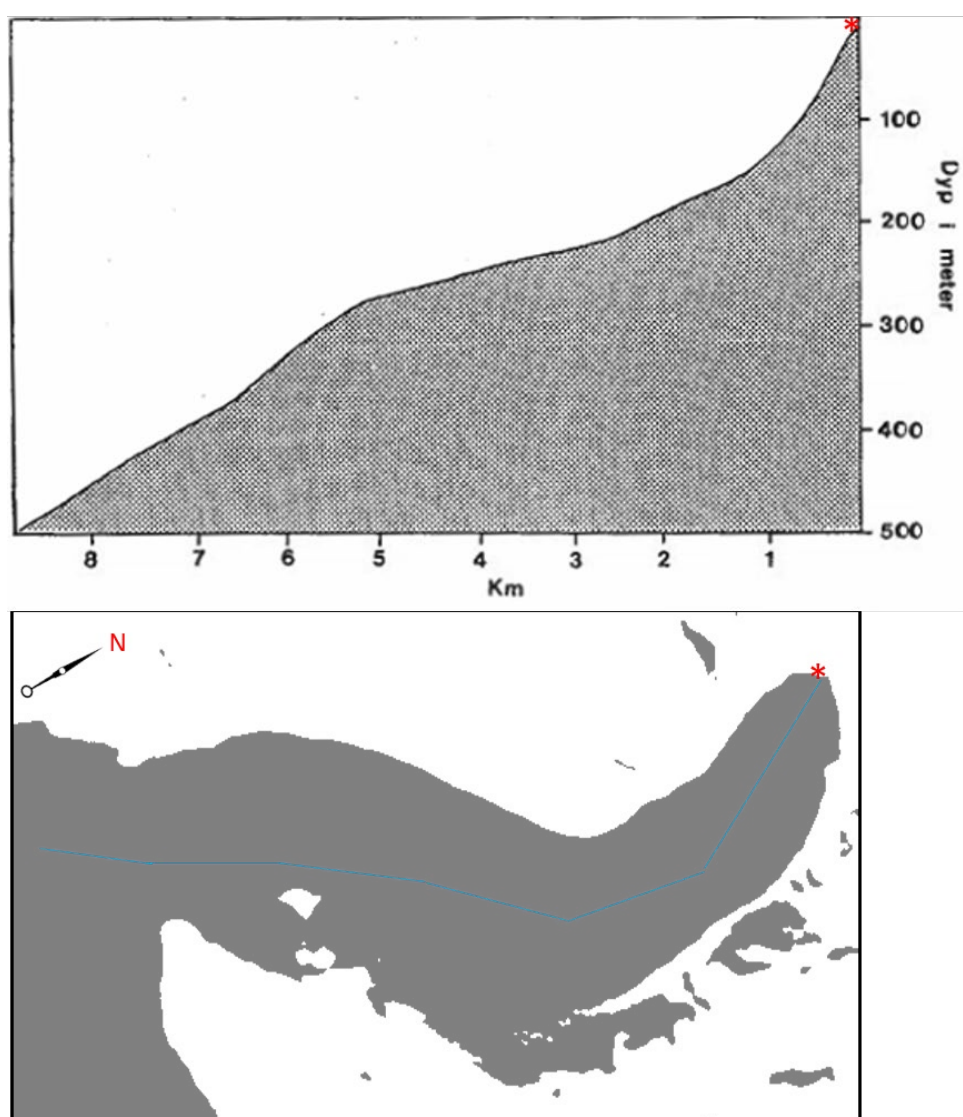
**Figur 3.** Oversiktsbilde Hydro Høyanger. Aktuell miljøvurdering gjelder utslipp fra Elektrolysehallen (1), men ikke utslipp fra støperiet (2).

<sup>2</sup> <https://www.epa.gov/ceam/visual-plumes>

## 2 Hydrofysiske forhold i Høyangsfjorden

### 2.1 Bunntopografi

Hydro Høyanger ligger lengst inn i Høyangsfjorden som er en ca. 8 kilometer lang arm av Sognefjorden. Høyangsfjorden har ingen terskel, men Sognefjorden har en terskel på 160 meter som kan påvirke dypvannet også i Høyangsfjorden. Figur 4 viser at bunndypet i Høyangsfjorden er stort sett jevnt fallende fra Høyanger og utover mot fjordmunningen til Sognefjorden der dypet er mer enn 400 meter. Utenfor kaiområdene til Hydro øker vanddyppet til ca. 50 m ved en avstand på 100-120 meter (Figur 5).



**Figur 4.** Dybdeprofil i Høyangsfjorden. Profilen i øvre bilde er tegnet inn med blå linje i nedre bilde. Beliggenhet av Hydro Høyanger er markert med en rød stjerne. Omarbeidet fra Miljøplan (1989).

## 2.2 Ferskvannstilførsel og vannutskiftning

Ferskvannstilførselen i indre del av Høyangsfjorden domineres av Dalaelva og kraftverket på nabotomten til Hydro (Figur 5). Utslippet fra kraftverket er i gjennomsnitt over 3 ganger større enn tilførselen fra Dalaelva, men i korte flomperioder kan Dalaelva helt dominere.

Tilførselen av ferskvann fører til at det dannes et brakkevannslag som, avhengig av tilførselen fra Dalaelva, i havneområdet er 2-10 m tykt og med saltholdighet varierende i intervallet 15-30 psu. Oppholdstiden for overflatelaget vil i stor grad variere med ferskvannstilførselen, og 1 døgn er beregnet som et gjennomsnitt for hele fjorden. Mellomlaget i Høyangsfjorden har god vannutskiftning med en gjennomsnittlig oppholdstid på ca. 1 uke (NIVA, 2012).



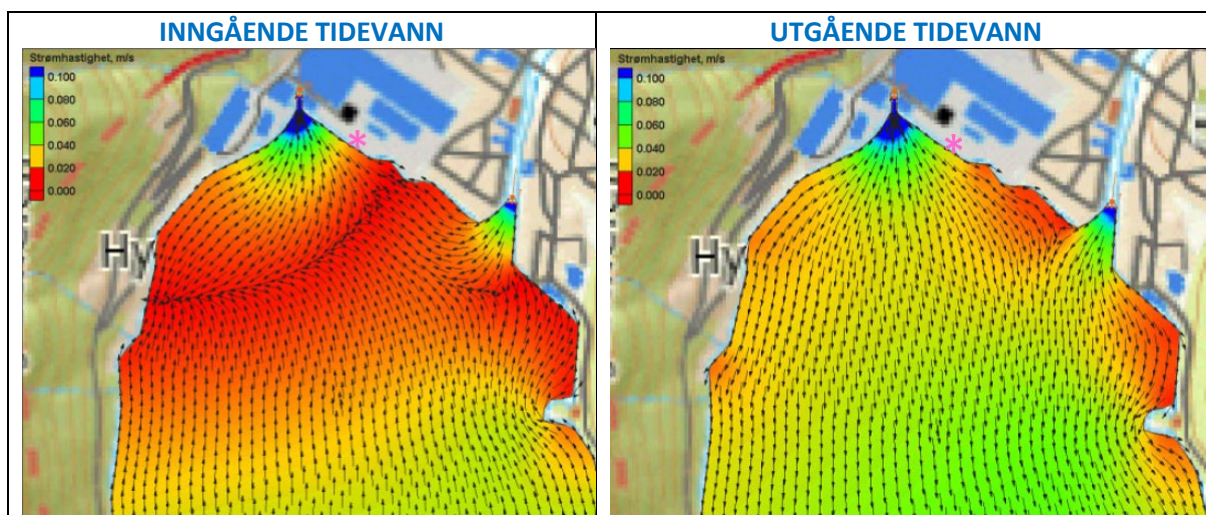
**Figur 5.** Havneområdet i Høyangsfjorden med hovedtilførsler av ferskvann. Blå stjerne indikerer målestasjon for hydrografisk profilering i vintersesong, mens grønn stjerne indikerer beliggenhet i sommersesong. Omarbeidet fra NIVA (2012).

## 2.3 Strømforhold

Strømprofiler brukt til fortynningsmodellering er basert på tidligere undersøkelser gjennomført av NIVA (2012). Vann fra kraftstasjon og havneområdet fordeler seg i alt vesentlig på fjordens vestre og midtre del. Vann fra Dalaelva fordeler seg over hele fjorden, men særlig på fjordens midtre og østre del (Figur 6). Sett fra Hydro Høyanger beveger seg overflatestrømmen under alle tidevannsforhold parallelt med kaikanten i retning øst/sørøst, og snur til en utgående (sørlig) overflatestrøm et stykke

ut i fjorden. Under overflatelaget blir den utgående overflatestrømmen kompensert av en inngående strøm av sjøvann med høyere saltholdighet (31-34 psu, Figur 7).

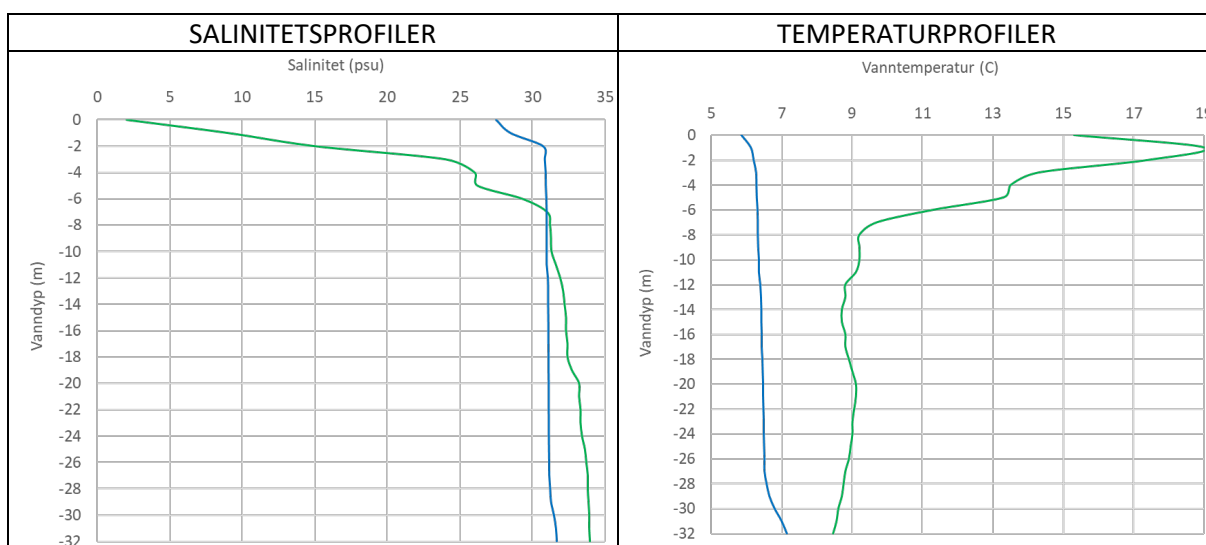
I modellen Visual Plumes er det brukt et overflatelag med 4 m tykkelse i vintersesong, og 8 m tykkelse i sommersesong. Modellert strømstyrke på 3,5 cm/s i overflatelaget er i henhold til modellerte data fra NIVA (2012, Figur 6). Under overflatelaget avtar strømmen gradvis til 2,0 cm/s på 32 m dyp, tilsvarende største vandyp for målte hydrografiske profiler (se neste kapittel).



**Figur 6.** Modellert overflatestrøm i indre del av Høyangsfjorden. Venstre: overflatestrøm med inngående tidevann; Høyre: overflatestrøm med utgående tidevann. Utslipet fra Elektrolysehallen er markert med stjerne og går til sjø under kai på 1 meters dyp. Omarbeidet fra NIVA (2012).

## 2.4 Hydrografiske profiler

Til fortynningsmodellering er det brukt hydrografidata fra 2009. Målte hydrografiske profiler vist i Figur 7 er hentet henholdsvis rett foran kai i vintersesong (NIVA 2009a), og utenfor utløpet til Dalelva i sommersesong (NIVA 2009b). Det vises til Figur 5 for nøyaktig beliggenhet av de to stasjonene.

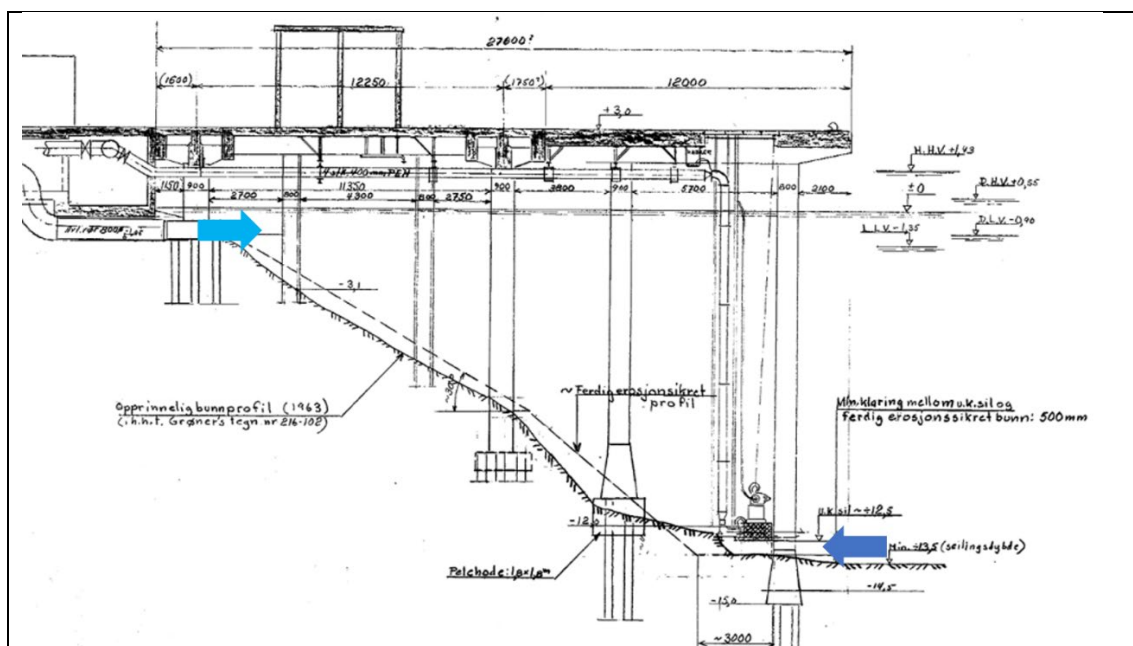


**Figur 7.** Hydrografiske profiler i havneområdet av Høyangsfjorden. Grønn linje: målinger i sommersesong (juli); Blå linje: målinger i vintersesong (januar). Data fra NIVA (2009a-b).

## 3 Utslippet

### 3.1 Utslippetsarrangement

Utslippet fra Elektrolysehallen hos Hydro Høyanger er sjøvannsbasert. Sjøvann hentes fra 12,5 m (gjennomsnittlig vanddyb) like ved sjøbunnen under kai og brukes til gassrensing (våtvasking) i vasketårnet. Utslippet ligger på 1 m dyp (gjennomsnittlig vanddyb) helt i basen av samme kai, det vil si at utslippsplumen passerer rett over inntakspunktet. Horisontal avstand mellom inntakspunkt og utslippspunkt er ca. 25 meter (Figur 8). Hydro Høyanger har kontinuerlig produksjon og derfor også kontinuerlig utslipp av sjøvann med innhold av prosessrester. Gjennomsnittlig vannrate på anlegget er pr juni 2021 av bedriften oppgitt til å være 1950 m<sup>3</sup>/time, tilsvarende 541,7 liter pr sekund.



