

Miljødirektoratet
Postboks 5672 Torgarden
7585 Trondheim

v/ Karen Marie Haug

Vår ref.
16/06406

Deres ref.
2016/2359

Vår dato:
29.11.2022

Deres dato:
14.11.2022

Vår saksbehandler:
Trine Reistad og Bente Wejden

Utkast til «Pålegg om å gjennomføre tiltak for å rydde opp i PFAS-forurensset grunn ved Svalbard Lufthavn, Longyear» – Svalbard lufthavns svar

Det vises til «Utkast: Pålegg om å gjennomføre tiltak for å rydde opp i PFAS-forurensset grunn ved Svalbard Lufthavn, Longyear» av 14.11.2022 og annen dialog i saken. Kommentarer til varselet er gitt under.

Avinor er enige med Miljødirektoratet om at opprydding på det nedlagte brannøvingsfeltet skal prioriteres og har derfor, mens tiltaksplanen har vært til behandling, fortsatt prosjekteringen av tiltak på feltet med den hensikt å klare gjennomføring i 2023. Avinor er, og har alltid være, tydelige på at vi skal ta vår del av ansvaret for oppryddingen, men at dette må skje innenfor rammene av hva som er kostnads- og miljømessig forsvarlig, samt praktisk gjennomførbart.

I det nedenstående har Avinor kommentarer til følgende hovedpunkter i varselet: Ansvarsforhold, begrunnelse for krav i pålegg (herunder tiltaksgrense, kost/nytte vurderinger, spredning, sårbarhet og opprydding i andre stoffer) og avbøtende tiltak.

Vedrørende kapittel om ansvarsforhold (side 8):

Miljødirektoratet vurderer i sitt varsel at Store Norske Spitsbergen Kullkompani (SNSK)/Nærings- og fiskeri departementet (NFD) «er mulige ansvarssubjekt» i denne saken, og at også Longyearbyen Lokalstyre (LL) i utgangspunktet «kan holdes ansvarlig for å gjennomføre tiltak». Svalbard Lufthavn AS holdes likevel ansvarlig alene, da det legges til grunn at det er sannsynlig at en vesentlig del av PFAS-forurensningen skriver seg fra brannøvninger forestått av Svalbard lufthavn. Og videre at denne forurensningen i seg selv gir grunnlag for oppryddingstiltakene som pålegges

Direktoratet viser til at pålegget ikke vil være til hinder for at Svalbard Lufthavn AS eventuelt kan fremme regresskrav mot de andre bidragsyterne til forurensningen på privatrettslig grunnlag.

Det nedlagte brannøvingsfeltet ble tatt i bruk midt på 1970-tallet og var opprinnelig et uregulert område med mange aktører. Historisk benyttet bedrifter og privatpersoner i Longyearbyen området til hensetting og brenning av ulike typer avfall, og det har ikke vært noen form for regulering av aktiviteten. De tre mottakere av det opprinnelige pålegget om tiltaksplan (SNSK, LL og Avinor) har i større eller mindre grad gjennomført brannøvingsaktivitet på feltet. Det er i dag Nærings- og fiskeridepartementet (NFD) som er grunneier på stedet, og Samferdselsdepartementet som etter en eldre avtale leier/disponerer grunnen. Ansvarsforholdene knyttet til bruken av feltet er under diskusjon mellom partene, da ingen alene har stått for forurensende aktiviteter på feltet.

Selv om direktoratet på grunnlag av en skjønnsmessig vurdering kan beslutte hvem pålegg skal rettes mot i denne saken, må det stilles strengere krav til begrunnelsen enn den som er gitt i varselet om pålegg. Her gjelder det et brannøvingsfelt i utkanten av lufthavnområdet som har vært benyttet av flere aktører i Svalbard-samfunnet, og hvor man ikke konkret kan henføre forurensningen til én part.

Direktoratet sin ansvars plassering er basert på en *forutsetning* om hvem som har vært den vesentlige forurensner, men dette kan som nevnt ikke konkret underbygges. Dette slår sterkt urimelig ut for Svalbard Lufthavn AS, særlig med tanke på at en opprydding her vil ha en kostnad på om lag 113 MNOK grunnet akseptgrensen som settes.

