

Søknad om ny utslippstillatelse for Kristiansand lufthavn - vurdering av risiko for resipienteffekter

Til: Anette Rognan, Avinor

Fra: Roger Roseth

Kopi til:

Dato: 2. mars 2011, revidert 27. april 2011

1. Innledning

Avinor utarbeider søknad for revidert utslippstillatelse for Kristiansand lufthavn.

Dagens tillatelse gir mulighet for utslipp av inntil 10 tonn urea (21 tonn KOF) til vann i løpet av sesongen.

For flyavisingsmidler angir dagens tillatelse en ramme på inntil 10 m³ glykol (100 %) til sjø og inntil 10 m³ glykol (100 %) til luft og jord. Samlet utgjør dette et utslipp tilsvarende 35 tonn KOF til sjø, luft og jord.

Oppsamlet glykol pumpet til kommunalt nett inngår ikke i utslippstillatelsen. Her foreligger det en egen utslippstillatelse der det framgår at påslipp maksimalt kan utgjøre 10 % av innløpsmengden til renseanlegget, noe som tilsvarer 10 l/s i perioder med mye nedbør. Det er også stilt krav om et overvåkingsprogram og at Kristiansand kommune kan fastlegge nærmere vilkår for påslipp av oppsamlet glykol til avløpsnettet.

I revidert utslippstillatelse for Kristiansand lufthavn søkes det om et samlet utslipp fra baneavisingskjemikalier tilsvarende 30 tonn KOF per vintersesong. For flyavisingskjemikalier søkes det om et diffust utslipp tilsvarende 75 tonn KOF. Dette baseres på et maksimalt forbruk av glykol (100 %) på 145 tonn.

Målsettingen for dette notatet er å klargjøre risiko for resipienteffekter knyttet til utslipp av fly- og baneavisingsmidler fra Kristiansand lufthavn. Notatet omfatter i hovedsak diffuse utslipp til Topdalselva og Ålefjærfjorden. Det er imidlertid også gjort vurderinger knyttet til påslipp av oppsamlet glykol til avløpsnett.

Bioforsk (tidligere Jordforsk) har tidligere vært ansvarlig for utarbeidelse av rapporten "Miljøforhold relatert til bruk av avisingskjemikalier ved Kristiansand lufthavn, Kjevik" (Jordforsk rapport 81/01).

For avisingsgesongene 2008/09 og 2009/10 har Bioforsk vært ansvarlig for miljøovervåkingen på Kristiansand lufthavn. Resultater og vurderinger er beskrevet i egne rapporter (Bioforsk rapport 108 - 2009 og Bioforsk rapport 118 - 2010).