**Figur 8.** Utslippetsarrangement for prosessutslipp til sjø fra Elektrolysehallen ved Hydro Høyanger, med sjøvanninntak på -12,5 meter, og utslipp på -1 meter (gjennomsnittlige vanddyb).

### 3.2 Stoffer i utslippet

Tabell 1 gir en oversikt over de stoffer som slippes ut fra Elektrolysehallen hos Hydro Høyanger, inkludert 4 stoffer (2-butoksyetanol, eddiksyre, N-talg-1,3-diaminopropan og mono-talg-alkylamin) i den begroingshemmer (Nalco) som bedriften har tillatelse å bruke i sjøvannsinntaket. Nalco tilsettes sjøvannssystemet kontinuerlig under 7 døgn ved 3 separate anledninger i sommersesong, dvs. under totalt 3 uker i løpet av et år. Det vises til Vedlegg A for en detaljert beskrivelse av produktet Nalco.

Kilden til sulfatutslippet er innhold av elementært svovel i prebake-anoder. Målte svovelkonsentrasjoner i anodene er av produsenten oppgitt til 1,4-1,9 ppt. Elementært svovel blir i elektrolysen oksidert til svoveldioksid (SO<sub>2</sub>), og ytterligere oksidert til sulfat (SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>) av sjøvannet i våtvaskanlegget. Det vil fortsatt kunne være spor av svoveldioksid i utslippet, men denne vil raskt oksideres til sulfat i resipienten.

Fluoridutslippet fra Hydro Høyanger måles som totalfluorid (F<sup>-</sup>). Utslippet spores kryolitt (Na<sub>3</sub>AlF<sub>6</sub>), aluminiumfluorid (AlF<sub>3</sub>) og kalsiumfluorid (CaF<sub>2</sub>), som benyttes i prosessen.

Ved høye konsentrasjoner (størrelsesorden gram pr liter) vil fluorid felle ut med kalsium og magnesium i kontakt med sjøvann (Seyfried og Ding 1995, DNV 2013). Gjennomsnittlig målt fluoridkonsentrasjon i utslippet fra Elektrolysehallen (ca. 2 mg/l) tilsvarer 2x naturlig bakgrunn i sjøvann og fluoridutslippet forventes derfor gå til sjø som løste ioner (F<sup>-</sup>).

I tillegg slippes det ut tørrstoff (TS) fra Elektrolysehallen. Aluminiumoksid (*alumina*) er inngangsmateriale ved produksjon av aluminium, mens karbonpartikler kan spores til pre-bake anodene som sakte forbrukes i elektrolysen. TS blir analysert uspesifikt i utslippet, og nøyaktig fordeling mellom aluminiumoksid og karbonpartikler er derfor ikke kjent. Stoff-flyt på anlegget viser derimot tydelig, at hovedparten av TS-utslippet består av aluminiumoksid. Samlet utslippsmengde TS er 1637 kg/år (gjennomsnitt for 2018-2020), basert på ukentlige målinger i utredningsfasen (normalt måleprogram er 2x/måned). I vurderingen er det antatt at TS fra Elektrolysehallen består av 90% aluminiumoksid (tilsvarende 1473 kg/år) og 10% karbonpartikler (tilsvarende 164 kg/år).

**Tabell 1.** Stoffoversikt for utslipp til sjø fra Elektrolysehallen hos Hydro Høyanger. Årlig utslipp av sulfat er beregnet fra målt gjennomsnittskonsentrasjon i 2021, mens årlige utslipp av fluorid, aluminiumoksid og karbonpartikler er beregnet fra målt gjennomsnittskonsentrasjon i årene 2018-2020. For målte utslipp av tørrstoff (TS) er det antatt at 90% av TS består av aluminiumoksid, og 10% av karbonpartikler. Årlige utslipp av delkomponenter i begroingshemmeren Nalco er basert på kontinuerlig forbruk 12 liter Nalco pr time under totalt 21 døgn i løpet av et år.

Stoff	CAS	Strukturformel	Utslipp (kg/år)	Løselighet (mg/l)	H-setninger
Sulfat	14808-79-8	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	220 413	>100	-
Fluorid	16984-48-8	F <sup>-</sup>	35 010	>100	H301, H315, H319
Aluminiumoksid	1344-28-1	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1473	Uløselig	-
Karbonpartikler	7782-42-5 <sup>b</sup>	C <sub>x</sub>	164	Uløselig	-
2-butoksyetanol <sup>a</sup>	111-76-2	C <sub>6</sub> H <sub>14</sub> O <sub>2</sub>	2722	>100	H302, H312, H315, H319, H332
Eddiksyre <sup>a</sup>	64-19-7	CH <sub>3</sub> COOH	632	>100	H226, H314
N-talg-1,3-diaminopropan <sup>a</sup>	61791-55-7	C <sub>10</sub> H <sub>28</sub> N <sub>4</sub>	1814	Uløselig	H302, H312, H314, H318, H372, H400, H410
Mono-talg-alkylamin <sup>a</sup>	61790-33-8	C <sub>18</sub> H <sub>37</sub> N	60	Uløselig	H302, H304, H314, H373, H400, H410

<sup>a</sup> Delkomponenter i begroingshemmeren Nalco som brukes i sjøvannsystemet.

<sup>b</sup> CAS nr. for grafitt er benyttet for karbonpartikler.

## 4 Fortynningsmodellering

### 4.1 Basisdata

Tabell 2 vises inngangsdata brukt til fortynningsmodellering av utslippet fra Elektrolysehallen. Vannraten representerer aktuell (juni 2021) vannrate på anlegget. Overtemperatur i utslippet er basert på målinger i mai 2021 (Tabell 6), mens saltholdighet i utslippsvannet er avhengig av sesong og inntaksdyp og basert på hydrografisk profilering i 2009 (Figur 7). Sulfat- og fluoridkonsentrasjoner i utslippet er basert på målinger 2018-2020 og uttrykker netto utslippskonsentrasjoner, dvs. sulfat og fluorid som kan spores elektrolyseprosessen. Naturlig bakgrunn av sulfat og fluorid i sjøvann øker med økende saltholdighet. Naturlig innhold av sulfat og fluorid gir viktige bidrag til sjøvannets samlede saltholdighet (uttrykt som psu) og er derfor subtrahert fra målte konsentrasjoner i utslippsvannet. Det vises til kapittel 5.1.1 for en vurdering av utslippets innhold av sulfat og fluorid.

**Tabell 2.** Basisdata for fortynningsmodellering av vannløselige stoffer i utslippet fra Elektrolysehallen hos Hydro Høyanger.

<b>Diameter utslippsrør</b>	80 cm
<b>Vannrate</b>	547,7 liter/sekund kontinuerlig utslipp (basert på utslippsrate 1950 m <sup>3</sup> /time)
<b>Utslippstemperatur</b>	Overtemperatur 3,3°C (basert på målinger i mai 2021)
<b>Stoffinnhold utslippsvann</b>	Sjøvann 31,09-33,90 psu, med sulfat/fluorid fra elektrolysen 2,26-2,47 g/l (avhengig av sesong og inntaksdyp).

### 4.2 Modellerte scenarier

Det er modellert spredning og fortynning av utslippet fra Elektrolysehallen med tre forskjellige utslippsscenarioer (Tabell 3), henholdsvis for dagens utslipp (scenario 1), for et scenario med sjøvannsinntaket flyttet til dypere vann (scenario 2), og for et scenario med utslippspunktet flyttet til dypere vann (scenario 3).

**Tabell 3.** Oversikt modellerte utslippsscenarioer fra Elektrolysehallen hos Hydro Høyanger.

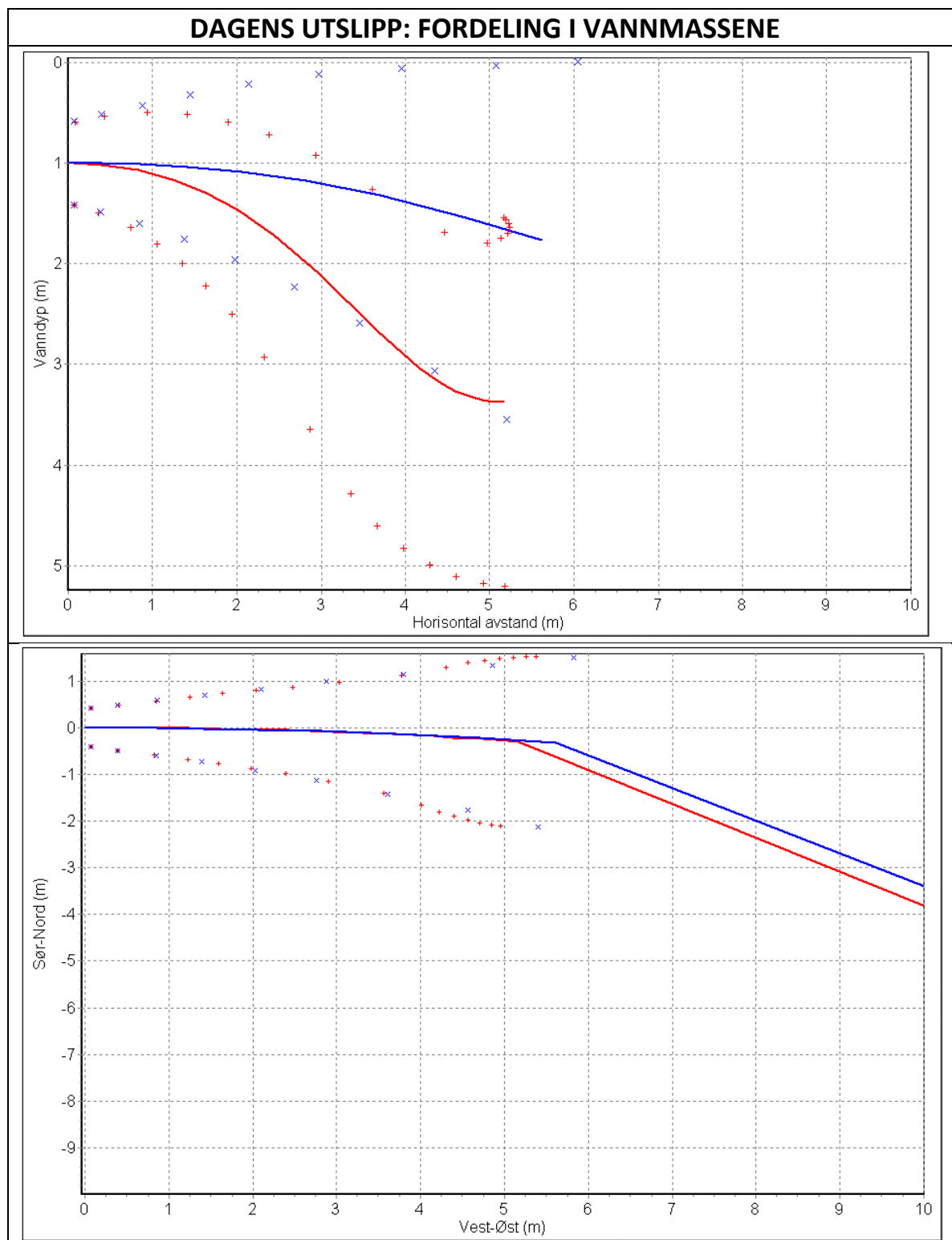
Scenario	Sjøvanninntak	Utslippsdyp
<b>1 (Dagens utslipp)</b>	-12,5 m	-1 m
<b>2</b>	-30 m	-1 m
<b>3</b>	-12,5 m	-30 m

### 4.3 Scenario 1: Dagens utslipp

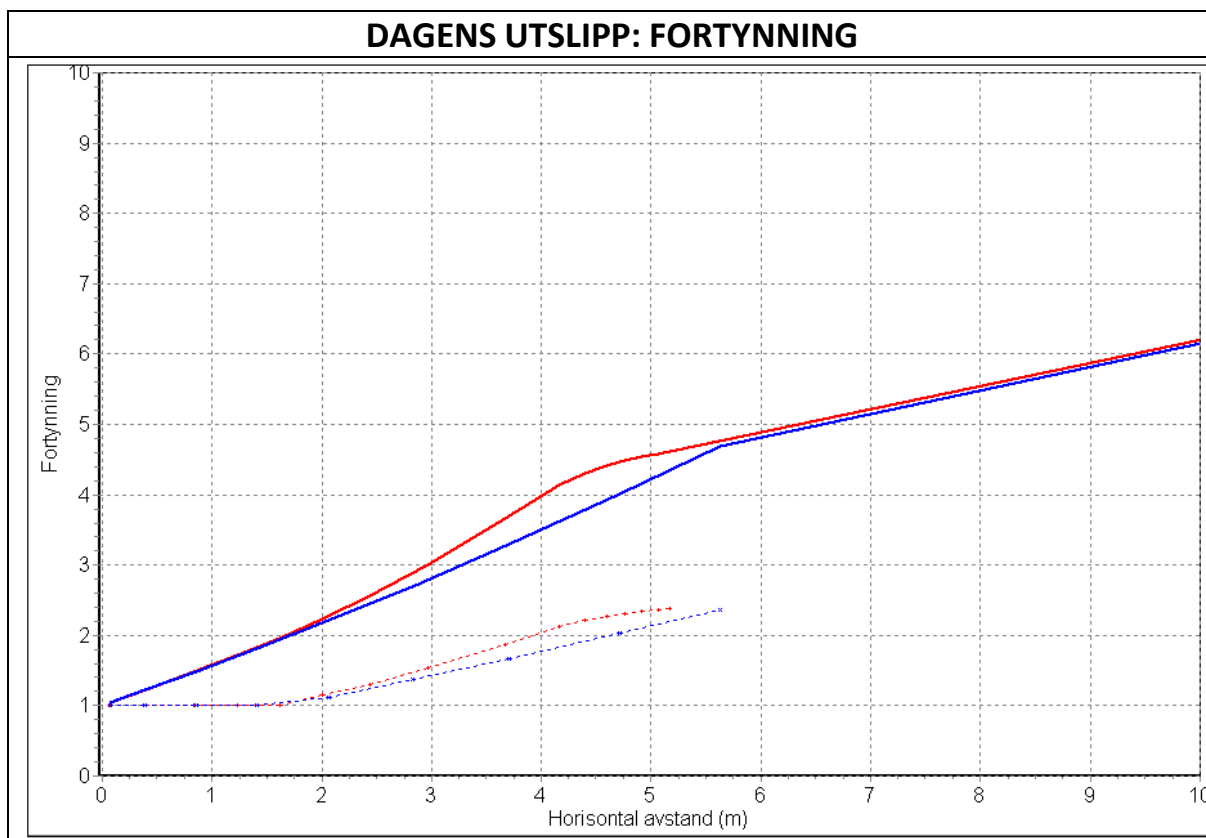
Modelleringsresultater for dagens utslipp, med sjøvannsinntak på 12,5 meters dyp, og utslipp på 1 meters dyp er vist i Figur 9-Figur 10.