Svalbard Lufthavn AS har riktig nok gjort beregninger av eget mulig utslipp for å bidra til opplysning av saken, men data som er lagt til grunn for disse anslagene er høyst usikre og i svært liten grad dokumentert. De andre aktørene har (slik vi ser det) i liten grad forsøkt å kaste lys over sin egen rolle i forurensningen, men det er klart at flere har benyttet PFAS-holdige brannskum på området. Hvor stort de ulike aktørenes bidrag har vært er beheftet med tvil, og dermed er grunnlaget for direktoratets ansvars vurdering mangelfullt. Dette gir seg utslag i at det varslede vedtak fremstår som urimelig for Svalbard Lufthavn AS.

For øvrig noterer vi at direktoratets ansvars plassering i saker Avinor kjenner til om opprydding av PFAS ikke er forutsigbar. I 2010 utløste et Norwegian-fly ved en feil brannanlegget i «Braathenshangaren» som eies av SAS på Oslo Lufthavn (OSL). Den gang var det OSL som grunneier som fikk pålegg om opprydding, selv om forurensner ubestridt var en annen aktør.

Konkluderende om ansvarsforhold

Direktoratet oppfordres derfor til å gjøre en fornyet vurdering av ansvarsspørsmålet i det kommende pålegget. Slik vi ser det er det ikke noe juridisk til hinder for at pålegget kan rettes samlet til de parter direktoratet selv vurderer kan holdes ansvarlig.

Vedrørende Miljødirektoratets begrunnelse for krav i pålegget (side 11)

Miljødirektoratets vurderinger av akseptkriterier og tiltaksområder

Miljødirektoratet ser ut til å ha oppfattet tiltaksplanen som at det er gjennomsnittet av PFAS-konsentrasjoner som skal ligge til grunn for å avgjøre om akseptkriteriet er nådd etter avsluttet tiltak. Her synes det å være en feilaktig forståelse av beregningene og vurderingene i tiltaksplanen.

Vektete gjennomsnitts-konsentrasjoner er i tiltaksplanen kun benyttet for beregning av mengder PFAS i massene. De foreslåtte tiltaksomfangene for hhv. konsentrasjonsgrenser 500 og 150 µg/kg er basert på påviste konsentrasjoner i enkeltprøver (ref. tiltaksplanens kap. 5.3 avsnitt 4, 5 og tabell 5-3, og kap. 9.1 avsnitt 2). Dette betyr da at det for foreslått tiltaksgrense 500 µg/kg gjennomgående er påvist konsentrasjoner av $\sum$ PFAS <500 µg/kg i alle prøvepunkter og enkeltprøver utenfor den foreslåtte tiltaksgrensen. Det er ikke foreslått et akseptkriterium i form av gjennomsnittlig konsentrasjon i gjennliggende masser.

Det er en betydelig forskjell i tiltaksomfang og kostnader for et akseptkriterium for gjennomsnittlige gjenværende konsentrasjoner på <500 µg/kg sammenlignet med et akseptkriterium på 500 µg/kg i enkeltprøver slik som foreslått i tiltaksplanen (ref. tiltaksplanens kap. 9.2, tabell 9-1). Et akseptkriterium på <500 µg/kg i enkeltprøver anses derfor betydelig strengere enn tilsvarende konsentrasjonsgrense satt for gjennomsnittlig konsentrasjon i gjenværende masser.

Foreslått tiltaksgrense på 500 µg/kg vurderes samtidig til å være tilstrekkelig til å ivareta hensynet til fremtidig spredning og risiko for human helse knyttet til opphold på lokaliteten.