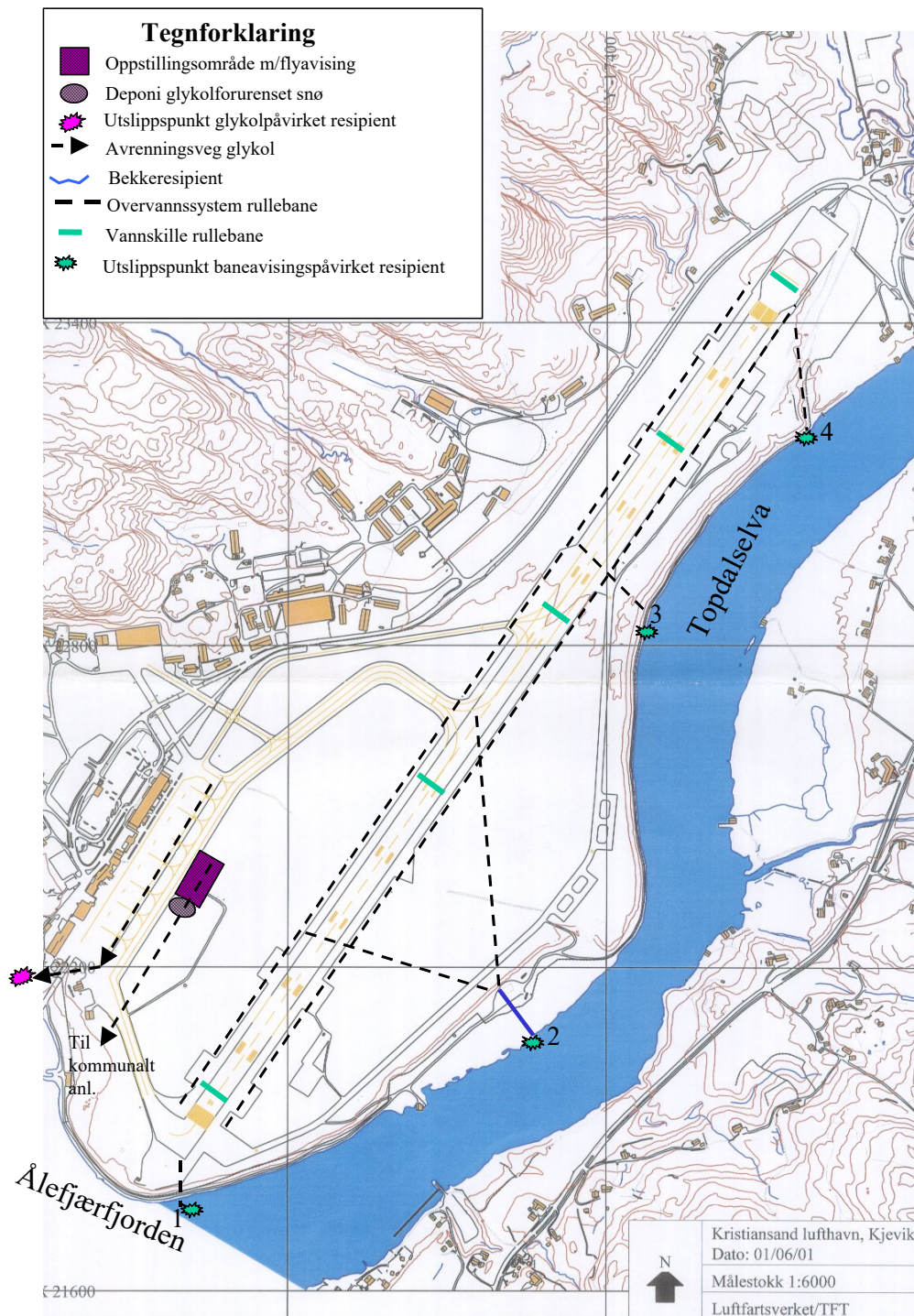
2. Utslipp og resipienter

Lokale resipienter for diffuse utslipp på Kristiansand lufthavn er Topdalselva og Topdalsfjorden/Ålefjærfjorden (figur 1). Lokalt grunnvann i tilknytning til flyplassen vil kunne påvirkes av utslipp til grunnen.

Baneavisingmidler i overvann vil bli tilført Topdalselva gjennom 4 overvannssystemer fra rulle- og taksebane (figur 1).

Diffus spredde flyavisingmidler vil fanges opp av de samme overvannssystemene, men noe vil også føres ut gjennom to overvannssystemer som munner ut i Ålefjærfjorden.

En stor andel av de glykolholdige flyavisingmidlene (anslagsvis 60 %) blir samlet opp på avisingplattformen og pumpet til kommunalt avløpsnett.



Figur 1. Kartutsnitt for Kristiansand lufthavn. Figuren viser overvannssystemer til Topdalselva (1 - 4) og overvannssystem til Ålefjærfjorden (Jordforsk-rapp. 80/01).

Tidligere har påslipp fra Kristiansand lufthavn blitt ført til Korsvik renseanlegg, men dette anlegget skal legges ned i løpet av 2011. I fortsettelsen vil alt avløp fra dette området bli videreført til Odderøya renseanlegg i Kristiansand. Her bygges det nytt rensetrinn for sekundærrensing (ferdig 2013), slik at krav om 70 % rensing for organisk stoff kan tilfredsstilles. Renset avløpsvann føres til dyputslipp i Kristiansandsfjorden.