Modelleringer av dagens utslipp viser at utslippsplumen synker opptil 5 meter og fortynnes 4,4 til 4,7x for den innlagres i skillet mellom overflatevann og sjøvannslag (haloklin) på avstand ca. 5 meter fra utslippspunktet (dvs. fortsatt under kai, Figur 8). Grunnet et tykkere lag av overflatevann i sommersesong er innlagringsdypet større om sommeren. På avstand 10 meter fra utslippet er plumen fortynnet ca. 6x uavhengig av sesong.





**Figur 9.** Modellert fordeling i vannmassene av utslippet fra Elektrolysehallen hos Hydro Høyanger Høyanger i henhold til scenario 1 (dagens utslipp). Inntaksdyp -12,5m, utslippsdyp -1m. **Blå linje:** utslipp i vintersesong; **Rød linje:** utslipp i sommersesong. Øvre bilde: fordeling av utslippet i vannmassene. Nedre bilde: horisontal spredning av utslippsplumen.

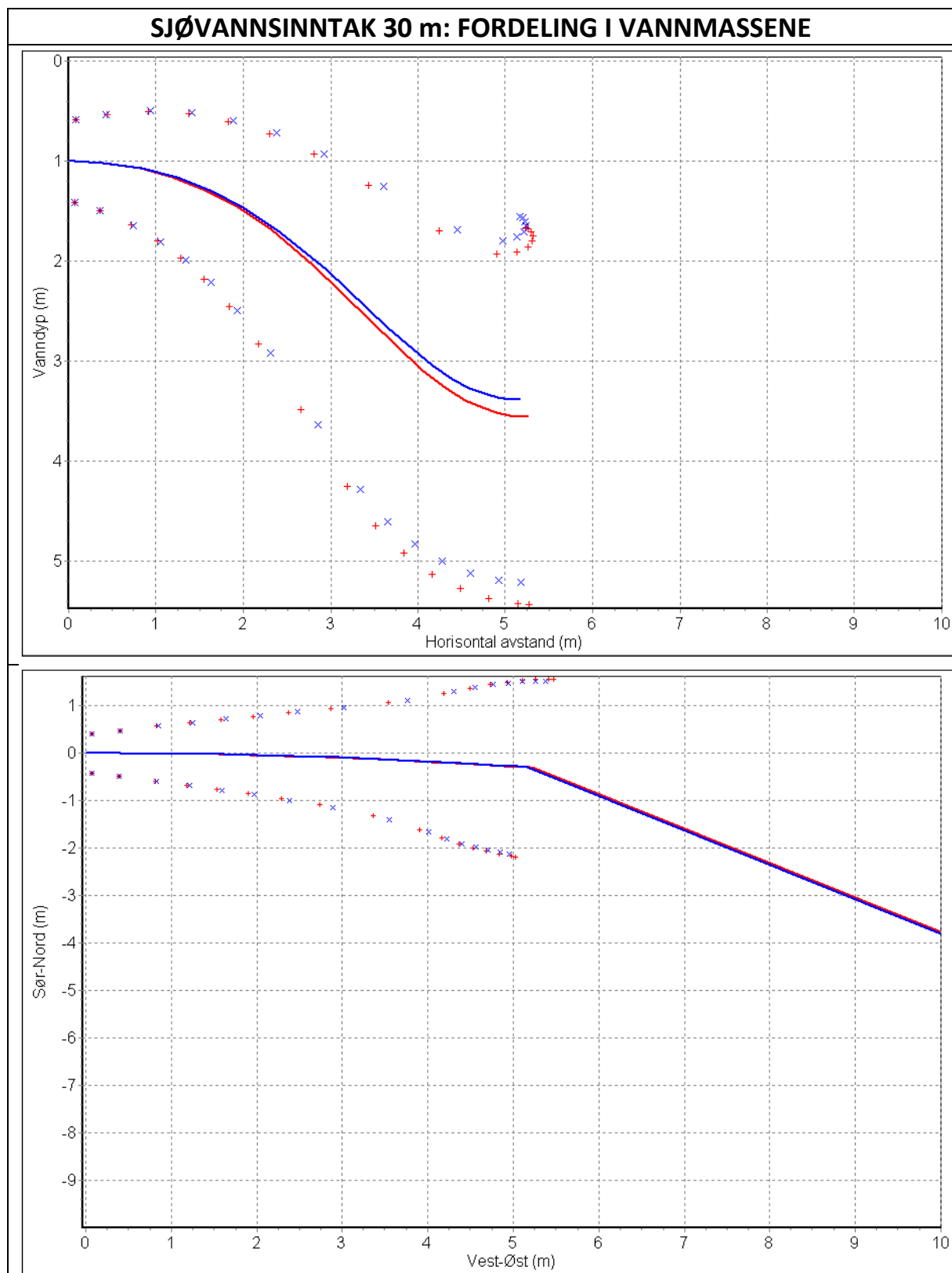


**Figur 10.** Modellert fortytning av utslippet fra Elektrolysehallen hos Hydro Høyanger i henhold til scenario 1 (dagens utslipp). Inntaksdyp -12,5m, utslippsdyp -1m. *Blå linje:* utslipp i vintersesong; *Rød linje:* utslipp i sommersesong.

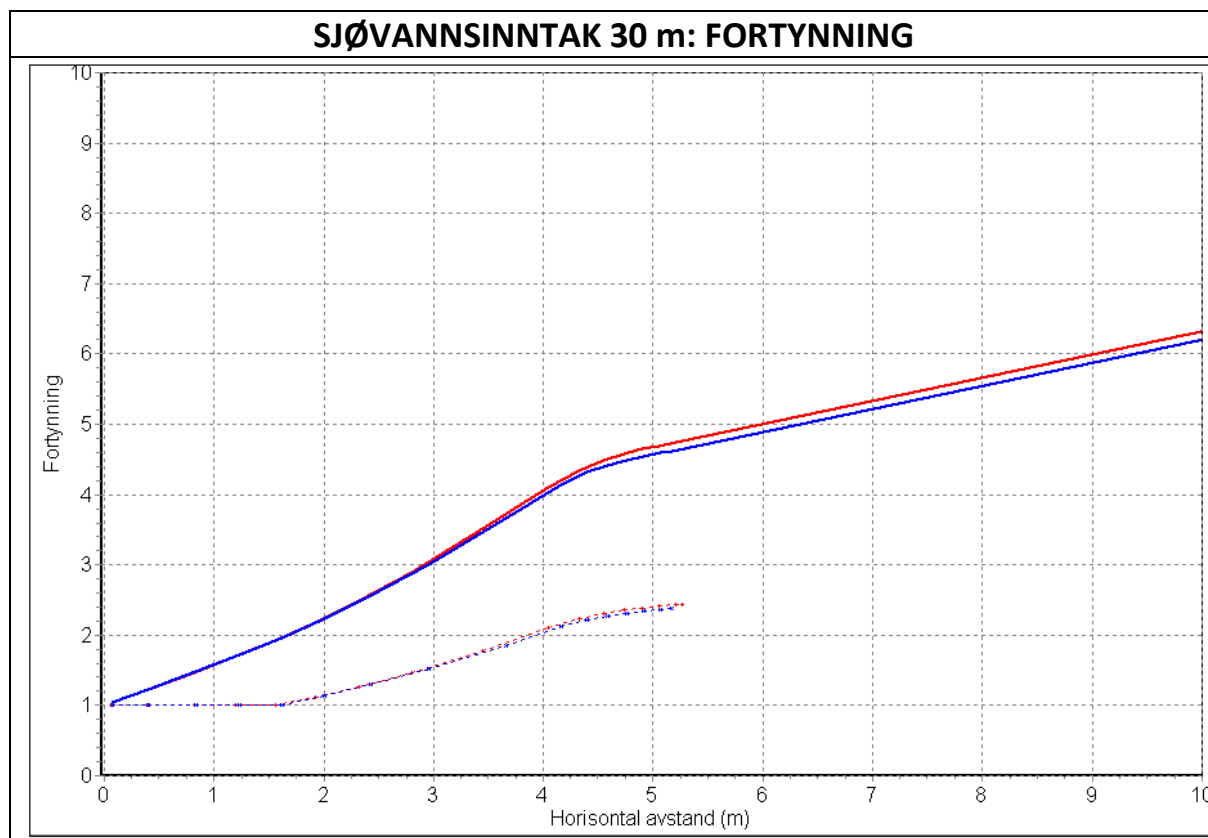
#### 4.4 Scenario 2: Sjøvannsinntak flyttet til 30 meter

Modelleringsresultater av et tenkt utslipp, med sjøvannsinntak på 30m dyp og med utslippet uforandret på 1 meters dyp er vist i Figur 11-Figur 12.

Sammenlignet med dagens utslipp (scenario 1) viser modelleringer av scenario 2 at innlagingsdypet øker i vintersesong (ca. 4 meter for sentrum av utslippsplumen) og er nest inntil identisk gjennom året. Dette skyldes en kombinasjon av relativt høyere saltinnhold og temperatur i inntaksvannet fra 30 meter sommertid, som samlet gir utslippet nest inntil identisk egenvekt gjennom hele året. Forventet primærfortynning for scenario 2 er 4,4x når utslippsplumen innlagres i skillet mellom overflatelag og sjøvannslag, dvs. tilsvarende som for dagens utslipp. Også på avstand 10 meter fra utslippet er forventet fortytning av utslippsplumen tilsvarende dagens utslipp.



**Figur 11.** Modellert fordeling i vannmassene av utslippet fra Elektrolysehallen hos Hydro Høyanger i henhold til scenario 2. Sjøvannsinntaket er her flyttet ned på -30m, mens utslippet ligger uforandret på -1m. *Blå linje:* utslipp i vintersesong; *Rød linje:* utslipp i sommersesong. Øvre bilde: fordeling av utslippet i vannmassene. Nedre bilde: horisontal spredning av utslippsplumen.



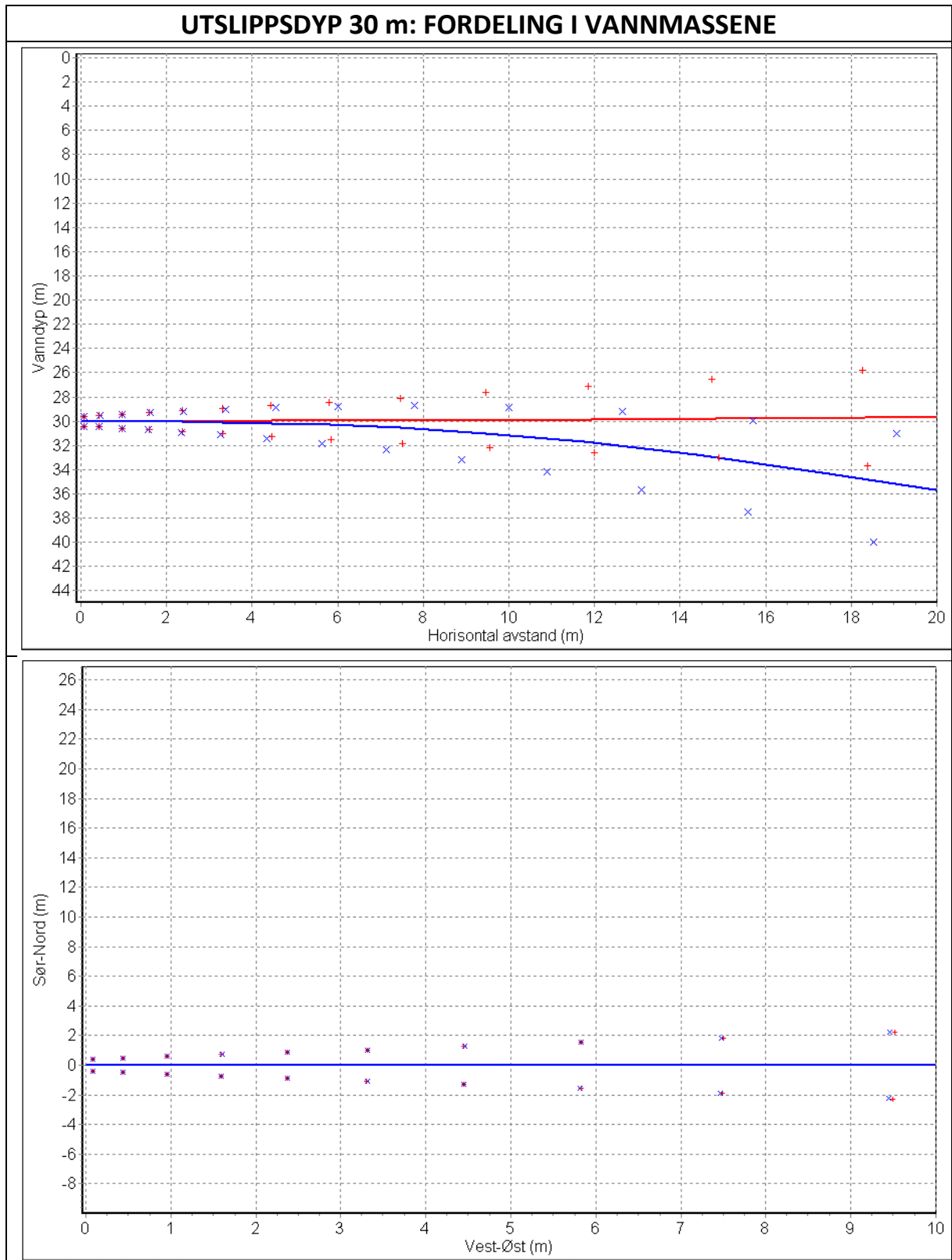
**Figur 12.** Modellert fortytning av utslippet fra Elektrolysehallen hos Hydro Høyanger i henhold til scenario 2. Sjøvannsinntaket er her flyttet ned på -30m, mens utslippet ligger uforandret på -1m. *Blå linje:* utslipp i vintersesong; *Rød linje:* utslipp i sommersesong.