Beregnet spredning av forurensningen er svært usikker

Miljødirektoratet skriver i sitt varslede pålegg at «beregnet spredning av forurensning er svært usikker». Avinor har gjennomført spredningsberegninger med Miljødirektoratets verktøy for beregning av dette iht. pålegg om utarbeidelse av tiltaksplan. Avinor er kjent med at modellen gir en teoretisk beregning med usikkerheter, men beregningen vil allikevel kunne gi en indikasjon på forventede konsentrasjonsnivåer og spredningsmengder fra lokaliteten. Miljødirektoratet har oppfordret Avinor til å gjennomføre beregningene med dette verktøyet. Dersom dette nå vurderes å ha liten nytte fordi usikkerhetene er så store stiller Avinor seg undrende til hvorfor en slik beregning kreves.

Som Miljødirektoratet skriver, foregår spredningen diffust og er avhengig av årstiden. Faktiske målinger i felt er derfor vanskelig for å kunne dokumentere samsvar mellom modellberegninger og virkelighet. Nedbørsmengdene på Svalbard er lave og forventet årlig spredning er derfor lav.

Svalbard er spesielt sårbar for PFAS-forurensning

Som beskrevet i tilleggsnotatet (11.10.2022) er det vanskelig å si noe om det relative bidraget fra avrenning fra brannøvingsfeltet til totalbelastningen i resipient og de konsentrasjoner som måles i Adventfjorden. Adventfjorden er en stor resipient med stor vannutskiftning og fortynningsevne og mottar tilførsel av PFAS fra flere kilder, herunder både lokale kilder og langtransportert forurensning.

Resultater fra prøvetaking av vann i Adventfjorden viser tilsvarende konsentrasjoner av PFAS ved antatt upåvirket referansestasjon som ved stasjoner nedstrøms brannøvingsfeltet. Konsentrasjoner var ved alle stasjoner langt over miljøkvalitetsstandard, AA-EQS, for PFOS i kystvann (0,13 ng/l). Dette gjør at det vil være vanskelig å si hvilken reduksjon i konsentrasjonsnivåer man kan forvente etter gjennomføring av et oppryddingstiltak ved brannøvingsfeltet. Vurderinger i notatet og tiltaksplanen konkluderer imidlertid med at gjennomføring av tiltak med tiltaksgrense 500 µg/kg vil fjerne en betydelig mengde PFAS (86%) og at dette på sikt vil bidra til en forbedret tilstand i resipienten (sediment og biota).

Kost/nyttevurdering

I en samlet vurdering, vurderes kostnadsaspektet som det som utgjør den mest vesentlige forskjellen mellom de to aktuelle tiltaksomfangene. En tiltaksgrense på 150 µg/kg gir en estimert kost/effekt for tiltaket på 3,8 MNOK/kg PFAS, og vil sammenliknet med en tiltaksgrense på 500 µg/kg, medføre en betydelig merkostnad for en relativt begrenset tilleggseffekt (i form av kg PFAS fjernet).

Ved endret tiltaksgrense øker kost/effekt for tiltaket som helhet fra 2,5 til 3,8 MNOK/kg PFAS. Miljødirektoratet argumenterer med at denne er lavere enn beregnet kost/effekt for tiltak på Bergen BØF2, et pålegg som Avinor har godtatt. Miljødirektoratet synes imidlertid ikke å ta hensyn til at totalkostnaden ved endret tiltaksgrense vil øke fra 69,6 MNOK til 113,6 MNOK. Merkostnaden for et gravetiltak ved tiltaksgrense 150 µg/kg sammenliknet med 500 µg/kg er beregnet til 44 MNOK for å fjerne 2,3 kg PFAS. Avinor mener at Miljødirektoratet ikke kan se bort fra den betydelige merkostnaden dette er, og at denne merkostnaden ikke står i forhold til miljøgevinsten den innskjerpede tiltaksgrensen gir.

