

Tiltaksorientert overvåking av Husebybukta på Lista i 2021. Overvåking for Alcoa Lista.



Hovedkontor

Økernveien 94
0579 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

Tittel Tiltaksorientert overvåking av Husebybukta på Lista i 2021. Overvåking for Alcoa Lista.	Løpenummer 7702-2022	Dato 07.02.2022
Forfatter(e) Sigurd Øxnevad Espen Lund	Fagområde Miljøgifter - marin	Distribusjon Åpen
	Geografisk område Agder	Sider 36 + vedlegg

Oppdragsgiver(e) Alcoa Norway avd. Lista	Kontaktperson hos oppdragsgiver Nils Einar Saue
	Utgitt av NIVA Prosjektnummer 200307

Sammendrag

NIVA har utført tiltaksorientert overvåking av Husebybukta på Lista i 2021 på oppdrag for Alcoa Lista. Overvåkingsprogrammet er utarbeidet i henhold til vannforskriften og godkjent av Miljødirektoratet. Programmet er utformet på bakgrunn av bedriftens utslippskomponenter til sjøen. I overvåkingen er det gjort analyser av PAH-forbindelser, arsen, bly, kadmium, kobber, krom, kvikksølv, nikkel og sink i prøver av albusnegl fra fem stasjoner. Det ble også gjort overvåking av bly og kadmium i vannprøver fra Husebybukta. Det var overskridelse av grenseverdi for PAH-forbindelsene benzo(a)pyren og fluoranten i albusnegl fra Haugestranda, og for fluoranten i albusnegl fra Tjuvholmen. Kjemisk tilstand for disse stasjonene klassifiseres derfor som «ikke god». Kjemisk tilstand for de andre tre stasjonene for albusnegl settes til «god». Albusnegl fra Haugestranda og Einarsneset hadde noe høyere konsentrasjon av PAH-forbindelser i 2021 enn i 2020. For stasjonene Tjuvholmen og Havik var nivået av PAH16 omtrent halvert i forhold til i 2020. Det ble ikke påvist PAH-forbindelser i albusneglene fra Østhassel i 2021. Det var ikke overskridelse av grenseverdier for årlig gjennomsnitt (AA-EQS) for bly og kadmium i sjøvann. Kjemisk tilstand for vannprøvestasjon Haugestranda klassifiseres derfor som «god».

Fire emneord	Four keywords
1. Tiltaksorientert overvåking	1. Operational monitoring
2. Alcoa Lista	2. Alcoa Lista
3. Vannforskriften	3. Water Frame Directive
4. Kjemisk tilstand	4. Chemical status

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

Sigurd Øxnevad
Prosjektleder

Morten Jartun
Forskningsleder

ISBN 978-82-577-7438-7
NIVA-rapport ISSN 1894-7948

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

**Tiltaksorientert overvåking av Husebybukta på
Lista i 2021**
Overvåking for Alcoa Lista

Forord

Denne rapporten presenterer tiltaksorientert overvåking av Husebybukta i 2021, som er gjennomført i henhold til vannforskriften. Overvåkingen er utført av Norsk institutt for vannforskning (NIVA) på oppdrag for Alcoa Lista, etter pålegg fra Miljødirektoratet om iverksettelse av tiltaksorientert overvåking. Kjemiske analyser ble utført av Eurofins og NIVA i Oslo.

I denne rapporten tas det også med resultater for utvalgte miljøgifter i torsk fra Lista. Disse resultatene er fra et nasjonalt overvåkingsprogram som NIVA utfører på oppdrag for Miljødirektoratet. Torsk fra Lista til det prosjektet ble fisket av Alf-Arian Loshamn.

Vannprøver ble tatt av Svein Undheim og Magne Lode fra Alcoa Lista.

Sigurd Øxnevad har vært prosjektleder hos NIVA, og har også utført feltarbeid. Kontaktperson hos Alcoa Lista har vært Nils Einar Saue.

Takk til kolleger ved NIVA som har bidratt til prosjektet. Arbeidet ble fordelt som følger:

- Kjemiske analyser: Kine Bæk, Anne Luise Ribeiro og Roger Raanti
- Kartproduksjon: Jan Karud
- Trendanalyser: Espen Lund
- Overføring av data til Vannmiljø: Dag Hjermann
- Faglig kvalitetssikring av rapporten er utført av Morten Jartun

Grimstad, 07.02.2022

Sigurd Øxnevad

Innholdsfortegnelse

Sammendrag	5
Summary	6
1 Introduksjon	7
1.1 Tiltaksorientert overvåking.....	7
1.2 Bakgrunnsinformasjon om virksomheten og utslippene.....	10
1.3 Vannforekomstene	11
1.4 Utslippspunkt.....	12
1.5 Andre utslipp til samme vannforekomst	12
1.6 Resultater fra tidligere undersøkelser	13
2 Materiale og metode	19
2.1 Prøvetaking av albusnegl	19
2.2 Vannprøver	19
2.3 Stasjonskart.....	20
2.4 Tilleggsinformasjon om miljøgifter i torsk fra Lista	21
2.5 Kjemiske analyser	21
2.6 Vurdering av kjemisk tilstand ved undersøkte stasjoner.....	22
3 Resultater	23
3.1 Miljøgifter i albusnegl	23
3.2 Kjemisk tilstand.....	24
3.3 Vurdering av nivå av vannregionspesifikke stoffer.....	26
3.4 Tidsutvikling for PAH-forbindelser i albusnegl.....	26
3.5 Nivåer og trender for miljøgifter i torsk fra Lista.....	29
4 Oppsummering	35
5 Referanser	36
Vedlegg A. Analyserapporter	37

Sammendrag

NIVA har utført tiltaksorientert overvåking av Husebybukta på Lista i 2021 på oppdrag for Alcoa Lista. Overvåkingsprogrammet er utarbeidet i henhold til vannforskriften og godkjent av Miljødirektoratet. Programmet er utformet på bakgrunn av bedriftens utslippskomponenter til sjøen. I overvåkingen er det gjort analyser av PAH-forbindelser, arsen, bly, kadmium, kobber, krom, kvikksølv, nikkel og sink i prøver av albusnegl fra fem stasjoner. Det ble også gjort overvåking av bly og kadmium i vannprøver fra Husebybukta. Vannprøver ble samlet inn fire ganger i løpet av 2021.

Resultatene viser en overskridelse av grenseverdi for PAH-forbindelsene benzo(a)pyren og fluoranten i albusnegl fra Haugestranda, og for fluoranten i albusnegl fra Tjuvholmen. Kjemisk tilstand for disse stasjonene klassifiseres derfor som «ikke god». Kjemisk tilstand for de andre tre stasjonene for albusnegl settes til «god». Albusnegl fra Haugestranda og Einarsneset hadde noe høyere konsentrasjon av PAH-forbindelser i 2021 enn i 2020. For stasjonene Tjuvholmen og Havik var nivået av PAH16 omtrent halvert i forhold til i 2020. Det ble ikke påvist PAH-forbindelser i albusneglene fra Østhassel i 2021.

Det var ikke overskridelse av grenseverdier for årlig gjennomsnitt (AA-EQS) for bly og kadmium i sjøvann. Kjemisk tilstand for vannprøvestasjon en på Haugestranda klassifiseres derfor som «god».

Det påvises en signifikant oppadgående langtidstrend for konsentrasjon av kvikksølv i torsk som er fanget ved Skågskjera utenfor Lista i årene 1990 til 2020. Konsentrasjonen av kvikksølv var høyere enn grenseverdien for dette prioriterte stoffet, men disse konsentrasjonene er vanlige nivåer for kvikksølv i torsk mange steder langs kysten. Det var generelt lave konsentrasjoner av andre tungmetaller i torsk fra Lista, men det var også økende konsentrasjoner i løpet av de siste 10 årene. Det var signifikant nedadgående korttidstrend for konsentrasjon av PAH-metabolitter i torskegalle. Men konsentrasjonen av PAH-metabolitter var likevel noe høyere enn verdien som anses som høy bakgrunnskonsentrasjon. Dette er en indikasjon på eksponering for PAH-forbindelser.

Summary

Title: Operational monitoring of Husebybukta at Lista in 2021. Monitoring on behalf of Alcoa Lista.

Year: 2022

Authors: Sigurd Øxnevad & Espen Lund

Source: Norwegian Institute for Water Research, ISBN 978-82-577-7438-7

NIVA has done operational monitoring of Husebybukta in 2021 on behalf of Alcoa Lista. The monitoring programme was prepared in accordance with the Water Framework Directive and approved by the Norwegian Environmental Agency. The programme was designed based on Alcoa's discharges of contaminants to Husebybukta. Levels of polycyclic aromatic hydrocarbons (PAH), arsenic, lead, cadmium, copper, chromium, mercury, nickel and zinc were analysed in common limpets from five stations. Water samples were taken once a quarter in Husebybukta and analysed for lead and cadmium.

The concentration of benzo(a)pyrene and fluoranthene exceeded the EQS for common limpets from Haugestranda. Also, in common limpets from Tjuvholmen there were exceedance of EQS for fluoranthene. Chemical status of these two stations is therefore classified to "not good" status. Chemical status of the three other limpet stations is classified to "good" status. Common limpets from Haugestranda and Einarsneset had a little higher concentration of PAH-compounds in 2021 than in 2020. The concentrations of PAH16 in common limpets from Tjuvholmen and Havik were approximately half of the concentrations found in 2020. No PAH-compounds were detected in common limpets from Østhassel in 2021.

There were no exceedances of annual average EQS (AA-EQS) for cadmium or lead. Chemical status for the water station is therefore classified as "good".

A significant upward long-term trend was found for mercury in cod caught near Skågskjera at Lista during 1990 to 2020. The concentration of mercury exceeded EQS for this priority substance. These concentrations are quite normal levels for mercury in cod along the coast. Low concentrations of other heavy metals were also found, but increasing concentrations are seen for the last 10 years. A significant short-term downward trend was found for PAH-metabolites in cod bile. The concentration of OH-pyrene in cod bile was low, but still slightly higher than the background assessment criterion. This is an indication of PAH-exposure.

1 Introduksjon

1.1 Tiltaksorientert overvåking

Ved implementeringen av vannforskriften er det fastsatt konkrete og målbare miljømål som i hovedsak gjelder for alle vannforekomster, ved at «god kjemisk tilstand» og minimum «god økologisk tilstand» skal oppnås. Vannforskriften har som mål å sikre beskyttelse og bærekraftig bruk av vannmiljøet, og om nødvendig skal det iverksettes tiltak for at miljømålene nås.

Vannforskriften gis nå med hjemmel i både forurensningsloven, plan- og bygningsloven, vannressursloven og naturmangfoldsloven. Hjemmel i naturmangfoldsloven gjør det klarere at vannforskriften også gjelder for kystvannforekomster som utsettes for annen påvirkning enn det som klart kan anses som forurensning, for eksempel fysiske tiltak i kystvann som påvirker strømforhold og vannmengde, samt påvirkning fra levende dyr og planter som for eksempel fremmede organismer. De siste rettelsene i Vannforskriften ble gjort 14.01.2019 (<https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2006-12-15-1446?q=vannforskriften>).

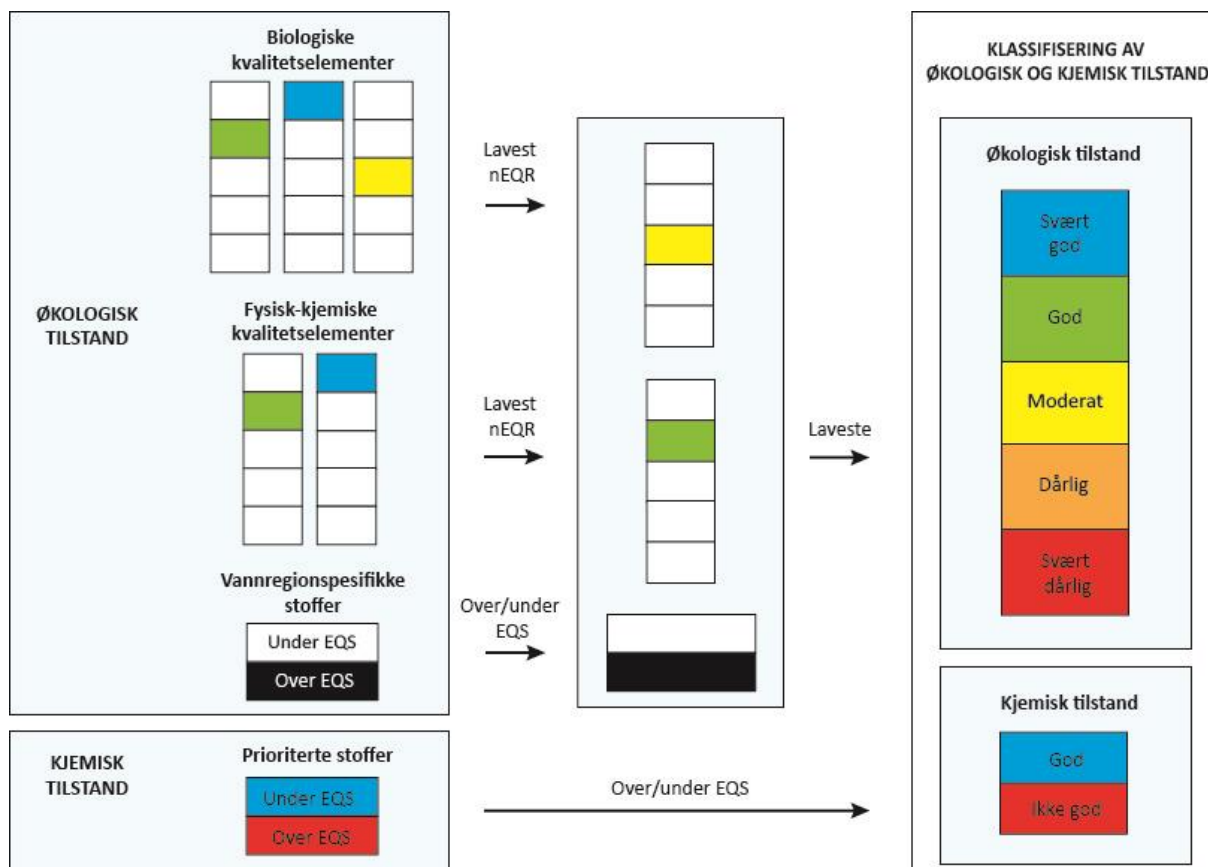
Fundamentalt i vannforskriften er karakteriseringen og klassifiseringen av vannforekomster. Karakteriseringen inndeler vannforekomster i vanntyper, identifiserer belastninger og miljøvirkninger av disse belastningene, mens klassifiseringen definerer den faktiske tilstanden i en vannforekomst basert på systematisk overvåking.

Økologisk tilstand for overflatevann viser dagens miljøtilstand i vannforekomsten, både når det gjelder artssammensetning, struktur og virkemåte for økosystemet. Økologisk tilstand i en vannforekomst skal klassifiseres på grunnlag av biologiske kvalitetselementer, med fysiske og kjemiske forhold som støtteparametere. Det skal anvendes spesifiserte parametere og indekser for hvert kvalitetselement. Som grunnlag for klassifisering av økologisk tilstand skal det for disse parametere og indeksene angis spesifikke grenseverdier for ulike vanntyper som gjør det mulig å angi avvik fra naturtilstand (Veileder 02:2018, Direktoratgruppen vanddirektivet 2018).

Kjemisk tilstand for overflatevann bestemmes på bakgrunn av konsentrasjoner av prioriterte stoffer målt i vann, sediment eller biota. I vannforskriften er det nå 45 stoffer og stoffgrupper som er definert som prioriterte stoffer. Dette er stoffer som utgjør vesentlig risiko for eller via vannmiljøet. For disse stoffene er det utviklet grenseverdier eller miljøkvalitetsstandarder (EQS: environmental quality standard), som er en grense mellom god og dårlig kjemisk tilstand. Er de målte konsentrasjonene av prioriterte stoffer under grenseverdien settes tilstand til «god», og er den over settes tilstand til «ikke god». Det er nå grenseverdier for 45 prioriterte stoffer i vann, 23 stoffer i biota og 28 stoffer i sediment.

Dersom det er utslipp eller forekomst av andre stoffer utover listen over prioriterte stoffer er det viktig å vurdere disse for å gi et helhetlig bilde av miljøtilstanden. I henhold til vannforskriftens vedlegg V, tabell 1.1, skal forurensning fra andre stoffer enn de prioriterte, som er påvist tilført vannforekomsten i betydelige mengder inngå som kvalitetselement i klassifisering av økologisk tilstand. Disse stoffene omtales som vannregionspesifikke stoffer. Disse stoffene klassifiseres ved bruk av grenseverdier på samme måte som for prioriterte stoffer, men inngår i klassifisering av vannforekomster som et økologisk støtteelement.

I **Figur 1** vises en prinsippskisse for klassifisering av økologisk og kjemisk tilstand i en vannforekomst.



Figur 1. Prinsippskisse som viser klassifisering av miljøtilstand i en vannforekomst. Flere kvalitetselementer inngår i vurdering av økologisk tilstand, inkludert konsentrasjoner av vannregionspesifikke stoffer, mens prioriterte stoffer legges til grunn for kjemisk tilstandsvurdering. Konsentrasjonene måles mot fastsatte miljøkvalitetsstandarder, såkalte EQS-verdier (Environmental Quality Standards), også kalt grenseverdier. Det kvalitetselementet som har dårligst tilstand styrer utfallet av den økologiske tilstandsklassifiseringen. Dersom biologiske kvalitetselementer er bestemt til «god» eller «svært god» kan den økologiske tilstanden nedgraderes til «moderat» dersom det er overskridelse av grenseverdi for vannregionspesifikke stoffer.