#### 4.5 Scenario 3: Utslippspunkt flyttet til 30 meter

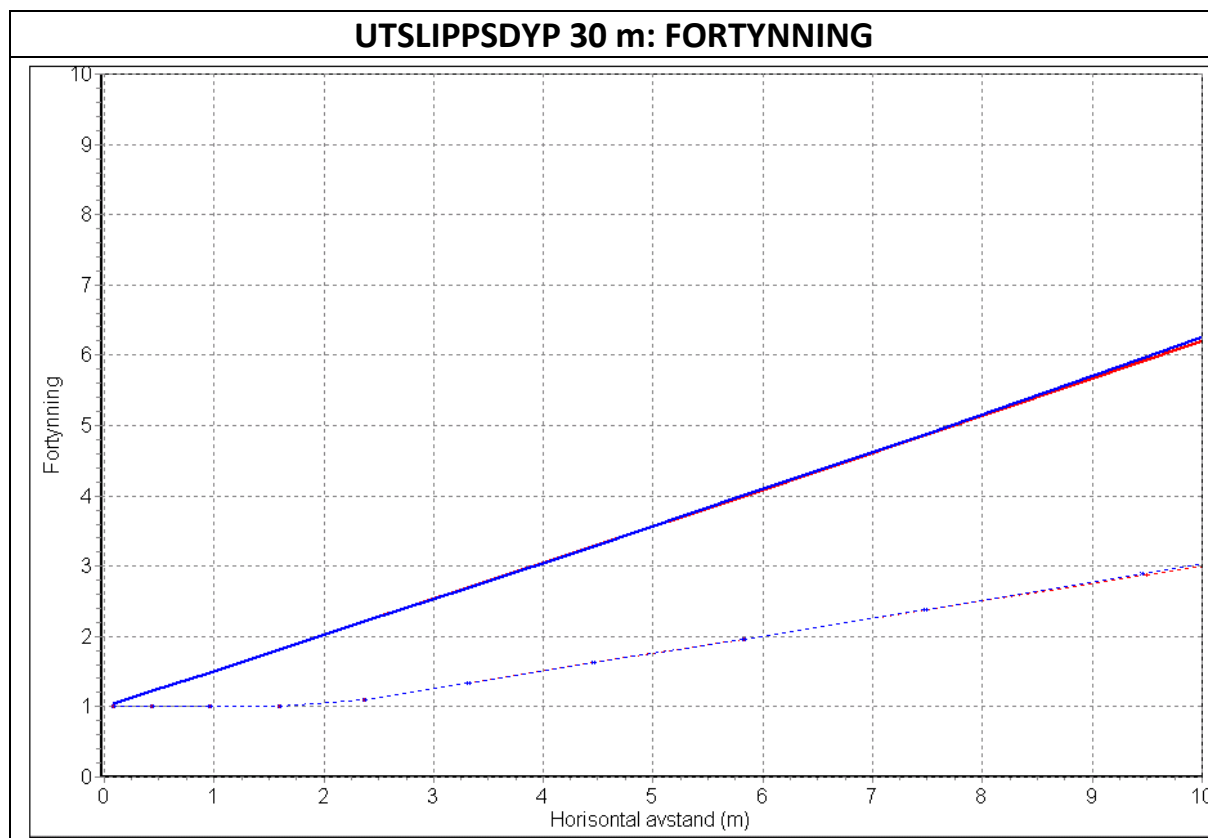
Modelleringsresultater av et tenkt utslipp med sjøvannsinntak uforandret på 12,5m dyp, og med utslippet flyttet til 30 meters dyp er vist i Figur 13-Figur 14.

Sammenlignet med scenario 1 og scenario 2 viser modelleringer av scenario 3, at utslippsplume og resipientvann på 30 meters dyp har en nærmest identisk egenvekt i sommersesong, og at plumen derfor blir innlagret på 30 meter. For utslipp i vintersesong har utslippsplumen en noe høyere egenvekt enn resipientvannet på 30 meters dyp. Visual Plumes forutsier her at utslippsplumen begynner å synke etter å ha beveget seg ca. 5 meter fra utslippet, men dette er trolig et artefakt i modellen.

Minimale tetthetsforskjeller mellom utslippsvann og resipientvann gir scenario 3 lavest primærfortynning (nær null når plumen innlagres) av de tre modellerte utslipps scenariene



**Figur 13.** Modellert fordeling i vannmassene av utslippet fra Elektrolysehallen hos Hydro Høyanger i henhold til scenario 3. Utslippspunktet er her flyttet ned på -30m, mens inntaksdypet ligger uforandret på -12,5m. **Blå linje:** utslipp i vintersesong; **Rød linje:** utslipp i sommersesong. Øvre bilde: fordeling av utslippet i vannmassene. Nedre bilde: horisontal spredning av utslippsplumen.



**Figur 14.** Modellert fortytning av utslippet fra Elektrolysehallen hos Hydro Høyanger i henhold til scenario 3. Sjøvannsinntaket er her uforandret på -12,5m, mens utslippet er flyttet ned på -30m. *Blå linje:* utslipp i vintersesong; *Rød linje:* utslipp i sommersesong.

## 4.6 Modelleringsresultater i sammendrag

Tabell 4 viser nøkkeldata fra gjennomførte fortytningsmodelleringer av utslippet fra Elektrolysehallen. Hovedkonklusjonen er at fortytning ikke ville forbedres ved at enten inntaksdyp eller utslippspunkt blir flyttet til dypere vann. Fortytningseffekten med dagens utslippsløsning (inntaksdyp -12,5 m, utslippspunkt -1m) skyldes nesten utelukkende høyere egenvekt i utslippsplumen enn i resipientvannet på 1 meters dyp, og at plumen derfor synker ned mot haloklinen og fortynnes underveis. Med inntakspunktet flyttet til dypere vann viser resultatene en noe dårligere fortytning av utslippsplumen. For et scenario med utslippspunktet flyttet til dypere vann ville fortytnings-effekten i dagens utslippsløsning forsvinne helt. Modelleringene gjenspeiler derfor et sjøvannsbasert utslipp hvor fortytningseffekten kan kobles til relativt lavere saltholdighet i resipientvannet.

Strømdatafilen som er brukt har vært identisk for alle tre scenarier. Utslippsplumen beveger seg derfor alltid i retning øst/sørøst, tilsvarende forventet strømretning i sjøoverflaten (Figur 6).

**Tabell 4.** Nøkkeldata fra fortytningsmodelleringer av utslipp fra Elektrolysehallen hos Hydro Høyanger.

Scenario	Sjøvannsinntak	Utslippsdyp	Innlagingsdyp	Avstand til innlagring	Primærfortyning
1	12,5 m	1 m	1,7 - 3,4 m	4,5 – 5,7 m	4,4 – 4,7x
2	30 m	1 m	3,4 - 3,6 m	Ca. 4,5 m	Ca. 4,4x
3	12,5 m	30 m	Ca. 30 m	Ikke definerbar	Ca. 1x

## 5 Miljøkonsekvensvurdering

### 5.1 Vannløselige stoffer

Gjennomført fortynningsmodellering av dagens utslipp (kapittel 4) er brukt til å vurdere miljøeffekter av vannløselige stoffer i utslippet, inkludert temperatur- og pH-effekter.

Utslipp av vannløselige stoffer domineres av sulfat (4874 mg/l). Utslippsvannet inneholder i tillegg 2-butoksyetanol (opptil 3,08 mg/l), fluorid (2,89 mg/l) og eddiksyre (opptil 0,62 mg/l). Utslipp av sulfat og fluorid foregår kontinuerlig, mens 2-butoksyetanol og eddiksyre inngår i den begroingshemmer som tilsettes inntaksvannet i perioder og totalt under 21 døgn i løpet av et år. Øvrige tilsatser i Nalco er ikke vannløselige og er derfor vurdert i kapitlet om tørrstoff.

#### 5.1.1 Potensial for giftpåvirkning i vannsøylen

Tabell 5 gir utslippskonsentrasjoner, PNEC-verdier og initial risikokvotient (RQ) for vannløselige stoffer i utslippet fra Elektrolysehallen. RQ er beregnet fra målt utslippskonsentrasjon delt på PNEC. Sulfat savner definert PNEC-verdi i sjøvann og RQ for sulfat uttrykker isteden forholdet mellom utslippskonsentrasjon og naturlig bakgrunn i sjøvann.

Tabell 5 viser at eddiksyre og 2-butoksyetanol slippes ut i konsentrasjoner opptil 2-3,5x over PNEC. Modellert primærfortynning med dagens utslippsløsning er ca. 4,5x på avstand 5 meter fra utslippet. Potensiell giftpåvirkning av eddiksyre og 2-butoksyetanol vil derfor være begrenset til vannmasser under kai. Aktuelle registreringer i REACH (juni 2021) definerer eddiksyre og 2-butoksyetanol som raskt nedbrytbare stoffer uten bioakkumuleringspotensial. Utslipp av eddiksyre og 2-butoksyetanol anses derfor som uproblematisk.

**Tabell 5.** Basisdata for konsekvensvurdering av vannløselige stoffer i utslippet fra Hydro Høyanger. BG – bakgrunnskonsentrasjon

Stoff	Utslippskonsentrasjon (mg/l)	PNEC marin (mg/l)	RQ
Sulfat	4874 <sup>a</sup>	Ikke definert	(2,0) <sup>c</sup>
2-butoksyetanol	Opptil 3,08 <sup>b</sup>	0,88 <sup>c</sup>	Opptil 3,5
Fluorid	2,89	3,3 + BG <sup>d</sup>	0,6
Eddiksyre	<sup>b</sup>	0,306 <sup>c</sup>	2,0

<sup>a</sup> Målt gjennomsnittskonsentrasjon fra januar til april 2021 (n = 7).

<sup>b</sup> Beregnet fra forbruk av Nalco 0,012 m<sup>3</sup>/h, og gjennomsnittlig vannrate 1950 m<sup>3</sup>/h.

<sup>c</sup> I henhold til gjeldende (juni 2021) registrering i REACH.

<sup>d</sup> I henhold til ECB 2001.

PNEC for fluorid er hentet fra en europeisk risikovurdering (ECB 2001). Risikovurderingen beregner en PNEC for fluorid til 3,3 mg/l basert på en artsfølsomhets-fordeling av kroniske data i tester utført på ferskvannsorganismer. Fisk og virvelløse dyr er omtrent like følsomme for fluorideksponering mens alger og mikroorganismer har en betydelig lavere sensitivitet.

Naturlig innhold av fluorid i sjøvann er for saltholdighet tilsvarende resipientens (31-32 psu) ca. 1,2 mg/l. Naturlig bakgrunn er per definisjon ikke-toksisk, og PNEC for fluorid i sjøvann er derfor 3,3 mg/l

+ naturlig bakgrunn. Utslippskonsentrasjonen fra Elektrolysehallen er lavere enn PNEC for fluorid, og fluoridutslippet er derfor i utgangspunktet uproblematisk.

Gjennomsnittlig utslippskonsentrasjon for sulfat i 2021 er av bedriften målt til 4874 mg/l, mens naturlig sulfatkonsentrasjon i sjøvann med saltholdighet 34,7 psu er oppgitt til 2680 mg/l<sup>3</sup>. Alle løste salter inkludert sulfat øker proporsjonalt med stigende saltholdighet i sjøvannet, og naturlig sulfat i inntaksvannet er derfor beregnet til hhv. 2401 mg/l i vintersesong (31,1 psu), og 2471 mg/l i sommersesong (32,0 psu). Det vil si at målt utslippskonsentrasjon av sulfat fra Elektrolysehallen er ca. 2x høyere enn forventet sulfatkonsentrasjon i inntaksvannet.

Fortynningsmodellering gir en forventning om ca. 4,5x primærfortynning av utslippsplumen før utslippet blir innlagret på avstand ca. 5 meter fra utslippsrøret (Figur 10). I utgangspunktet er sulfatutslippet fra Elektrolysehallen derfor uproblematisk.

Konsentrasjonsmålinger av sulfat og fluorid viser imidlertid marginale forskjeller mellom inntaksvann (-12,5 meter) og utslippsvann (-1m). Begge stoffene er målt i konsentrasjoner tilsvarende ca. 2x naturlig bakgrunn for sjøvann med saltholdighet 31-32 psu. Det samme bildet går igjen i alle målinger gjennomført i 2021 og gjenspeiler derfor en kronisk tilstand rundt inntakspunktet på 12,5 meter.

Målingene viser at utslippsvannet pumpes tilbake inn på anlegget via sjøvannsinntaket på 12,5 meters dyp. Denne «sugeeffekten» skyldes kort avstand (ca. 25 meter i lengderetning) mellom utslippsrør og sjøvanninntak, og at utslippsplumen synker ned mot haloklinen før den innlagres i vannmassene (Figur 10). Effekten forsterkes av at en relativt høy vannrate (547,7 liter pr sekund) i sjøvannsystemet. Det er også trolig at det er en god del turbulens i vannsøylen inn mot kaikanten, og at det fører til en effektivere utskifting mellom overflatelag og sjøvannslag.

Det foreligger ingen målinger av sulfat eller fluorid i resipientvannet og det er derfor vanskelig å anslå hvor langt ut i fjorden det kan forventes kronisk forhøyet sulfat og fluorid. Målinger i inntaksvannet viser at påvirket vannvolum i hvert fall strekker seg ut til enden av kaiområdet hvor inntakspunktet ligger. Fordi alle målinger i inntaksvannet viser et tilsvarende bilde er det trolig at påvirket område strekker seg et stykke ut i fjorden foran kaiområdet.

Tabell 5 viser at utslippskonsentrasjon av sulfat er begrenset til 2x naturlig bakgrunn i resipienten, og at utslippskonsentrasjon av fluorid ligger under PNEC. Organismer som blir eksponert for sjøvann med kronisk forhøyet sulfat og fluorid vil oppleve det som lokal hypersalinitet, samtidig er total saltholdighet i påvirket vannvolum fortsatt under 35 psu og derfor innenfor normalen for norske fjorder. Her er det vert å merke seg at naturlig sulfat og fluorid inngår i beregningen av total saltholdighet i sjøvann, uttrykt som psu.

I konklusjon forventes ingen miljøeffekter av sulfat og fluorid i utslippet fra Elektrolysehallen. Miljøpåvirkningen fra utslipp av eddiksyre og 2-butoksyetanol vil være begrenset til vannmasser under kai, og da bare i korte perioder (1 uke i slengen og totalt 3 uker i løpet av et år).

### 5.1.2 Temperatureffekter

Elektrolysehallen ved Hydro Høyanger har kontinuerlig drift og derfor kontinuerlig inntak og utslipp av sjøvann for gassrensing i vasketorget. Basert på målinger i mai 2021 har utslippsvann fra

---

<sup>3</sup> <https://www.britannica.com/science/seawater>



Elektrolysehallen en kontinuerlig overtemperatur på 3,3°C, sammenlignet med sjøvannsinntaket på 12,5 m dyp (Tabell 6).

**Tabell 6.** Temperaturmålinger i utslippsvann og inntaksvann ved Hydro Høyanger i mai 2021.

Utvann (°C)	Innvann (°C)	Overtemperatur (°C)
14,6	10,9	3,7
14,1	10,3	3,8
12,4	9,9	2,5
$\bar{x}$ 13,7	$\bar{x}$ 10,4	$\bar{x}$ 3,3

Under primærfortynning av utslippsplumen, dvs. hvor utslippet fortsatt har egenhastighet, er temperatureffekter en direkte funksjon av utslippsplumens fortynning. For utslippet fra Elektrolysehallen betyr det at 2x fortynning av utslippsplumen gir en forventet overtemperatur på  $3,3/2 = 1,65^\circ\text{C}$ , og så videre.

Fortynningsmodellering av dagens utslipp tilsier ca. 4,5x primærfortynning før utslippsplumen blir innlagret i vannmassene, noe som forventes skje på en avstand av ca. 5 meter fra utslippspunktet (Figur 10). Primærfortynning av utslippsplumen 4,5x gir derfor en forventet overtemperatur på  $3,3/4,5 = 0,73^\circ\text{C}$ . Miljødirektoratets normative krav til kjølevannsutslipp er at overtemperaturen 100 meter fra utslippet ikke skal overstige  $1^\circ\text{C}$ , det vil si at utslippet fra Elektrolysehallen i utgangspunktet med god margin oppfyller det kravet.

I delkapittelet om vannløselige stoffer ble det diskutert måledata som viser at utslippsplumen går i loop og kommer tilbake inn på anlegget via sjøvannsinntaket på 12,5 m dyp, og at utslippet derfor resulterer i et ikke definert vannvolum med kontinuerlig forhøyet sulfat og fluorid. Det er derfor trolig at resirkulering av utslippsvann også gir et vannvolum med kontinuerlig overtemperatur. Gjennomsnittlig temperatur i inntaksvannet fra 12,5 meter var  $10,4^\circ\text{C}$  i mai 2021 (Tabell 6). Til sammenligning gir temperaturprofilering utenfor utløpet til Dalelva i juli 2009 en forventning om vanntemperaturer i underkant av  $9^\circ\text{C}$  på vanddyb 12,5 meter i sommersesong (Figur 7). Målingene er ikke direkte sammenlignbare men indikerer en svak overtemperatur i inntaksvannet. Det anslås her en gjennomsnittlig overtemperatur på  $1^\circ\text{C}$  i sjøvannsinntaket, som ligger på 25 m avstand fra utslippspunktet under kai.