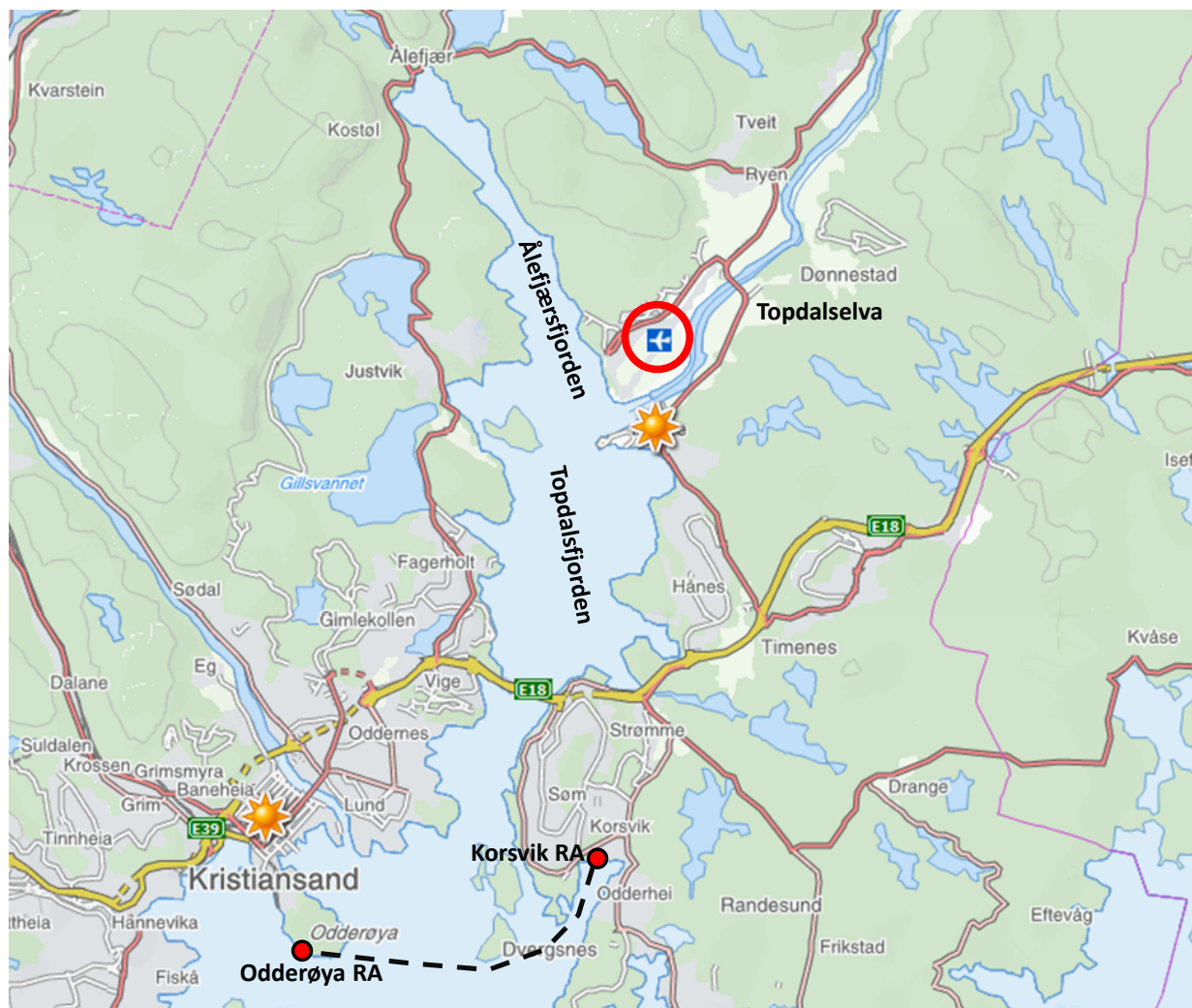
Topdalelva er et stort vassdrag med middelvannføring på 62 m³/sekund og et samlet nedbørfelt på 1866 km². Elva har stor fortynnings- og resipientkapasitet. Tilført glykol fortynnes i elva og raskt spres over store områder i ferskvannslaget i Topdalsfjorden og Ålefjærfjorden.

Topdalsfjorden er en terskelfjord med begrenset utskifting av dypvann. Terskelen på rundt 40 m dyp ligger rett på sørsiden av Varoddbrua.

Ålefjærfjorden er den innerste fjordarmen i dette fjordsystemet. Det er også en terskelfjord og terskelen på 20 m dyp ligger rett utenfor munningen til Topdalselva.

Undersøkelser utført av NIVA (Ough et al. 2008) har vist at disse fjordsystemene har problemer med oksygenfattig bunnvann. Overflatelaget er preget av ferskvann tilført fra Topdalselva. Profilundersøkelser har vist at det normalt er en sjiktning der overflatelaget (0-2 m) består av ferskvann og brakkvann, mens saltholdigheten øker med økende dyp.

Diffuse tilførsler av fly- og baneavisingjemikalier tilført Topdalselva vil raskt fordele seg over store arealer i Topdalsfjorden. På utsiden av terskelen ved Varoddbrua vil vannet ytterligere fortynnes i et fjordområde hvor vannutskiftingen er bedre.