For å fastslå tilstanden til en vannforekomst er det i vannforskriften lagt føringer for forvaltningen i forhold til overvåkingen, og det opereres med tre ulike overvåkingsstrategier: basisovervåking, tiltaksorientert overvåking og problemkartlegging. Tiltaksorientert overvåking iverksettes i vannforekomster som anses å stå i fare for ikke å nå miljømålene, eventuelt for å vurdere endringer i tilstanden som følge av iverksatte tiltak. Overvåkingen pålegges av Miljødirektoratet eller annen forurensningsmyndighet med hjemmel i forurensningsloven og bekostes av forurenser, etter prinsippet om at «påvirker betaler».

Tiltaksorientert overvåking skal utføres med sikte på å:

- fastslå tilstanden til vannforekomster som anses å stå i fare for ikke å nå miljømålene, og
- vurdere eventuelle endringer i tilstanden til slike vannforekomster som følge av tiltaksprogrammer

Programmet kan endres i løpet av gyldighetstiden for en vannforvaltningsplan for vannregionen på grunnlag av opplysninger innsamlet i henhold til kravene i vedlegg II og vedlegg V i Vannforskriften,

særlig for å muliggjøre en reduksjon i frekvensen dersom virkningen ikke er vesentlig eller den relevante belastningen er fjernet. Tiltaksorientert overvåking skal utføres på alle vannforekomster som på grunnlag av virkningsvurderingen i henhold til vedlegg II i Vannforskriften eller basisovervåkingen anses å stå i fare for ikke å nå miljømålene, og for vannforekomster som det slippes ut prioriterte stoffer i. Det skal velges overvåkingslokaliteter som angitt i regelverket som fastsetter den relevante miljøkvalitetsnorm. I alle andre tilfeller, herunder i forbindelse med prioriterte stoffer når det ikke er gitt spesifikk veiledning i regelverket, skal overvåkingslokalitetene velges som følger:

- For vannforekomster som er i fare som følge av betydelige punktkildebelastninger, skal det være tilstrekkelig mange overvåkingspunkter innen hver vannforekomst til at omfang og konsekvenser av punktkildebelastningene kan vurderes. Dersom en vannforekomst er utsatt for en rekke punktkildebelastninger, kan overvåkingspunktene velges slik at omfang og konsekvenser av belastningene kan vurderes i sin helhet.
- For vannforekomster som er i fare som følge av betydelige diffuse kildebelastninger, skal det være tilstrekkelig mange overvåkingspunkter innen et utvalg av vannforekomstene til at omfang og konsekvenser av de diffuse kildebelastningene kan vurderes. Valget av vannforekomster skal være slik at de er representative for de relative risikoene for forekomster av diffuse kildebelastninger, og for de relative risikoene for at god tilstand ikke oppnås for overflatevann.
- For vannforekomster som er i fare som følge av betydelige hydromorfologiske belastninger, skal det være tilstrekkelig mange overvåkingspunkter innen et utvalg av vannforekomstene til at omfang og konsekvenser av de hydromorfologiske kildebelastningene kan vurderes. Valget av vannforekomster skal være slik at de er karakteristiske for den samlede virkningen av hydromorfologiske belastninger som alle vannforekomstene er utsatt for.

For å vurdere omfanget av belastningen som vannforekomstene er utsatt for, skal man overvåke kvalitetselementer som er karakteristiske for belastningene som vannforekomsten(e) er utsatt for. For å vurdere virkningene skal man etter relevans overvåke:

- Parametere som er karakteristiske for det eller de biologiske kvalitetselementene som er mest følsomme for de belastningene som vannforekomstene er utsatt for.
- Alle prioriterte stoffer som slippes ut, og alle andre forurensende stoffer som slippes ut i betydelige mengder
- Parametere som er karakteristiske for det hydromorfologiske kvalitetselement som er mest følsomt for den identifiserte belastningen.

Miljødirektoratet har pålagt Alcoa Lista å gjennomføre årlig overvåking av resipienten for sine utslipp. Pålegget gjelder overvåking av prioriterte stoffer og vannregionspesifikke stoffer i vann og biota hvert år. NIVA har på oppdrag fra Alcoa Lista gjennomført overvåkingen i 2021. I 2021 er det gjort analyser av vannprøver tatt ved Haugestranda, og av albusnegl fra fem stasjoner på Lista.

1.2 Bakgrunnsinformasjon om virksomheten og utslippene

Alcoa Lista produserer pressbolt for ekstruderingsformål samt støpelegeringer.

Produksjonskapasiteten er på ca. 95 000 tonn primærmetall per år.

Alcoa Listas utslippstillatelse (tillatelsesnummer 2010.270.T) ble sist endret den 27.01.2021. Utdrag fra utslippstillatelsen fra Miljødirektoratet er gitt i **Tabell 1** og **Tabell 2**.

Utslipp fra punktkilder

Tabell 1. Grenseverdier for utslipp av komponenter med krav om målinger.

Kilde	Komponent	Utslippsgrenser			Gjelder fra
		Månedsmiddel ⁽¹⁾	Langtidsgrense ⁽²⁾	Spes. utslipp ⁽³⁾	
Elektrolyseanlegget	PAH USEPA	0,30 kg/time	1650 kg/år	18,4 g/tonn produsert aluminium	27. januar 2021
Elektrolyseanlegget	Suspendert stoff	65 kg/time	320 tonn/år	-	27. januar 2021
Massefabrikken	PAH US EPA	-	-	6 g/tonn anodemasse	27. januar 2021
Oljeutskillere	Olje	20 mg/liter	-		27. januar 2021

⁽¹⁾ Månedsgrensen gjelder for den enkelte måned (ikke flytende månedsmiddel).

⁽²⁾ Årsgrensen gjelder for kalenderåret (ikke flytende årsmiddel).

⁽³⁾ Grensen gjelder som gjennomsnitt for kalenderåret (ikke flytende årsmiddel).

Tabell 2. Grenseverdier for utslipp av tungmetaller og suspendert stoff til vann

Kilde: Prosessutslipp	Komponent	Utslippsgrenser	Gjelder fra
		Langtidsgrense (kg/år)	
Prosessutslipp	Arsen	95	27. januar 2021
	Bly	55	
	Kadmium	12	
	Krom	110	
	Kvikksølv	0,7	
	Nikkel	265	

Alcoa Lista har hatt utslipp til sjø siden bedriftens oppstart i 1971. Fram til 1995 ble avløpsvannet ført ut i strandkanten (ved Storskjær) i Husebybukta. Avløpsvannet inneholdt både prosessvann og kloakk fra bedriften. I desember 1995 ble utslippet lagt i rør og ført ut til ca. 60 meter ut fra Storskjær i sørvestlig retning, på 2-3 meters dyp. Dette er også dagens utslippssted. Avløpsvannet inneholder bl.a. polisykliske aromatiske hydrokarboner (PAH), fluorider, tungmetaller og suspendert stoff. Utslippstall for de viktigste utslippsstoffer til vann for årene 2015 til 2020 er vist i **Tabell 3**. Fra 2015 til 2016 ble metode for analyse og beregning av tungmetaller endret fra å være basert på tungmetaller i støv til luft og mengde partikler i utløpsvannet, til å være analyse av totalinnhold av tungmetaller i vannprøver, både partikulært og løst i vann.

Ved beregning av utslippsmengder ble det fram til 2018 benyttet verdi for halvparten av deteksjonsgrensen når analyseresultat har vært lavere enn deteksjonsgrensen. Fra 2019 har verdier lavere enn deteksjonsgrensen blitt satt til null ved beregning av utslipp. Dette har vært i tråd med retningslinjene fra Miljødirektoratet. Alcoa Lista har foretatt målinger av konsentrasjoner i utslippsvannet, og for kvikksølv har kun 2 av 43 vannprøver i perioden 2014 til 2020 hatt verdier over deteksjonsgrensen for kvikksølv. I 2018 ble det påvist kvikksølv i 1 av 12 prøver, og i 2020 var det også én av 12 vannprøver som hadde konsentrasjon av kvikksølv som var over deteksjonsgrensen. Dette kan ha medført for høye tall for beregnede utslipp av kvikksølv.

Tabell 3. Alcoa Listas utslippskomponenter til vann fra 2015-2020. Ved beregning av utslippsmengder er det benyttet verdi for halvparten av deteksjonsgrensen når analyseresultat har vært lavere enn deteksjonsgrensen. Data er hentet fra www.norskeutslipp.no 06.10.2021.

Utslippskomponenter	Enhet	2015	2016	2017	2018	2019	2020
PAH-16-USEPA	kg/år	1 387,72	1 584,05	1 180,23	1 644,50	1 313,31	886,64
Benzo(a)pyren	kg/år	I.R.	29,380	38,316	49,795	39,898	28,267
Bly (Pb)	kg/år	54,9	36,5	40,3	43,10	46,70	25,80
Arsen (As)	kg/år	4,4	79,5	66,2	36,70	57,70	57,70
Kadmium (Cd)	kg/år	2,2	9,2	7,9	5,1	5,4	2,6
Kobber (Cu)	kg/år	4,9	78,5	52,2	106,6	92,4	62,6
Krom (Cr)	kg/år	8,8	17,0	70,3	16,1	17,5	30,4
Kvikksølv (Hg)	kg/år	0,02	0,38	0,00	0,14	0,00	0,09
Molybden (Mo)	kg/år	2,5	302,3	247,9	225,8	230,8	233,9
Nikkel (Ni)	kg/år	76,8	123,1	205,5	134,1	159,8	108,9
Sink (Zn)	kg/år	10,5	373,8	451,0	312,9	568,10	371,1
Fluorider	tonn/år	256,8	268,8	269,4	263,4	243,8	195,10
Cyanid (CN-FRI)	kg/år	10,1	7,0	31,5	0,0	0,03	1,36
Tørrstoff (SS)	tonn/år	274,5	259,1	206,5	224,9	161,10	113,20

I.R. = ikke rapportert

Sigevann fra bedriftens to deponier føres ikke ut i hovedavløpet, men skal renses med jord og grunnvann som rensemiddel i et definert område nedstrøms deponiet. Registrerte utslipp til fra det nye deponiet er vist i **Tabell 4**.

Tabell 4. Alcoa Listas utslippskomponenter til vann fra deponiene i perioden 2016-2020. Data er hentet fra www.norskeutslipp.no 06.10.2021.

Utslippskomponenter	Deponi	Enhet	2016	2017	2018	2019	2020
PAH-16-USEPA	Nytt deponi	kg/år	I.T	1,058	3,036	2,898	1,618
Tørrstoff (SS)	Nytt deponi	tonn/år	0,322	1,485	1,663	3,112	5,619
PAH-16-USEPA	Gammelt deponi	kg/år	I.T	I.T	I.T	I.T	0,073
Tørrstoff (SS)	Gammelt deponi	tonn/år	0,115	0,203	1,635	4,525	1,753

I.T. = ikke tilgjengelig

1.3 Vannforekomstene

Resipienten for bedriftens utslipp omfatter to vannforekomster. Dette er Lindesnes – Lista, vannforekomst 0201000030-2-C og 0201000030-3-C. En oversikt over vannforekomstene er gitt i **Tabell 5**. Det biologiske kvalitetselementet bløtbunnsfauna er klassifisert som «god» og «svært god», men økologisk tilstand er justert ned til «moderat» i begge vannforekomstene på grunn av overskridelser av grenseverdi for flere vannregionspesifikke stoffer.

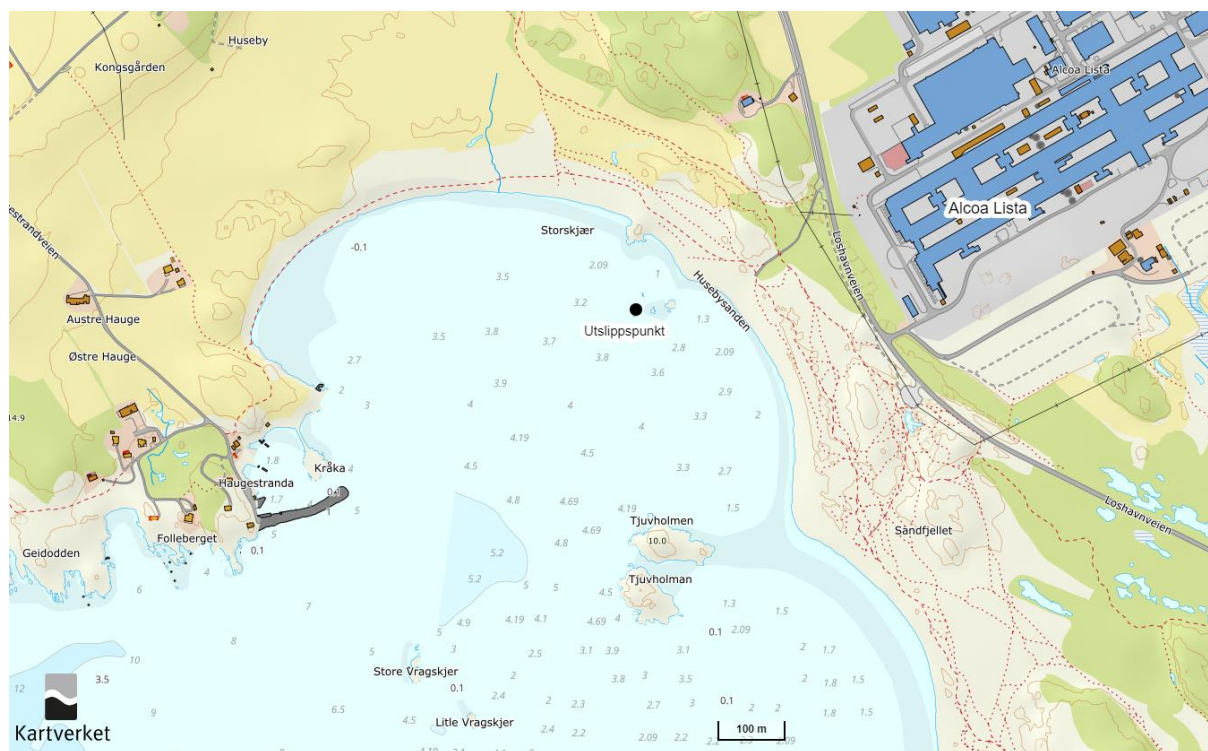
Tabell 5. Oversikt over de aktuelle vannforekomstene (hentet fra www.vann-nett.no).

Data	Vannforekomst	
	Lindesnes - Lista	Lindesnes - Lista
Vannforekomst ID	0201000030-2-C	0201000030-3-C
Vannkategori	Kystvann	Kystvann
Salinitets ID	Euhalin (>30)	Euhalin (>30)
Areal (km ²)	6,2	144,8
Vanntype	Moderat eksponert kyst	Åpen eksponert kyst
Økologisk tilstand*	Moderat	Moderat
Kjemisk tilstand*	Ikke god	Ikke god

*fargekode i henhold til Klassifiseringsveilederen 02:2018.

1.4 Utslippspunkt

Utslippspunktet til sjø ligger i Husebybukta, ca. 60 fra land og på 2-3 meters dyp (**Figur 2**). I faktaark M-1288/2019 er det definert fremgangsmåte for å identifisere «nærstasjoner». Nærstasjoner ligger innenfor det man anser som et influensområde for utslippet, og kan unntas fra klassifiseringen av vannforekomsten. Siden alle prøvetakingsstasjonene ligger lengre enn 300 meter unna utslippspunktet regnes ingen av dem som nærstasjoner. Den nærmeste stasjonen, Tjuvholmen, ligger ca. 320 meter unna utslippspunktet.



Figur 2. Utslippspunkt for prosessvann ligger i Husebybukta, ca. 60 meter fra land.

1.5 Andre utslipp til samme vannforekomst

Huseby rensanlegg har utslippspunkt ca. 400 meter sør for Einarsneset. Utslippstall for utslippsstoffer til vann for årene 2015 til 2020 er vist i **Tabell 6**.

Tabell 6. Utslippskomponenter til vann fra Huseby rensanlegg. Data er hentet fra www.norskeutslipp.no 06.10.2021.

