

FORSVARSBYGG

AVISNINGSPLATTFORM
KAMPLYBASE ØRLAND –MILJØBELASTNING OG
LØSNINGER FOR HÅNDTERING
AV GLYKOLHOLDIG OVERVANN

ADRESSE COWI AS
Karvesvingen 2
Postboks 6412 Etterstad
0605 Oslo
TLF +47 02694
WWW cowi.no



OPPDRAGSNR.

A134017

DOKUMENTNR.

1.0

VERSJON

1.0

UTGIVELSESDATO

25.05.2020

BESKRIVELSE

Rapport

UTARBEIDET

Halvor Saunes/Jon
Trandem

KONTROLLERT

Arve Misund

GODKJENT

Halvor Saunes

INNHold

Sammendrag	3
1 Innledning	4
1.1 Dagens avisningsplattform	5
1.2 Fylkesmannens pålegg	7
1.3 Planer om oppgradering av dagens AWACS-plattform	8
1.4 Forbruk av avisningskemikalier	8
1.5 Potensielle miljøeffekter	9
1.6 Formål	11
1.7 Uttalelser fra kommunen	12
1.8 Miljømål	12
2 Løsningsalternativer for håndtering av glykolholdig overvann	12
2.1 Null alternativet – opprettholde dagens løsning	12
2.2 Etablere overføringsledning til sjø med eget utslippspunkt i fjorden	16
2.3 Overføre glykolholdig vann til kommunalt spillvannsnett og renseanlegg med utslipp til sjø	17
2.4 Overføre glykolholdig vann til kommunalt utslippspunkt utenom kommunens renseanlegg	20
2.5 Glykolholdig vann føres til overvannssystem ved Håberg og videre ut i Brekstadbukta	22
2.6 Miljø og belastninger	23
3 Kostnadsoverslag	25
4 Oppsummering og anbefalinger	26
5 Konklusjon	27
6 Referanser	28

Sammendrag

Fylkesmannen i Trøndelag har gitt Forsvarsbygg pålegg om å utrede løsninger for håndtering av flyavisingskjemikalier på dagens område for flyavising (AWACS-plattform) på Ørland flystasjon. Pålegget er et ledd i behandlingen av søknaden om endret tillatelse for bruk av bane- og flyavisingskjemikalier i mars 2018. Dagens tillatelse er glykolforbruk tilsvarende 16.800 kg/KOF pr. år (10 m³ glykol/år), omregnet til 410 Pe.

Det er sett på fem ulike alternativer for bortledning av glykolholdig overvann.

- > Null alternativet – ingen spesifikke tiltak
- > Etablere overføringsledning til Trondheimsfjorden med eget utslippspunkt sør for flystasjonen
- > Overføre glykolholdig vann til kommunalt nett og renseanlegg ved Hovedtåa
- > Overføre glykolholdig vann til kommunalt utslippspunkt utenom kommunens renseanlegg
- > Overføre glykolholdig overvann til overvannsnett med utslipp til Brekstadbukta

I hvert scenario er følgende tema belyst:

- > Tekniske løsninger og oversiktstegninger
- > Miljø og belastninger
- > Kostnadskalkyle for ulike løsninger

Som følge av lavt forbruk og stor fortynning i Meldalskanalen vurderes dagens løsning (null-alternativet), med oppsamling av avisningsvæske på tett tank og med overløp til Meldalskanalen, å være akseptabelt med hensyn på miljøbelastningen i Grandefjæra. I dag går det meste av overvannet fra flystasjonen mot Grandefjæra. Ut ifra denne problemstillingen kan det imidlertid argumenteres at man bør lede organisk stoff fra flyplassdriften til flere resipienter for dermed å oppnå større restkapasitet/buffer. Grandefjæra er i tillegg et svært viktig naturområde og vernet iht. RAMSAR-konvensjonen, noe som krever ekstra oppmerksomhet med hensyn på forurensningstilførsel. Tiltak for å redusere den totale organiske belastningen til Grandefjæra bør derfor vurderes.

Det er konkrete planer om å oppgradere dagens NATO AWACS-plattform. Blant annet skal det skiftes ut dekket av belegningsstein med betongdekke, noe som potensielt vil øke oppsamlingsgraden av overvann.

Det anbefales at man i forbindelse med oppgradering av dagens AWACS-plattform gjennomfører tiltak for å øke oppsamlingsgraden og leder glykolholdig overvann til nærmeste kum for kommunalt spillvann, og videre til renseanlegget på Hovedtåa i Brekstad. Det må etableres løsninger som skiller på sommer og vinterdrift for å begrense avløpsmengdene.

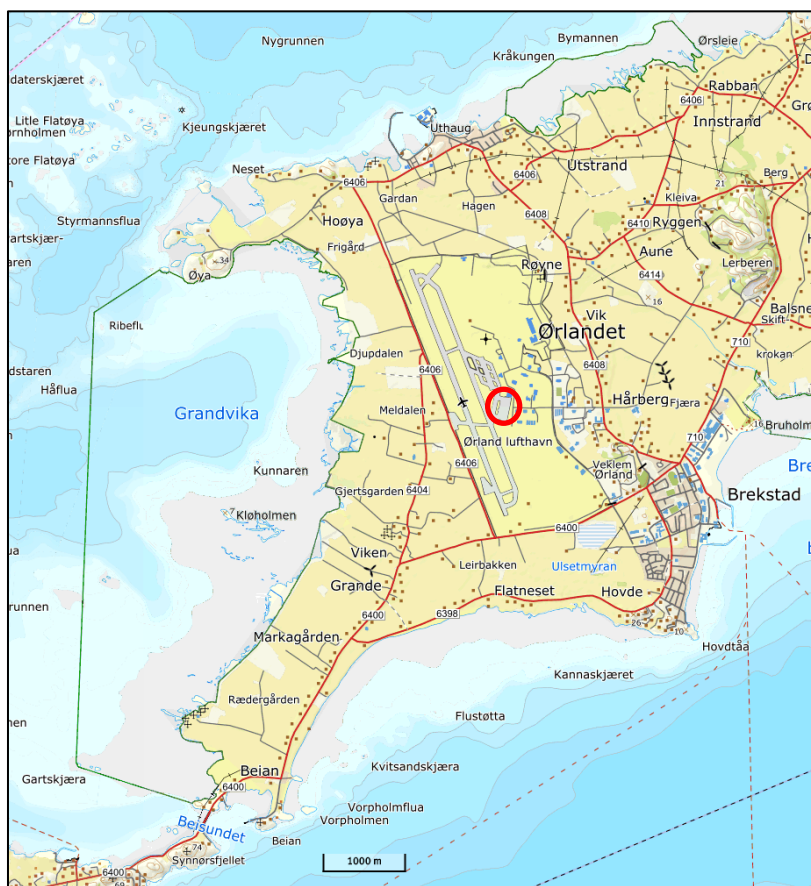
Et midlertidig tiltak vil være å benytte sugebil for å fjerne glykolholdig overvann fra dagens fordrøyningstank.

1 Innledning

Fylkesmannen i Trøndelag har gitt Forsvarsbygg pålegg om å utrede løsninger for håndtering av flyavisingsskjemikalier på dagens område for flyavising (AWACS-plattform) på Ørland flystasjon. Flystasjonen ligger i Ørland kommune ved inngangen til Trondheimsfjorden (Figur 1).

Forsvarsbygg har søkt om endret tillatelse for bruk av bane- og flyavisingsskjemikalier i mars 2018, men søknaden er ikke godkjent av Fylkesmannen per dags dato. Som et ledd i søknaden har Fylkesmannen gitt pålegg om undersøkelser ved Ørland flystasjon og avisningsplattformen. Et av mulig krav er å pålegge Forsvarsbygg å lede oppsamlet flyavisingssvæske bort fra dagens resipient (Meldalskanalen/Grandefjæra).

COWI er engasjert av Forsvarsbygg for å gjennomføre utredningen. Det er sett på flere ulike alternativer for bortledning av glykolholdig overvann. Utredningen vil være et supplement til søknaden til Forsvarsbygg for å gi Fylkesmannen tilstrekkelig informasjon til å kunne behandle saken.



Figur 1. Lokalisering av Ørland flystasjon i Ørland kommune, med lokalisering av plattform. Området hvor AWACS-plattformen er lokalisert er vist innenfor den røde ringen.

1.1 Dagens avisningsplattform

Området som i dag benyttes for avisning av fly på Ørland er vist i Figur 2.

Arealet som benyttes ligger i tilknytning til apron taxilane på flyoppstillingsplassen for AWACS-fly og er ikke i utgangspunktet konstruert som en avisningsplattform som ivaretar maksimal oppsamling av kjemikalier. Arealet for avisning består av taksebanen inklusive skulder og en mindre arealutvidelse for å dekke området som vingen på flyene stikker ut i tidligere grøntområde. Dekket på flyoppstilling med taksebane består av betong belegningsstein, og skulder med arealutvidelse består av asfalt. Dekket med belegningsstein er ikke tett, og asfaltert tilleggsareal er for lite til å sikre en god oppsamling. Det er derfor en begrenset oppsamling på plattformen.