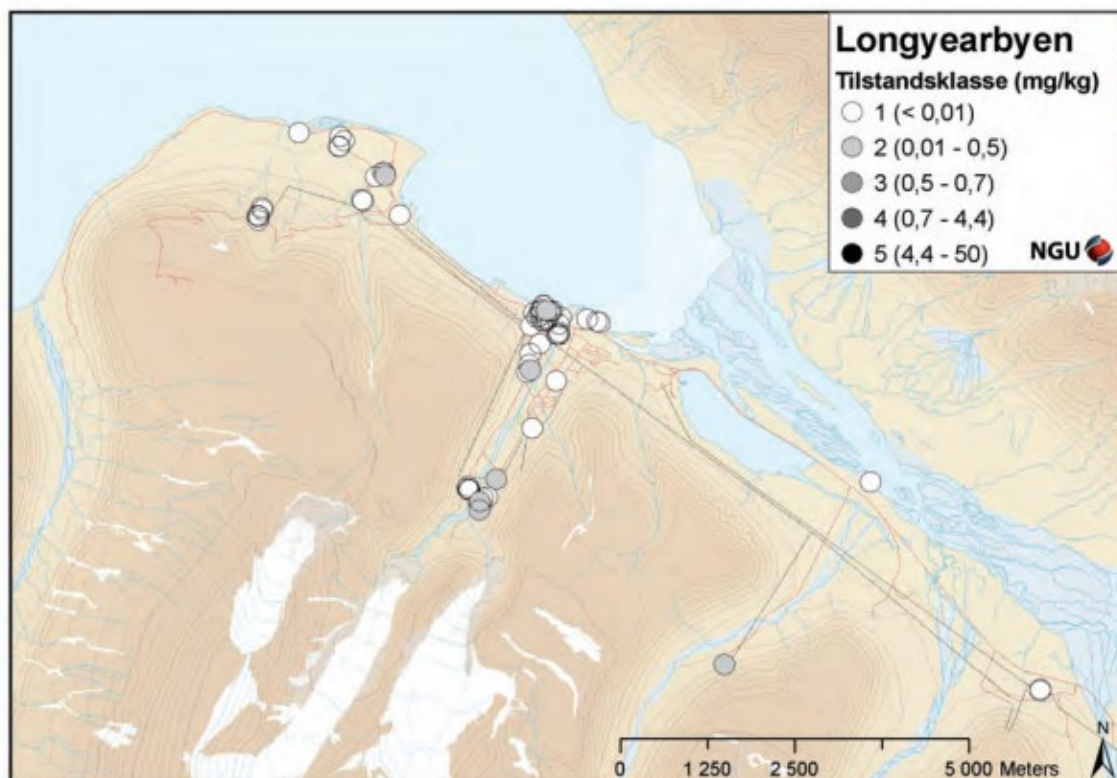
Iht. Forurensningsloven (§2) skal loven nyttes for å oppnå en miljøkvalitet som er tilfredsstillende ut fra en samlet vurdering av helse, velferd, naturmiljøet, kostnader forbundet med tiltakene og økonomiske forhold. Tiltaksplanen gjør vurderinger av disse forholdene og konkluderer med at 500 µg/kg samlet sett er en forsvarlig tiltaksgrense. I lys av dette mener Avinor at kostnaden ved å endre tiltaksgrense fra 500 µg/kg til 150 µg/kg (44 MNOK) er uakseptabel.

Vi stiller også krav til opprydding av andre stoffer

Det nedlagte brannøvingsfeltet er i Grunnforurensningsdatabasen registrert som lokalitet Longyearbyen, brannøvingsområde – gammelt felt (ID 6346). Det er registrert påvist forurensning av DDT, bly (Pb), PCB, olje (THC) og PFAS, men tilstandsklasser er ikke satt. Det er imidlertid listet flere rapporter som registreringene er basert på.

Forurensning av olje og PFAS er kjent som følge av brannøvingsaktiviteten som tidligere har vært på feltet, og det er gjennom utførte undersøkelser påvist høye konsentrasjoner av disse forurensningene. Registrerte forurensninger av DDT og PCB forventes imidlertid å være av mindre omfattende karakter. Det er gjennom tidligere undersøkelser påvist blant annet PAH, PCB og DDT i overflatejord i områdene ved Longyearbyen, inkludert ved det nedlagte brannøvingsfeltet, hvor påvisninger av disse miljøgiftene antas å skyldes en kombinasjon av lokale kilder og langtransporterte forurensninger.