Utslippskomponenter	Enhet	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Nitrogen totalt	tonn/år	I.T	31,350	28,206	31,507	27,121	27,479
Fosfor totalt	tonn/år	I.T	4,700	4,231	4,726	4,068	4,122
Biologisk oksygenforbruk	tonn/år	127,056	101,056	108,931	186,909	89,442	126,03
Kjemisk oksygenforbruk	I.T	I.T	I.T	215,695	240,938	207,394	210,137
Suspendert tørrstoff (SS)	tonn/år	216,044	159,276	181,581	267,312	180,707	220,479

I.T. Ikke tilgjengelig

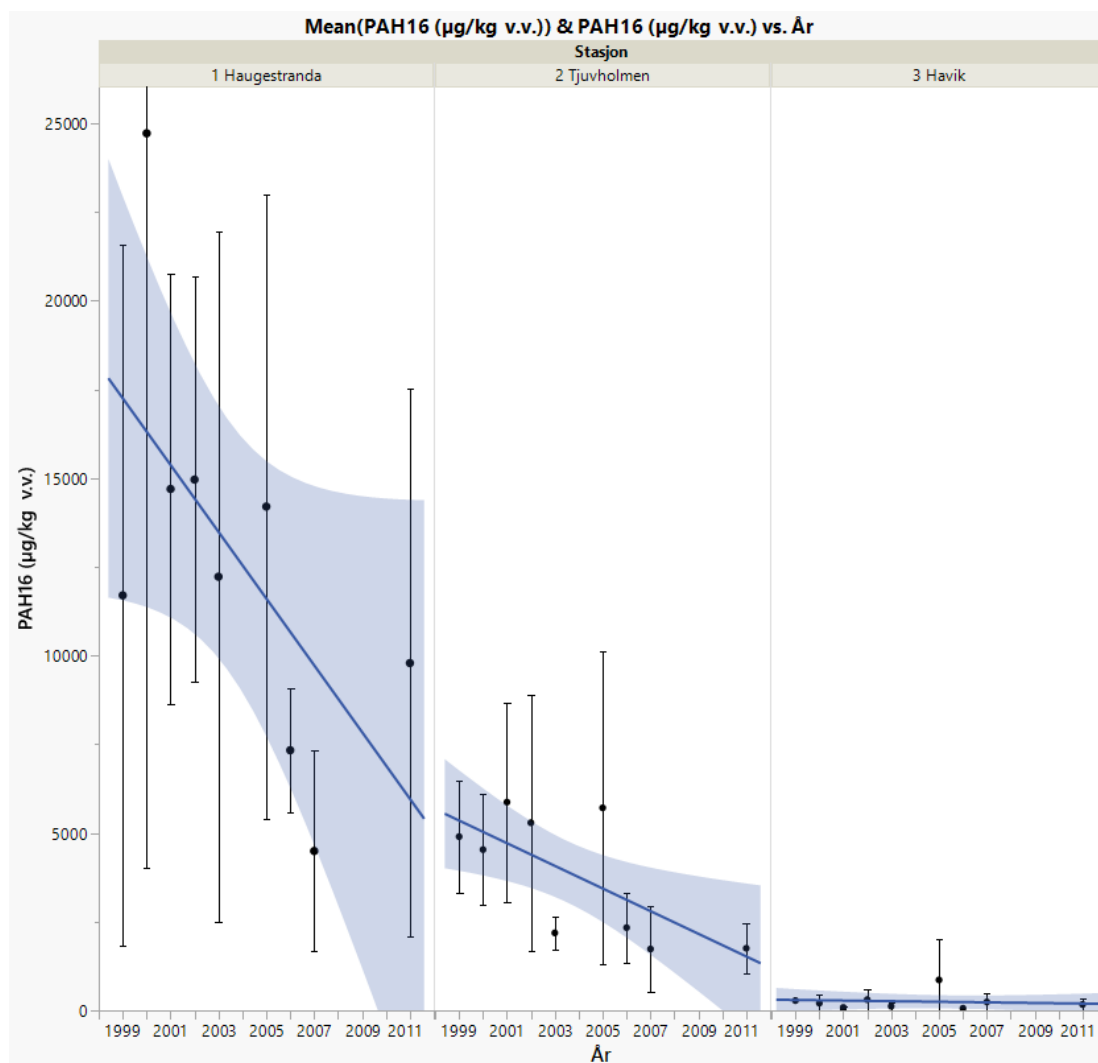
1.6 Resultater fra tidligere undersøkelser

På 1970-80 tallet var det høye konsentrasjoner av PAH-forbindelser i albusnegl og strandsnegl i Husebybukta (**Tabell 7**). Da var det opptil 150 mg/kg PAH i albusnegl fra Husebybukta, og opptil 0,9 mg/kg for benzo(a)pyren i albusnegl fra Husebybukta. I 1988 var det 276 mg/kg PAH i strandsnegl i Husebybukta. Dette var i mg er kg tørrvekt, og for total mengde PAH, ikke PAH16 som vi bruker nå.

Tabell 7. Konsentrasjoner av PAH-forbindelser i albusnegl og strandsnegl fra Husebybukta for perioden 1978 til 1988. Konsentrasjonene er gitt i mg/kg tørrvekt. Dataene er hentet fra NIVA-rapport 2270-1989 (Knutzen 1989).

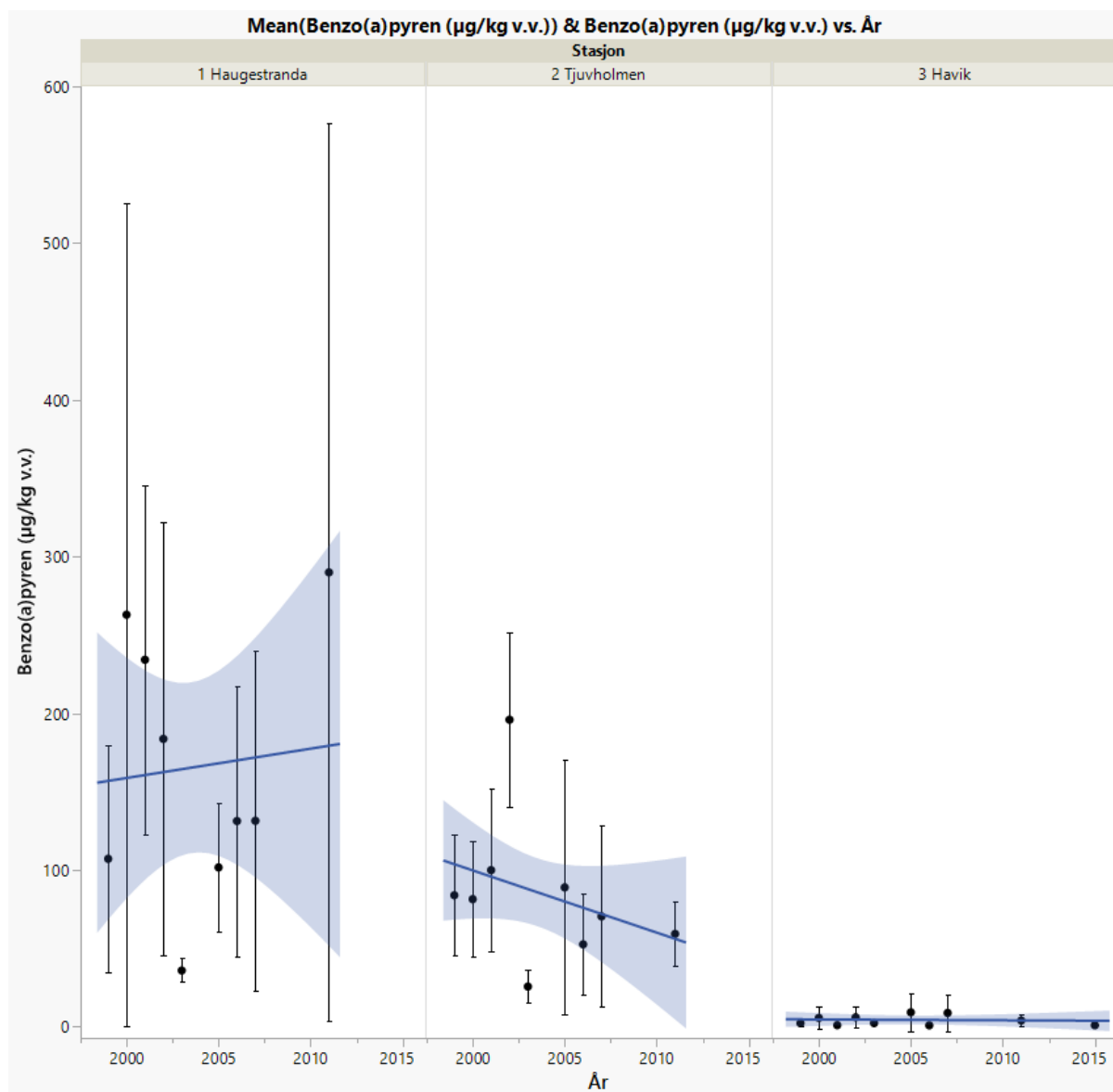
År	Albusnegl Husebybukta		Strandsnegl Husebybukta	
	Tot. PAH mg/kg tørrvekt	Benzo(a)pyren mg/kg tørrvekt	Tot. PAH mg/kg tørrvekt	Benzo(a)pyren mg/kg tørrvekt
1978	141,8 – 175,5	0,40		
1980	51,1	0,37		
1981	150,8	0,90		
1982	103,8	0,15		
1983	37,4	0,22		
1984	37,4	0,57		
1985	48,6	0,10	71,3	0,77
1986	45,3	0,60	43,0	2,2
1987			155,8	1,7
1988			276,4	0,56

Det var også høye konsentrasjoner av PAH-forbindelser i strandsnegl i Husebybukta tidligere på 2000-tallet, men med avtagende konsentrasjoner mot år 2011 (**Figur 3**). Det var høyest konsentrasjoner i strandsnegl fra Haugestranda.



Figur 3. Tidsutvikling for PAH-forbindelser i strandsnegl fra tre områder på Lista for årene 1999 til 2011. Figuren viser gjennomsnittverdier med standardavvik, samt en regresjonslinje med 95% konfidensintervall.

Det var høyest konsentrasjon av benzo(a)pyren i strandsnegl fra Haugestranda, og en tendens til økende konsentrasjon for årene 1999 til 2011 (**Figur 4**). Det var lavere konsentrasjon av benzo(a)pyren i strandsnegl fra Tjuvholmen, og nedadgående konsentrasjoner for perioden 1999 til 2011. Det var jevnt lave konsentrasjoner av benzo(a)pyren i strandsnegl fra Havik.



Figur 4. Konsentrasjon av benzo(a)pyren i strandsnegl fra tre områder på Lista for årene 1999 til 2015. Figuren viser gjennomsnittverdier med standardavvik, samt en regresjonslinje med 95% konfidensintervall.

I 2015 var det overvåking med uplasserte blåskjell på Lista, og de fire overvåkingsstasjonene var i «ikke god» kjemisk tilstand på grunn av konsentrasjoner av benzo(a)pyren og fluoranten som overskred grenseverdien for disse prioriterte stoffene (**Tabell 8**).

Tabell 8. Kjemisk tilstand for stasjoner med utplasserte blåskjell på Lista i 2015. Kjemisk tilstand er klassifisert basert på konsentrasjon av prioriterte stoffer. Klassifiseringen er gjort i henhold til grenseverdier (EQS) gitt i veileder 02:2018. Tilstand er angitt som «god» (blått) eller «ikke god» (rødt) avhengig av om konsentrasjonene er under eller over fastsatt EQS.

2015 Parameter	Enhet	EQS	Ytre Tjuvholmen Blåskjell	Haugestranda Blåskjell	Havik Blåskjell	Einarsneset Blåskjell
Kvikksølv	µg/kg våttvekt	20	11	12,7	13	10,7
Antracen		2400	5,2	7,4	1,2	3,3
Benzo(a)pyren		5	1010	1433	3,4	110
Fluoranten		30	1250	2000	110	357
Naftalen		2400	2,0	2,1	2,0	1,2
Kjemisk tilstand			Ikke god	Ikke god	Ikke god	Ikke god

I 2018 til 2020 har det vært høye konsentrasjoner av benzo(a)pyren og fluoranten i albusnegl, som har gitt «ikke god» kjemisk tilstand (**Tabell 9**). I 2020 var det langt lavere konsentrasjoner av benzo(a)pyren og fluoranten, men høyere enn grenseverdiene for disse to prioriterte stoffene.

Tabell 9. Kjemisk tilstand for stasjoner med albusnegl på Lista i 2018 til 2020. Kjemisk tilstand er klassifisert basert på konsentrasjon av prioriterte stoffer. Klassifiseringen er gjort i henhold til grenseverdier (EQS) gitt i veileder 02:2018. Tilstand er angitt som «god» (blått) eller «ikke god» (rødt) avhengig av om konsentrasjonene er under eller over fastsatt EQS.

2018 Parameter	Enhet	EQS	Ytre Tjuvholmen Albusnegl	Haugestranda Blåskjell	Havik Albusnegl	Einarsneset Albusnegl	Østhassel Albusnegl
Kvikksølv	µg/kg våttvekt	20	16	12	14	17	12
Antracen		2400	3,71	13,5	0,376	0,34	<0,139
Benzo(a)pyren		5	9,17	990	0,527	0,869	0,189
Fluoranten		30	167	2180	11,9	20,4	2,48
Naftalen		2400	<15,9	<15,3	<16,2	<11,1	<9,71
Kjemisk tilstand			Ikke god	Ikke god	God	God	God

2019 Parameter	Enhet	EQS	Tjuvholmen Albusnegl	Haugestranda Albusnegl	Einarsneset Albusnegl	Havik Albusnegl	Østhassel Albusnegl
Kvikksølv	µg/kg våttvekt	20	16	9	14	17	11
Antracen		2400	3,71	10,5	1,24	0,547	0,614
Benzo(a)pyren		5	19,4	27,3	3,3	0,298	0,185
Fluoranten		30	627	2760	202	8,4	4,45
Naftalen		2400	<35,1	<38,3	<16,6	<9,31	8,33
Kjemisk tilstand			Ikke god	Ikke god	Ikke god	God	God

2020 Parameter	Enhet	EQS	Tjuvholmen Albusnegl	Haugestranda Albusnegl	Einarsneset Albusnegl	Havik Albusnegl	Østhassel Albusnegl
Kvikksølv	µg/kg våttvekt	20	19	13	14	14	15
Antracen		2400	1,84	4,69	<0,322	<0,30	<0,346
Benzo(a)pyren		5	8,59	8,78	0,686	<0,30	<0,346
Fluoranten		30	149	166	7,44	3,58	0,754
Naftalen		2400	<50,0	<50,0	<50,0	<50,0	<50,0
Kjemisk tilstand			Ikke god	Ikke god	God	God	God

I 2020 var det for høye konsentrasjoner av kvikksølv i taskekrabber fra fire områder på Lista (**Tabell 10**). Kjemisk tilstand for de fire områdene for overvåking av krabber ble derfor klassifisert til «ikke god».

Tabell 10. Kjemisk tilstand for områder med taskekrabbe på Lista i 2020. Kjemisk tilstand klassifisert er basert på prioriterte stoffer. Klassifiseringen er gjort i henhold til grenseverdier (EQS) gitt i veileder 02:2018. Tilstand er angitt som «god» (blått) eller «ikke god» (rødt) i forhold til om konsentrasjonene er under eller over fastsatt EQS.

Parameter	Enhet	EQS	Husebybukta taskekrabber		Humardus taskekrabber		Vest for Revøya taskekrabber		Utenfor Rauna taskekrabber	
			Klo	Skall	Klo	Skall	Klo	Skall	Klo	Skall
Kvikksølv	µg/kg våtvekt	20	70	53	97	97	94	69	131	70
Antracen		2400	<0,3	<0,3	<0,303	<0,3	<0,303	<0,32	<0,306	<0,227
Benzo(a)pyren		5	<0,3	1,01	<0,303	2,23	<0,303	<0,32	<0,306	1,01
Fluoranten		30	1,12	4,05	1,32	7,45	<0,6	<0,6	0,87	2,81
Naftalen		2400	<50	<50	<50	<50	124	<50	<50	<50
Kjemisk tilstand				Ikke god	Ikke god	Ikke god	Ikke god	Ikke god	Ikke god	Ikke god

I 2020 var det lave konsentrasjoner av kadmium og bly i vannprøver tatt ved Haugestranda (**Tabell 11**). Gjennomsnittskonsentrasjonene var lavere enn fastsatt grenseverdi for årlig gjennomsnittskonsentrasjon. Kjemisk tilstand for vannprøvestasjonen ble derfor klassifisert som «god».

Tabell 11. Konsentrasjoner av bly, kadmium TOC suspendert stoff i vannprøver tatt ved Haugestranda i 2020. Kjemisk tilstand er klassifisert basert på prioriterte stoffer. Klassifiseringen er gjort i henhold til grenseverdier (EQS) gitt i veileder 02:2018. Tilstand er angitt som «god» (blått) eller «ikke god» (rødt) avhengig av om konsentrasjonene er under eller over fastsatt EQS. AA-EQS for bly = 1,3 µg/l, og AA-EQS for kadmium = 0,2 µg/l.

	Bly µg/l	Kadmium µg/l	TOC mg C/l	STS mg/l
Januar	1,1	0,15	1,5	2,1
Februar	2,53	0,3	1,6	7,6
Mars	2,72	0,66	1,7	4,4
April	0,8	<0,06	1,9	2,7
Mai	0,61	<0,06	1,3	3,6
Juni	0,58	<0,06	2,4	0,5
Juli	0,55	<0,06	1,5	4,4
August	0,68	<0,06	1,3	2,3
September	3,34	0,21	1,2	3,8
Oktober	0,58	<0,06	2,3	4,6
November	0,68	<0,06	1,3	4,8
Desember	0,4	<0,06	1,8	2,0
Gjennomsnitt	1,21	0,13*	1,65	3,57
Grenseverdi (AA-EQS)	1,3	0,2		
Kjemisk tilstand	God	God		

*For å regne ut et gjennomsnitt for konsentrasjon av kadmium er det brukt verdi for halvparten av kvantifiseringsgrensen i for resultatene som var lavere enn kvantifiseringsgrensen.

Det ble påvist høye konsentrasjoner av kadmium i skallinnmaten i taskekrabbe fra fire områder utenfor Lista i 2020 (Øxnevad og Hjermann 2021). Konsentrasjonene av kadmium var høyere enn grenseverdi som gjelder for omsetning for konsum av sjømat (**Tabell 12**).