Blanding med vann og fortynnet glykol som ikke infiltreres i grunnen, samles i en betong slisserenne som ligger i taksebanekant i overgangen mellom belegningssteinen og asfaltert skulder. Renna har en lengde på ca. 75m. Avløp fra renna går til en sentralt plassert overvannskum, og videre inn på en 20 m³ fordrøyningstank. Flyavisingsvæsken vil bli fortynnet i tanken som følge av tilførsel av regnvann. Noe nedbrytning av organisk stoff vil kunne skje i tanken, men på grunn temperaturforhold og ensidig næringsinnhold for bakteriene vil nok denne nedbrytningen være begrenset. Utløpet fra tanken går videre inn på overvannssystemet mot vest, via en kulvert som drenerer til Meldalskanalen og videre ut i Grandefjæra, vist i Figur 3. I Meldalskanalen vil overvannet kunne fordøyes, slik at utslippet til Grandefjæra reguleres naturlig. Dette vil også kunne lufte overvannet og akselerere nedbrytning av organisk stoff.

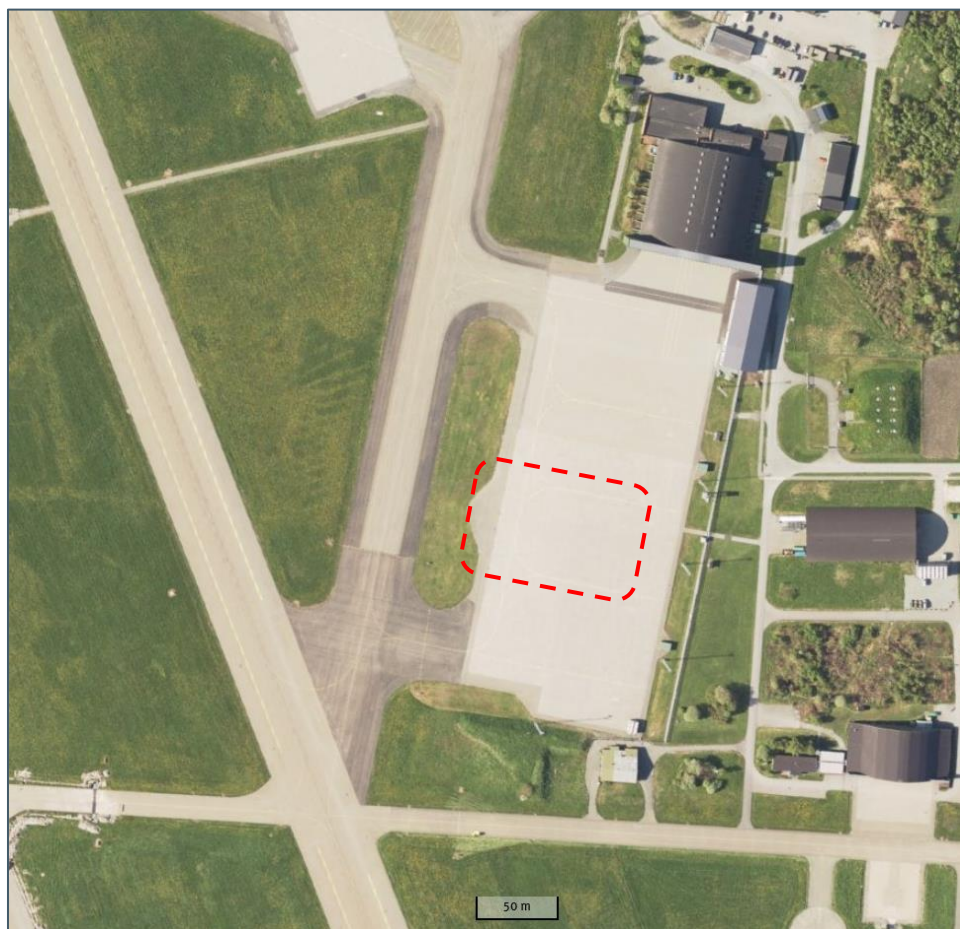
Plattformen er registret som NATO-inventar. Dette betyr at eventuelle tiltak og endringer, inkludert finansiering, er regulert gjennom NATO.

Det er planer om å oppgradere dekket på AWACS plattformen i løpet av 2021 hvor belegningsstein skiftes ut med tett betongdekke.

Det er i dag tre aktører som bruker dagens plattform til avisning av fly:

- > Ørland kommune ved Fosen brann og redning aviser sivile fly, inkludert flyruten mellom Ørland og Gardermoen
- > NATO, som aviser AWACS-flyene
- > Luftving Bakkeutstyr, ved vedlikeholdsavdelingen ved Ørland flystasjon som aviser øvrige militære fly

AWACS fly har prioritet på plattformen.



Figur 2. Flyoppstillingsplass som er avsatt til flyavising vinterstid.



Figur 3. Avrenning fra AWACS-plattformen på Ørland flystasjon og videre til Meldalskanalen og Grandefjæra via overvannssystemet.

1.2 Fylkesmannens pålegg

Fylkesmannen vurderer å pålegge Forsvarsbygg å lede oppsamlet flyavisingsvæske bort fra Meldalskanalen og Grandefjæra. Fylkesmannen har derfor bedt Forsvarsbygg om å gjøre en utredning av ulike alternativer for håndtering av glykolholdig overvann. Pålegg om undersøkelse er hjemlet i forurensningsloven § 51.

"Fylkesmannen ønsker derfor å pålegge Forsvarsbygg å gjennomføre en faglig utredning, for å finne det mest optimale dyp og plassering av utslippspunktet, som sikrer minst mulig negative effekter på resipienten og det biologiske mangfoldet i området. Utredningen må inkludere alle de tre mulighetene for utslippet; eget utslippspunkt, utslippspunktet til kommunen via renseanlegget og utslippspunktet til kommunen utenom renseanlegget".

Følgende mulige vilkår er gitt i pålegg om utredninger knyttet til flyavisingsvæske fra Ørland flystasjon:

- > Overvannet føres til dypvannsutslipp i Trondheimsfjorden – Brekstad
- > Overvannet ledes til kommunalt avløpsnett i Ørland kommune i henhold til de krav som stilles for slik utslipp

I utredningen vil det, foruten det Fylkesmannen etterspør, bli utredet effekten av en fremtidig løsning i et kost-/nytteperspektiv blant annet i forhold til miljøgevinsten.

I pålegget til Fylkesmannen er det satt som krav at utredningen inkluderer strømmålinger fra sjøområdet for å si noe om hvordan innblandingen blir gjort optimalt. Dette punktet er drøftet på møte med FMT den 12. februar 2020. Det ble avklart at kravet om å gjennomføre strømundersøkelser eller faglige utredninger av et utslippspunkt fra en egen avløpsledning fra avisningsplattformen ikke er påkrevd i denne fasen av utredningen. Dette ligger i en eventuell neste fase dersom det blir aktuelt med en egen sjøledning til fjorden.

Det er i utredningen også sett på noen andre mulige alternativer enn det som Fylkesmannen viser til i sitt vedtak, se kap.1.6 for de ulike alternativene.

1.3 Planer om oppgradering av dagens AWACS-plattform

Det er konkrete planer om å oppgradere dagens NATO AWACS-plattform, hvor flyavisning skjer i dag. Blant annet skal det skiftes ut dekket av belegningsstein med betongdekke, noe som vil øke oppsamlingsgraden av overvann. Arbeidet med rehabilitering av plattformen er ikke detaljprosjektert, men er planlagt gjennomført i 2021. Forsvarsbygg har uttalt at en løsning for oppsamling av glykolholdig overvann må ses i sammenheng med dette, og vurderes i et kost/nytteperspektiv. Dette gjelder både for kort- og langsiktige løsninger.

1.4 Forbruk av avisningskjemikalier

Utslipp av lett nedbrytbart organisk stoff kan komme fra både fly- og baneavisningskjemikalier.

Mens baneavisningskjemikaliene i stor grad infiltreres i grunnen rundt flyoperative områder kan glykolen i større grad nå ytre overflateresipienter via overvannssystem som følge av direkte avrenning fra plattformdekket til fordøyningstank og videre til Meldalskanalen.

I den reviderte søknaden (Forsvarsbygg, 2018) er det søkt om følgende forbruk for baneavisning:

- > 650 tonn urea over 5 år, snitt 130 tonn pr år
- > 150 m³ Aviform over 5 år, snitt 30 m³ pr år

For flyavisning er det søkt om følgende forbruk:

- > 50 m³ 100% propylenglykol over 5 år, snitt 10 m³ pr år

De omsøkte mengdene fly- og baneavisningskjemikalier på Ørland utgjør per år 300 tonn KOF (kjemisk oksygenforbruk) og 273 tonn BOF (biologisk oksygenforbruk).