I konklusjon vil overtemperatur i resipienten 100 m fra utslippet ikke overstige  $1^\circ\text{C}$  og derfor ligge innenfor Miljødirektoratets normative krav.

### 5.1.3 pH-effekter

pH uttrykker den negative logaritmen av molar konsentrasjon frie hydrogen-ioner ( $\text{H}^+$ ) i vannet, dvs. at vann med pH 7 inneholder  $10^{-7}$  mol med frie hydrogen-ioner pr liter. Forventet pH i sjøvann med saltholdighet tilsvarende resipienten i Høyangsfjorden (31-32 psu) er ca. 8,1 (Marion mfl 2011).

Ukentlige pH-målinger fra desember 2020 til mars 2021 ( $n=10$ ) viser pH-verdier 7,9-8,2 i inntaksvannet, og 6,4-7,2 i utslippsvannet (Tabell 7). I gjennomsnitt er utslippsvannet 1,3 pH enheter surere enn inntaksvannet på 12,5 m dyp. 9 av 10 målinger i inntaksvannet viser pH-verdier  $8,1 \pm 0,1$  og er dermed innenfor normalen.

«Sugeeffekten» som ble diskutert for sulfat og fluorid er altså mindre tydelig for pH-effekter, noe som skyldes en høy bufferkapasitet i sjøvann. Resipientens bufferkapasitet bestemmes av karbonatinnholdet (syre-baseparet  $\text{HCO}_3^-$  og  $\text{CO}_3^{2-}$ ) og liksom andre løste salter øker også

karbonatkonsentrasjonen med økende saltholdighet. pH-økningen er derimot ikke linear med økt karbonatkonsentrasjon i vannet, og pH-verdien i sjøvann er til vanlig begrenset til intervallet mellom 7,5 og 8,4.

Hydrogen-ioner er vannløselige og blir derfor fortynnet tilsvarende utslippsplumens fortykning. Beregninger viser at allerede 1% (1,001x) fortykning av utslippet vil nøytralisere en utslippsplume med pH 6,4, tilsvarende lavest målt nivå i utslippet, til normal pH-verdi i sjøvann. En av 10 målinger i inntaksvannet viser en pH-verdi rett under normalen (Tabell 7). Utslippet gir derfor innimellom et influensområde hvor pH-verdien er noe under normalen  $8,1 \pm 0,1$  pH-enheter. Målingene viser at påvirket vannvolum vil være betydelig mindre enn for sulfat og fluorid. Det anslås her at vannvolumet som er påvirket av relativt surere utslippsvann vil være begrenset til vannmasser under kaiområdet.

**Tabell 7.** Målte pH-verdier i inntaks- og utslippsvann fra Elektrolysehallen hos Hydro Høyanger.

Dato	pH Sjøvann UT	pH Sjøvann INN	Delta pH
15.12.2020	6,9	8,0	-1,1
16.12.2020	7,2	8,0	-0,8
15.01.2021	6,4	7,9	-1,5
29.01.2021	6,8	8,1	-1,3
04.02.2021	6,9	8,1	-1,2
11.02.2021	6,5	8,0	-1,5
18.02.2021	6,5	8,1	-1,6
24.02.2021	6,6	8,2	-1,7
04.03.2021	6,8	8,1	-1,3
11.03.2021	6,8	8,1	-1,3
	$\bar{x}$ 6,7	$\bar{x}$ 8,0	$\bar{x}$ -1,3

#### 5.1.4 Samlet vurdering av vannløselige stoffer

Fortynningsmodelleringer indikerer ca. 4,5x primærfortynning av utslippsplumen på avstand 5 meter fra utslippet. I utgangspunktet er dette en tilstrekkelig fortykning for å nøytralisere alle relevante parametere i utslippet, dvs. utslippskonsentrasjoner av sulfat, fluorid, eddiksyre og 2-butoksyetanol, overtemperatur, og pH-effekter. Målinger i inntaksvannet viser imidlertid at utslippsvannet resirkulerer i sjøvannssystemet, og at utslippet fra Elektrolysehallen derfor gir et kontinuerlig influensområde i resipienten.

For utslipp av sulfat og fluorid konkluderes at påvirket vannvolum med kontinuerlig forhøyet sulfat og fluorid har en utbredelse som strekker seg et stykke utenfor kaiområdet. Overkonsentrasjon av sulfat og fluorid er begrenset til 2x normal bakgrunn i sjøvann og representerer ikke-toksiske konsentrasjoner. Total saltholdighet i påvirket vannvolum vil fortsatt være lavere enn 35 psu og derfor ligge innenfor normalen for norske fjorder. Det forventes derfor ingen miljøeffekter av sulfat og fluorid i utslippet.

Utslipp av eddiksyre og 2-butoksyetanol er begrenset til korte perioder (totalt 21 døgn i løpet av et år). Modelleringer viser at eddiksyre og 2-butoksyetanol forventes under stoffenes PNEC-verdier etter primærfortynning av utslippsplumen. Stoffene er definert som raskt nedbrytningsbare og savner bioakkumuleringspotensial. Miljøpåvirkningen fra utslipp av eddiksyre og 2-butoksyetanol vil derfor være begrenset til korte perioder og i vannmasser under kaiområdet.

Overtemperatur i resipienten 100 m fra utslippet ikke overstige 1°C og derfor ligge innenfor Miljødirektoratets normative krav

pH-målinger viser at målt pH i inntaksvannet på 12,5 meters dyp ligger innenfor normalen ( $8,1 \pm 0,1$  pH-enheter) ved 9 av 10 måletilfeller. I utslippsvannet er målt pH 6,4 eller høyere. Vannvolumet som påvirkes av relativt surere sjøvann er altså begrenset til vannmasser under kaiene.

I konklusjon vil miljøpåvirkningen av vannløselige stoffer i utslippet fra Elektrolysehallen inkludert temperatur- og pH-effekter være begrenset til vannvolumet under kai. Kunstig høye sulfat- og fluoridkonsentrasjoner strekker seg et stykke utenfor kaiene men er ikke giftige overfor marine organismer.

## 5.2 Tørrstoff

Aluminiumoksid, karbonpartikler, N-talg-1,3-diaminopropan og mono-talg-alkylamin er uløselige i vann og slippes derfor ut som tørrstoff (TS).

Tabell 1 viser at det slippes ut 1473 kg aluminiumoksid og 164 kg karbonpartikler pr år fra Elektrolysehallen, tilsvarende hhv. 4,0 kg og 0,4 kg pr døgn. Utslippsmengdene er estimert fra målte TS-konsentrasjoner i utslippsvannet (kapittel 3.2). Utslipp av aluminiumoksid og karbonpartikler fra Elektrolysehallen skjer kontinuerlig.

Utslipp av N-talg-1,3-diaminopropan og mono-talg-alkylamin (fra Nalco), er beregnet til hhv. 1814 kg og 60 kg pr år. Utslipp av Nalco skjer uregelmessig under totalt 21 døgn i løpet av et år.

### 5.2.1 Forventet nedfallsområde

Tørrstoff i utslippet fra Elektrolysehallen er ikke karakterisert med hensyn til partikkelstørrelse og synkehastighet. Det foreligger ingen sedimentmålinger av relevante stoffer på sjøbunnen og nedfallsområder er derfor anslått etter beste skjønn.

Aluminiumoksid (*alumina*) importeres til Høyanger med skip som et fint, hvitt pulver (Figur 15). Partikkelstørrelser er i en tidligere undersøkelse definert til området  $0,2-0,5 \mu\text{m}^4$ . Aluminiumoksid er uløselig i vann og har en tetthet på ca. 4 kg pr liter, dvs. nesten 4x høyere enn sjøvann (1,02-1,03 kg/liter). Aluminiumoksid vil derfor trolig avsettes lokalt i havneområdet.



**Figur 15.** Aluminiumoksidpulver brukt til aluminiumproduksjon. Bild fra Hydro.

Det er vanskeligere å anslå et nedfallsområde for karbonpartikler fra pre-bake anodene, og for delkomponenter i begroingshemmeren Nalco (N-talg-1,3-diaminopropan og mono-talg-alkylamin). Karbonpartiklene har ukjent tetthet og størrelse. Som surrogat brukes her tettheten av grafitt, som er ca. 2,2 kg pr liter. Karbonpartiklene er trolig i størrelsesorden mikrometer og forventes spredt over større områder (hundretalls meter) enn aluminiumoksid.

<sup>4</sup> <https://www.sympatec.com/en/applications/alumina-powder/>

## 5.2.2 Potensial for giftpåvirkning av tørrstoff

Det foreligger svært begrenset informasjon om de to stoffene N-talg-1,3-diaminopropan og mono-talg-alkylamin, inkludert strukturformel, PNEC og tetthet.

Stoffet mono-talg-alkylamin (utslipp 60 kg/år) tolkes som en langkjedet (C18) fettsyre med 1 påkoblet aminogruppe (NH<sub>2</sub>), mens stoffet N-talg-1,3-diaminopropan (utslipp 1814 kg/år) tolkes som en mellomkjedet (C10) fettsyre med 4 påkoblede aminogrupper. Fordi stoffstrukturen er basert på fettsyrekjeder forventes en lavere tetthet enn sjøvann for begge stoffene, som derfor vil ha oppdrift i resipienten. N-talg-1,3-diaminopropan og mono-talg-alkylamin forventes derfor innlagret som uløselige stoffer i overflatelaget av Høyangsfjorden, hvor de vil binde seg til suspendert stoff og særlig organiske partikler og biota.

Stoffene er klassifisert som ikke raskt nedbrytbare (H410) og med høy giftighet overfor vannlevende organismer (H400).

Uten ytterligere informasjon om stoffene er det ikke mulig å vurdere miljøeffekter. Det understrekes at Hydro har tillatelse for å bruke Nalco (som N-talg-1,3-diaminopropan og mono-talg-alkylamin er del av) i sjøvannsystemet, og at utslipp av Nalco skjer under totalt 21 døgn i løpet av et helt år.

Aluminiumoksid er tungt løselig i vann og vil derfor bygges opp på sjøbunnen i nærområdet. Beregnet utslipp av aluminiumoksid er 4 kg pr døgn, eller 167 gram pr time. På Europanivå er det ikke identifisert miljøfare knyttet til utfelt eller oppløst aluminium i sjøvann<sup>5</sup>. Aluminiumforbindelser i marint miljø anses derfor som uproblematisk med hensyn til giftighet og bioakkumuleringspotensial.

Hydro estimerer betydelig større utslipp av aluminiumoksid i forbindelse med lossing av inngangsmateriale på kai enn i selve utslippet. Det vil derfor være vanskelig å spore målte aluminiumkonsentrasjoner på sjøbunnen til utslipp fra Elektrolysehallen.

Aluminiumoksid inneholder urenheter i form av tungmetaller. Tungmetallene er immobilisert i oksiden og forventes derfor avsatt på sjøbunnen sammen med aluminium. Tabell 8 sammenligner derfor målte tungmetallkonsentrasjoner i importert aluminiumoksid med PNEC-verdier i sediment. For arsen, bly, kadmium, kobber, krom, kvikksølv, nikkel og sink tilsvarer PNEC-verdier i Tabell 8 gjeldende EQS i sediment. For kobolt er PNEC hentet fra gjeldende (juni 2021) registrering i REACH, mens vanadiumoksid (V<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) er brukt som surrogat for vanadium, med PNEC i henhold til gjeldende (juni 2021) registrering i REACH<sup>6</sup>.

Tabell 8 viser at målte tungmetallnivåer i den aluminiumoksid som importeres til Høyanger tilsvarer naturlig bakgrunnsnivå i marine sedimenter og derfor ligger langt under stoffenes definerte PNEC-verdier i sediment. Her er det verdt å merke seg, at målte tungmetallkonsentrasjoner gjelder inngangsmateriale som brukt i Høyanger.

Også karbonpartiklene i utslippet inneholder spor av tungmetaller. Metallene finnes naturlig i karbonstampemassen som brukes til produksjon av pre-bake anoder. Til forskjell fra organiske karbonforbindelser (for eksempel PAH-stoffer) blir ikke tungmetaller fjernet i forbrenningsprosessen (forbrenningstemperatur 1200-1300°C).

Tabell 9 viser målte tungmetallnivåer i pre-bake anoder brukt i Høyanger og sammenligner resultatene med PNEC-verdier i sediment. I karbonpartikler er det også analysert for molybden, og PNEC-verdien for molybden i sediment er hentet fra gjeldende (juni 2021) registrering i REACH.

<sup>5</sup> <https://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-dossier/16039/6/1>

<sup>6</sup> <https://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-dossier/15418/6/1>

Tabell 9 viser at også målte tungmetallnivåer i pre-bake anoder brukt i Høyanger, og derfor også i karbonpartikler som slippes ut fra Elektrolysehallen, for alle metaller er lavere enn stoffenes definerte PNEC-verdier i sediment. Høyest relativt metallinnhold er målt for nikkel (RQ 0,90), vanadium (0,71) og molybden (0,43), mens øvrige tungmetaller har en RQ på 0,12 eller lavere.

**Tabell 8.** Analyserte tungmetallkonsentrasjoner i aluminiumoksid (alumina) som er inngangsmateriale i elektrolysen hos Hydro Høyanger. Målt gjennomsnitt i 2020. RQ – risikokvotient (målt konsentrasjon i aluminiumoksid delt på PNEC).

Metall	Aluminiumoksid (mg/kg TS)	PNEC sediment (mg/kg TS)	RQ
Arsen (As)	0,09	18 <sup>b</sup>	0,01
Bly (Pb)	1,2	150 <sup>b</sup>	0,01
Kadmium (Cd)	0,03 <sup>a</sup>	2,5 <sup>b</sup>	0,01
Kobber (Cu)	0,6	84 <sup>b</sup>	0,01
Kobolt (Co)	1,5 <sup>a</sup>	69,8 <sup>c</sup>	0,02
Krom (Cr)	0,1	620 <sup>b</sup>	0,0002
Kvikksølv (Hg)	0,005 <sup>a</sup>	0,52 <sup>b</sup>	0,01
Nikkel (Ni)	0,6	42 <sup>b</sup>	0,01
Sink (Zn)	0,8	139 <sup>b</sup>	0,01
Vanadium (V)	1,2	79 <sup>d</sup>	0,02

**Tabell 9.** Analyserte metallkonsentrasjoner i pre-bake anoder hos Hydro Høyanger. Målt gjennomsnitt i perioden 2018-2019. RQ – risikokvotient (målt konsentrasjon i karbonpartikler delt på PNEC).