Tabell 12. Gjennomsnittsverdier for konsentrasjon av benzo(a)pyren, kvikksølv, kadmium og bly i klokjøtt og skallinnmat fra taskekrabbe fra fire områder utenfor Lista i 2020. Grenseverdiene gjelder omsetning for konsum, og er hentet fra *Commission Regulation (EC) No 1881/2006 of 19 December 2006 setting maximum levels for certain contaminants in foodstuffs. Official Journal of the European Union*. Grenseverdiene gjelder for krepsdyr, unntatt brunmat i krabbe. Konsentrasjoner som overstiger grenseverdi som gjelder for omsetning av sjømat, er markert med rødt skrift.

Parameter	Enhet	Grenseverdi omsetning for konsum	K1 Husebybukta		K2 Hummardus		K3 Vest for Revøya		K4 Utenfor Rauna	
			Klokjøtt	Skallinnmat	Klokjøtt	Skallinnmat	Klokjøtt	Skallinnmat	Klokjøtt	Skallinnmat
Benzo(a)pyren	µg/kg	5	<0,3	1,01	<0,303	2,23	<0,303	<0,32	<0,306	1,01
Kvikksølv	mg/kg	0,5	0,07	0,053	0,097	0,097	0,094	0,069	0,131	0,07
Kadmium	mg/kg	0,5	0,074	0,928	0,082	1,74	0,076	1,42	0,07	1,52
Bly	mg/kg	0,5	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05

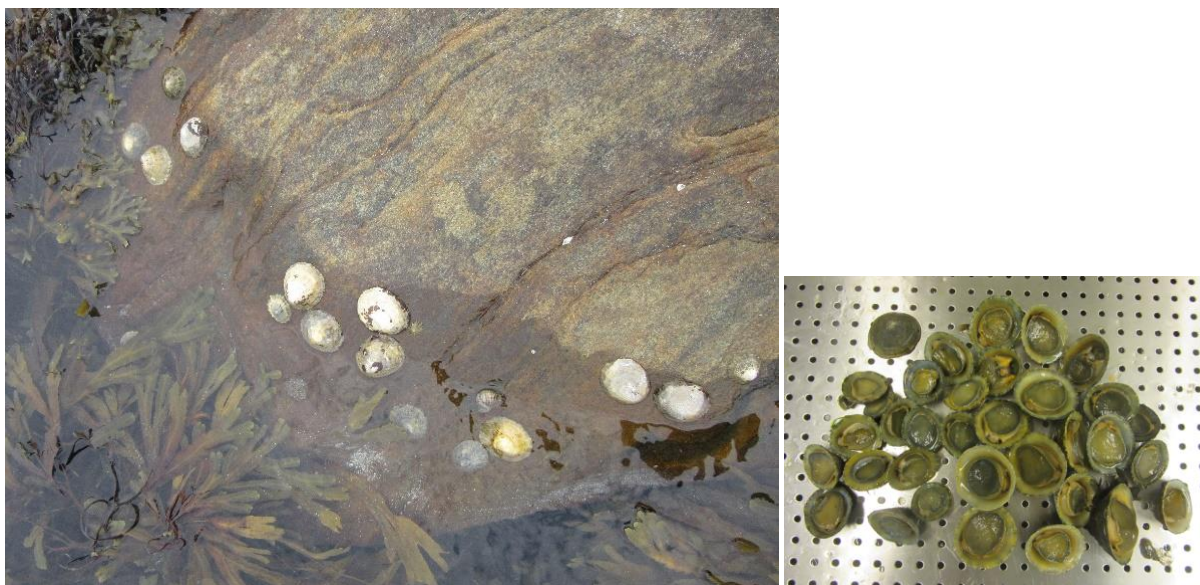
2 Materiale og metode

2.1 Prøvetaking av albusnegl

Albusnegl (*Patella vulgata*) ble samlet inn fra 5 stasjoner den 10. sept. 2021 (**Tabell 13**). Albusneglene (**Figur 5**) ble løsnet fra stein og svaberg i fjæresonen ved hjelp av en sløv kniv, og deretter lagt i rene plastposer i en kjølebag. Snegleprøvene ble fryst ned noen få timer senere. Det ble samlet inn minst 30 albusnegl fra hver stasjon. På laboratoriet ble det brukt engangshansker under opparbeidelsen av albusneglene. Bløtdelene ble skrapet løs med skalpell og samlet i rent glødet prøveglass. Det ble brukt minst 30 albusnegl for å lage en blandprøve.

Tabell 13. Oversikt over stasjonene på Lista hvor det ble samlet inn albusnegl i 2021. Posisjoner er oppgitt i desimalgrader samt i grader, minutter og sekunder (WGS84, EPSG: 4326).

Stasjon	Størrelse (cm)	Posisjon	
		Desimalgrader	Grader, min., sek.
BL01 Tjuvholmen	2,5-6,2	N: 58,06665° Ø: 6,77493°	N 58° 3' 59" Ø 6° 46' 29"
BL02 Haugestranda	2,8-6,0	N: 58,06850° Ø: 6,76636°	N 58° 4' 60" Ø 6° 45' 58"
BL05 Einarsneset	2,8-5,9	N: 58,05786° Ø: 6,78602°	N 58° 3' 28" Ø 6° 47' 90"
BL03 Havik	2,8-5,5	N: 58,06318° Ø: 6,72764°	N 58° 3' 47" Ø 6° 43' 39"
BL06 Østhassel	2,5-6,3	N: 58,07142° Ø: 6,64805°	N 58° 4' 17" Ø 6° 38' 52"



Figur 5. Albusnegl ble samlet inn fra fem stasjoner på Lista. Foto: Sigurd Øxnevad, NIVA.

2.2 Vannprøver

Det ble tatt vannprøver ved Haugestranda (stasjon H1) hver tredje måned (**Tabell 14**). Prøvene ble tatt i januar, april, juli og oktober. Vannprøvene ble tatt av Alcoa Lista og sendt til NIVA i Oslo. Vannprøvene ble analysert for bly, kadmium, total organisk karbon (TOC) og suspendert stoff (STS).

Tabell 14. Det ble tatt vannprøver ved Haugestranda fire ganger i løpet av 2021. Posisjon er oppgitt i desimalgrader samt i grader, minutter og sekunder (WGS84, EPSG: 4326).

Stasjon	Posisjon	
	Desimalgrader	Grader, min., sek.
Haugestranda	N: 58,06721° Ø: 6,76745°	N 58° 4' 1" Ø 6° 46' 2"

2.3 Stasjonskart

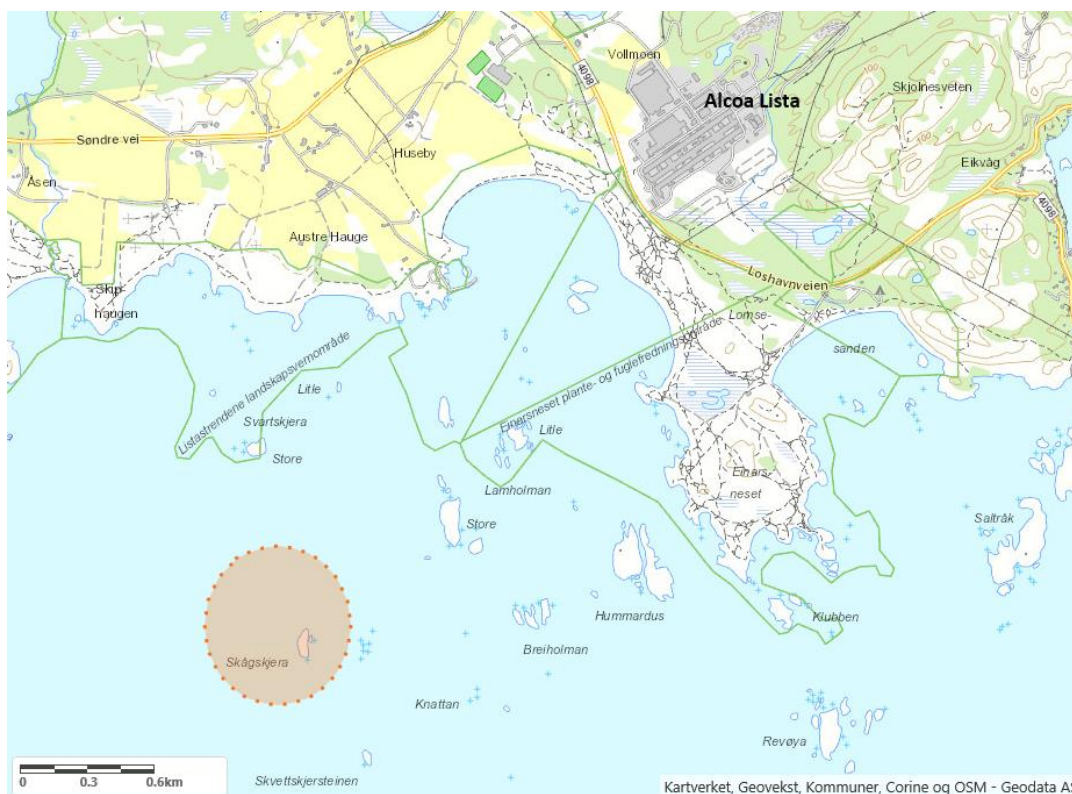
Stasjonene for innsamling av vannprøver og albusnegl er vist i **Figur 6**.



Figur 6. Alcoa Lista sin beliggenhet, utslippspunkt og prøvetakingsstasjoner utenfor Lista for overvåkingen i 2021. Det ble tatt prøver av albusnegl fra fem stasjoner, og det ble tatt vannprøver fra én stasjon (Haugestranda).

2.4 Tilleggsinformasjon om miljøgifter i torsk fra Lista

NIVA har på oppdrag for Miljødirektoratet et overvåkingsprosjekt for overvåking av miljøgifter i torsk og blåskjell langs hele norskekysten. I dette prosjektet har det gjennom mange år blitt analysert miljøgifter i torsk fra Lista. Torsk har blitt fanget i området rundt Skågskjera, som ligger ca. 2 km ut fra utslippspunktet for prosesssvann fra Alcoa Lista (**Figur 7**). I januar 2022 kom rapport med overvåkingsdata frem til 2020 (Schøyen m.fl. 2021).



Figur 7. Torsk fanget ved Skågskjera utenfor Lista har i mange år blitt analysert for miljøgifter som en del av Miljødirektoratets nasjonale overvåkingsprogram «Miljøgifter i norske kystområder».

Overvåkingsresultater med nivåer og trender for miljøgifter i torsk er tatt med i denne rapporten siden dette er gode supplerende data for å overvåke eventuelle effekter av utslipp fra Alcoa Lista. Torsk fanget i området ved Skågskjera er analysert for kvikksølv og andre tungmetaller. I tillegg er det gjort analyser av OH-pyren (nedbrytningsprodukt av PAH-forbindelser) i galle fra torsk. PAH-forbindelser blir effektivt brutt ned i fisk og andre virveldyr. Når fisk blir eksponert for –og tar opp PAH-forbindelser blir disse biotransformert til polare metabolitter, som øker effektiviteten av utskillelse av disse stoffene. Det er derfor ikke hensiktsmessig å analysere for PAH-forbindelser i prøver av filét eller lever av fisk. Siden PAH-metabolitter lagres en stund i galleblæren, er galle derfor en hensiktsmessig matriks for å analysere for PAH-metabolitter som et mål på PAH-eksponering. I MILKYS-prosjektet har det blitt analysert for OH-pyren i galle av torsk fra Listaområdet.

2.5 Kjemiske analyser

Prøver av albusnegl ble analysert for tungmetaller og PAH-forbindelser (**Tabell 15**). Vannprøver ble analysert for bly, kadmium, total organisk karbon (TOC) og suspendert stoff (STS).

Kjemiske analyser ble utført av Eurofins akkrediterte analyselaboratorium og NIVA i Oslo, som begge tilfredsstiller krav gitt i EU Direktiv 2009/90/EC. En oversikt over metoder og kvantifiseringsgrenser er gitt i analyserapportene i vedlegg A.

Tabell 15. Oversikt over stoffene som ble analysert i overvåkingsprogrammet. Kjemisk tilstand bestemmes på bakgrunn av konsentrasjoner av de prioriterte stoffene. Vannregionspesifikke stoffer kan inngå i klassifisering av økologisk tilstand.

Parameter	
Tungmetaller	
Kvikksølv	Prioritert stoff
Bly	Prioritert stoff
Kadmium	Prioritert stoff
Nikkel	Prioritert stoff
Arsen	Vannregionspesifikt stoff
Krom	Vannregionspesifikt stoff
Kobber	Vannregionspesifikt stoff
Sink	Vannregionspesifikt stoff
PAH-forbindelser	
Antracen	Prioritert stoff
Benzo(a)pyren	Prioritert stoff
Benzo(g,h,i)perylene	Prioritert stoff
Benzo(b)fluoranten	Prioritert stoff
Benzo(k)fluoranten	Prioritert stoff
Fluoranten	Prioritert stoff
Indeno(1,2,3-cd)pyren	Prioritert stoff
Naftalen	Prioritert stoff
Acenaften	Vannregionspesifikt stoff
Acenaftalen	Vannregionspesifikt stoff
Benzo(a)antracen	Vannregionspesifikt stoff
Dibenzo(ah)antracen	Vannregionspesifikt stoff
Fenantren	Vannregionspesifikt stoff
Fluoren	Vannregionspesifikt stoff
Krysen	Vannregionspesifikt stoff
Pyren	Vannregionspesifikt stoff
Tørrstoff	Støtteparameter
Total organisk karbon (TOC)	Støtteparameter
Suspendert tørrstoff (STS)	Støtteparameter

2.6 Vurdering av kjemisk tilstand ved undersøkte stasjoner

Resultatene er vurdert mot grenseverdier (EQS-verdier) gitt i vannforskriften (veileder 02:2018, Direktoratgruppen vanddirektivet 2018). Kjemisk tilstand blir bestemt til «god» eller «ikke god» avhengig av om konsentrasjon av prioriterte stoffer i biota overstiger EQS-verdi eller ikke (**Figur 1**). Økologisk tilstand kan klassifiseres på grunnlag av biologiske kvalitetselementer, med fysiske og kjemiske forhold som støtteparametere. Vannregionspesifikke stoffer klassifiseres ved bruk av grenseverdier på samme måte som for prioriterte stoffer og inngår i klassifisering av vannforekomster som et økologisk støtteelement, men legges ikke til grunn for vurdering av kjemisk tilstand i vannforekomsten. Ved overskridelse av grenseverdier for de vannregionspesifikke stoffene kan ikke økologisk tilstand bli bedre enn moderat, selv om biologiske kvalitetselementer gir en høyere tilstand isolert sett. Det er ikke gjort undersøkelse av et biologisk kvalitetselement i denne overvåkingen, og det blir dermed ikke klassifisert økologisk tilstand.

3 Resultater

3.1 Miljøgifter i albusnegl

Det var høyest konsentrasjoner av PAH-forbindelser i albusneglene fra Haugestranda (**Tabell 16**). Albusnegl fra Haugestranda hadde mer enn dobbelt så høyt nivå av PAH16 som albusnegl fra Tjuvholmen, som hadde nest høyest konsentrasjon av PAH-forbindelser. Vi påviste lavere konsentrasjoner av PAH-forbindelser med økende avstand fra Haugestranda. Fra Østhassel ble det ikke påvist PAH-forbindelser i albusnegl. Generelt påviste vi lave konsentrasjoner av tungmetaller i prøvene av albusnegl, men det ble påvist noe høyere konsentrasjon av bly i albusneglene fra Havik enn i prøvene fra de andre stasjonene.

Tabell 16. Konsentrasjoner av tungmetaller og PAH-forbindelser i albusnegl fra fem stasjoner på Lista i 2021.

Parameter		Tjuvholmen	Haugestranda	Einarsneset	Havik	Østhassel	
Kvikksølv		0,01	0,01	0,014	0,015	0,01	
Arsen		5,3	4,4	6,2	7,1	5,9	
Bly		0,18	0,26	0,12	0,86	0,06	
Kadmium	mg/kg våtvekt	0,69	0,39	0,47	0,58	0,32	
Kobber		1,1	1,2	1,2	0,7	0,9	
Krom		0,74	0,41	0,94	0,21	1,1	
Nikkel		0,7	0,7	0,9	0,4	1,0	
Sink		18	18	20	16	13	
Acenaften		µg/kg våtvekt	<5,60	19,4	<4,00	<4,00	<4,00
Acenaftylen			<0,313	<1,20	<0,300	<0,310	<0,333
Antracen			2,42	6,21	0,377	<0,310	<0,333
Benzo(a)antracen	31,9		63,8	3,40	<1,00	<0,333	
Benzo(a)pyren	3,97		5,04	1,34	<0,310	<0,333	
Benzo(b)fluoranten	21,5		44,9	6,71	0,727	<0,750	
Benzo(g,h,i)perylene	7,65		10,7	2,91	<0,460	<0,700	
Benzo(k)fluoranten	6,25		12,3	1,81	<0,310	<0,333	
Dibenzo(a,h)antracen	0,855		0,896	<0,300	<0,310	<0,333	
Fenantren	47,3		104	7,05	<5,00	<5,00	
Fluoranten	60,6		199	5,30	0,972	<0,600	
Fluoren	<4,00		7,75	<4,00	<4,00	<4,00	
Indeno(1,2,3-cd)pyren	4,83		5,95	2,15	<0,400	<0,700	
Krysen	79,2		169	10,9	1,44	<0,500	
Naftalen	<50,0		<50,0	<50,0	<50,0	<50,0	
Pyren	44,2		144	5,46	1,87	<0,750	
Sum PAH16 eks LOQ			311	792	47,4	5,00	0,0
Sum PAH16 inkl LOQ			371	843	106	71,4	69,0
Fluorid	mg/kg våtvekt	28,4	27,6	22,4	19,0	19,7	
Tørrstoff		18	19	18	17	19	

3.2 Kjemisk tilstand

Resultatene viser en overskridelse av grenseverdi for benzo(a)pyren og fluoranten i albusnegl fra Haugestranda, og det var overskridelse av grenseverdi for fluoranten i albusnegl fra Tjuvholmen (**Tabell 17**). Overskridelse av grenseverdier for prioriterte stoffer, fører til at kjemisk tilstand klassifiseres til «ikke god» for stasjonene Tjuvholmen og Haugestranda. Kjemisk tilstand for de andre tre stasjonene settes til «god».