Propylenglykol (100 %) tilsvarer 1,68 kg KOF/kg. Maksimalt glykolforbruk vil dermed være relativt beskjedent, tilsvarende 16.800 kg/KOF pr. år (10 m³ glykol/år), omregnet til 410 Pe. Til sammenligning har Avinor tillatelse til å bruke opp til 350 m³ 100% glykol/år på Trondheim lufthavn, Værnes.

Propylenglykol er lite giftig og lett nedbrytbart ved tilgang til oksygen. Propylenglykol inneholder ikke nitrogen, slik som urea.

I 2019 har det blitt benyttet totalt 15.137 liter flyavisningsvæske, som består av en blanding av 45% Safe Wing MP1 EGO Plus (80) og resten vann. Det tilsvarer 6811,5 liter ren propylenglykol. Tabell 1 viser forbruket i 2019 fordelt på de 3 aktørene som aviser fly på plattformen.

Tabell 1. Forbruk propylenglykol 2019 fordelt på de ulike aktørene.

Bruker	Forbruk 2019 (liter)
Luftving	300
NAEW-FOL (NATO)	729
FBRT (sivil flyrute)	5782,5
Sum	6811,5

Forbruket til det sivile ruteflyet ligger utenfor Forsvarets driftsrutiner. Forsvarsbygg må ha dialog med kommunen for kontroll på forbruk med sikte på å få dette ned.

Forsvaret forventer ikke å øke sitt forbruk som følge av endret drift eller økt flytrafikk i nær fremtid. For den sivile luftfarten er prognosene usikre.

Ørland ligger i et område med typisk kystklima, og hvor temperaturene veksler mellom snø og regn. Det er derfor utslipp gjennom hele avisningssesongen og ikke kun i en intens smelteperiode, slik som er normalt ved lufthavner i mer kaldere innlandsklima. Dette gir en større grad av fortynning, og mindre støtbelastning til resipient.

1.5 Potensielle miljøeffekter

Hovedutfordringen med utslipp av fly- og baneavisningskjemikalier er at det forbruker oksygen på lik linje med andre typer avløpsvann med høyt innhold av organisk stoff.

En resipients evne til å omsette næringssalter og organisk materiale (mottakskapasitet) er generelt bestemt ved kombinasjonen av:

- > Strømforhold
- > Salinitet
- > Vannutskiftning
- > Oksygennivåer

- > Nivåer av næringssalter
- > Størrelse, både som vannareal og som vannvolum
- > Bunntopografi
- > Sjikting av vannmassene
- > Bunnfauna/flora
- > Sedimenttype/substrat

I tillegg er utslippsmengde og innlagringsdypet for avløpsvannet viktig når det gjelder påvirkning av resipient.

Aktuelle miljøvirkninger i resipienter som følge av utslipp av avisningskjemikalier over tålegrensen er saprobiering, dvs. vekst av heterotrofe bakterier og sopper som forringer vannkvaliteten gjennom forbruk av oksygenet i vannet og produksjon av illeluktende nedbrytningsgasser. Ved periodevis oksygenfrie forhold vil det ikke være tilfredsstillende levestandard for fisk samt mange bunndyrarter, og det biologiske mangfoldet vil bli vesentlig endret eller redusert.

Glykol er løselig i vann og brytes ned i løpet av noen få uker ved tilgang til oksygen. Ved utslipp til resipient bør det derfor være tilstrekkelig tilgang på oksygen for å unngå uønskede effekter.

Glykol har større tetthet enn vann. Dersom det slippes ut ufortynnet i større mengder i en vannsøyle vil det i utgangspunktet synke. Som følge av innblanding og fortynning i avløpsvann eller overvann vil det løse seg opp og følge den resterende avløpsmengden. Propylenglykol fortynnes i tillegg i vann før bruk (ca. 55% vann).

Ved svært lav oksygenmetning i resipient kan oppløst jern (Fe^{2+}) og mangan (Mn^{2+}) frigjøres. Eksempel på slik utfelling fra en annen lufthavn er vist i Figur 6. Høye Fe og Mn konsentrasjoner i grunnvann er tegn på reduserende forhold. Dette kan være naturlig, men dersom det er endring over tid kan disse stoffene være løst ut som resultat av nedbrytning av avisningskjemikalier (eller andre organiske tilførte stoffer), under forhold med begrenset tilgang til oksygen. Når det oksygenfattige vannet kommer i kontakt med luft kan det felles ut jern. Det er imidlertid ikke rapportert om noen soner eller områder med synlig utfelling av jern og mangan (rød/brunt slam) ved Ørland.

Driftspersonell ved Ørland flystasjon har ikke rapportert om luktproblematikk på AWACS-plattformen. Vond lukt vil være en indikasjon på at det ikke er tilstrekkelig med oksygen i jordsmonnet i sideterrenget til plattformen for nedbrytning av glykol som infiltreres i grunnen i dag. En evt. anaerob nedbrytning av organisk materiale gjør at mikroorganismene går over til å hente oksygen fra nitrat og sulfat, noe som kan gi vond lukt. Denne prosessen frigjør svovel, som videre reagerer uorganisk og danner hydrogensulfidgass (H_2S), eller med organiske molekyler som gir dannelse av merkaptaner. Anaerob nedbrytning av organisk materiale gir vond lukt som lokalt kan være svært ubehagelig (løklukt).



Figur 4. Eksempel på utfelling av jern og mangan som følge av reduserende forhold i grunnvannet. Bildet er fra en annen lufthavn.

1.6 Formål

Hensikten med rapporten er å svare ut Fylkesmannens pålegg. Det skal gjennomføres en faglig utredning for å finne det mest optimale dyp og plassering av utslippspunkt for glykolholdig vann, og som sikrer minst mulig negative effekter på resipient og det biologiske mangfoldet i området. I denne utredningen vil det, foruten det Fylkesmannen etterspør, bli utredet effekten av fremtidig løsning i et kost/ nytteperspektiv blant annet med hensyn på miljøgevinsten.

Det er i denne utredningen ikke sett på arealbehov og kostnader knyttet til tekniske løsninger for oppsamling og utbedringer av dagens avisingsareal/plattform, for å sikre en god oppsamlingsgrad.

Det er sett på 5 ulike alternativer:

- > Null alternativet – ingen spesifikke tiltak
- > Etablere overføringsledning til Trondheimsfjorden med eget utslippspunkt sør for flystasjonen
- > Overføre glykolholdig vann til kommunalt nett og renseanlegg ved Hovedtåa
- > Overføre glykolholdig vann til kommunalt utslippspunkt utenom kommunens renseanlegg
- > Overføre glykolholdig overvann til overvannsnett med utslipp til Brekstadbukta

I hvert scenario er følgende tema belyst:

- > Tekniske løsninger og oversiktstegninger

- > Miljø og belastninger
- > Kostnadskalkyle for ulike løsninger

1.7 Uttalelser fra kommunen

Det ble den 28. februar gjennomført et møte med Ørland kommune.

Kommunen kom med en tilbakemelding på alternativene som vurderes. Kommunen ønsker at det primært bør velges andre løsninger enn å slippe det til kommunalt spillvannsnett, så fremt dette er miljømessig forsvarlig. De ønsker primært følgende løsninger (prioritert rekkefølge):

- 1 Ingen endring av dagens håndtering av glykolholdig vann dersom mengden glykol ansees å være av mindre betydning, eller en kost/nytte vurdering tilsier det
- 2 Glykolholdig vann føres til overvannssystem ved Håberg som føres ut i Brekstadbukta
- 3 Glykolholdig vann føres inn på spillvannsnettet ved Håberg som føres til Hovedtåa
- 4 Egen overføringsledning mot sør, til Trondheimsfjorden

1.8 Miljømål

Som miljømål er det fastsatt at tilstanden på omkringliggende marine vannforekomster ikke skal forringes på grunn av flyplassdriften.

2 Løsningsalternativer for håndtering av glykolholdig overvann

2.1 Null alternativet – opprettholde dagens løsning

2.1.1 Tekniske løsninger

Dagens situasjon og drift av avisningsplattformen er beskrevet i kap. 1.1. Alternativet som er vurdert er å opprettholde dagens løsning med oppsamling til tett tank med overløp til Meldalskanalen.

2.1.2 Miljø og belastninger

Total organisk belastning fra fly- og baneavisningskemikalier på sideterreng rundt flyoperative områder, samt organisk belastning til overvann og til

Meldalskanalen er vist i Tabell 2. Tallene tilsvarer maksimalt omsøkt forbruk pr år.