Metall	Karbonpartikler (mg/kg TS)	PNEC sediment (mg/kg TS)	RQ
Arsen (As)	1,5 <sup>a</sup>	18 <sup>b</sup>	0,08
Bly (Pb)	5,2	150 <sup>b</sup>	0,03
Kadmium (Cd)	0,03 <sup>a</sup>	2,5 <sup>b</sup>	0,01
Kobber (Cu)	1,8	84 <sup>b</sup>	0,02
Kobolt (Co)	4,1	69,8 <sup>c</sup>	0,06
Krom (Cr)	0,5 <sup>a</sup>	620 <sup>b</sup>	0,001
Kvikksølv (Hg)	0,005 <sup>a</sup>	0,52 <sup>b</sup>	0,01
Molybden (Mo)	1,0	2,37 <sup>c</sup>	0,43
Nikkel (Ni)	37,6	42 <sup>b</sup>	0,90
Sink (Zn)	16,9	139 <sup>b</sup>	0,12
Vanadium (V)	56,1	79 <sup>d</sup>	0,71

<sup>a</sup> Tilsvarende 50% av oppnådd deteksjonsgrense i den kjemiske analysen (måleresultater <LOD).

<sup>b</sup> Tilsvarende EQS i veileder M608, revidert 30.10.2020<sup>7</sup>.

<sup>c</sup> PNEC registrert i REACH pr juni 2021.

<sup>d</sup> Gjelder vanadium pentoksid (V<sub>2</sub>O<sub>5</sub>).

<sup>7</sup> <https://www.miljodirektoratet.no/globalassets/publikasjoner/M608/M608.pdf>

### 5.2.3 Samlet vurdering av tørrstoff

Tørrstoff i utslippet fra Elektrolysehallen er ikke karakterisert med hensyn til partikkelstørrelse og synkehastighet. Nedfallsområder er derfor anslått etter beste skjønn.

Aluminiumoksid er uløselig i vann og har ca. 4x høyere tetthet enn sjøvann. Det forventes at aluminiumoksid avsettes lokalt i havneområdet. Oppvirvling i forbindelse med manøvrering og forankring av skip som ankommer Høyanger vil gi sekundær spredning av oksidpartikler over større områder.

Karbonpartikler forventes avsatt over et større område (trolig hundretalls meter) enn aluminiumoksid. Grunnet en relativt lavere tetthet vil også sekundær spredning av karbonpartikler som følge av skipstrafikk skje over større områder enn aluminiumoksid.

Det forventes ingen direkte giftpåvirkning på sjøbunnen fra tørrstoffutslippet. Det er ikke identifisert miljøfare knyttet til utfelt eller oppløst aluminium i marint miljø. Karbonpartiklene vil binde til organisk materiale på sjøbunnen men er i utgangspunktet toksikologisk irrelevante.

Målte tungmetallnivåer i aluminiumoksid og karbonpartikler tilsvarer naturlig bakgrunn i marine sedimenter, sekundæreffekter knyttet til opptak i bentiske organismer fremstår derfor som usannsynlig.

Stoffene N-talg-1,3-diaminopropan og mono-talg-alkylamin er tilsatser i den begroingshemmer (Nalco) som brukes i sjøvannsystemet. Stoffstruktur er for begge stoffene basert på triglyserid som har lavere tetthet enn sjøvann. Stoffene forventes derfor innlagret i overflatelaget av Høyangsfjorden, hvor de vil binde seg til suspenderte partikler og særlig til organisk materiale inkludert biota. Det har ikke vært mulig å oppspore relevant informasjon, inkludert resultater fra giftighetstester. En kvalifisert vurdering av stoffenes forventede miljøeffekter har derfor ikke vært mulig.

## 6 Konklusjon

Fortynningseffekten med dagens utslippsløsning, med utslipp 1 meter under sjøoverflaten, ligger i tetthetsforskjeller mellom brakkvann i overflatelaget, og utslippsvann med høyere saltholdighet. Modellering av to hypotetiske utslippsløsninger, hhv. med inntaksvann og utslippsdyp flyttet til 30 meter, gir tilsvarende eller dårligere fortynning av utslippet. Lavest fortynning oppnås med et dykket utslipp på 30 meter, hvor utslippsvann og resipientvann har tilnærmet identisk egenvekt.

Miljøeffekter av vannløselige stoffer i utslippet inkludert temperatur- og pH-effekter forventes begrenset til vannvolumet under kai. Kunstig høye sulfat- og fluoridkonsentrasjoner strekker seg et stykke ut i Høyangsfjorden men er ikke giftige overfor marine organismer.

Det forventes ingen direkte giftpåvirkning på sjøbunnen fra tørrstoffutslippet. Det er ikke identifisert miljøfare knyttet til utfelt eller oppløst aluminium i marint miljø. Karbonpartiklene vil binde til organisk materiale på sjøbunnen men er i utgangspunktet toksikologisk irrelevante. Målte tungmetallnivåer i aluminiumoksid og karbonpartikler tilsvarer naturlig bakgrunn i marine sedimenter, sekundæreffekter knyttet til opptak i bentiske organismer fremstår derfor som usannsynlig.

Stoffene N-talg-1,3-diaminopropan og mono-talg-alkylamin er tilsatser i den begroingshemmer (Nalco) som brukes i sjøvannsystemet. Stoffene forventes innlagret i overflatelaget av Høyangsfjorden, hvor de vil binde seg til suspenderte partikler og særlig til organisk materiale inkludert biota.

I konklusjon forventes miljøeffekter av dagens utslipp å være begrenset til svært lokale effekter i vannsøylen. For to av stoffene i utslippet, N-talg-1,3-diaminopropan og mono-talg-alkylamin, har det ikke vært mulig å oppspore relevant informasjon, inkludert resultater fra giftighetstester. En kvalifisert vurdering av stoffenes forventede miljøeffekter har derfor ikke vært mulig.



## 7 Referanser

DNV (2013). Risikovurdering av fluoridutslipp i Sørfjorden. DNV Rapportnr. 2013-1084, 2013-09-02.

ECB (2001). European Union Risk Assessment Report: Hydrogen Fluoride. ISBN 92-894-0485-X (<https://echa.europa.eu/documents/10162/be5a5363-654a-4efd-beae-1abdf730245b> ).

Marion GM, Millero FJ, Camões MF, Spitzer P, Feistel R, Chen C-TA (2011). pH of seawater. Marine Chemistry Volume 126, Issues 1–4, Pages 89-96. (<https://doi.org/10.1016/j.marchem.2011.04.002> ).

Miljøplan (1989). Basisundersøkelse i Høyangsfjorden. Oppdragsnummer P87-096, 25.september 1989.

NIVA (2009a). Miljøundersøkelser i Høyangsfjorden 2009. Statusrapport om metaller i vannmasser og blåskjell. NIVA Rapport 5783-2009, ISBN 978-82-577-5518-8 (<https://niva.brage.unit.no/niva-xmlui/handle/11250/214501> ).

NIVA (2009b). Miljøundersøkelser i Høyangsfjorden 2009. Statusrapport II: Metaller i vannmasser, blåskjell og sedimenter. NIVA Rapport 5847-2009, ISBN 978-82-577-5582-9 (<https://niva.brage.unit.no/niva-xmlui/handle/11250/214649> ).

NIVA (2012). Hydrofysiske forhold i Høyangsfjordens overflatelag. NIVA Rapport 6431-2012, ISBN 978-82-577-6166-0 (<https://niva.brage.unit.no/niva-xmlui/handle/11250/216125> ).

Seyfried WE & Ding K (1995). The hydrothermal chemistry of fluoride in seawater. Geochimica et Cosmochimica Acta Volume 59, Issue 6, Pages 1063-1071. (<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/001670379500023S?via%3Dihub> ).

## **Vedlegg A. Sikkerhetsdatablad Nalco**

**NALCO® 73520 PLUS**

**AVSNITT 1. IDENTIFIKASJON AV STOFFET/STOFFBLANDINGEN OG AV SELSKAPET/FORETAKET**

**1.1 Produktidentifikator:** **NALCO® 73520 PLUS**  
Stofftype: Stoffblanding

**1.2 Relevante identifiserte bruksområder for stoffet eller stoffblandingen og bruk som frarådes:**

Bruk av stoffet/stoffblandingen : KJØLEVANNSBEHANDLING  
Identifiserte bruksområder : Kjølevannsbehandling  
Anbefalte begrensninger på bruken : Bare for industriell bruk og yrkesbruk.

**1.3 Opplysninger om leverandøren av sikkerhetsdatabladet:**

**ANSVARLIG FIRMA**  
Nalco Ltd.  
P.O. BOX 11, WINNINGTON AVENUE  
NORTHWICH, CHESHIRE, U.K. CW8 4DX  
TEL: +44 (0)1606 74488

**IDENTIFIKASJON AV LOKALT SELSKAP**  
NALCO NORGE AS (NO)  
Pb. 1064  
NO-4391 SANDNES, NORGE  
TEL: +47 51 96 36 00

For informasjon om produktsikkerhet vennligst kontakt [msdseame@nalco.com](mailto:msdseame@nalco.com)

**1.4 Nødtelefonnummer:** +32-(0)3-575-5555 Transeuropeisk  
+47 85295496 Norge  
+47 22 59 13 00 Giftinformasjonen

Utstedelses-/revisjonsdato: 06.03.2018  
Versjon nummer: 1.4

**AVSNITT 2. FAREIDENTIFIKASJON**

**2.1 Klassifisering av stoffet eller stoffblandingen**

**Klassifisering (FORORDNING (EF) nr. 1272/2008)**

Hudetsing, Under-kategori 1B	H314
Alvorlig øyenskade, Kategori 1	H318
Akutt giftighet i vann, Kategori 1	H400
Kronisk vanntoksisitet, Kategori 2	H411

**2.2 Merkingselementer**

**Merking (FORORDNING (EF) nr. 1272/2008)**

Farepiktogrammer : 

Varselord : Fare

Faresetninger : H314 Gir alvorlige etseskader på hud og øyne.  
H400 Meget giftig for liv i vann.  
H411 Giftig, med langtidsvirkning, for liv i vann.

**NALCO® 73520 PLUS**

Sikkerhetssetninger : **Forebygging:**  
 P273 Unngå utslipp til miljøet.  
 P280 Benytt vernehansker/ verneklær/  
 vernebriller/ ansiktsskjerm.

**Tiltak:**  
 P301 + P330 + P331 VED SVELGING: Skyll munnen. IKKE framkall brekning.  
 P303 + P361 + P353 VED HUDKONTAKT (eller håret): Tilsølte klær må fjernes straks. Skyll huden med vann.  
 P305 + P351 + P338 + P310 VED KONTAKT MED ØYNENE: Skyll forsiktig med vann i flere minutter. Fjern eventuelle kontaktlinser dersom dette enkelt lar seg gjøre. Fortsett skyllingen. Kontakt umiddelbart et GIFTINFORMASJONSSENTER/enlege.

**Disponering:**  
 P501 Innhold/ beholder leveres til godkjent avfallsanlegg.

Risikobestemmende komponent(er) ved etikettering:  
 N-Talg-1,3-diaminopropan  
 Eddiksyre

**2.3 Andre farer**

Bland ikke med blekemiddel eller andre klorinerte produkter - klogass kan dannes.

**AVSNITT 3. SAMMENSETNING/OPPLYSNINGER OM BESTANDDELER**

**3.2 Stoffblandinger**

**Farlige komponenter**

Kjemisk navn	CAS-nr. EC-nr. REACH nr.	Klassifisering (FORORDNING (EF) nr. 1272/2008)	Konsentrasjon [%]
2-butoksyetanol	111-76-2 203-905-0 01-2119475108-36	Akutt giftighet Kategori 4; H302 Akutt giftighet Kategori 4; H332 Akutt giftighet Kategori 4; H312 Hudirritasjon Kategori 2; H315 Øyenirritasjon Kategori 2; H319	30 - < 50
N-Talg-1,3-diaminopropan	61791-55-7 263-189-0	Akutt giftighet i vann Kategori 1; Alvorlig øyenskade/øyeirritasjon Kategori 1; Hudetsing / Hudirritasjon Kategori 1B;	25 - < 30
Eddiksyre	64-19-7 200-580-7 01-2119475328-30	Nota B Brennbare væsker Kategori 3; H226 Hudetsing Kategori 1A; H314	5 - < 10
Mono-Tallow Alkyl-Amine	61790-33-8 263-125-1	Akutt giftighet Kategori 4; H302 Hudetsing Kategori 1B; H314 Alvorlig øyenskade Kategori 1; H318 Spesifikk målorgan systemisk giftighet - gjentatt utsettelse Kategori 2; H373 Aspirasjonsfare Kategori 1; H304 Akutt giftighet i vann Kategori 1; H400 Kronisk vanntoksitet Kategori 1; H410	0.5 - < 1

**NALCO® 73520 PLUS**

For den fulle teksten til H-setningene nevnt i denne seksjonen, se seksjon 16.

**AVSNITT 4. FØRSTEHJELPSTILTAK**

**4.1 Beskrivelse av førstehjelpstiltak**

- Ved innånding : Flytt ut i frisk luft.  
Behandles symptomatisk.  
Ta kontakt med lege hvis symptomer forekommer.
- Ved hudkontakt : Vask øyeblikkelig med mye vann i minst 15 minutter.  
Bruk en mild såpe dersom dette finnes.  
Vask forurenset tøy før fornyet bruk.  
Rens skoene grundig før gjenbruk.  
Tilkall lege øyeblikkelig.
- Ved øyekontakt : Skyll umiddelbart med rikelige mengder med vann, også under øyenlokkene, i minst 15 minutter.  
Fjern eventuelle kontaktlinser dersom dette enkelt lar seg gjøre. Fortsett skyllingen.  
Tilkall lege øyeblikkelig.
- Ved svelging : Skyll munnen med vann.  
Fremkall IKKE brekninger.  
Gi aldri noe gjennom munnen til en bevisstløs person.  
Tilkall lege øyeblikkelig.
- Beskyttelse av førstehjelpspersonell : I tilfelle nødsituasjon, vurder risikoen før du starte handlingen.  
Ikke utsett deg selv i fare for skade. Er du i tvil, kontakt utrykningspersonell. Bruk påkrevd personlig verneutstyr.

**4.2 De viktigste symptomene og virkningene, både akutte og forsinkede**

Se avsnitt 11 for mer informasjon om helseeffekter og symptomer.

**4.3 Angivelse av om umiddelbar legehjelp og spesialbehandling er nødvendig**

- Behandling : Behandles symptomatisk.

**AVSNITT 5. BRANNSLOKKINGSTILTAK**

**5.1 Slokkingsmidler**

**5.2 Særlige farer knyttet til stoffet eller stoffblandingen**

- Spesielle farer ved brannslukking : Brannfare  
Hold borte fra varme og antennelseskilder.  
Flammetilbakeslag er mulig over betydelig avstand.
- Farlige brennbare produkter : Avhengig av omstendighetene ved forbrenning kan nedbrytningsproduktene omfatte følgende materialer:  
Karbonoksider  
Nitrogenoksider (NOx)  
Svoveloksider  
Fosforoksider

**5.3 Forsiktighetsregler for brannmenn**

- Særlig verneutstyr for : Bruk eget verneutstyr.

## **NALCO® 73520 PLUS**

brannslökkingsmannskaper.

Utfyllende opplysninger : Kontaminert brannslukningsvann samles opp adskilt, må ikke slippes. Brannrester og kontaminert brannslukningsvann må fjernes i overensstemmelse med de lokale myndigheters forskrifter. Unngå innånding av røyken som oppstår ved brann eller eksplosjon.