Tabell 17. Kjemisk tilstand for stasjoner med albusnegl på Lista i 2021. Kjemisk tilstand er klassifisert basert på konsentrasjon av prioriterte stoffer. Klassifiseringen er gjort i henhold til grenseverdier (EQS) gitt i veileder 02:2018. Tilstand er angitt som «god» (blått) eller «ikke god» (rødt) i forhold til om konsentrasjonene er under eller over fastsatt EQS.

Parameter	Enhet	EQS	Tjuvholmen	Haugestranda	Einarsneset	Havik	Østhassel
Kvikksølv		20	10	10	14	15	10
Antracen		2400	2,42	6,21	0,377	<0,310	<0,333
Benzo(a)pyren	µg/kg våtvekt	5	3,97	5,04	1,34	<0,310	<0,333
Fluoranten		30	60,6	199	5,30	0,972	<0,600
Naftalen		2400	<50,0	<50,0	<50,0	<50,0	<50,0
Kjemisk tilstand			Ikke god	Ikke god	God	God	God

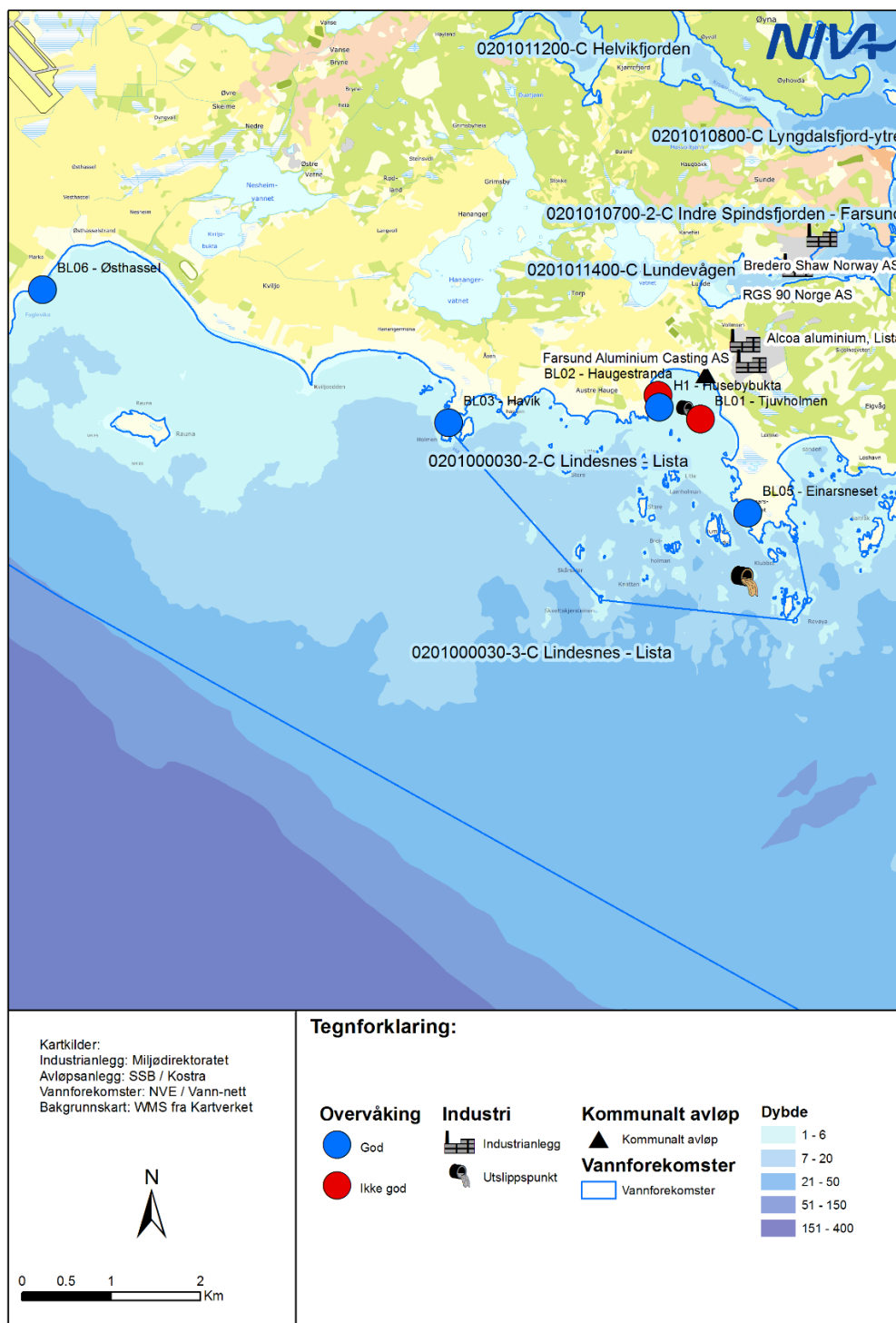
Bly og kadmium ble påvist i lave konsentrasjoner i vannprøvene som ble tatt i 2021 (**Tabell 18**). Det var ikke påvisbare konsentrasjoner av kadmium, og konsentrasjonene av bly var lavere enn verdien for årlig gjennomsnittlig grenseverdi (AA-EQS). Kjemisk tilstand for vannprøvestasjonen klassifiseres derfor som «god».

Tabell 18. Konsentrasjoner av bly, kadmium TOC suspendert stoff i vannprøver tatt ved Haugestranda i 2021. Kjemisk tilstand er klassifisert basert på prioriterte stoffer. Klassifiseringen er gjort i henhold til grenseverdier (EQS) gitt i veileder 02:2018. Tilstand er angitt som «god» (blått) eller «ikke god» (rødt) avhengig av om konsentrasjonene er under eller over fastsatt EQS.

AA-EQS for bly = 1,3 µg/l, og AA-EQS for kadmium = 0,2 µg/l.

	Bly µg/l	Kadmium µg/l	TOC mg C/l	STS mg/l
Januar	0,61	<0,06	2,1	1,2
Februar				
Mars				
April	0,74	<0,06	2	4,8
Mai				
Juni				
Juli	0,87	<0,06	3,9	4,0
August				
September				
Oktober	0,57	<0,06	2,40	5,70
November				
Desember				
Gjennomsnitt	0,74	0,03'	2,60	3,925
Grenseverdi (AA-EQS)	1,3	0,2		
Kjemisk tilstand	God	God		

Kjemisk tilstand for alle stasjonene er vist på kart i **Figur 8**.



Figur 8. Oversikt over kjemisk tilstand på stasjoner for albusnegl og vannprøver fra Listaområdet i 2021. Klassifiseringen er gjort i henhold til grenseverdier gitt i veileder 02:2018. Tilstand er angitt som «god» (blått) eller «ikke god» (rødt) i forhold til om konsentrasjonene er under eller over EQS (grenseverdien).

3.3 Vurdering av nivå av vannregionspesifikke stoffer

Vi påviste lave konsentrasjoner for det vannregionspesifikke stoffet benzo(a)antracen, langt under grenseverdien (**Tabell 19**). Albusnegl fra Haugestranda hadde høyest konsentrasjon av benzo(a)antracen.

Tabell 19. Konsentrasjon av vannregionspesifikke stoffer (her benzo(a)antracen) i albusnegl fra Lista vurdert mot grenseverdi (EQS) gitt i veileder 02:2018.

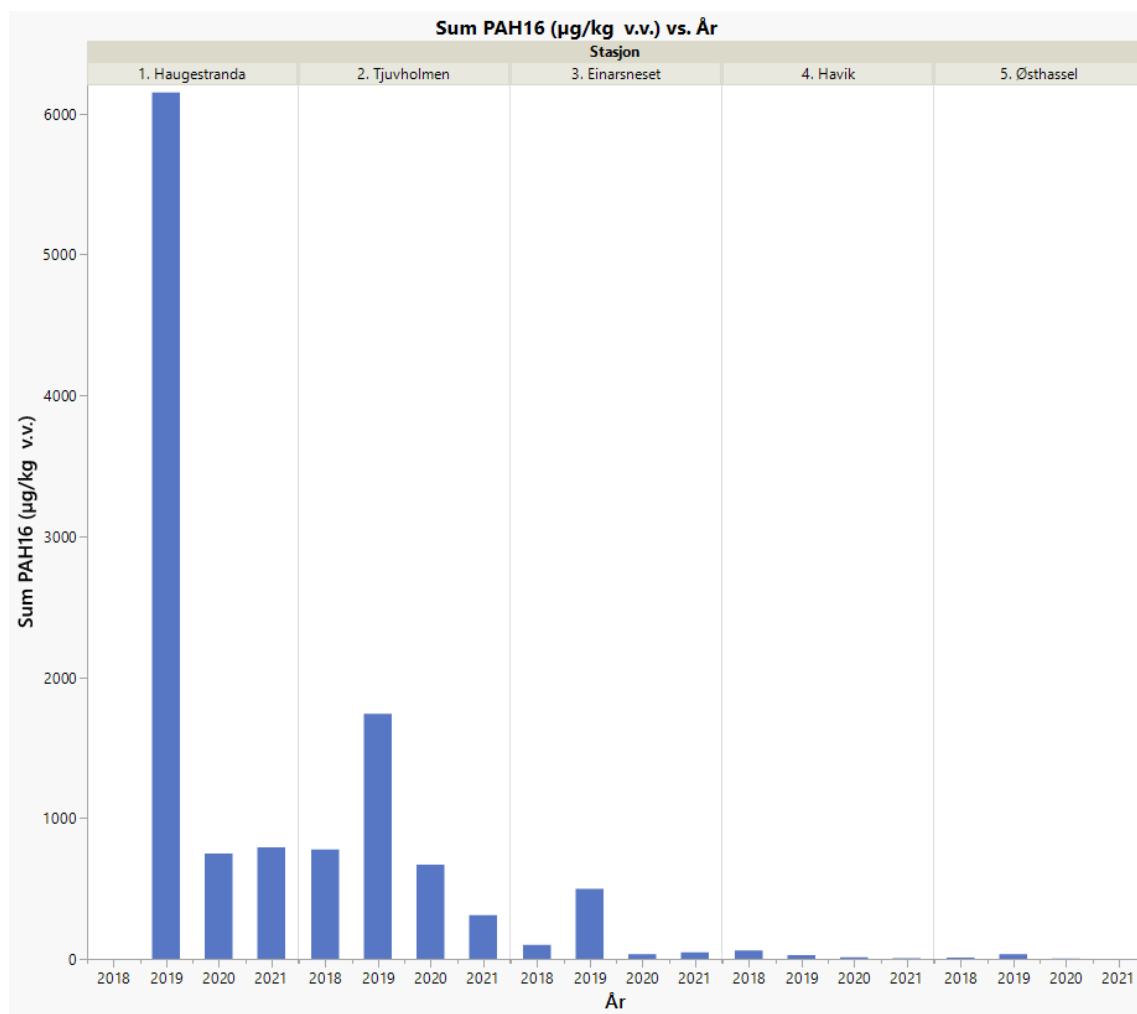
Parameter	Enhet	EQS	Tjuvholmen	Haugestranda	Einarsneset	Havik	Østhassel
Benzo(a)antracen	µg/kg våtvekt	300	31,9	63,8	3,40	<1,00	<0,333

3.4 Tidsutvikling for PAH-forbindelser i albusnegl

Det var høye konsentrasjoner av PAH-forbindelser i albusnegl i 2019, spesielt i albusnegl fra Haugestranda og Tjuvholmen (**Tabell 20** og **Figur 9**). Konsentrasjonene av PAH-forbindelser var sterkt redusert i 2020 og 2021. Det har vært lave konsentrasjoner av PAH-forbindelser i albusneglene lengre vekk fra Husebybukta. Albusnegl fra Haugestranda og Einarsneset hadde noe høyere konsentrasjon av PAH-forbindelser i 2021 enn i 2020. For stasjonene Tjuvholmen og Havik var nivået av PAH16 omtrent det halve i forhold til i 2020. Det ble ikke påvist PAH-forbindelser i albusneglene fra Østhassel i 2021.

Tabell 20. Konsentrasjon av sum PAH16 i albusnegl fra fem områder på Lista. Konsentrasjon er gitt i µg/kg våtvekt (mikrogram pr kg).

År	Enhet	Sum PAH16 (µg/kg våtvekt)				
		Haugestranda	Tjuvholmen	Einarsneset	Havik	Østhassel
2018	µg/kg våtvekt		777	101	59,6	9,91
2019		6150	1740	499	27,7	33,5
2020		749	670	34,2	11,2	1,39
2021		792	311	47,4	5	0



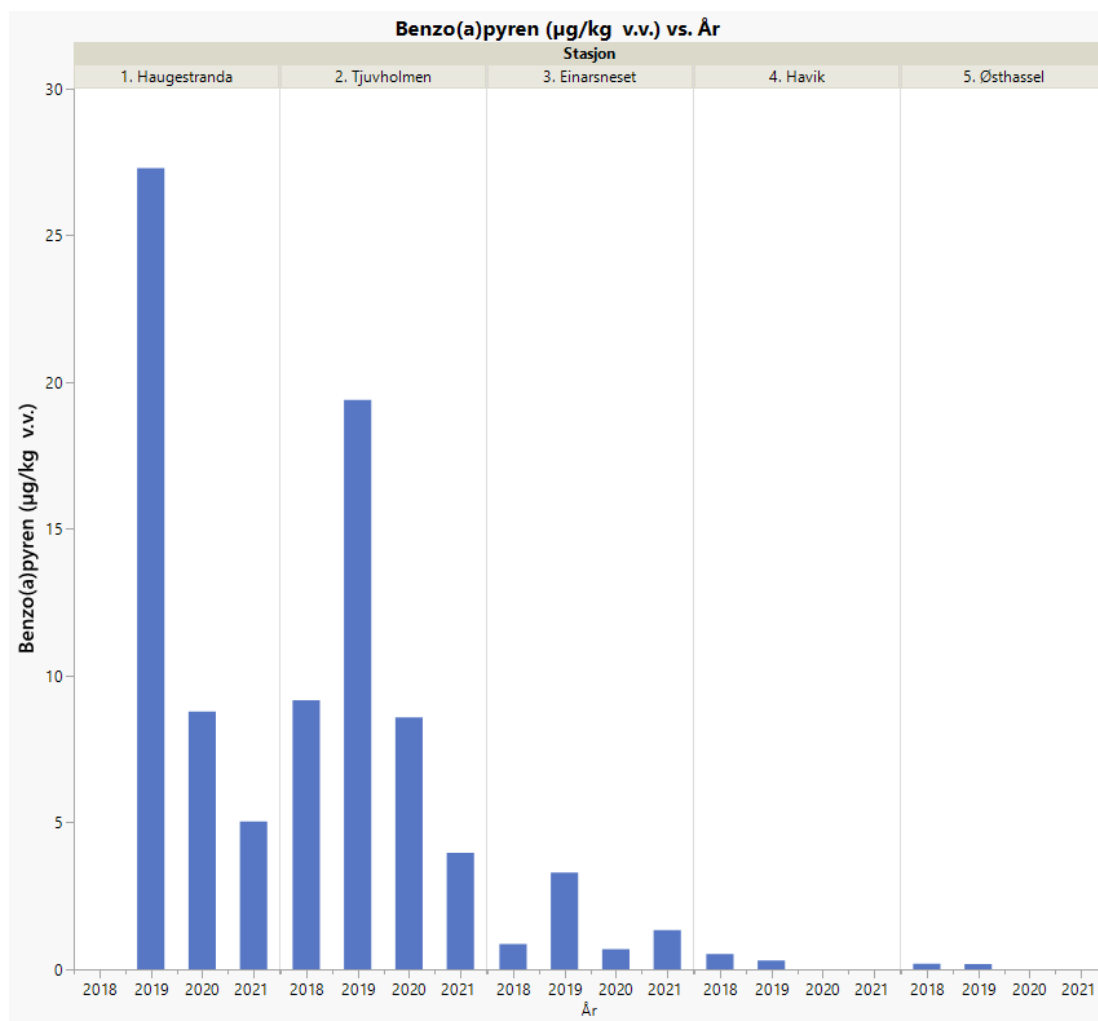
Figur 9. Konsentrasjoner av PAH-forbindelser (sum PAH16) i albusnegl fra fem stasjoner på Lista for årene 2018 til 2021.

Det har vært nedgang i konsentrasjon av benzo(a)pyren i albusnegl fra Haugestranda, Tjuvholmen og Einarsneset siden 2019 (**Tabell 21** og **Figur 10**).

Det har ikke vært påvisbare konsentrasjoner av benzo(a)pyren i albusnegl fra Havik og Østhassel de siste to årene.

Tabell 21. Konsentrasjon av benzo(a)pyren i albusnegl fra fem områder på Lista. Konsentrasjon er gitt i mikrogram pr kg.