Basert på utregningene og prosentfordelingen for avisningsvæske er estimert mengde KOF som tilføres Meldalskanalen henholdsvis 10.080 kg KOF per år. Dette igjen tilsvarer 245 personekvivalenter (PE). Utslipet til Meldalskanalen er svært sesongbetont og størst i vinterhalvåret. I beregningen ligger det til grunn av 25% infiltrerer til grunn og brytes ned i sideterrenget (4200 kg KOF pr år).

Tabell 2. Beregning av organisk belastning (KOF) til sideterreng og overvann/resipient fra flyavising ved Ørland flystasjon.

Avrenningsområder Glykol	Fordeling (%)	kg KOF pr år	Areal (m ²)	Organisk belastning infiltrasjon (kg KOF/m ² *år)	Nedbrytningskapasitet (kg KOF/m ² *år)
Rullebane og taksebaner	15				
Infiltrasjon og nedbrytning på sideterreng	5	840	480000	0.00175	0.6
OV-nett og ut i resipient	10	1680			
Avisningsplattform	85				
Infiltrasjon og nedbrytning på sideterreng	25	4200	150000	0.028	0.6
Oppsamling til fordrøyningstank og utslipp til Meldalskanalen	60	10080			
Kontroll:		16800			

I beregningsgrunnlaget er det innhentet erfaringer fra andre lufthavner med avisningsplattform. Normalt vil ca. 70-80 % av flyavisingsvæsken samles opp på en godt tilrettelagt og utformet avisningsplattform. Resterende 20-30 % infiltreres til sideterreng eller renner til overvannsnettet rundt avisningsplattformen eller drypper/renner av på rullebane/taksebanesystemet under taksing og takeoff. En liten mengde vil i tillegg følge flyet ved take-off og spres diffust over større områder. På Ørland er det ikke tette dekker over hele området hvor flyene avises, slik at oppsamlingsgraden er satt noe lavere (60 %). Merk at oppsamlingsgraden er noe redusert sammenlignet med beregningene som ble presentert i miljørisikovurderingen fra august 2019 (*Vurdering av nedbrytningskapasitet avisningskjemikalier, Ørland flystasjon, COWI 2019*). Dette skyldes opplysninger om flyplassdekket og observasjoner i felt.

Grandefjæra (Figur 5)

Grandefjæra er en del av nordre Fosen vannområde (ID 0321010100-1-C), vist i Figur 6. Området er registrert som moderat eksponert kyst. Det er gjort flere studier på hvordan utslippet fra flyplassen påvirker miljøet i Grandefjæra. Resultatene viser imidlertid at miljøtilstanden er generell *god* økologisk tilstand i Grandefjæra (NIVA, 2018 - 2019) (NIVA, 2017) (NIVA, 2014) (Forsvarsbygg Miljøseksjonen, 2018). Det er ikke påvist noen redusert miljøtilstand i Grandefjæra som følge av tilførsel av organisk stoff fra avisningskjemikalier. Den relativt store vannutskiftningen som følge av flo og fjære er med å fortynne utslippene, og på den måte forhindre et vedvarende lavt oksygeninnvå i fjæra, på nivå som kan gi negative effekter i resipienten. I tillegg er utslippet av avisningsvæske svært fortynnet, og delvis nedbrutt i Meldalskanalen.

Grandefjæra er imidlertid et svært viktig naturområde og vernet iht. RAMSAR-konvensjonen, noe som krever ekstra oppmerksomhet med hensyn på forurensningstilførsel. Tiltak for å redusere den totale organiske belastningen,

sett i et kost/nytte-perspektiv, vil være gunstig. Dette vil også gi en større buffer.



Figur 5. Grandefjæra, vest for Ørland flystasjon.



Figur 6. Vannforekomst Grandevika i nordre Fosen vannområde.

Meldalskanalen (Figur 7)

Meldalskanalen, hvor overvannet fra AWACS-plattformen føres i dag, er registrert som en sterkt modifisert vannforekomst (SMVF) (Vann-nett). Meldalskanalen er unntatt vanddirektivets krav om god økologisk tilstand som følge av kanalisering og tilførsel fra landbruk og drift av flystasjonen.

Nedbørsfeltet til Meldalskanalen er vesentlig endret fra naturtilstand og bekken er kanalisert. Bekkens vannmengde er svært lav i tørre perioder. Kystmyr, vann og tjern eksisterer ikke lengre, noe som gjør at faktorer som helårsavrenning, god resipientkapasitet og en akvatisk biologi med høyt mangfold, ikke er tilstede. Monotont og kanalisert bekkeløp uten dype kulper og egnet substrat bidrar til uegnede livsvilkår for fisk. Det ble foretatt vannøkologiske undersøkelser av Meldalskanalen i 2013 som viste at bekken er fisketom og har en lav artsdiversitet i bunndyrssamfunnet. Konklusjonene i NIVA sin rapport fra 2013 var at Meldalskanalen er i "svært dårlig" tilstand. Tiltak for å hente inn tapt vassdragsnatur i Meldalskanalen vil ikke være hensiktsmessig på grunn av de store endringene som historisk har skjedd i bekkens nedbørsfelt.

Bortledning av glykolholdig vann vil kunne være positivt for vannkvaliteten i Meldalskanalen, men effekten vil trolig være svært begrenset som følge av tilførsel av andre kilder. Å utføre konkrete tiltak mot avrenning av glykol vil være et billigere alternativ enn å etablere oppsamlingssystem for urea langs hele rullebanen.



Figur 7. Oversiktsbilde av Meldalskanalen sett mot vest.

2.2 Etablere overføringsledning til sjø med eget utslippspunkt i fjorden

2.2.1 Tekniske løsninger

Ved etablering av egen overføringsledning til sjø tas utgangspunkt i dagens 20 m³ fordrøyningstank, som er avisningsplattformens felles oppsamlingspunkt. Ved overføring av glykolholdig avløp i egen separat ledning til Trondheimsfjorden, må overføringen til fjorden skje ved pumping.

Ved avising av fly samles avisingsvæska til eksisterende fordrøyningstank og pumpes til fjorden. Når det ikke er avising samles vannet fra plattformen i den samme fordrøyningstanken, og går i overløp til eksisterende overvannssystem med utløp til Meldalskanalen og Grandefjæra.

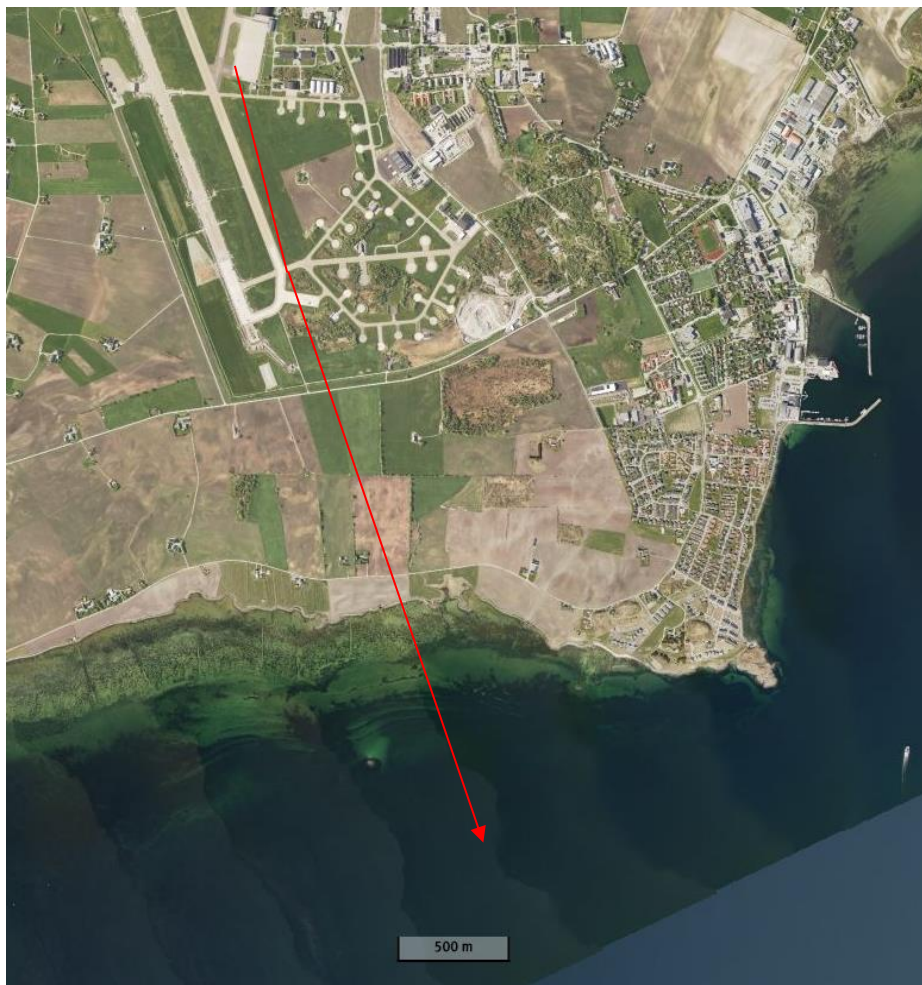
Pumpestasjon etableres i tilknytning til eksisterende fordrøyningstank. På grunn av flyoperative sikkerhetsområder i dette arealet må pumpestasjonen i sin helhet ligge under terreng, og adkomst må skje gjennom kumlokk på terreng.