Innblanding av kullstøv i toppjord over det meste av Longyearbyen bidrar til forhøyede «bakgrunnsnivåer» av PAH, med konsentrasjoner som gjerne overskrider norske normverdier. Dette bidrar også til overskridelser av normverdier for enkelte tungmetaller, blant annet arsen (As) (NGI, 2000). Det er påvist PCB i lave konsentrasjoner, tilsvarende tilstandsklasse 1-2, i overflatejord over mye av Longyearbyen, herunder også i området ved det nedlagte brannøvingsfeltet (se figur under, hentet fra NGU, 2010). Det ble imidlertid gjennom undersøkelser utført av NGI (1999) påvist høy konsentrasjon av PCB (9,2 mg/kg) i prøve av overflatejord sentralt på det nedlagte brannøvingsfeltet. Dette er imidlertid av masser som i alle tilfeller vil fjernes gjennom et gravetiltak på feltet.



Figur 19. Oversikt over PCB₇ i jordprøver fra Longyearbyen. Tilstandsklasser etter Hansen og Danielsberg (2009).

Påleggene som er gitt fra Sysselmeisteren på Svalbard (2016) og Miljødirektoratet (2021) om kartlegging av forurensning og utarbeidelse av tiltaksplaner, har utelukkende stilt krav om kartlegging av PFAS-forurensning ved lokaliteten, for en tilstrekkelig avgrensning av denne i horisontal og vertikal utbredelse. All prøvetaking som er utført har da omfattet prøvetaking for analyser av PFAS, samt oljerelaterte forbindelser dersom observasjoner i felt har gitt mistanke om denne type forurensning. Det ble også analysert for olje (THC) i utvalgte prøver under DP2-undersøkelsene i 2012, hvor det ble påvist høye konsentrasjoner i masser sentralt på feltet. Dette er masser som vil fjernes gjennom det planlagte tiltaket.

Basert på resultater fra utførte undersøkelser er det ikke noe som tilsier at det vil være en større gjennliggende oljeforurensning på lokaliteten etter gjennomført tiltak, men med usikkerhet knyttet til området ved gammel kirkegård som i mindre grad er kartlagt gjennom utførte undersøkelser. En eventuell oljeforurensning vil imidlertid måtte håndteres særskilt dersom den påtreffes under tiltaksgjennomføringen.

Basert på gjennomgang av historikken for lokaliteten og utførte undersøkelser (på brannøvingsfeltet og Longyearbyen generelt) finner vi ikke grunnlag for at det skal stilles krav til kartlegging og dokumentasjon for forurensninger utover PFAS og olje. Et slikt krav vil også innebære en betydelig tilleggsprøvetaking av gjennliggende masser i områder utenfor tiltaksområdet som allerede er undersøkt og kartlagt for PFAS.

Vedrørende avsnitt om «Avbøtende tiltak i tiltaksperioden (side 12)»

Svalbard er nedbørfattig, hvor største andel av total årsnedbør faller som snø om vinteren, med høyest avrenning under smelteperioden om våren/tidlig sommer. Tiltaket med utgraving av forurensede masser er planlagt gjennomført etter smelteperioden på sensommer/tidlig høst, i det som normalt er en tørrere periode av året. Basert på dette vurderes det at etablering av system for oppsamling av alt vann i utgravingsområdet er lite hensiktsmessig. Et slikt system vil innebære bruk av avskjærende grøfter som delvis må etableres nede i permafrostlaget og innebærer pigging. Arbeidene vil være omfattende sett opp mot det totale volumet som forventes samlet opp.

På bakgrunn av dette anbefales det at det som blir styrende for vannhåndteringen er *behovet knyttet opp mot utgravingen*. Dette vil da være et maksimalt vann-nivå som kan være i gravegrop uten at dette skaper

utfordringer for gravearbeidene, anslått i størrelsesorden 5-10 cm over permafrostlaget. Gjennom utførte undersøkelser med sjakting på feltet i 2016, 2021 og 2022 er det observert at det under våte forhold har vært maksimalt mellom 5-10 cm vann over permafrost, og utgravingen vil da under slike forhold kunne gjennomføres uten særskilt oppsamling og håndtering av vann fra gravegrop.