### **AVSNITT 6. TILTAK VED UTILSIKTEDE UTSLIPP**

#### **6.1 Personlige forsiktighetsregler, personlig verneutstyr og nødrutiner**

Råd for ikke-nødspersonale : Sørg for skikkelig ventilasjon.  
Alle tennkilder fjernes.  
Hold folk borte fra og på motvind side av utslipp/lekkasje.  
Unngå inhalering, svelging og kontakt med hud og øyne.  
Hvis arbeidere møter konsentrasjoner over eksponeringsgrensene må de benytte egnet godkjent åndedrettsvern.  
Påse at opprydding kun foretas av trent personell.  
Se vernetiltak nevnt i seksjon 7 og 8.

Råd for nødspersonale : Hvis det er påkrevet med spesialklær for å håndtere utslippet, må det tas hensyn til alle opplysningene i avsnitt 8 om egnete og ikke-egnete materialer.

#### **6.2 Forsiktighetsregler med hensyn til miljø**

Forsiktighetsregler med hensyn til miljø : Ikke la stoffet komme i kontakt med jord, overflate- eller grunnvann.

#### **6.3 Metoder og materialer for oppsamling og rensing**

Metoder til opprydding og rengjøring : Fjern alle tennkilder dersom dette kan gjøres på en sikker måte.  
Stopp lekkasje dersom dette kan gjøres på en sikker måte.  
Begrens og samle lekkasje med absorberende materiale som ikke er brennbart, (f.eks. sand, jord, diatomejord, vermikulitt) og plasser i beholder for avskaffelse i henhold til lokale / nasjonale bestemmelser (se seksjon 13).

Skyll vekk restet av lekkasje med vann.  
Ved større utslipp, samle opp materialet med diker eller annen metode for å sikre at utslippet ikke når vannkilder.

#### **6.4 Henvisning til andre avsnitt**

Se avsnitt 1 for nødkontaktinformasjon.  
For personlig verneutstyr, se seksjon 8.  
Se avsnitt 13 for flere opplysninger om avfallshåndtering.

### **AVSNITT 7. HÅNDTERING OG LAGRING**

#### **7.1 Forsiktighetsregler for sikker håndtering**

Råd om trygg håndtering : Ta forholdsregler mot utladning av statisk elektrisitet (som kann forårsake antennelse av organiske damper). Må ikke svelges. Hold unna brann, gnister og varme overflater. Ikke

**NALCO® 73520 PLUS**

innånd støv /røyk/ gass/ tåke/ damp/ aerosoler. Må ikke komme i kontakt med øyne, huden eller klær. Vask hendene grundig etter bruk. Benyttes kun med tilstrekkelig ventilasjon. Bland ikke med blekemiddel eller andre klorinerte produkter - klogass kan dannes.

Hygienetiltak : Må behandles i henhold til alle forskrifter vedrørende industriell hygiene og sikkerhetstiltak. Fjern og vask forurenset tøy før gjenbruk. Vask ansikt, hender og annen utsatt hud grundig etter bruk. Ved kontakt eller risiko for sprut, se til at det finnes nøddusj eller annet utstyr for å skylle øyne og kropp.

**7.2 Vilkår for sikker lagring, herunder eventuelle uforenligheter**

Krav til lagringsområder og containere : Hold borte fra varme og antennelseskilder. Oppbevares adskilt fra oksyderende midler. Oppbevares utilgjengelig for barn. Hold beholderen tett lukket. Lagres i egnede merkede beholdere.

Passende materiale : Opbevar i beholdere som er skikkelig merket.

**7.3 Særlig(e) sluttanvendelse(r)**

Særlig(e) bruksområde(r) : KJØLEVANNSSBEHANDLING

**AVSNITT 8. EKSPONERINGSKONTROLL / PERSONLIG VERNEUTSTYR****8.1 Kontrollparametere****Eksponeringsgrenser i arbeid**

Komponenter	CAS-nr.	Verditype (Form for utsettelse)	Kontrollparametere	Grunnlag
2-butoksyetanol	111-76-2	TWA	10 ppm 50 mg/m <sup>3</sup>	FOR-2011-12-06-1358
Utfyllende opplysninger	E	EU har en veiledende grenseverdi for stoffet.		
	H	Kjemikalier som kan tas opp gjennom huden.		
Eddiksyre	64-19-7	TWA	10 ppm 25 mg/m <sup>3</sup>	FOR-2011-12-06-1358
Utfyllende opplysninger	E	EU har en veiledende grenseverdi for stoffet.		
		TWA	10 ppm 25 mg/m <sup>3</sup>	2017/164/EU
Utfyllende opplysninger		retteleide		
		STEL	20 ppm 50 mg/m <sup>3</sup>	2017/164/EU
Utfyllende opplysninger		retteleide		

**DNEL**

2-butoksyetanol	:	Anvendelse: Forbrukere Exponerings ruter: Svelging Potensielle helsevirkninger: Langtids - systemiske virkninger Verdi: 3.2 ppm
		Anvendelse: Arbeidstakere Exponerings ruter: Hud Potensielle helsevirkninger: kortsiktig - systemisk

**NALCO® 73520 PLUS**

	Anvendelse: Arbeidstakere Exponerings ruter: Innåndning Potensielle helsevirkninger: kortsiktig - systemisk Verdi: 663 mg/m3
	Anvendelse: Arbeidstakere Exponerings ruter: Innåndning Potensielle helsevirkninger: kortsiktig - lokalt Verdi: 246 mg/m3
	Anvendelse: Arbeidstakere Exponerings ruter: Hud Potensielle helsevirkninger: langsiktig - systemisk
	Anvendelse: Arbeidstakere Exponerings ruter: Innåndning Potensielle helsevirkninger: langsiktig - systemisk Verdi: 98 mg/m3

**PNEC**

2-butoksyetanol	: Ferskvann Verdi: 8.8 mg/l
	Sjøvann Verdi: 0.88 mg/l
	Vann Verdi: 9.1 mg/l
	Ferskvannbunnfall Verdi: 8.14 mg/kg
	Vann Verdi: 463 mg/l
	Bunnfall Verdi: 34.6 mg/kg
	Jord Verdi: 2.8 mg/kg
	Verdi: 20 mg/kg Andre betingelser

**8.2 Eksponeringskontroll**

**Hensiktsmessige tekniske kontroller**

Effektiv eksosventilasjonssystem.

Oppretthold luftkonsentrasjoner under yrkesutsettelsesstandarder.

**Individuelle vernetiltak**

Hygienetiltak : Må behandles i henhold til alle forskrifter vedrørende industriell hygiene og sikkerhetstiltak. Fjern og vask forurenset tøy før gjenbruk. Vask ansikt, hender og annen utsatt hud grundig etter bruk. Ved kontakt eller risiko for sprut, se til at det finnes nøddusj eller annet utstyr for å skylle øyne og kropp.

Øyen-/ansiktsvern (EN 166) : Vernebriller  
Ansiktsskjerm



**NALCO® 73520 PLUS**

Håndvern (EN 374)	: Anbefalt forebyggende hudvern Hansker Nitrilgummi butylgummi Gjennombruddstid: 1-4 timer Minimum tykkelse for butylgummi er 0.7 mm og for nitrilgummi 0.4 mm eller tilsvarende (vennligst følg leverandørens anbefalinger). Hansker må kastes og erstattes hvis de har tegn på nedbrytning eller kjemisk gjennombrudd.
Hud- og kroppsvern (EN 14605)	: Personlig værneutstyr omfatter: egnede beskytteshansker, sikkerhetsbriller og beskyttelsestøy, herunder passende sikkerhetssko
Åndedrettsvern (EN 143, 14387)	: Når luftveisrisiko ikke kan unngås eller tilstrekkelig begrenses ved hjelp av tekniske kollektiv beskyttelse, eller ved tiltak, metoder eller prosedyrer for arbeidsorganisering, vurdere bruk av sertifisert åndedrettsvern som oppfyller EU-krav (89/656 / EØF, 89/686 / EEC) eller tilsvarende, med filtertype: P

**Begrensning og overvåking av miljøeksponeringen**

Generell anbefaling : Vurder bygging av oppsamlingskar rundt lagertanker.

**AVSNITT 9. FYSISKE OG KJEMISKE EGENSKAPER**

**9.1 Opplysninger om grunnleggende fysiske og kjemiske egenskaper**

Utseende	: væske
Farge	: ravfarget
Lukt	: Nøytral
Flammepunkt	: 90 °C
pH	: 7
Luktterskel	: Ingen data tilgjengelig
Smelte-/frysepunkt	: Ingen data tilgjengelig
Startkokepunkt	: Ingen data tilgjengelig
Fordampingshastighet	: Ingen data tilgjengelig
Antennelighet (fast stoff, gass)	: Ingen data tilgjengelig
Øvre eksplosjonsgrense	: Ingen data tilgjengelig
Nedre eksplosjonsgrense	: Ingen data tilgjengelig
Damptrykk	: Ingen data tilgjengelig
Relativ damp tetthet	: Ingen data tilgjengelig
Relativ tetthet	: 0.9586 (20 °C)
Oppløselighet(er)	
Vannløselighet	: Fullstendig

## NALCO® 73520 PLUS

Løselighet i andre løsningsmidler	:	Ingen data tilgjengelig
Fordelingskoeffisient: n-oktanol/vann	:	Ingen data tilgjengelig
Selvantenningsstemperatur	:	Ingen data tilgjengelig
Termisk nedbrytning	:	Ingen data tilgjengelig
Viskositet		
Viskositet, dynamisk	:	Ingen data tilgjengelig
Viskositet, kinematisk	:	33.51 mm <sup>2</sup> /s (20 °C)
Eksplosjonsegenskaper	:	Ingen data tilgjengelig
Oksidasjonsegenskaper	:	Ingen data tilgjengelig

### 9.2 Andre opplysninger

Ingen data tilgjengelig

## AVSNITT 10. STABILITET OG REAKTIVITET

### 10.1 Reaktivitet

Ingen farlige reaksjoner kjent under tilstander for normalt bruk.

### 10.2 Kjemisk stabilitet

Stabil under normale forhold.

### 10.3 Risiko for farlige reaksjoner

Farlige reaksjoner : Bland ikke med blekemiddel eller andre klorinerte produkter - klogass kan dannes.

### 10.4 Forhold som skal unngås

Forhold som skal unngås : Varme, flammer og gnister.

### 10.5 Uforenlige materialer

Stoffer som skal unngås : Sterke oksidasjonsmidler.

### 10.6 Farlige nedbrytingsprodukter

Farlige nedbrytingsprodukter : Avhengig av omstendighetene ved forbrenning kan nedbrytningsproduktene omfatte følgende materialer:  
Karbonoksider  
Nitrogenoksider (NO<sub>x</sub>)  
Svoveloksider  
Fosforoksider

## AVSNITT 11. TOKSIKOLOGISKE OPPLYSNINGER

### 11.1 Opplysninger om toksikologiske virkninger

Informasjon angående : Innåndning, Øyekontakt, Hudkontakt

**NALCO® 73520 PLUS**

sannsynlige utsettelsesruter

**Giftighet**

**Produkt**

- Akutt oral giftighet : Akutt giftighetsberegning : > 2,000 mg/kg
- Akutt innåndingsgiftighet : Akutt giftighetsberegning : > 20 mg/IEksponeeringstid: 4 t  
Prøveatmosfære: damp
- Akutt giftighet på hud : Akutt giftighetsberegning : > 2,000 mg/kg
- Akutt giftighet på hud : Det finnes ingen data tilgjengelig for dette produktet.
- Hudetsing / Hudirritasjon : Resultat: Gir alvorlige etseskader på hud og øyne.
- Alvorlig øyenskade/øyeirritasjon : Det finnes ingen data tilgjengelig for dette produktet.
- Sensibiliserende ved innånding eller hudkontakt : Det finnes ingen data tilgjengelig for dette produktet.
- Kreftframkallende egenskap : Det finnes ingen data tilgjengelig for dette produktet.
- Reproduktive virkninger : Det finnes ingen data tilgjengelig for dette produktet.
- Arvestoffskadelig virkning på kjønnsceller : Det finnes ingen data tilgjengelig for dette produktet.
- Fosterskadelighet : Det finnes ingen data tilgjengelig for dette produktet.
- Spesifikk målorgan systemisk giftighet (enkel utsettelse) : Det finnes ingen data tilgjengelig for dette produktet.
- Spesifikk målorgan systemisk giftighet (gjentatt utsettelse) : Det finnes ingen data tilgjengelig for dette produktet.
- Aspirasjonstoksitet : Det finnes ingen data tilgjengelig for dette produktet.

**Komponenter**

- Akutt oral giftighet : 2-butoksyetanol  
LD50 Rotte: 1,500 mg/kg
- N-Talg-1,3-diaminopropan  
LD50 Rotte: > 5,000 mg/kg
- Eddiksyre  
LD50 Rotte: 3,310 mg/kg

**Komponenter**

- Akutt giftighet på hud : N-Talg-1,3-diaminopropan  
LD50 Kanin: > 2,000 mg/kg
- Eddiksyre  
LD50 Kanin: 1,060 mg/kg

**Potensielle helsevirkninger**

**NALCO® 73520 PLUS**

Øyne	: Gir alvorlig øyeskade.
Hud	: Forårsaker alvorlige hudforbrenninger.
Svelging	: Forårsaker etseskader i fordøyelsessystemet.
Innåndning	: Kan forårsake nese-, hals- og lungeirritasjon.
Kronisk utsettelse	: En kjenner ikke til eller forventer helseskader under normal bruk.

**Erfaring med menneskelig utsettelse**

Øyekontakt	: Rødhet, Smerte, Etsing
Hudkontakt	: Rødhet, Smerte, Etsing
Svelging	: Etsing, Mavesmerter
Innåndning	: Åndedrettsirritasjon, Hoste
<b>Utfyllende opplysninger</b>	: Ingen data tilgjengelig

**AVSNITT 12. ØKOLOGISKE OPPLYSNINGER**

**12.1 Ekotoksisitet**

**Produkt**

Miljøvirkninger	: Meget giftig for liv i vann. Giftig, med langtidsvirkning, for liv i vann.
Giftighet for fisk	: Ingen data tilgjengelig
Toksisitet til dafnia og andre virvelløse dyr som lever i vann.	: Ingen data tilgjengelig
Giftighet for alger	: Ingen data tilgjengelig

**Komponenter**

Giftighet for fisk	: 2-butoksyetanol 96 t LC50: 1,474 mg/l
	Eddiksyre 96 t LC50 Oncorhynchus mykiss (Regnbueørret): 1,000 mg/l

**Komponenter**

Toksisitet til dafnia og andre virvelløse dyr som lever i vann.	: 2-butoksyetanol 48 t EC50: 690 mg/l
	Eddiksyre 48 t EC50 Daphnia magna (magna-vannloppe): 39.6 mg/l

**Komponenter**

**NALCO® 73520 PLUS**

Giftighet for alger : 2-butoksyetanol  
72 t EC50: 911 mg/l

Eddiksyre  
72 t EC50 Skeletonema costatum (skeletonema  
costatum mikroalge): 1,000 mg/l

**Komponenter**

Giftighet for bakterie : 2-butoksyetanol  
463 mg/l

**Komponenter**

Giftighet for fisk (Kronisk  
giftighet) : 2-butoksyetanol  
21 d NOEC: > 100 mg/l

**Komponenter**

Toksisitet til dafnia og andre  
virvelløse dyr som lever i  
vann. (Kronisk giftighet) : 2-butoksyetanol  
21 d NOEC: > 100 mg/l

**12.2 Persistens og nedbrytbarhet**

**Produkt**

Biologisk nedbrytbarhet : OECD 301 A, Testemne: Produkt, Lett bionedbrytbar.