El- og signal må legges fram til pumpestasjonen. Det er antatt at dette må hentes fra hangaren som ligger i tilknytning til plattformen i en avstand på ca. 250 m.

Pumpeledning etableres sydover og parallelt med banesystemet og videre mot fjorden. Samlet avstand ned til sjøen er ca. 2.800 m. I tillegg kommer ledning ut i sjøen, ca. 400 m ut til utslippspunkt på dypt vann. Ledningstrase sør for flystasjonen og ut til sjøen vil gå over dyrket mark, og må avklares med berørte grunneiere.

En så lang pumpeledning vil få et betydelig volum med glykolholdig vann som kan bli stående i ledningen over forholdsvis lang tid, ettersom antall avisinger er få, og at det kan gå lang tid mellom hver avising. Glykol er lett nedbrytbart, og dette kan medføre at væsken som står i pumpeledningen brytes ned og skaper problemer knyttet til tilslamming av ledningen og anaerob nedbrytning av glykolen. Det vil si at det er en viss fare for driftsproblemer med en så lang overføringsledning dersom den kun skal benyttes for overpumping av glykolholdig vann fra flyavising.

Forslag til trase og anbefalt utslippspunkt med utgangspunkt i denne løsningen er vist i Figur 8.



Figur 8. Alternativ med etablering av ny avløpsledning for glykolholdig overvann fra AWACS-plattform og til Trondheimsfjorden.

2.2.2 Miljø og belastninger

Etablering av egen overføringsledning til sjø vil være gunstig med tanke på miljøbelastning til resipient. Ulempen er at det er svært kostbart å bygge og drifte sett opp mot de svært begrensede avløpsmengdene. Foreslått utslippspunkt (Figur 8) ligger gunstig til med hensyn på strømforhold og vannutskiftning i fjorden hvor det er store tidevannsforskjeller, noe som gir god fortykning. Sammen med den åpne fjordmunningen ut mot havet og de relativt store dybder i fjorden, tilsier dette en meget god vannutskiftning noe som gir tilstrekkelig tilgang til oksygen og gode omsetningsforhold for lett nedbrytbart organisk stoff.

2.3 Overføre glykolholdig vann til kommunalt spillvannsnett og renseanlegg med utslipp til sjø

2.3.1 Tekniske løsninger

Det vil kunne være aktuelt å påkoble et eventuelt avløp fra plattformen på avløpsrøret bak hangar E. Vannet fra plattformen vil da belaste flystasjonens og

kommunens spillvannsnett. Dersom dette blir en aktuell løsning, må det avklares nærmere hvilken ledig kapasitet som finnes i eksisterende spillvannsnett, og som man kan belaste spillvannsnettet med. Løsningen krever fordrøyning av vann som samles fra avisingsplattformen. Foreløpig er det antatt at eksisterende 20 m³ fordrøyningstank er tilstrekkelig. Det må etableres en pumpestasjon (nedgravd løsning) plassert i området ved dagens fordrøyningstank. Fra pumpestasjonen etableres det pumpeledning under AWACS-plattformen, i forbindelse med oppgradering av denne, og fram til eksisterende spillvannsnett ved hangar E.

Glykolholdig vann fra avisingsplattformen vil bli blandet i samme ledning som det kommunale spillvannet fram til kommunens renseanlegg. Det betyr at flystasjonens og kommunenes spillvannsnett benyttes som transportsystem for det glykolholdige overvannet fra avisingsplattformen.

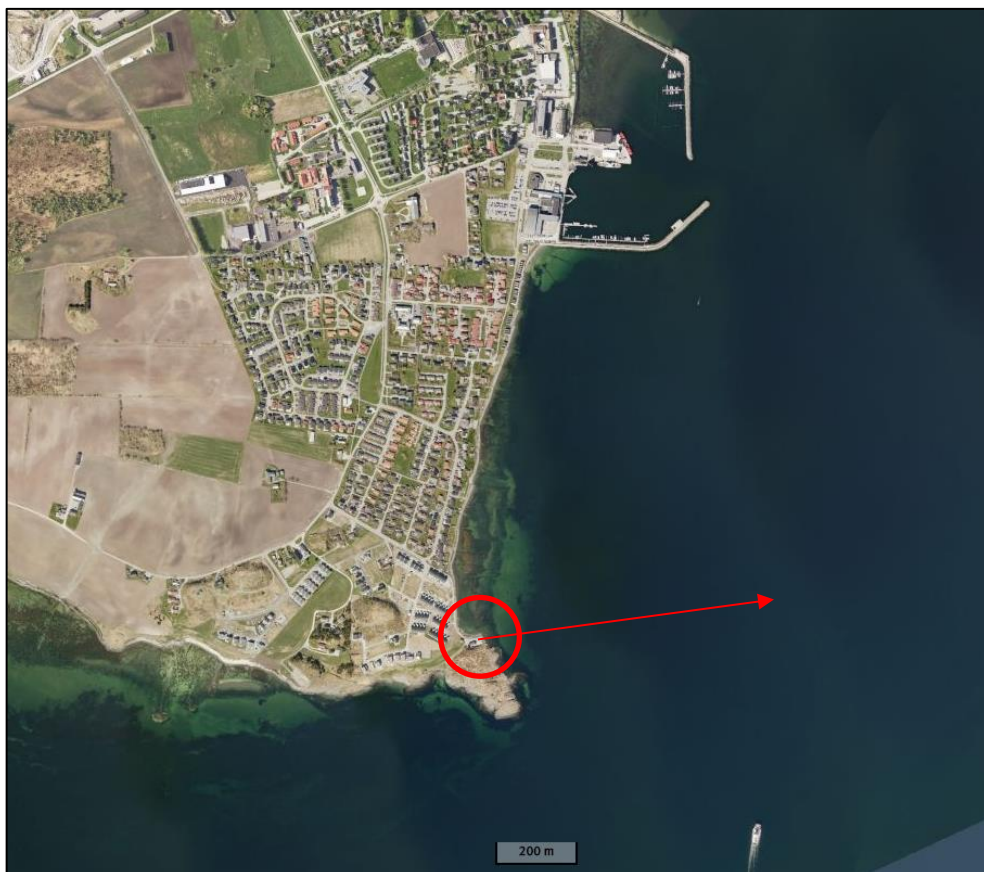
Dagens renseanlegg ligger på Hovedtåa, rett sør for Brekstad sentrum (Figur 9). Etter renseanlegg ved Hovedtåa går vannet i utslipp mot Stjørnfjorden/Brekstadbukta. Kommunen har ikke info om eksakt beliggenhet på utslippspunktet, men utslippet er ført ut på ca. 40 m dybde i fjorden. Dagens renseanlegg består av et silanlegg og håndterer ca. 5000 Pe. Sjøområdet er ikke et følsomt område iht. avløpsdirektivet. Anlegget er under 10.000 Pe og faller dermed inn under forurensningsforskriften kap.13, hvor kommunen selv er forurensningsmyndighet og fører tilsyn.

Eksisterende utslippstillatelse til kommunen er fra 1979. Det er videre opplyst at utslippsarrangementet er uten diffusor og er plassert noen meter over bunn.

Ørland kommunen har planer om å oppgradere og modernisere renseanlegget.

Ørland kommunene har uttalt at det kan være aktuelt å slippe på glykolholdig avløpsvann på deres kommunale spillvannsnett, men ønsker ikke påslipp av store mengder regnvann inn på sitt spillvannsnett når plattformen ikke er i bruk til flyavising. Det må derfor etableres løsninger som skiller på sommer og vinterdrift, hvor overvannet om sommeren og i perioder på vinteren når det ikke er avising, føres utenom det kommunale spillvannsnettet. Oppsamlet vann fra plattformen går da i overløp fra fordrøyningstank, og til overvannsledning med utløp i Meldalskanalen.

En sideeffekt ved denne løsningen er at det vil kunne fortynne spillvannet med glykol og gi større mengder til behandling. Svært fortynnet avløpsvann vil medføre økte kostnader i forbindelse med rensing. KOF-belastningen i normalt avløpsvann varierer mye, men det forventes at tilskudd av glykolholdig overvann vil gi en generell fortynning og dermed lavere KOF i avløpsvannet. Glykolholdig vann kan også gi problemer med dannelse av sulfid på nettet og i pumpestasjoner, noe som er uheldig. Dersom dette blir tilfelle må det settes i verk tiltak med tilsetning av oksidasjonsmiddel ved enkelte pumpestasjoner for å forhindre dannelse av sulfid.