Vannhåndtering og vannrensing må imidlertid være i beredskap dersom det skulle komme mer vann enn forventet, og slik at gravearbeidene normalt ikke hindres som følge av nedbør. Ved behov for håndtering av vann fra gravegrop skal dette renses til gitte grenseverdier før utslipp.

De faglige vurderingene i tiltaksplanen konkluderer med at det i anleggsfasen kan oppstå høye konsentrasjoner av PFAS i vann i gravegrop. Det konkluderes imidlertid med at den totale PFAS-mengden til utslipp forventes å være lav. I det varslede pålegget angis det utslippsbegrensninger både for mengde PFAS (i gram) og konsentrasjon av suspendert stoff. Et mengdekrav for PFAS ble også gitt for tiltaket ved BØF1 i Bergen, uten at det er nærmere redegjort for hva som ligger til grunn for kravet. Avinor ser ikke at Miljødirektoratet har referert til noen form for vurdering av forventede vannmengder, konsentrasjonsnivåer eller risikovurdering av utslippet som begrunner kravet. Avinor ønsker en slik begrunnelse før et slikt krav kan aksepteres.

Kommentar til vilkår 1.2

Miljødirektoratet varsler at frist for å gjennomføre tiltaket settes til 1. januar 2024.

Med utgangspunkt i tidligere vurdering knyttet til oversendt fremdriftsplan, vil det være utfordrende å kunne utføre tiltaket over én sesong, gitt en tiltaksgrense på 150 µg/kg. Mengden som skal håndteres er estimert til ca. 32.000m³ / 54.400 tonn. Sammenlignet med en tiltaksgrense på 500 ug/kg gir dette en økning på 18.000 tonn masse som skal graves opp og sorteres, 14.400 tonn (tilsvarende minimum 3 båtlaster) som skal transporteres og deponeres på fastlandet, samt ca. 10.500 m³ som skal reetableres i tiltaksområdet, hvor 8500 m³ må erstattes av eksterne masser.

Arbeidene er planlagt for gjennomføring i perioden ultimo juni 2023 til medio september 2023. En tidligere oppstart enn planlagt vil være utfordrende mht. tidsbehov for prosjektering av tiltaket, kontrahering av entreprenør, samt mobilisering for entreprenøren. En tidligere oppstart gir også økt usikkerhet knyttet til faktisk tidspunkt for tineperioden på våren/forsommeren.

Kommentar til vilkår 6.4

Miljødirektoratet stiller krav om at det skal tas prøver av utslipp av DDT, PCB og tungmetaller i tillegg til de stoffene som er foreslått i tiltaksplanen. Det skal gjøres en miljørisikovurdering for ved hvilke konsentrasjoner det skal gjøres tiltak. Dette skal beskrives i kontroll- og overvåkingsprogrammet og dokumenteres i internkontrollen.

Det vurderes som lite hensiktsmessig å analysere for DDT og PCB i utslippsvann. Dette er forbindelser som i utgangspunktet forventes i lavere konsentrasjonsnivåer i massene på feltet (jfr. Redegjørelsen over), og som videre vil forventes å forekomme i lave konsentrasjoner i oppsamlet anleggsvann. Både DDT og PCB har en høy affinitet for partikler, og vil da selv ved et visst partikkelinnhold i utslippsvann, forventes i svært lave (kanskje ikke-kvantifiserbare) mengder i utslippsvann.

Avinor ber om at krav om prøvetaking av PCB, DDT og tungmetaller i vilkår 6.4 tas ut av pålegget.

Avinors konkluderende bemerkninger:

Miljømål

Det ble i tiltaksplanen (27.05.2022) foreslått følgende miljømål for et oppryddingstiltak ved nedlagt brannøvingsfelt på Svalbard lufthavn:

- Det skal ikke være risiko for menneskelig helse ved fremtidig opphold på lokaliteten slik den benyttes i dag, eller ved annen fremtidig bruk som industriareal.
- Tiltaket skal bidra til å betydelig redusere spredning av PFAS til nedstrøms arealer, slik at kvaliteten på disse ikke forringes.