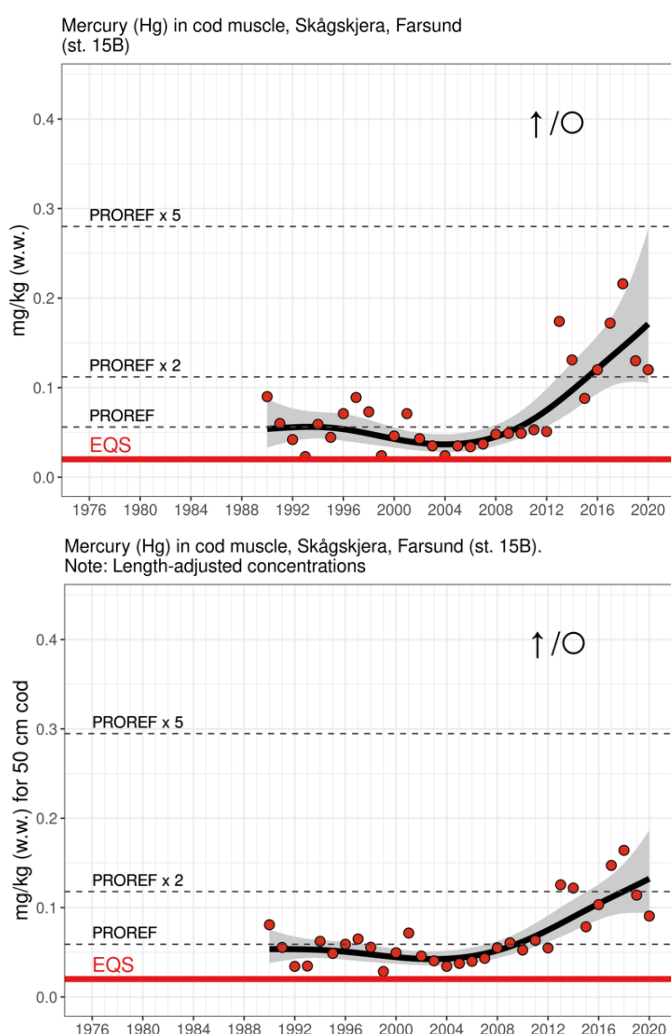
År	Enhet	Benzo(a)pyren i albusnegl				
		Haugestranda	Tjuvholmen	Einarsneset	Havik	Østhassel
2018	µg/kg våtvekt		9,17	0,869	0,527	0,189
2019		27,3	19,4	3,3	0,298	0,185
2020		8,78	8,59	0,686	<0,30	<0,35
2021		5,04	3,97	1,34	<0,31	<0,33

**Figur 10.** Konsentrasjon av benzo(a)pyren i albusnegl fra fem stasjoner på Lista for perioden 2018 til 2021.

3.5 Nivåer og trender for miljøgifter i torsk fra Lista

Kvikksølv

Det har blitt analysert for kvikksølv i torsk fra Lista siden 1990. Det er gjort trendanalyser for mediankonsentrasjoner av kvikksølv i torskefilet, og det er gjort trendanalyser av samme materiale når det ble justert for fiskelengde. Det er statistisk signifikant økende langtidstrend for konsentrasjon av kvikksølv i torsk fra Skågskjera ved Lista (**Figur 11**). Mediankonsentrasjonene av kvikksølv i torsk fra Lista har i hele overvåkingsperioden vært høyere enn grenseverdien (EQS) for kvikksølv i biota. Disse konsentrasjonene er normale nivåer i torsk fra mange steder langs kysten. Konsentrasjonen av kvikksølv var lavere i 2020 enn i de to foregående årene. Grenseverdi for kvikksølv som gjelder for omsetning for konsum er på 0,5 mg pr kg. Konsentrasjonen av kvikksølv i torsk fra Lista er lavere enn den grenseverdien.



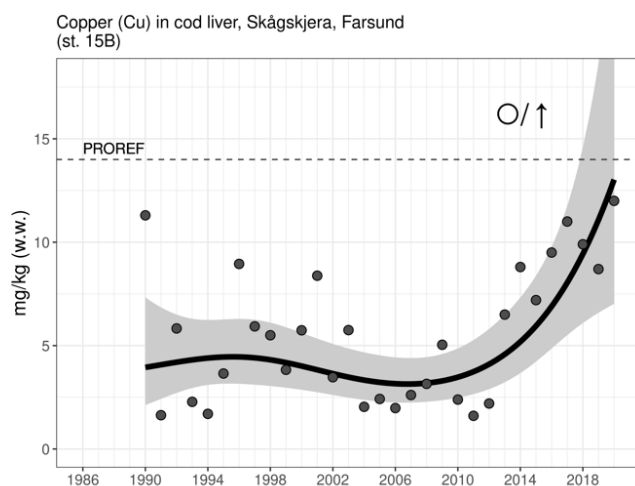
Figur 11. Konsentrasjon av kvikksølv i torsk fra området ved Skågskjera utenfor Lista. Den nedre figuren viser konsentrasjoner justert for fiskelengde. Figurene viser mediankonsentrasjoner, en linje for gjennomsnitt av medianverdier (Loess smoother – tykk svart linje) og 95% konfidensintervall (grått område over og under linja). Pilsymbol markerer signifikant trend, venstre side av «/» viser langtidstrend og høyre side viser korttidstrend. Sirkel betyr ingen signifikant trend. Stiplede horisontale linjer markerer grense for høyt referansenivå (PROREF). Rød horisontal strek markerer grenseverdi (EQS) for dette prioriterte stoffet.

Det er påvist økende konsentrasjoner av kvikksølv i torsk fra flere steder langs norskekysten (Schøyen m.fl. 2021). I den nasjonale overvåkingen av miljøgifter langs kysten for 2020, ble det også påvist signifikant økende konsentrasjoner av kvikksølv i torsk fanget i Indre Oslofjord, Tromsø havn, Kristiansand havn, ved Bømlo og i Ytre Varangerfjord.

Gjennom mange år har det vært økende nivåer av kvikksølv i ferskvannsfisk i Norge som følge av mange år med langtransportert tilførsel av kvikksølv via nedbør. I de senere årene har det også blitt høyere nivåer av kvikksølv i blåskjell og torsk flere steder langs kysten. En mulig forklaring kan være klimaforandring, med økte nedbørmengder og utvasking av partikulært materiale og humus til vassdrag og sjø. Dette kan ha medført økt tilførsel av kvikksølv og økt tilførsel av organisk materiale. Mer organisk materiale kan fremskynde dannelsen av metylkvikksølv, som kan bli tatt opp i næringskjeden.

Kobber

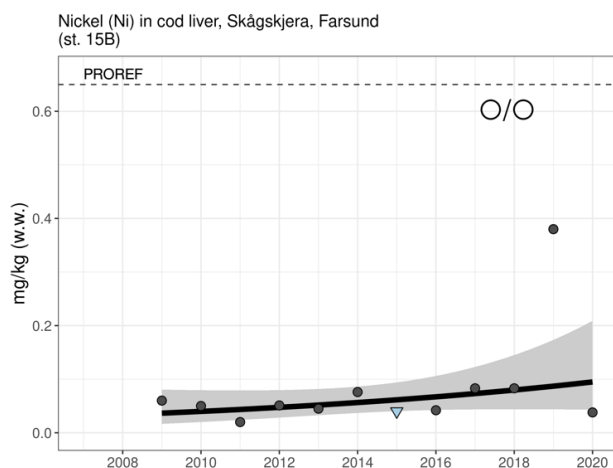
Det har bare vært lave konsentrasjoner av kobber i torsk (**Figur 12**). Konsentrasjonene var lavere enn beregnet verdi for høy referansekonsentrasjon (PROREF). Siden 2012 har det imidlertid blitt noe høyere konsentrasjoner av kobber i torskelever. Det er signifikant økende korttidstrend for konsentrasjon av kobber i torsk fra området ved Skågskjera utenfor Lista.



Figur 12. Konsentrasjon av kobber i lever av torsk fra området ved Skågskjera utenfor Lista. Figuren viser mediankonsentrasjoner, en linje for gjennomsnitt av medianverdier (Loess smoother – tykk svart linje) og 95% konfidensintervall (grått område over og under linja). Pilsymbol markerer signifikant trend, venstre side av «/» viser langtidstrend og høyre side viser korttidstrend. Sirkel indikerer ingen signifikant trend. Stiplet horisontal linje markerer grense for beregnet høyt referansenivå (PROREF).

Nikkel

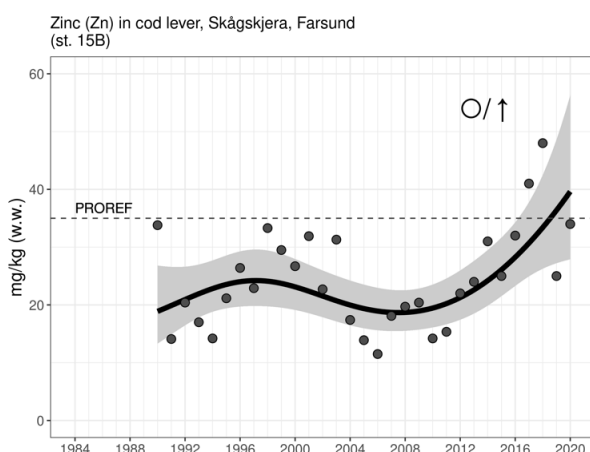
Det har vært lave konsentrasjoner av nikkel i torskelever i hele overvåkingsperioden. Alle konsentrasjoner har vært lavere enn beregnet høy referansekonsentrasjon (PROREF), som er på 0,65 mg/kg våtvekt. Det var en økning i konsentrasjon av nikkel i torskelever fra 2018 til 2019, men igjen lavere konsentrasjon i 2020. (**Figur 13**). Det er ingen signifikant trend for konsentrasjon av nikkel.



Figur 13. Konsentrasjon av nikkel i lever av torsk fra området ved Skågskjera utenfor Lista. Figuren viser mediankonsentrasjoner, en linje for gjennomsnitt av medianverdier (Loess smoother – tykk svart linje) og 95% konfidensintervall (grått område over og under linja). Trekantsymbol indikerer at mediankonsentrasjonen var lavere enn kvantifiseringsgrensen (LOQ). Pilsymbol markerer signifikant trend, venstre side av «/» viser langtidstrend og høyre side viser korttidstrend. Sirkel betyr ingen signifikant trend.

Sink

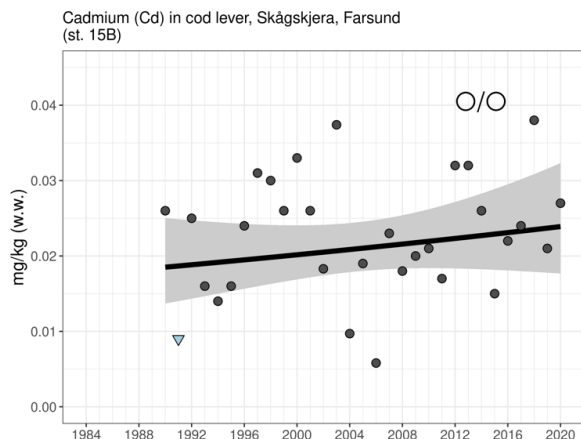
Det signifikant økende korttidstrend for konsentrasjon av sink i torskelever fra Lista (**Figur 14**). Mediankonsentrasjonene for de to siste årene har vært lavere enn verdi for beregnet høy referansekonsentrasjon (PROREF), som er på 35 mg/kg våtvekt.



Figur 14. Konsentrasjon av sink i lever av torsk fra området ved Skågskjera utenfor Lista. Figuren viser mediankonsentrasjoner, en linje for gjennomsnitt av medianverdier (Loess smoother – tykk svart linje) og 95% konfidensintervall (grått område over og under linja). Pilsymbol markerer signifikant trend, venstre side av «/» viser langtidstrend og høyre side viser korttidstrend. Sirkel indikerer ingen signifikant trend. Stiplet horisontal linje markerer grense for beregnet høyt referansenivå (PROREF).

Kadmium

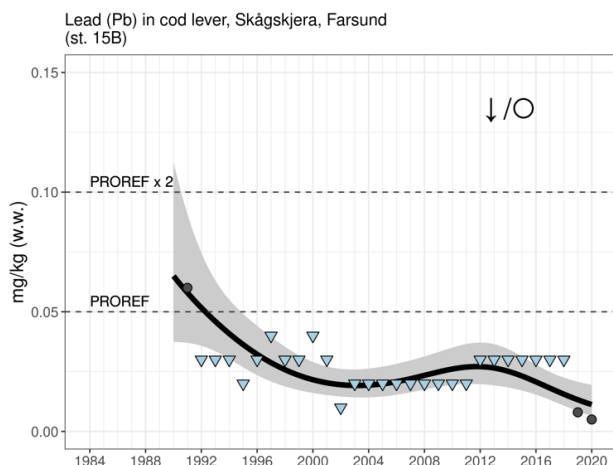
Det har bare vært lave konsentrasjoner av kadmium i torsk fra området ved Skågskjera utenfor Lista (**Figur 15**). Det er ingen signifikant trend for konsentrasjon av kadmium i torsk i løpet av denne overvåkingsperioden.



Figur 15. Konsentrasjon av kadmium i lever av torsk fra området ved Skågskjera utenfor Lista. Figuren viser mediankonsentrasjoner, en linje for gjennomsnitt av medianverdier (Loess smoother – tykk svart linje) og 95% konfidensintervall (grått område over og under linja). Trekantsymbol indikerer at mediankonsentrasjonen var lavere enn kvantifiseringsgrensen (LOQ). Pilsymbol markerer signifikant trend, venstre side av «/» viser langtidstrend og høyre side viser korttidstrend. Sirkel indikerer ingen signifikant trend.

Bly

De siste tretti årene har det kun vært lave konsentrasjoner av bly i torsk fanget utenfor Lista (**Figur 16**).

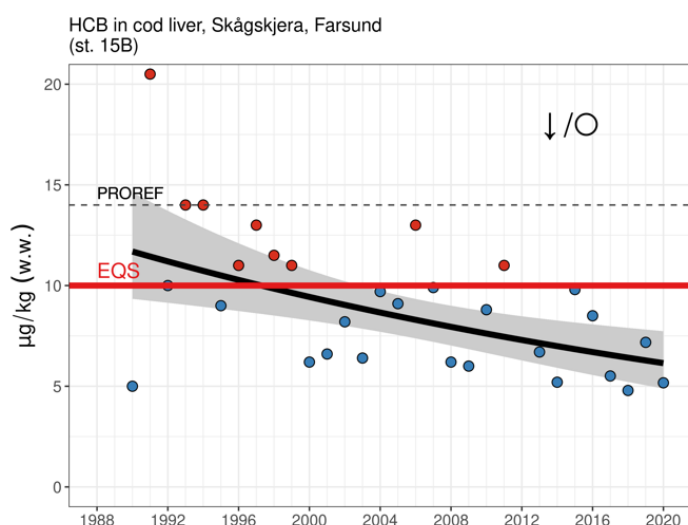


Figur 16. Konsentrasjon av bly i lever av torsk fra området ved Skågskjera utenfor Lista. Figuren viser mediankonsentrasjoner, en linje for gjennomsnitt av medianverdier (Loess smoother – tykk svart linje) og 95% konfidensintervall (grått område over og under linja). Trekantsymboler indikerer at mediankonsentrasjonen var lavere enn kvantifiseringsgrensen (LOQ). Pilsymbol markerer signifikant trend, venstre side av «/» viser langtidstrend og høyre side viser korttidstrend. Stiplet horisontal linje markerer grense for høyt referansenivå (PROREF).

Heksaklorbenzen (HCB)

Heksaklorbenzen ble i mange år brukt som fungicid (middel mot sopp), og ble også brukt i produksjon av gummi, aluminium og i fargestoffer. HCB blir dannet som biprodukt under produksjon av andre kjemikalier (som løsemidler og pesticider). HCB er toksisk for akvatiske organismer, og dette stoffet har vært forbudt globalt siden 2004.

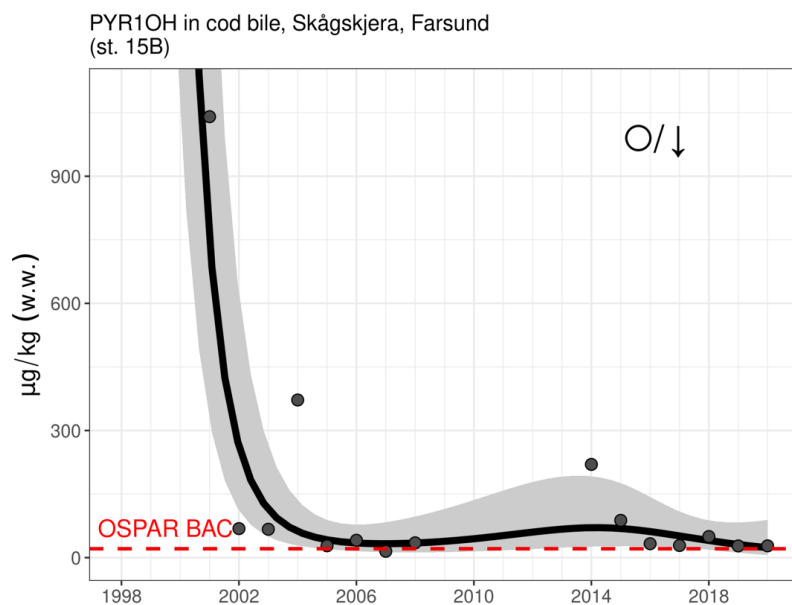
Konsentrasjonen av HCB i torsk fra Lista har vært lav i flere år, med konsentrasjoner lavere enn grenseverdien (EQS) i Vannforskriften siden 2013. Det er signifikant nedadgående langtidstrend for konsentrasjon av HCB i torsk fra Lista (**Figur 17**). Konsentrasjonene av HCB er på samme nivå som i torsk fra Oslofjorden, og lavere enn i torsk fra Ytre Varangerfjord og Lofoten (Schøyen m.fl. 2021).