Figur 9. Lokalisering av det kommunale renseanlegget på Hovedtåa og omtrentlig plassering av utslippsarrangement i fjorden.

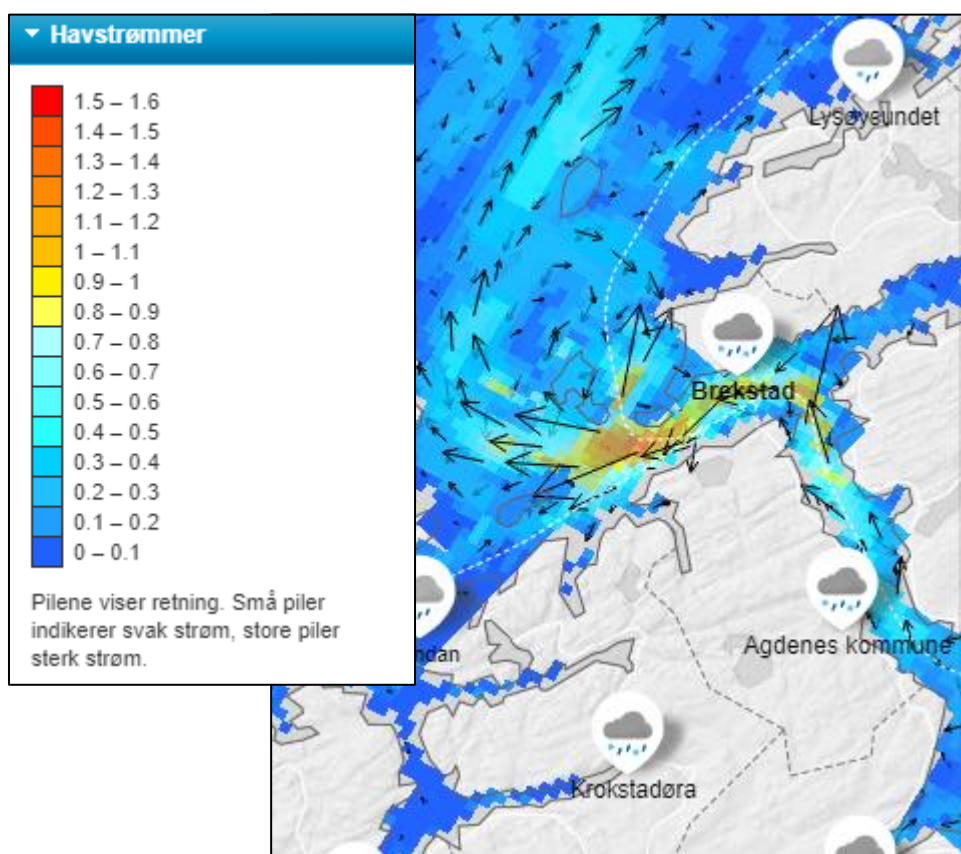
2.3.2 Miljø og belastninger

Strømforholdene i fjorden påvirkes av vind, tidevann og ferskvannstilførsel.

Ved utløpet til Trondheimsfjorden er det forholdsvis sterke havstrømmer (Figur 10). Tidevannssvariasjonene i fjordområde er store i og ved Ørland (opptil 5 m), noe som gir en stor volumtransport av vann inn i fjorden ved flo og ut igjen ved fjære sjø. Når ferskt overflatevann strømmer ut av fjorden blir det kompensert av en innadgående dypereleggende strøm av tyngre saltvann (estuarin sirkulasjon). Vind vil også bidra til å transportere overflatevannet i vindretningen.

Nærmeste kjente prøvepunkt i Trondheimsfjorden er ved Valset, ca. 5 km sør for Brekstad. Undersøkelser gjennomført i NIVA i 2018 viser at de ytre deler har Trondheimsfjorden har *God* økologisk tilstand.

Forholdene for fortynning og innblanding av avløpsvann anses som gode ved dagens utslippspunkt for kommunalt spillvann. Avløpsvannet har normalt en lavere saltholdighet enn sjøvannet og vil strømme opp mot overflaten. Siden utslippspunktet ligger på ca. 40 meter gir dette svært god fortynning. Det må imidlertid bemerkes at det ikke er gjort egne resipientundersøkelser ved utslippspunktet.



Figur 10. Kart som viser strømningsforhold i sjøområdet utenfor Ørland på et gitt tidspunkt (merk at strømningsforholdene endrer seg mye i løpet døgnet). Kartet viser at utløpet til Trondheimsfjorden generelt har sterke strømningsforhold (utdrag fra innsynsløsning på yr.no) og gode forhold for fortykning.

2.4 Overføre glykolholdig vann til kommunalt utslippspunkt utenom kommunens renseanlegg

Et alternativ er også å koble avløpet fra avisningsplattformen forbi selve renseanlegget og direkte på utslippsledning til fjorden.

Renseanlegget til kommunen består av silanlegg og dermed ingen godt fungerende rensning av spillvannet for løst organisk stoff. I et silanlegg vil kun avløpssjøppel og større partikler kunne fjernes, men siden glykol er oppløst vil dette gå videre ut med avløpsstrømmen. Kommunen vurderer det som sannsynlig at de etter hvert vil få rensekrav fra Fylkesmannen som ett ledd i fremtidig oppgradering av anlegget.

En fremtidig oppgradering av renseanlegget vil kunne legge strengere føringer på avløpsvannets sammensetning (ved evt. kjemisk eller biologisk rensetrinn). Dersom renseanlegget skal oppgraderes vil det trolig bli mer aktuelt å føre det glykolholdige vannet utenom rensetrinn.

Alternative løsninger som ivaretar at overvann med flyavisingskjemikalier føres til utslippspunkt utenfor kommunens renseanlegg vil kunne være:

- Egen pumpeledning fram til kommunens renseanlegg og påkobling på kommunal utslippsledning.
- Kjøre oppsamlet glykol med slamsugebil til etablert tømmekum som etableres på utslippsledningen fra kommunalt RA.
- Føre glykolholdig vann inn på kommunalt overvannsnett med utslipp i Brekstadbukta.

2.4.1 Egen pumpeledning fram til kommunalutslippsledning for spillvann

Løsningen vil være som for alternativ med egen ledning med utslipp i eget punkt i fjorden, men at man i stedet for å etablere egen utslippsledning fører ledningen helt fram til kommunalt renseanlegg, og kobler seg på den eksisterende utslippsledningen for kommunalt spillvann. Samlet lengde vil bli ca 4.300 m fram til utslippspunkt ved Hovedtåa.



Figur 11. Alternative utslippspunkt for glykolholdig overvann til sjø fra AWACs-plattformen på Ørland flystasjon.

2.4.2 Fjerne glykolholdig overvann fra tett tank med sugebil

Et aktuelt alternativ kan være å tømme oppsamlingstanken ved plattformen med sugebil i avisingssesongen. Dette vil fjerne punktutslippet og redusere den samlede organiske belastningen til Meldalskanalen og Grandefjæra. Eksisterende tank bør da etableres med nivåovervåkning, slik at man har kontroll på når tanken skal tømmes. Oppsamlet vann i tanken må leveres til kommunalt renseanlegg, godkjent utslippspunkt til sjøen eller annet godkjent mottak. Man må da ha gode rutiner på varsling når tanken er full slik at tømning av tanken skjer på riktig tidspunkt og at man unngår overløp. Tiltaket vurderes å være et midlertidig tiltak i påvente av andre løsninger.

Vannet må prøvetas for å kontrollere glykolkonsentrasjonen, slik at man ikke bruker ressurser på å fjerne rent overvann. Dette kan gjøres enkelt og man kan få raskt resultat ved å benytte et håndrefraktometer for større konsentrasjoner og et spektrofotometer ved lavere konsentrasjoner.