TOTALT ORGANISK KARBON (TOC): 500 mg/g

Kjemisk oksygenforbruk (COD): 1,500 mg/g

**Komponenter**

Biologisk nedbrytbarhet : 2-butoksyetanol  
Resultat: Lett bionedbrytbar.

N-Talg-1,3-diaminopropan  
Resultat: Lett bionedbrytbar.

Eddiksyre  
Resultat: Lett bionedbrytbar.

Mono-Tallow Alkyl-Amine  
Resultat: Ingen data tilgjengelig

**12.3 Bioakkumuleringsevne**

**Produkt**

Bioakkumulering : Produktet bioakkumulerer ikke.

**Komponenter**

Bioakkumulering : 2-butoksyetanol  
Bioakkumulering er lite sannsynlig.

**12.4 Mobilitet i jord**

**Produkt**

## NALCO® 73520 PLUS

Produktet er vannløselig og er forventet å forbli i vannet.

### 12.5 Resultater av PBT- og vPvB-vurdering

#### Produkt

Vurdering : Stoffet/stoffblandingen inneholder ingen komponenter på 0.1% eller mer, som er betraktet som persistente, bioakkumulative og toksiske (PBT), eller meget persistente og meget bioakkumulative (vPvB).

### 12.6 Andre skadevirkninger

Ingen data tilgjengelig

## AVSNITT 13. SLUTTBEHANDLING

Disponer i henhold til de europeiske direktivene angående avfall og farlig avfall. Avfallskoder bør fastsettes av brukeren, fortrinnsvis etter drøfting med avfallsfjerningsmyndighetene.

### 13.1 Avfallsbehandlingsmetoder

- Produkt : Ikke la produktet komme ned i avløp, vannløp eller jord. Resirkulering er å foretrekke fremfor disponering eller forbrenning. Hvis gjenvinning ikke er praktisk mulig, disponering i h.t. lokale forskrifter. Avhending av avfallsstoffer på godkjent avfallsavhentingsanlegg.
- Forurenset emballasje : Avhend på samme måte som ubrukt produkt. Tomme beholdere skal bringes til lokal resirkulering, gjenvinning eller avfallsdestruksjon. Tomme beholdere må ikke brukes igjen.
- Veiledning for avfallskoder : Organisk avfall inneholdende farlige stoffer. Hvis dette produktet benyttes i påfølgende prosesser, må sluttbruker omdefinere og tildele den mest egnede europeiske avfallskoden (EAL). Det er den som produserer avfallet som må fastsette toksisitet og fysiske egenskaper for det genererte materialet, for deretter å fastslå korrekt avfallstype og avhendingsmetode i overensstemmelse med gjeldende europeisk (EU direktiv 2008/98/EC) og lokalt regelverk.

## AVSNITT 14. TRANSPORTOPPLYSNINGER

Avsenderen er ansvarlig for å se til at emballasje, etiketter og merking er i tråd med valgt transportmåte.

#### Veitransport (ADR/ADN/RID)

- 14.1 FN-nummer: UN 2735  
14.2 FN-forsendelsesnavn: AMINER, FLYTENDE, ETSENDE, N.O.S. (N-Talg-1,3-diaminopropan)  
14.3 Transportfareklasse(r): 8  
14.4 Emballasjegruppe: III  
14.5 Miljøfarer: Ja

**NALCO® 73520 PLUS**

14.6 Spesielle forholdsregler for brukere: Ikke anvendbar

**Flytransport (IATA)**

14.1 FN-nummer: UN 2735  
 14.2 FN-forsendelsesnavn: AMINER, FLYTENDE, ETSENDE, N.O.S. (N-Talg-1,3-diaminopropan)  
 14.3 Transportfareklasse(r): 8  
 14.4 Emballasjegruppe: III  
 14.5 Miljøfarer: Ja  
 14.6 Spesielle forholdsregler for brukere: Ikke anvendbar

**Sjøtransport (IMDG/IMO)**

14.1 FN-nummer: UN 2735  
 14.2 FN-forsendelsesnavn: AMINER, FLYTENDE, ETSENDE, N.O.S. (N-Talg-1,3-diaminopropan)  
 14.3 Transportfareklasse(r): 8  
 14.4 Emballasjegruppe: III  
 14.5 Miljøfarer: Ja (Marine Pollutant)  
 14.6 Spesielle forholdsregler for brukere: Ikke anvendbar  
 14.7 Bulktransport i henhold til vedlegg II i MARPOL 73/78 og IBC-regelverket: Ikke anvendbar

**AVSNITT 15. OPPLYSNINGER OM REGELVERK**

15.1 Særlige bestemmelser/særskilt lovgivning om sikkerhet, helse og miljø for stoffet eller stoffblandingen:

**INTERNASJONALE LOVER FOR KJEMISK KONTROLL**

**NASJONALE FORSKRIFTER TYSKLAND**

Vannforurensningsklasse : WGK 2  
 (Tyskland) Klassifisering i henhold til VwVwS, Tillegg 4.

15.2 Vurdering av kjemikaliesikkerhet:

Det er foretatt en kjemisk sikkerhetsvurdering av stoffet/stoffene som utgjør dette materialet eller av selve materialet

**AVSNITT 16. ANDRE OPPLYSNINGER**

Prosedyre anvendt for å bestemme klassifisering i henhold til **FORORDNING (EF) nr. 1272/2008**

Klassifisering	Grunnlag
Hudetsing 1B, H314	Beregningsmetode
Alvorlig øyenskade 1, H318	Beregningsmetode
Akutt giftighet i vann 1, H400	Beregningsmetode
Kronisk vanntoksitet 2, H411	Beregningsmetode

**Full tekst av H-uttalelser**

H226 Brannfarlig væske og damp.  
 H302 Farlig ved svelging.

**NALCO® 73520 PLUS**

H304	Kan være dødelig ved svelging om det kommer ned i luftveiene.
H312	Farlig ved hudkontakt.
H314	Gir alvorlige etseskader på hud og øyne.
H315	Irriterer huden.
H318	Gir alvorlig øyeskade.
H319	Gir alvorlig øyeirritasjon.
H332	Farlig ved innånding.
H373	Kan forårsake organskader ved langvarig eller gjentatt eksponering.
H400	Meget giftig for liv i vann.
H410	Meget giftig, med langtidsvirkning, for liv i vann.

**Full tekst av andre forkortelser**

ADN - Europeisk avtale angående internasjonal transport av farlig gods over vannveier i innlandet; ADR - Europeisk avtale angående internasjonal transport av farlig gods på veier; AICS - Australsk beholdning av kjemiske substanser; ASTM - Amerikanst forening for testing av materialer; bw - Kroppsvekt; CLP - Klassifisering regulering for merking av emballasje; regulering (EF) nr 1272/2008; CMR - Karsinogen, mutagen eller reproduktive toksikant; DIN - Standard for det tyske institutt for standardisering; DSL - Innenlandsk substanseliste (Canada); ECHA - Europeisk kjemikalieforening; EC-Number - Europeisk Fellesskap nummer; ECx - Konsentrasjon assosiert med x % respons; ELx - Lastingssats assosiert med x % respons; EmS - Nødplan; ENCS - Eksisterende og nye kjemiske substanser (Japan); ErCx - Konsentrasjon assosiert med x % vekstrate respons; GHS - Globalt harmonisert system; GLP - God arbeidspraksis; IARC - Internasjonalt byrå for forskning på kreft; IATA - Internasjonal lufttransport forening; IBC - Internasjonal kode for konstruksjon og utstyr til skip som transporterer farlige kjemikalier i bulk; IC50 - Halv maksimal inhibitor konsentrasjon; ICAO - Internasjonal sivil luftfartsorganisasjon; IECSC - Beholdning av eksisterende kjemiske substanser i Kina; IMDG - Internasjonal maritim farlig gods; IMO - Internasjonal maritimorganisasjon; ISHL - Industriell sikkerhets- og helselov (Japan); ISO - Internasjonal organisasjon for standardisering; KECI - Korea eksisterende kjemikalieinventar; LC50 - Dødelig konsentrasjon for 50 % av en testpopulasjon; LD50 - Dødelig dose for 50 % av en testpopulasjon (median dødelig dose); MARPOL - Internasjonal konvensjon for å forhindre forurensninger fra skip; n.o.s. - Ikke spesifisert på annen måte; NO(A)EC - Ingen observert (skadelig) effekt konsentrasjon; NO(A)EL - Ingen observert (skadelig) effektnivå; NOELR - Ingen observert effekt lastrate; NZIoC - New Zealand beholdning av kjemikalier; OECD - Organisasjon for økonomisk samarbeid og utvikling; OPPTS - Kontor for kjemisk sikkerhet og forhindring av forurensning; PBT - vedvarende, bioakkumulativ og toksisk substans; PICCS - Fillipinene beholdning av kjemikalier og kjemiske substanser; (Q)SAR - (Kvantitativ) struktur aktivitetsforhold; REACH - Regulering (EF) nr 1907/2006 til det Europeiske Parlament og rådet angående registrering, evaluering, autorisering og restriksjoner til kjemikalier; RID - Reguleringer angående internasjonal transport av farlig gods på skinner; SADT - Selvakselererende dekomposisjonstemperatur; SDS - Sikkerhetsdatablad; TCSI - Taiwan beholdning av kjemikalier; TRGS - Teknisk regel for farlige substanser; TSCA - Toksiske substanser kontrolllov (USA); UN - Forente nasjoner; vPvB - Svært vedvarende og svært bioakkumulerende

**Utfyllende opplysninger**

Kildene til de viktigste data brukt ved utarbeidingen av sikkerhetsdatabladet : IARC Monographs on the Evaluation of the Carcinogenic Risk of Chemicals to Man, Geneva: World Health Organization, International Agency for Research on Cancer.

De mulige viktigste litteraturhenvisningene og datakildene som kan ha blitt brukt i forbindelse med ekspertvurdering for å sammenstille dette HMS-databladet: Europeisk regelverk / direktiver (herunder (EC) nr. 1272/2008), dataleverandør, inter-net, ESIS, IUCLID, ERICards, ikke-europeiske offisielle, regulatoriske data og andre datakilder.

Utarbeidet av : Regulatory Affairs

I sikkerhetsdatabladene angis tall på følgende format: 1,000,000 = 1 million og 1,000 = 1 tusen. 0.1 = 1 tidel og 0.001 = 1 tusendel.



**NALCO® 73520 PLUS**

REVIDERT INFORMASJON: Viktige endringer i reguleringsinformasjon eller helseinformasjon for denne revisjonen er merket med en loddrett strek i venstre marg av sikkerhetsdatabladet.

Opplysningene i dette Sikkerhetsdatablad er i henhold til vår informasjon, og så vidt vi vet, korrekte på den angitte dato for siste revidering. De gitte opplysninger er ment å være retningsgivende for sikker håndtering, anvending, bearbeiding, lagring, transport, fjerning og utslipp, og må ikke ansees å være en garanti eller kvalitetsspesifikasjon. Opplysningene gjelder kun for det angitte produkt alene, og ikke i kombinasjon med andre produkter eller i noen form for bearbeiding, med mindre dette er spesifisert i teksten.

**Vedlegg: Eksponeringsscenarier****Eksponeringsscenario: Kjølevannsbehandling**

Life Cycle Stage	:	Industrielle bruk: Anvendelser av stoffer som sådan eller i blandinger ved industrielle anlegg
Anvendelsessektor	:	<b>SU4</b> Fabrikasjon av matprodukter
		<b>SU5</b> Fabrikasjon av tekstiler, lær, pels
		<b>SU6b</b> Fremstilling/produksjon av papirmasse, papir og papirprodukter
		<b>SU6a</b> Manufacture of wood and wood products
		<b>SU7</b> Trykking og reproduksjon av registrert media
		<b>SU8</b> Fabrikasjon av masse, stor skala kjemikalier (inkludert petroleumprodukter)
		<b>SU9</b> Fabrikasjon av fine kjemikalier
		<b>SU 10</b> Dannelse blanding av preparater og/eller omemballering (ekskludert legeringer)
		<b>SU11</b> Fabrikasjon av gummiprodukter
		<b>SU12</b> Fabrikasjon av plastprodukter, inkludert sammensetning og omdanning
		<b>SU13</b> Fabrikasjon av andre ikke-metalliske mineralprodukter, f.eks. murpuss, sement
		<b>SU14</b> Produksjon av basemetaller, inkludert legeringer
		<b>SU15</b> Fabrikasjon av fabrikerte metallprodukter, unntagen maskineri og utstyr
		<b>SU16</b> Fabrikasjon av Pcer, elektronikk og optiske produkter, elektrisk utstyr
		<b>SU17</b> Generell produksjon, f.eks. maskineri, utstyr, kjøretøyer, annet transportutstyr
		<b>SU20</b> Helsetjenester
		<b>SU23</b> Elektrisitet, damp, gassvann, forsynings- og kloakkrensing/behandling

**NALCO® 73520 PLUS**

**SU24** Vitenskapelig forskning og utvikling

**Medvirkende scenario som kontrollerer miljøutsettelse for:**

Miljøutslipp kategori : **ERC4** Industriell bruk av proseshjelpemidler og produkter som ikke blir en del av artikler

Daglig mengde pr. anlegg : 1000 kg

Type kloakk renseanlegg : ingen

**Medvirkende scenario som kontrollerer arbeiderutsettelse for:**

Prosesskategori : **PROC8a** Overføring av stoff eller blanding (lasting/lossing) fra/til fartøyer/store beholdere ved ikke-dediserte anlegg

Eksponeerings varighet : 15 min

Driftstilstander og risikostyringstiltak : Innendørs

Lokal eksosventilasjon er ikke nødvendig

Generell ventilasjon Ventilasjonshastighet pr. 1 time:

Hudvern : Ja: Se seksjon 8

Åndedrettsvern : Nei

**Medvirkende scenario som kontrollerer arbeiderutsettelse for:**

Prosesskategori : **PROC3** Bruk i lukket batchprosess (syntese eller formulering)

Eksponeerings varighet : 60 min

Driftstilstander og risikostyringstiltak : Innendørs

Lokal eksosventilasjon er ikke nødvendig

Generell ventilasjon Ventilasjonshastighet pr. 1 time:

Hudvern : Ja: Se seksjon 8

Åndedrettsvern : Nei

**Medvirkende scenario som kontrollerer arbeiderutsettelse for:**

Prosesskategori : **PROC15** Bruk som laboratoriereagens

Eksponeerings varighet : 60 min

Driftstilstander og risikostyringstiltak : Innendørs

Lokal eksosventilasjon er ikke nødvendig



## NIVA: Norges ledende kompetansesenter på vannmiljø

Norsk institutt for vannforskning (NIVA) er Norges viktigste miljøforskningsinstitutt for vannfaglige spørsmål, og vi arbeider innenfor et bredt spekter av miljø, klima- og ressurs spørsmål. Vår forskerkompetanse kjennetegnes av en solid faglig bredde, og spisskompetanse innen mange viktige områder. Vi kombinerer forskning, overvåkning, utredning, problemløsning og rådgivning, og arbeider på tvers av fagområder.



Norsk institutt for vannforskning

Gaustadalléen 21 • 0349 Oslo  
Telefon: 02348 • Faks: 22 18 52 00  
[www.niva.no](http://www.niva.no) • [post@niva.no](mailto:post@niva.no)