Figur 17. Konsentrasjon av heksaklorbenzen (HCB) i lever av torsk fra området ved Skågskjera utenfor Lista. Figuren viser mediankonsentrasjoner, en linje for gjennomsnitt av medianverdier (Loess smoother – tykk svart linje) og 95% konfidensintervall (grått område over og under linja). Pilsymbol markerer signifikant trend, venstre side av «/» viser langtidstrend og høyre side viser korttidstrend. Sirkel betyr ingen signifikant trend. Rød horisontal strek markerer grenseverdi (EQS) for dette prioriterte stoffet.

OH-pyren

For årene 2014 til 2020 er det en signifikant nedadgående korttidstrend for konsentrasjon av OH-pyren i galle fra torsk utenfor Lista (**Figur 18**). Mediankonsentrasjonen var på 27,8 µg/kg våtvekt, som er litt høyere enn grenseverdi for bakgrunnskonsentrasjon på 21 µg/kg våtvekt (Background Assessment Criteria, BAC). Grenseverdi for bakgrunnskonsentrasjon for OH-pyren er bestemt av OSPAR-kommisjonen (OSPAR Commission Agreement 2012). Nivået av OH-pyren i galle fra torsk fra Lista er lavt, men tyder likevel på en liten effekt fra eksponering for PAH-forbindelser.



Figur 18. Konsentrasjon av OH-pyren i galle av torsk fanget ved Skågskjera utenfor Lista. Figuren viser mediankonsentrasjoner, en linje for gjennomsnitt av medianverdier (Loess smoother – tykk svart linje) og 95% konfidensintervall (grått område over og under linja). Pilsymbol markerer signifikant trend, venstre side av «/» viser langtidstrend og høyre side viser korttidstrend. Sirkel indikerer ingen signifikant trend.

4 Oppsummering

Resultatene fra 2021 viser overskridelse av grenseverdi for PAH-forbindelsene benzo(a)pyren og fluoranten i albusnegl fra Haugestranda, og for fluoranten i albusnegl fra Tjuvholmen. Kjemisk tilstand for disse stasjonene klassifiseres derfor som «ikke god». Kjemisk tilstand for de andre tre stasjonene for albusnegl settes til «god». Albusnegl fra Haugestranda og Einarsneset hadde noe høyere konsentrasjon av PAH-forbindelser i 2021 enn i 2020. For stasjonene Tjuvholmen og Havik var nivået av PAH16 omtrent halvert i forhold til i 2020. Det ble ikke påvist PAH-forbindelser i albusneglene fra Østhassel i 2021.

Det har blitt tatt vannprøver fra Haugestranda hver tredje måned i 2021, og disse har blitt analysert for bly og kadmium. Vi fant ikke overskridelse av grenseverdier for årlig gjennomsnitt (AA-EQS) for bly og kadmium. Kjemisk tilstand for vannprøvestasjon Haugestranda klassifiseres derfor som «god».

Resultatene viser en signifikant oppadgående langtidstrend for konsentrasjon av kvikksølv i torsk som er fanget ved Skågskjera utenfor Lista. Konsentrasjonen av kvikksølv var høyere enn grenseverdien for dette prioriterte stoffet, men disse konsentrasjonene er vanlige nivåer for kvikksølv i torsk mange steder langs kysten. Det var generelt lave konsentrasjoner av andre tungmetaller i torsk fra Lista, men det var også økende konsentrasjoner i løpet av de siste 10 årene. En signifikant nedadgående korttidstrend for konsentrasjonen av PAH-metabolitter ble påvist i torskegalle. Men konsentrasjonen av PAH-metabolitter var likevel noe høyere enn verdien for høy bakgrunnskonsentrasjon. Dette er en indikasjon på eksponering for PAH-forbindelser.

5 Referanser

Commission Regulation (EC) No 1881/2006 of 19 December 2006 setting maximum levels for certain contaminants in foodstuffs. Official Journal of the European Union.

Direktoratsgruppen vanddirektivet, 2018. Veileder 02:2018. Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver. Direktoratgruppen for gjennomføring av vannforskriften. Veileder 02:2018.

Knutzen, J. 1989. Utslipp av avløpsvann fra Lista Aluminiumsverk. Kontrollanalyser 1987-1988 med tillegg av analyse av PAH i krabber. NIVA-rapport 2270-1989.

Kroglund, T. 2016. Tiltaksrettet industriovertvåking iht. vannforskriften for Alcoa Lista. EUs prioriterte miljøgifter og vannregionspesifikke stoffer i sjøvann og organismer. NIVA-rapport 6974.

M-1288/2019. Vannovervåking: Identifisering av nærstasjoner. Faktaark. Miljødirektoratet.

Molvær, J. Knutzen, J., Magnusson, J., Rygg, B., Skei, J., Sørensen, J. 1997. Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystvann. Veiledning 97:03. Miljødirektoratets rapportserie TA 1467/1997.

OSPAR Commission. 2012. JAMP Guidelines for the Integrated Monitoring and Assessment of Contaminants and their effects. OSPAR Commission Agreement 2012-09.

Schøyen, M., Lund, E., Hjermann, D.Ø., Ruus, A., Beylich, B., Jenssen, M.T.S., Tveiten, L., Håvardstun, J., Ribeiro, A.L., Doyer, I., Bæk, K., Grung, M. & Øxnevad, S. 2021. Contaminants in coastal waters of Norway 2020. Miljøgifter i norske kystområder 2020. Miljødirektoratet rapport M-2124/2021. NIVA-rapport 7686-2021.

Øxnevad, S., Håvardstun, J. & Eftevåg, V.S. 2019. Tiltaksorientert overvåking av Husebybukta på Lista i 2018. Overvåking for Alcoa Lista. NIVA-rapport 7349-2019.

Øxnevad, S. & Hjermann, D. 2020. Tiltaksorientert overvåking av Husebybukta på Lista i 2019. Overvåking for Alcoa Lista. NIVA-rapport 7461-2020.

Øxnevad, S. & Hjermann, D. 2021. Tiltaksorientert overvåking av Husebybukta på Lista i 2020. Overvåking for Alcoa Lista. NIVA-rapport 7598-2021.

Vedlegg A. Analyserapporter



Gaustadalléen 21
0349 Oslo
Tel: 02348 / (+47) 22 18 51 00
E-post: niva@niva.no

ANALYSERAPPORT

RapportID: 15738

Kunde: Sigurd Øxnevad
Prosjektnummer: O 200307 - Alcoa Lista 2021

Analyseoppdrag: 1086-9995
Versjon: 1
Dato: 09.11.2021

Prøvenr.: NR-2021-00441
Prøvetype: BIOTA
Prøvetakningsdato: 10.09.2021
Prøve mottatt dato: 14.09.2021
Analyseperiode: 13.10.2021 - 08.11.2021

Prøvemerkning: BL01 Tjuvholmen
Stasjon: BL01 Tjuvholmen
Art: PATE VUL/Patella vulgata/Albusnegl
Vev: SB/Whole soft body
Individnr: 0

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	LOQ	Underlev.
m) Fluorid	Internal Method 1	28,4	mg/kg	1	Eurofins
e) Kvikksolv	ASU L00.00-19/4 (2003-12), mod. [DE Food]	0,01	mg/kg	0.005	Eurofins
e) Arsen	DIN EN ISO 15763 (2010)	5,3	mg/kg	0.1	Eurofins
e) Bly	DIN EN ISO 15763 (2010)	0,18	mg/kg	0.05	Eurofins
e) Kadmium	DIN EN ISO 15763 (2010)	0,69	mg/kg	0.01	Eurofins
e) Kobber	EN ISO 17294-2-E29	1,1	mg/kg	0.1	Eurofins
e) Krom	EN ISO 17294-2-E29	0,71	mg/kg	0.05	Eurofins
e) Nikkel	EN ISO 17294-2-E29	0,7	mg/kg	0.1	Eurofins
e) Sink	EN ISO 17294-2-E29	18	mg/kg	0.5	Eurofins
b) Acenaften	Internal Method 1	<5,60	µg/kg		Eurofins
b) Acenaftylen	Internal Method 1	<0,313	µg/kg		Eurofins
b) Antracen	Internal Method 1	2,42	µg/kg		Eurofins
b) Benzo[a]antracen	Internal Method 1	31,9	µg/kg		Eurofins
b) Benzo[a]pyren	Internal Method 1	3,97	µg/kg		Eurofins
b) Benzo[b,i]fluoranten	Internal Method 1	21,5	µg/kg		Eurofins
b) Benzo[g,h,i]perylen	Internal Method 1	7,65	µg/kg		Eurofins
b) Benzo[k]fluoranten	Internal Method 1	6,25	µg/kg		Eurofins
b) Dibenzo[a,h]antracen	Internal Method 1	0,855	µg/kg		Eurofins
b) Fenantren	Internal Method 1	47,3	µg/kg		Eurofins
b) Fluoranten	Internal Method 1	60,6	µg/kg		Eurofins
b) Fluoren	Internal Method 1	<4,00	µg/kg		Eurofins
b) Indeno[1,2,3-cd]pyren	Internal Method 1	4,83	µg/kg		Eurofins
b) Krysen	Internal Method 1	79,2	µg/kg		Eurofins
b) Naftalen	Internal Method 1	<50,0	µg/kg		Eurofins
b) Pyren	Internal Method 1	44,2	µg/kg		Eurofins
b) Sum 16 EPA-PAH ekskl. LOQ	Internal Method 1	311	µg/kg		Eurofins

Tegnforklaring:

* : Ikke omfattet av akkrediteringen, >: Større enn, <: Mindre enn, MU: Målesikkerhet (dekningsfaktor k=2), LOQ: Kvantifiseringsgrense
Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode, MU, LOQ eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet.

All informasjon angående prøvetaking, inkludert prøvemerkning, er oppgitt av oppdragsgeber.

Analyserapporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder prøven slik den ble mottatt.

Side 1 av 5

b) Sum 16 EPA-PAH inkl. LOQ	Internal Method 1	371	µg/kg		Eurofins
a) Torrstoff %	NS 4764	18	%	0.02	Eurofins

Utførende laboratorium / Underleverandør:

- a) Eurofins Environment Testing Norway AS (Moss), NS/EN ISO/IEC 17025:2017 NA TEST 003
 b) Eurofins GfA Lab Service GmbH (Hamburg), DIN EN ISO/IEC 17025:2018 Dakks D-PL-14629-01-00
 e) Eurofins WEJ Contaminants GmbH (Hamburg), EN ISO/IEC 17025:2005 DAKKS D-PL-14602-01-00
 m) Eurofins Food Testing UK Ltd (Wolverhampton), BS EN ISO/IEC 17025:2005 UKAS 0342

Provenr.:	NR-2021-00442	Provemerking:	BL06 Østhassel
Provetype:	BIOTA	Stasjon :	BL06 Østhassel
Provetakningsdato:	10.09.2021	Art :	PATE VUL/Patella vulgata/Albusnegl
Prøve mottatt dato:	14.09.2021	Vev :	SB/Whole soft body
Analyseperiode:	13.10.2021 - 08.11.2021	Individnr:	0

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	LOQ	Underlev.
m) Fluorid	Internal Method 1	19,7	mg/kg	1	Eurofins
e) Kvikkjolv	ASU L00.00-19/4 (2003-12), mod. [DE Food]	0,01	mg/kg	0.005	Eurofins
e) Arsen	DIN EN ISO 15763 (2010)	5,9	mg/kg	0.1	Eurofins
e) Bly	DIN EN ISO 15763 (2010)	0,06	mg/kg	0.05	Eurofins
e) Kadmium	DIN EN ISO 15763 (2010)	0,32	mg/kg	0.01	Eurofins
e) Kobber	EN ISO 17294-2-E29	0,9	mg/kg	0.1	Eurofins
e) Krom	EN ISO 17294-2-E29	1,1	mg/kg	0.05	Eurofins
e) Nikkel	EN ISO 17294-2-E29	1,0	mg/kg	0.1	Eurofins
e) Sink	EN ISO 17294-2-E29	13	mg/kg	0.5	Eurofins
b) Acenaften	Internal Method 1	<4,00	µg/kg		Eurofins
b) Acenaftylen	Internal Method 1	<0,333	µg/kg		Eurofins
b) Antracen	Internal Method 1	<0,333	µg/kg		Eurofins
b) Benzo[a]antracen	Internal Method 1	<0,333	µg/kg		Eurofins
b) Benzo[a]pyren	Internal Method 1	<0,333	µg/kg		Eurofins
b) Benzo[b,j]fluoranten	Internal Method 1	<0,750	µg/kg		Eurofins
b) Benzo[g,h,i]perylene	Internal Method 1	<0,700	µg/kg		Eurofins
b) Benzo[k]fluoranten	Internal Method 1	<0,333	µg/kg		Eurofins
b) Dibenzo[a,h]antracen	Internal Method 1	<0,333	µg/kg		Eurofins
b) Fenantren	Internal Method 1	<5,00	µg/kg		Eurofins
b) Fluoranten	Internal Method 1	<0,600	µg/kg		Eurofins
b) Fluoren	Internal Method 1	<4,00	µg/kg		Eurofins
b) Indeno[1,2,3-cd]pyren	Internal Method 1	<0,700	µg/kg		Eurofins
b) Krysen	Internal Method 1	<0,500	µg/kg		Eurofins
b) Naftalen	Internal Method 1	<50,0	µg/kg		Eurofins
b) Pyren	Internal Method 1	<0,750	µg/kg		Eurofins
b) Sum 16 EPA-PAH ekskl. LOQ	Internal Method 1	ND	µg/kg		Eurofins
b) Sum 16 EPA-PAH inkl. LOQ	Internal Method 1	69,0	µg/kg		Eurofins
a) Torrstoff %	NS 4764	19	%	0.02	Eurofins

Utførende laboratorium / Underleverandør:

- a) Eurofins Environment Testing Norway AS (Moss), NS/EN ISO/IEC 17025:2017 NA TEST 003
 b) Eurofins GfA Lab Service GmbH (Hamburg), DIN EN ISO/IEC 17025:2018 Dakks D-PL-14629-01-00
 e) Eurofins WEJ Contaminants GmbH (Hamburg), EN ISO/IEC 17025:2005 DAKKS D-PL-14602-01-00
 m) Eurofins Food Testing UK Ltd (Wolverhampton), BS EN ISO/IEC 17025:2005 UKAS 0342

Tegnforklaring:

* : Ikke omfattet av akkrediteringen, >: Større enn, <: Mindre enn, MU: Målesikkerhet (dekningsfaktor k=2), LOQ: Kvantifiseringsgrense
 Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode, MU, LOQ eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet.

All informasjon angående prøvetaking, inkludert provemerking, er oppgitt av oppdragsgiver.

Analysereporten må kun giengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder prøven slik den ble mottatt.

Provenr.: NR-2021-00443 **Prøvemerkning:** BL05 Einarsneset
 Prøvetype: BIOTA Stasjon : BL05 Einarsneset
 Prøvetakningsdato: 10.09.2021 Art : PATE VUL/Patella vulgata/Albusnegl
 Prøve mottatt dato: 14.09.2021 Vev : SB/Whole soft body
 Analyseperiode: 13.10.2021 - 08.11.2021 Individnr: 0

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	LOQ	Underlev.
m) Fluorid	Internal Method 1	22,4	mg/kg	1	Eurofins
e) Kvikksolv	ASU L00.00-19/4 (2003-12), mod. [DE Food]	0,014	mg/kg	0.005	Eurofins
e) Arsen	DIN EN ISO 15763 (2010)	6,2	mg/kg	0.1	Eurofins
e) Bly	DIN EN ISO 15763 (2010)	0,12	mg/kg	0.05	Eurofins
e) Kadmium	DIN EN ISO 15763 (2010)	0,47	mg/kg	0.01	Eurofins
e) Kobber	EN ISO 17294-2-E29	1,2	mg/kg	0.1	Eurofins
e) Krom	EN ISO 17294-2-E29	0,94	mg/kg	0.05	Eurofins
e) Nikkel	EN ISO 17294-2-E29	0,9	mg/kg	0.1	Eurofins
e) Sink	EN ISO 17294-2-E29	20	mg/kg	0.5	Eurofins
b) Acenaften	Internal Method 1	<4,00	µg/kg		Eurofins
b) Acenaftylen	Internal Method 1	<0,300	µg/kg		Eurofins
b) Antracen	Internal Method 1	0,377	µg/kg		Eurofins
b) Benzo[a]antracen	Internal Method 1	3,40	µg/kg		Eurofins
b) Benzo[a]pyren	Internal Method 1	1,34	µg/kg		Eurofins
b) Benzo[b,j]fluoranten	Internal Method 1	6,71	µg/kg		Eurofins
b) Benzo[g,h,i]perylene	Internal Method 1	2,91	µg/kg		Eurofins
b) Benzo[k]fluoranten	Internal Method 1	1,81	µg/kg		Eurofins
b) Dibenzo[a,h]antracen	Internal Method 1	<0,300	µg/kg		Eurofins
b) Fenantren	Internal Method 1	7,05	µg/kg		Eurofins
b) Fluoranten	Internal Method 1	5,30	µg/kg		Eurofins
b) Fluoren	Internal Method 1	<4,00	µg/kg		Eurofins
b) Indeno[1,2,3-cd]pyren	Internal Method 1	2,15	µg/kg		Eurofins
b) Krysen	Internal Method 1	10,9	µg/kg		Eurofins
b) Naftalen	Internal Method 1	<50,0	µg/kg		Eurofins
b) Pyren	Internal Method 1	5,46	µg/kg		Eurofins
b) Sum 16 EPA-PAH ekskl. LOQ	Internal Method 1	47,4	µg/kg		Eurofins
b) Sum 16 EPA-PAH inkl. LOQ	Internal Method 1	106	µg/kg		Eurofins
a) Torrstoff %	NS 4764	18	%	0.02	Eurofins

Utførende laboratorium / Underleverandør:

- a) Eurofins Environment Testing Norway AS (Moss), NS/EN ISO/IEC 17025:2017 NA TEST 003
 b) Eurofins GfA Lab Service GmbH (Hamburg), DIN EN ISO/IEC 17025:2018 Dakks D-PL-14629-01-00
 e) Eurofins WEJ Contaminants GmbH (Hamburg), EN ISO/IEC 17025:2005 DAKKS D-PL-14602-01-00
 m) Eurofins Food Testing UK Ltd (Wolverhampton), BS EN ISO/IEC 17025:2005 UKAS 0342

Provenr.: NR-2021-00444 **Prøvemerkning:** BL03 Havik
 Prøvetype: BIOTA Stasjon : BL03 Havik
 Prøvetakningsdato: 10.09.2021 Art : PATE VUL/Patella vulgata/Albusnegl
 Prøve mottatt dato: 14.09.2021 Vev : SB/Whole soft body
 Analyseperiode: 13.10.2021 - 08.11.2021 Individnr: 0

Kommentar:

Tegnforklaring:

* : Ikke omfattet av akkrediteringen, >: Større enn, <: Mindre enn, MU: Målesikkerhet (dekningsfaktor k=2), LOQ: Kvantifiseringsgrense
 Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode, MU, LOQ eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet.