2.5 Glykolholdig vann føres til overvannssystem ved Håberg og videre ut i Brekstadbukta

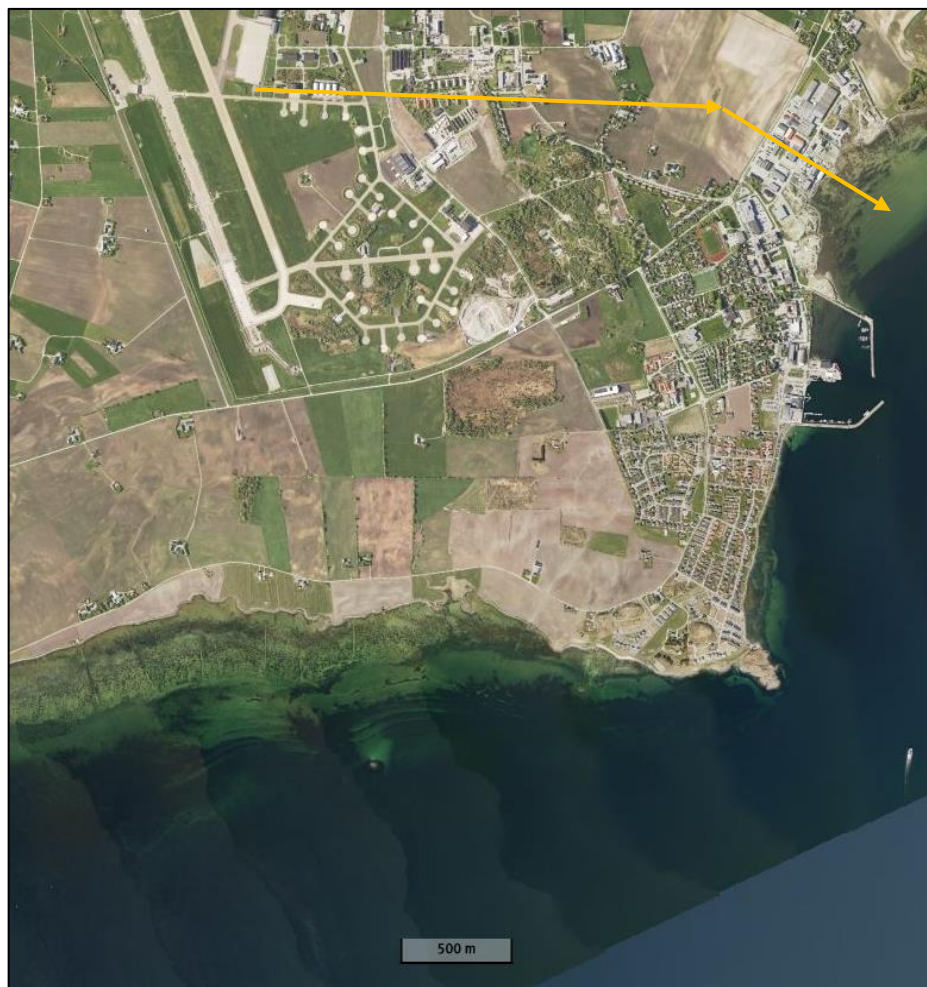
2.5.1 Tekniske løsninger

Dersom glykolholdig vann skal føres inn på overvannssystem med avrenning til Brekstadbukta, må det som for de øvrige løsningene, etableres en pumpestasjon ved avisingsplattformen, som pumper vannet inne på en Ø600 mm overvannskulvert som ligger ca. 850m øst for AWACS plattformen.

Ved påkobling til overvannskum som vist, vil vann kunne renne til Brekstadbukta, vist i Figur 12 og Figur 13.



Figur 12. Overføring av glykolholdig overvann til overvannsnett og videre mot øst til Brekstadbukta.



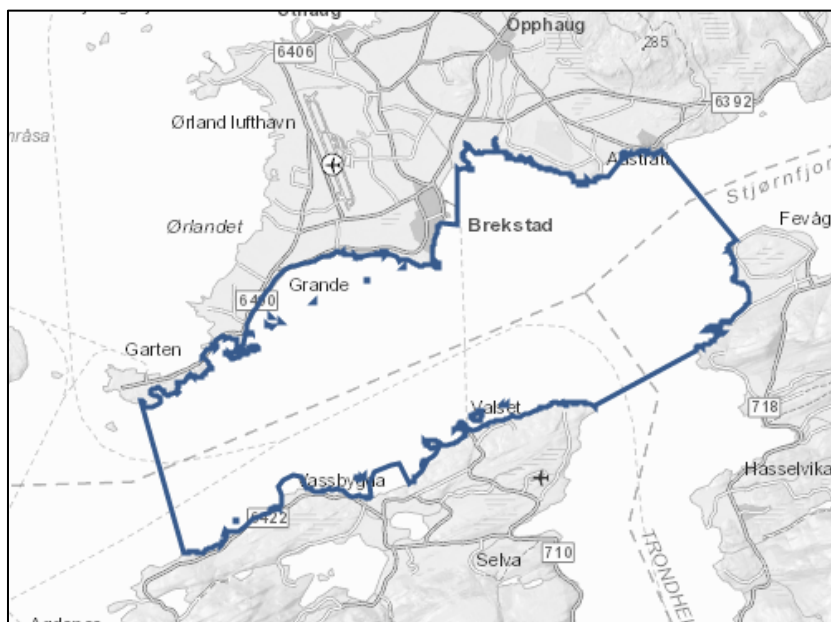
Figur 13. Overføring av glykolholdig overvann med utslippspunkt til Brekkstadbukta.

2.6 Miljø og belastninger

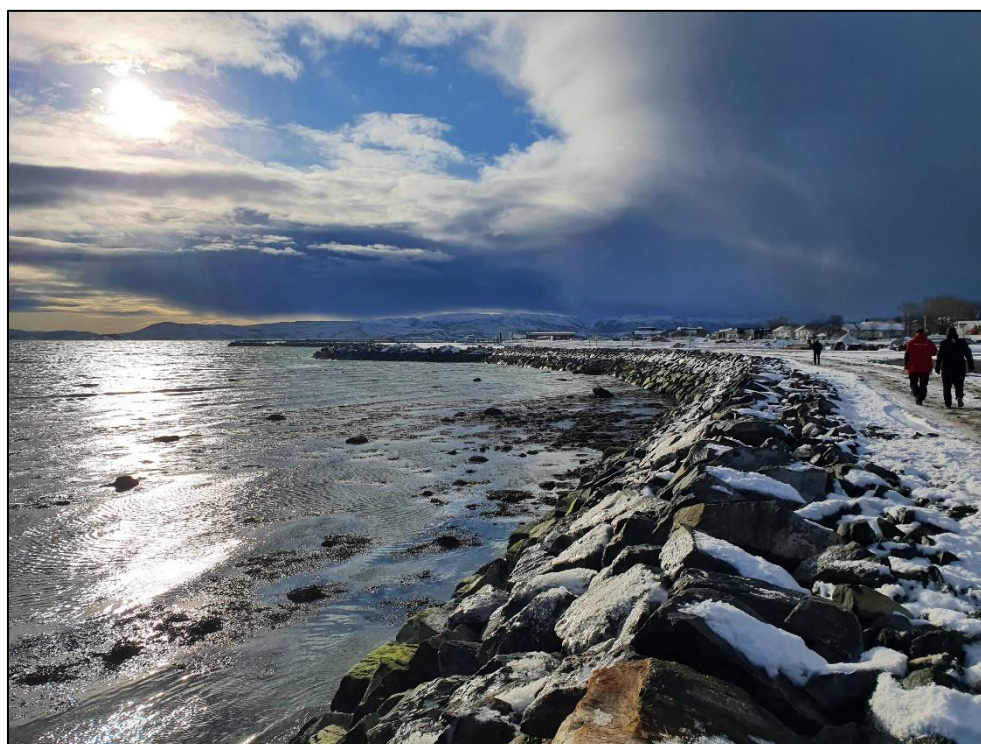
I Brekkstadbukta har det foregått en omfattende utfylling for å skaffe utbyggingsareal både for industri og boliger nær Brekkstad sentrum (Figur 15). Sjøområdet utenfor er et grunt bløtbunnsområde, som videre er registrert som viktig naturtype (naturbase.no). Området er i likhet med Grandefjæra et viktig beiteområde for fugl. Overvannet renner direkte ut fra rør i fyllinga, vist i Figur 16. Det ble ikke påvist råtten lukt eller synlig nedslamming ved utløpsrøret for overvann under befaringen den 28. februar 2020.

Kystområdet i Brekkstadbukta inngår i vannområde Nordre Fosen og registrert i vann-nett som vannforekomst Trondheimsfjorden – Brekkstad, vist i Figur 14. Økologisk tilstand er satt til *God*, men datagrunnlaget er noe sparsomt. Området er i likhet med de øvrige sjøområdene rundt Ørland forholdsvis eksponert, med stor vannutsiftning som følge av flo og fjære.