- Tiltaket skal bidra til at miljømål i vannforskriften om god kjemisk tilstand i resipient Adventfjorden oppnås på lengre sikt. Dette innebærer at konsentrasjoner i sediment og kystvann på sikt skal reduseres til et nivå under gjeldende miljøkvalitetsstandarder (AA-EQS).

Avinor mener å ha vist gjennom tiltaksplanen, med tilleggsnotat, at miljømålene vil nås ved det foreslåtte tiltaksomfanget (500 µg/kg). Miljødirektoratet skriver i utkast til pålegg at de er enige i Avinors overordnede miljømål. Avinors foreslåtte tiltaksgrense vurderes i tiltaksplanen å være tilstrekkelig til å ivareta hensynet til fremtidig spredning og risiko for human helse knyttet til opphold på lokaliteten.

Med bakgrunn i dette, ovenstående argumentasjon og Forurensningslovens §2 mener Avinor at det er urimelig å bli pålagt en strengere tiltaksgrense enn det som er foreslått i tiltaksplanen.

Tidsfrister

I varselet setter Miljødirektoratet frist for gjennomføring til 01.01.2024. Med tiltaksplanens foreslåtte opprydningsgrense er dette forventet gjennomførbart med stram styring av fremdrift. Det varslede pålegget gir en betydelig økning av tiltakets omfang (33% økning i masser som må håndteres). Med den tiltaksgrensen som er varslet og den korte sesongen som gjennomføring av tiltak kan utføres på Svalbard vil det ikke være mulig å ferdigstille tiltaket iht. foreslått frist.

Videre prosess og ev. klage på vedtak

Avinor vil med dette forberede Miljødirektoratet på at hvis det endelige pålegget opprettholder en tiltaksgrense på 150 µg/kg, vil Avinor klage på denne delen av vedtaket. Vi mener å ha pekt på faglige saklige og relevante argumenter mot den varslede tiltaksgrensen, og anser dette spørsmålet som så viktig at det vil være ønskelig eventuelt å få klageinstansens vurdering av vedtaket.

Samtidig med eventuell klage som nevnt vil imidlertid Avinor uansett videreføre prosjektering for gjennomføring av tiltak i 2023, som beskrevet i oversendt tiltaksplan. Dette gjøres med den hensikt å kunne starte opprydningen uavhengig av endelig vedtak om tiltaksgrense/klagebehandling.

Avinor har utredet en tilpasset utførelse av opprydding av PFAS-forurensning ved det nedlagte brannøvingsfeltet (se vedlegg). Dette foreslås for å kunne rekke prosjektering, kontrahering og dermed utførelse i sommersesongen 2023, inntil behandling av Avinors kommentarer på varsel om pålegg fra Miljødirektoratet (14.11.2023) er utført, og endelig pålegg foreligger. Tilpasset utførelse vil fjerne 0,7 kg PFAS mer enn tiltak anbefalt i tiltaksplanen og resultere i en gjenværende mengde på lokaliteten lik 3,7 kg PFAS.

Ved en ev. klage vil Avinor samtidig søke om tillatelse til å gjennomføre opprydding som beskrevet i oversendt tiltaksplan. Avinor vil for dette tilfellet be om utsatt iverksetting av pålegg iht. forvaltningslovens § 42 til klagen er avgjort.

Med vennlig hilsen
Svalbard lufthavn AS

Hans Jørgen Bugge, *Lufthavnsjef Svalbard lufthavn AS*

VEDLEGG:

Vedlegg 1: NGI 1999_Undersøkelse av forurensede lokaliteter

Vedlegg 2: NGI 2000_Terrestriske bakgrunnsverdier Longyearbyen

Vedlegg 3: NGU 2010_PCB fra lokale kilder_rapport 2010.038

Vedlegg 4: 10003522-189619-SB000-O1-RA-0002_FE02_Tilpasset utførelse av tiltak Svalbard



Kopimottagere: Avinor AS
Longyearbyen lokalstyre
Nærings- og fiskeridepartementet
Store Norske Spitsbergen Kullkompani AS
Sysselmesteren på Svalbard
Jørn Dybdal
Hannah Halvarsson