All informasjon angående prøvetaking, inkludert prøvemerkning, er oppgitt av oppdragsgeber.

Analysereporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder prøven slik den ble mottatt.

Side 3 av 5

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	LOQ	Underlev.
m) Fluorid	Internal Method 1	19,0	mg/kg	1	Eurofins
e) Kvikksolv	ASU L00.00-19/4 (2003-12), mod. [DE Food]	0,015	mg/kg	0.005	Eurofins
e) Arsen	DIN EN ISO 15763 (2010)	7,1	mg/kg	0.1	Eurofins
e) Bly	DIN EN ISO 15763 (2010)	0,86	mg/kg	0.05	Eurofins
e) Kadmium	DIN EN ISO 15763 (2010)	0,58	mg/kg	0.01	Eurofins
e) Kobber	EN ISO 17294-2-E29	0,7	mg/kg	0.1	Eurofins
e) Krom	EN ISO 17294-2-E29	0,21	mg/kg	0.05	Eurofins
e) Nikkel	EN ISO 17294-2-E29	0,4	mg/kg	0.1	Eurofins
e) Sink	EN ISO 17294-2-E29	16	mg/kg	0.5	Eurofins
b) Acenaften	Internal Method 1	<4,00	µg/kg		Eurofins
b) Acenaftylen	Internal Method 1	<0,310	µg/kg		Eurofins
b) Antracen	Internal Method 1	<0,310	µg/kg		Eurofins
b) Benzo[a]antracen	Internal Method 1	<1,00	µg/kg		Eurofins
b) Benzo[a]pyren	Internal Method 1	<0,310	µg/kg		Eurofins
b) Benzo[b,j]fluoranten	Internal Method 1	0,727	µg/kg		Eurofins
b) Benzo[g,h,i]perylen	Internal Method 1	<0,460	µg/kg		Eurofins
b) Benzo[k]fluoranten	Internal Method 1	<0,310	µg/kg		Eurofins
b) Dibenzo[a,h]antracen	Internal Method 1	<0,310	µg/kg		Eurofins
b) Fenantren	Internal Method 1	<5,00	µg/kg		Eurofins
b) Fluoranten	Internal Method 1	0,972	µg/kg		Eurofins
b) Fluoren	Internal Method 1	<4,00	µg/kg		Eurofins
b) Indeno[1,2,3-cd]pyren	Internal Method 1	<0,400	µg/kg		Eurofins
b) Krysen	Internal Method 1	1,44	µg/kg		Eurofins
b) Naftalen	Internal Method 1	<50,0	µg/kg		Eurofins
b) Pyren	Internal Method 1	1,87	µg/kg		Eurofins
b) Sum 16 EPA-PAH ekskl. LOQ	Internal Method 1	5,00	µg/kg		Eurofins
b) Sum 16 EPA-PAH inkl. LOQ	Internal Method 1	71,4	µg/kg		Eurofins
a) Torrstoff %	NS 4764	17	%	0.02	Eurofins

Utførende laboratorium / Underleverandør:

- a) Eurofins Environment Testing Norway AS (Moss), NS/EN ISO/IEC 17025:2017 NA TEST 003
b) Eurofins GfA Lab Service GmbH (Hamburg), DIN EN ISO/IEC 17025:2018 Dakks D-PL-14629-01-00
e) Eurofins WEJ Contaminants GmbH (Hamburg), EN ISO/IEC 17025:2005 DAKKS D-PL-14602-01-00
m) Eurofins Food Testing UK Ltd (Wolverhampton), BS EN ISO/IEC 17025:2005 UKAS 0342

Provenr.: NR-2021-00445
Provetype: BIOTA
Provetakningsdato: 10.09.2021
Prøve mottatt dato: 14.09.2021
Analyseperiode: 13.10.2021 - 08.11.2021

Provemerking: BL02 Haugestranda
Stasjon : BL02 Haugestranda
Art : PATE VUL/Patella vulgata/Albusnegl
Vev : SB/Whole soft body
Individnr: 0

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	LOQ	Underlev.
m) Fluorid	Internal Method 1	27,6	mg/kg	1	Eurofins
e) Kvikksolv	ASU L00.00-19/4 (2003-12), mod. [DE Food]	0,01	mg/kg	0.005	Eurofins
e) Arsen	DIN EN ISO 15763 (2010)	4,4	mg/kg	0.1	Eurofins
e) Bly	DIN EN ISO 15763 (2010)	0,26	mg/kg	0.05	Eurofins
e) Kadmium	DIN EN ISO 15763 (2010)	0,39	mg/kg	0.01	Eurofins

Tegnforklaring:

* : Ikke omfattet av akkrediteringen, >: Større enn, <: Mindre enn, MU: Målesikkerhet (dekningsfaktor k=2), LOQ: Kvantifiseringsgrense
Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode, MU, LOQ eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet.

All informasjon angående prøvetaking, inkludert provemerking, er oppgitt av oppdragsgeber.

Analysereporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder prøven slik den ble mottatt.

e) Kobber	EN ISO 17294-2-E29	1,2	mg/kg	0.1	Eurofins
e) Krom	EN ISO 17294-2-E29	0,41	mg/kg	0.05	Eurofins
e) Nikkel	EN ISO 17294-2-E29	0,7	mg/kg	0.1	Eurofins
e) Sink	EN ISO 17294-2-E29	18	mg/kg	0.5	Eurofins
b) Acenaften	Internal Method 1	19,4	µg/kg		Eurofins
b) Acenaftylen	Internal Method 1	<1,20	µg/kg		Eurofins
b) Antracen	Internal Method 1	6,21	µg/kg		Eurofins
b) Benzo[a]antracen	Internal Method 1	63,8	µg/kg		Eurofins
b) Benzo[a]pyren	Internal Method 1	5,04	µg/kg		Eurofins
b) Benzo[b,j]fluoranten	Internal Method 1	44,9	µg/kg		Eurofins
b) Benzo[g,h,i]perylen	Internal Method 1	10,7	µg/kg		Eurofins
b) Benzo[k]fluoranten	Internal Method 1	12,3	µg/kg		Eurofins
b) Dibenzo[a,h]antracen	Internal Method 1	0,896	µg/kg		Eurofins
b) Fenantren	Internal Method 1	104	µg/kg		Eurofins
b) Fluoranten	Internal Method 1	199	µg/kg		Eurofins
b) Fluoren	Internal Method 1	7,75	µg/kg		Eurofins
b) Indeno[1,2,3-cd]pyren	Internal Method 1	5,95	µg/kg		Eurofins
b) Krysen	Internal Method 1	169	µg/kg		Eurofins
b) Naftalen	Internal Method 1	<50,0	µg/kg		Eurofins
b) Pyren	Internal Method 1	144	µg/kg		Eurofins
b) Sum 16 EPA-PAH ekskl. LOQ	Internal Method 1	792	µg/kg		Eurofins
b) Sum 16 EPA-PAH inkl. LOQ	Internal Method 1	843	µg/kg		Eurofins
a) Torrstoff %	NS 4764	19	%	0.02	Eurofins

Utførende laboratorium / Underleverandør:

- a) Eurofins Environment Testing Norway AS (Moss), NS/EN ISO/IEC 17025:2017 NA TEST 003
- b) Eurofins GfA Lab Service GmbH (Hamburg), DIN EN ISO/IEC 17025:2018 Dakks D-PL-14629-01-00
- e) Eurofins WEJ Contaminants GmbH (Hamburg), EN ISO/IEC 17025:2005 DAKKS D-PL-14602-01-00
- m) Eurofins Food Testing UK Ltd (Wolverhampton), BS EN ISO/IEC 17025:2005 UKAS 0342

NIVA

Norsk institutt for vannforskning
Kine Bæk

Senioringenior

Rapporten er elektronisk signert

Tegnforklaring:

* : Ikke omfattet av akkrediteringen, >: Større enn, <: Mindre enn, MU: Målesikkerhet (dekningsfaktor k=2), LOQ: Kvantifiseringsgrense
Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode, MU, LOQ eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet.

All informasjon angående prøvetaking, inkludert provemerkning, er oppgitt av oppdragsgeber.

Analysereporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder prøven slik den ble mottatt.



Gaustadalléen 21
0349 Oslo
Tel: 02348 / (+47) 22 18 51 00
E-post: niva@niva.no



ANALYSERAPPORT

RapportID: 15099

Kunde: Sigurd Øznevad
Prosjektnummer: O 200307 - Alcoa Lista 2021

Analyseoppdrag: 1086-9976
Versjon: 1
Dato: 06.04.2021

Provenr.: NR-2021-00235
Prøvetype: SJØVANN
Provetakningsdato: 27.01.2021
Prøve mottatt dato: 28.01.2021
Analyseperiode: 02.02.2021 - 06.04.2021

Prøvemerkning: H1/Husebybukta (jan)
Stasjon: H1 Husebybukta
Dyp : 0,00-2,00

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Bly	Mod. NS EN ISO 17294-1:2007 og Mod. NS-EN ISO 17294-2: 2016 (E8-4)	0,61	µg/l		0,1	
Kadmium	Mod. NS EN ISO 17294-1:2007 og Mod. NS-EN ISO 17294-2: 2016 (E8-4)	<0,060	µg/l		0,06	
Totalt organisk karbon	Mod. NS-EN 1484:1997 (G5-4)	2,1	mg C/l		0,50	
STS	Mod. NS 4733;1983, Mod. NS-EN 872:2005 (B2)	1,2	mg/l		0,4	



Norsk institutt for vannforskning
Silje Johansson

Rapporten er elektronisk signert

Tegnforklaring:

* : Ikke omfattet av akkrediteringen, >: Større enn, <: Mindre enn, MU: Målesikkerhet (dekningsfaktor k=2), LOQ: Kvantifiseringsgrense
Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode, MU, LOQ eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet.

All informasjon angående prøvetaking, inkludert prøvemerkning, er oppgitt av oppdragsgeber.

Analysereporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder prøven slik den ble mottatt.

Side 1 av 1



Gaustadalléen 21
0349 Oslo
Tel: 02348 / (+47) 22 18 51 00
E-post: niva@niva.no



ANALYSERAPPORT

RapportID: 15245

Kunde: Sigurd Øxnevad
Prosjektnummer: O 200307 - Alcoa Lista 2021

Analyseoppdrag:	1086-9977
Versjon:	1
Dato:	10.05.2021

Provenr.:	NR-2021-00236	Provemerking:	H1/Husebybukta (apr)
Prøvetype:	SJØVANN	Stasjon:	H1 Husebybukta
Prøvetakningsdato:	01.04.2021	Dyp :	0,00-2,00
Prøve mottatt dato:	14.04.2021		
Analyseperiode:	20.04.2021 - 06.05.2021		

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Bly	Mod. NS EN ISO 17294-1:2007 og Mod. NS-EN ISO 17294-2: 2016 (E8-4)	0,74	µg/l		0,1	
Kadmium	Mod. NS EN ISO 17294-1:2007 og Mod. NS-EN ISO 17294-2: 2016 (E8-4)	<0,060	µg/l		0,06	
Totalt organisk karbon	Mod. NS-EN 1484:1997 (G5-4)	2,0	mg C/l		0,50	
STS	Mod. NS 4733;1983, Mod. NS-EN 872:2005 (B2)	4,8	mg/l		0,8	



Norsk institutt for vannforskning
Silje Johansson

Rapporten er elektronisk signert

Tegnforklaring:

*: Ikke omfattet av akkrediteringen, >: Større enn, <: Mindre enn, MU: Målesikkerhet (dekningsfaktor k=2), LOQ: Kvantifiseringsgrense
Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode, MU, LOQ eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet.

All informasjon angående prøvetaking, inkludert provemerking, er oppgitt av oppdragsgeber.

Analysereapporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder prøven slik den ble mottatt.

Side 1 av 1



Gaustadalléen 21
0349 Oslo
Tel: 02348 / (+47) 22 18 51 00
E-post: niva@niva.no



ANALYSERAPPORT

RapportID: 15695

Kunde: Sigurd Øxnevad
Prosjektnummer: O 200307 - Alcoa Lista 2021

Analyseoppdrag:	1086-9978
Versjon:	1
Dato:	02.11.2021

Provenr.: NR-2021-00237	Prøvemerkning: H1/Husebybukta (juli)
Provetype: SJØVANN	Stasjon: H1 Husebybukta
Prøvetakningsdato: 01.07.2021	Dyp : 0,00-2,00
Prøve mottatt dato: 07.07.2021	
Analyseperiode: 07.07.2021 - 18.10.2021	

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	LOQ	Underlev.
Bly	Mod. NS EN ISO 17294-1:2007 og Mod. NS-EN ISO 17294-2: 2016 (E8-4)	0,87	µg/l	0,1	
Kadmium	Mod. NS EN ISO 17294-1:2007 og Mod. NS-EN ISO 17294-2: 2016 (E8-4)	<0,060	µg/l	0,06	
Totalt organisk karbon	Mod. NS-EN 1484:1997 (G5-4)	3,9	mg C/l	0,50	
STS	Mod. NS 4733;1983, Mod. NS-EN 872:2005 (B2)	4,0	mg/l	0,8	



Norsk institutt for vannforskning
Silje Johansson

Rapporten er elektronisk signert

Tegnforklaring:

* : Ikke omfattet av akkrediteringen, >: Større enn, <: Mindre enn, MU: Målesikkerhet (dekningsfaktor k=2), LOQ: Kvantifiseringsgrense
Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode, MU, LOQ eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet.

All informasjon angående prøvetaking, inkludert prøvemerkning, er oppgitt av oppdragsgiver.

Analysereporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder prøven slik den ble mottatt.

Side 1 av 1



Gaustadalléen 21
0349 Oslo
Tel: 02348 / (+47) 22 18 51 00
E-post: niva@niva.no



ANALYSERAPPORT

RapportID: 15904

Kunde: Sigurd Øxnevad
Prosjektnummer: O 200307 - Alcoa Lista 2021

Analyseoppdrag:	1086-9979
Versjon:	1
Dato:	29.11.2021

Provenr.:	NR-2021-00238	Prøvemerkning:	H1/Husebybukta (okt)
Prøvetype:	SJØVANN	Stasjon:	H1 Husebybukta
Prøvetakningsdato:	01.10.2021	Dyp :	0,00-2,00
Prøve mottatt dato:	07.10.2021		
Analyseperiode:	14.10.2021 - 24.11.2021		

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	LOQ	Underlev.
Bly	Mod. NS EN ISO 17294-1:2007 og Mod. NS-EN ISO 17294-2:2016 (E8-4)	0,57	µg/l	0,1	
Kadmium	Mod. NS EN ISO 17294-1:2007 og Mod. NS-EN ISO 17294-2:2016 (E8-4)	<0,060	µg/l	0,06	
Totalt organisk karbon	Mod. NS-EN 1484:1997 (G5-4)	2,4	mg C/l	0,50	
STS	Mod. NS 4733:1983, Mod. NS-EN 872:2005 (B2)	5,7	mg/l	0,7	



Norsk institutt for vannforskning
Silje Johansson

Rapporten er elektronisk signert

Tegnforklaring:

* : Ikke omfattet av akkrediteringen, >: Større enn, <: Mindre enn, MU: Målesikkerhet (dekningsfaktor k=2), LOQ: Kvantifiseringsgrense
Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode, MU, LOQ eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet.

All informasjon angående prøvetaking, inkludert prøvemerkning, er oppgitt av oppdrags giver.

Analysereporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder prøven slik den ble mottatt.

Side 1 av 1

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

Økernveien 94 • 0579 Oslo
Telefon: 02348 • Faks: 22 18 52 00
www.niva.no • post@niva.no