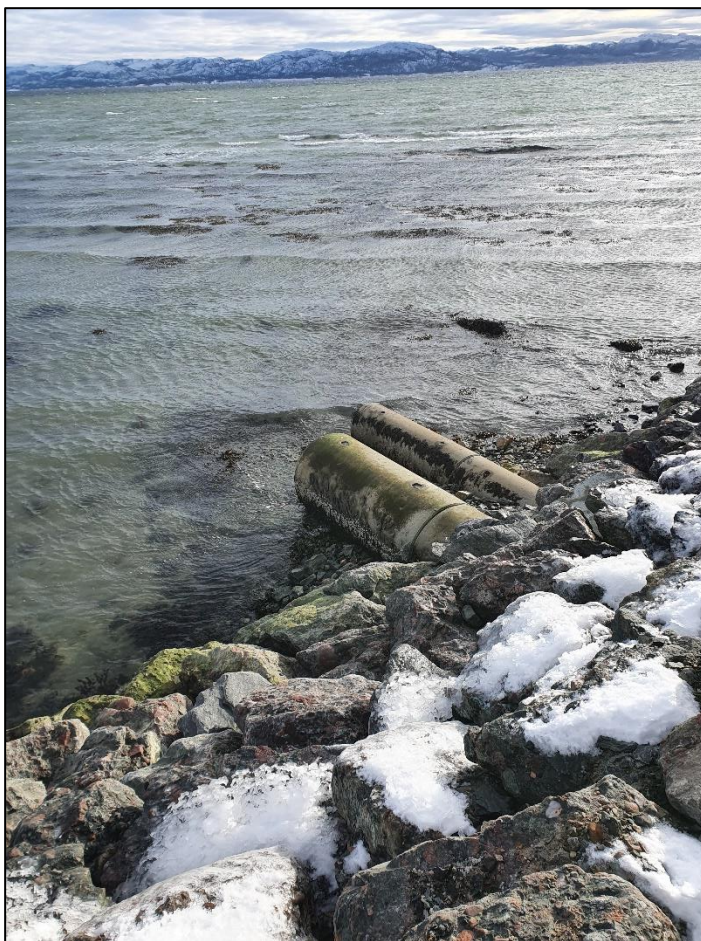
På bakgrunn av de forholdsvis beskjedne mengde lett nedbrytbart organisk stoff overvannet vil kunne tilføre, anses det som uproblematisk å tilføre glykolholdig overvann til Brekkstadbukta.



Figur 14. Vannområde Trondheimsfjorden – Brekstad (vann-nett.no).



Figur 15. Nyetablert steinfylling i Brekstadfjæra.



Figur 16. Overvannsrør med utslipp til Brekstadfjæra.

3 Kostnadsoverslag

Kostander er avhengig av omfanget av fremtidige oppgraderinger av AWACS-plattformen.

Følgende alternativer er kostnadsberegnet.

1. Frakte oppsamlet vann med glykol med slamsugebil, og slippe vannet inn på kommunal utslippsledning.
2. Kommunalt spillvann, dvs. påslipp til eksisterende spillvannssystem inne på flystasjonen.
3. Til overvann, dvs. påslipp til eksisterende overvannssystem med avrenning mot Hårberg.
4. Ny utslippsledning til fjorden
5. Egen ledning fra plattform og fram til kommunal utslippsledning ved Hovedtåa

Kostnadene for hver av de ulike alternativene er vist i Tabell 3. Alternativ 1 krever at eksisterende fordrøyningstank etableres med overvåking, og at det tilrettelegges for at bil kan hente vann fra tanken. Den samme oppgraderingen kreves også for de øvrige alternativene.

Angitte kostnader er entreprisekostnad eks mva.

Tabell 3. Investeringskostnad for ulike løsninger for håndtering av glykolholdig overvann ved AWACS-plattform på Ørland flystasjon.

Alternativ	Beskrivelse	Kostnad
1	Transport med tankbil og levering inn på kommunal utslippsledning	Kr. 850.000,-
2	Pumpestasjon med leveranse på internt spillvannnett	Kr. 3.120.000,-
3	Pumpestasjon med leveranse på internt overvannssystem med avrenning østover	Kr. 5.110.000,-
4	Pumpestasjon og egen utslippsledning til sjøen mot sør	Kr. 12.100.000,-
5	Pumpestasjon og ledning fram til kommunal utslippsledning ved Hovedtåa	Kr. 15.740.000,-

4 Oppsummering og anbefalinger

Det er gjort en vurdering av ulike alternativer for håndtering av glykolholdig overvann på Ørland. En rangering av de ulike alternativene, med hensyn på kostnader og ivaretagelse av miljø, er vist i Tabell 4.

Dagens løsning med oppsamling av avisningsvæske på tett tank og med overløp til Meldalskanalen vurderes å være akseptabelt. For Grandefjæra virker utslippet å være uproblematisk mhp. dagens miljøbelastning som følge av beskjedent forbruk og stor fortynning i Meldalskanalen. Meldalskanalen er i imidlertid sterkt preget av en rekke kilder (urea, landbruk) og fysiske inngrep.

I dag går det meste av overvannet med avisingskemikalier fra flystasjonen mot Grandefjæra, via kanaler. Ut ifra denne problemstillingen kan det argumenteres at man bør lede organisk stoff fra flyplassdriften til flere resipienter for dermed å oppnå større restkapasitet/buffer. Grandefjæra er i tillegg et svært viktig naturområde og vernet iht. RAMSAR-konvensjonen, noe som krever ekstra oppmerksomhet med hensyn på forurensningstilførsel. Tiltak for å redusere den totale organiske belastningen til Grandefjæra bør derfor vurderes. Å gjøre tiltak for glykolholdig overvann vil være mindre kostnadskrevenne sammenlignet med utbygging av et oppsamlingssystem for urea langs rullebanen.

Det vil også redusere belastningen til Meldalskanalen, selv om utslippet av overvann kun vil ha en beskjeden betydning sammenlignet med andre kilder/fysiske inngrep.

Tabell 4. Rangering av ulike alternativer for håndtering av glykolholdig overvann. Alternativene er gitt en samlet vurdering ut ifra kostnader og miljøhensyn, med hhv. kategoriene lav – middels – høy.

Alternativ	Rangering		
	Kostnad	Miljøbelastning	Rangering av alternativ
Nullalternativ, opprettholde dagens løsning	Lav	Middels	3
Overføre vann til kommunalt nett	Middels	Lav	1
Egen pumpeledning til fjorden	Høy	Lav	4
Overføre til overvann og videre til Håberg	Høy	Lav	2
Sugebil til kommunalt nett	Middels	Lav	(1)

Det anbefales at man i forbindelse med oppgradering av dagens AWACS-plattform gjennomfører tiltak for å øke oppsamlingsgraden og leder glykolholdig overvann til nærmeste kum for kommunalt spillvann (bak hangar E), og videre til renseanlegget på Hovedtåa i Brekstad. Det må etableres løsninger som skiller på sommer og vinterdrift for å begrense avløpsmengdene.

Ved det kommunale utslippspunktet på dypvann er forholdene for innblanding og fortynning av avløpsvann gunstige. Ved utløpet til Trondheimsfjorden er det forholdsvis sterke havstrømmer og med stor variasjon i flo- og fjære. Det vil ikke bli noen merkbar endring i resipienten som følge av en økning på 245 Pe fra glykolholdig overvann.

Et annet alternativ er at man samler opp overvannet i tanken med sugebil. Dette krever imidlertid driftsmessige endringer og høye kostnader ifm. mannskap, samt kostnader til sugebil. Dette vurderes kun som aktuelt som en midlertidig løsning (1-2 år).

5 Konklusjon

Følgende vurderinger:

- > Det anbefales at man i forbindelse med oppgradering av dagens AWACS-plattform gjennomfører tiltak for å øke oppsamlingsgraden og lede glykolholdig overvann til kommunalt spillvann.

- > Alternativt kan glykolholdig overvann fjernes fra tank med sugebil og leveres til kommunal RA. Dette ses på kun som en midlertidig løsning.

6 Referanser

COWI, 2019. *Vurdering av nedbrytningskapasitet avisningskjemikalier, Ørland flystasjon. Fagnotat, A128283. Forsvarsbygg.*

COWI, 2007. *Bardufoss flystasjon – bruk av kjemikalier til bane- og flyavising. Fagrapport. Forsvarsbygg Utvikling Nord.*

Forsvarsbygg. (2016). *Søknad om fornyet utslippstillatelse for baneavising og flyavising, Ørland hovedflystasjon. Forsvarsbygg kampflybase.*

Forsvarsbygg. (2018). *Revidert søknad om tillatelse til forurensende utslipp fra avisningsaktivitet.*

Forsvarsbygg Miljøseksjonen. (2018). *Utlekking av avisningskjemikalier fra Ørland flystasjon. Resultater fra episodestudium vinteren 2016-2017.*

NIVA, 2014. *Vannøkologiske undersøkelser i vannforekomster på Ørlandet i 2013.*

NIVA, 2017. *Redegjørelse for miljøtilstanden i Grandefjæra ved Ørland flystasjon.*

NIVA, 2018 - 2019. *Overvåking av avrenning fra Ørland flystasjon i 2017 og 2018.*

NIVA, 2018. Økokyst – delprogram Norskehavet Sør (II). Årsrapport 2017. Miljødirektoratet rapportnr. M-1011.