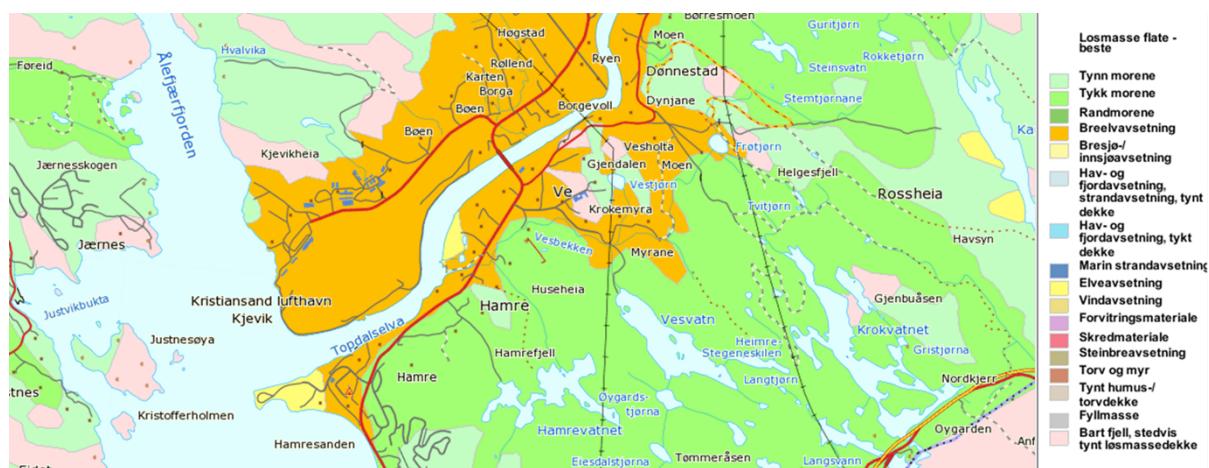
Figur 2. Oversikt over resipientområder for utslipp fra Kristiansand lufthavn. Diffuse utslipp fra lufthavna føres til Topdalselva, Topdalsfjorden og Ålefjærfjorden. Påslipp av oppsamlet glykol har blitt ført til Korsvik RA. Etter nedlegging i 2011 føres avløpet videre til Odderøya RA.

Fly- og baneavisingkjemikalier som spres diffust på grøntområdene langs banekant vil infiltrere og brytes ned i jord og vegetasjon. Med de relativt beskjedne mengdene fly- og baneavisingkjemikalier som planlegges brukt på Kristiansand lufthavn bør det være tilfredsstillende nedbrytingskapasitet for diffust spredde kjemikalier i jord og grøntområder uten optimaliserende tiltak. I områder med lekkasje, uhellsutslipp eller aktiv tilførsel av større mengder kjemikalier vil det kunne være behov for optimaliserende tiltak som gjødsling, ekstra tilførsel av nitrat som oksidasjonsmiddel og en god praksis med hensyn til spredning og utnyttelse av perioder med gunstige vær- og klimaforhold.

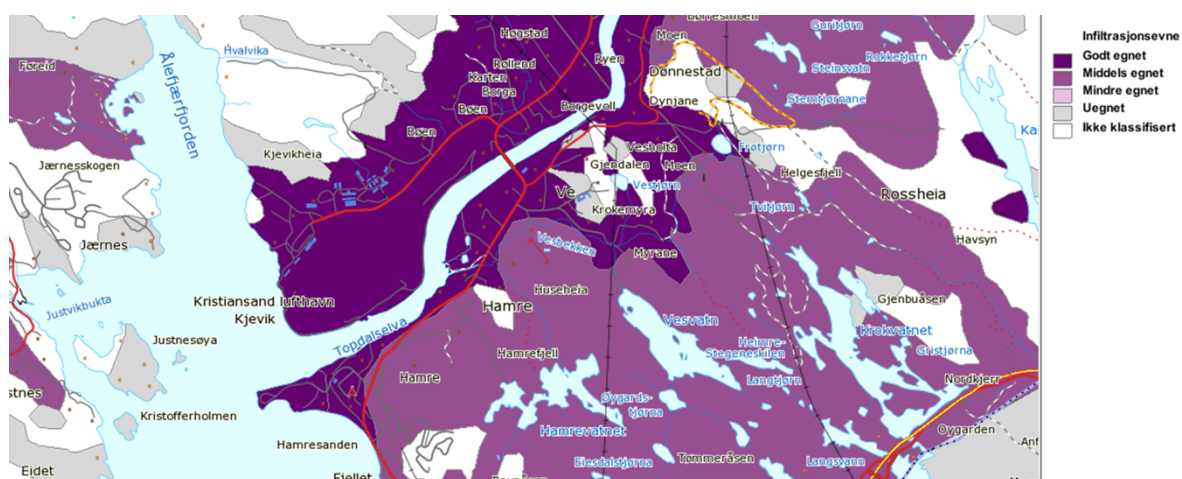
Hele lufthavnsområdet ligger på en breelavsetning med stort innslag av sand og grus (figur 3). Løsmassene i området vurderes som godt egnet for infiltrasjon (figur 4). Det ligger derfor godt til rette for infiltrasjon og nedbryting av avisingkjemikalier grunnen på Kristiansand lufthavn.

Grunnundersøkelser har vist varierende grunnvannsstand inne på lufthavna. For noen områder har grunnvannet blitt funnet på 1 til 4 m dyp, mens det andre steder har blitt funnet på 7 til 11 m dyp. Områder med kort avstand ned til grunnvannet kan ha "hengende grunnvann" knyttet til tidligere tjern eller myrområder som har skapt tette lag.

Grunnundersøkelser under terminalbygget viste løsmasser med 48 m mektighet. Som følge av oppfylling ved utbygging av rullebanen kan det være ulike typer av tilkjørte løsmasser i topp-lagene på lufthavna.



Figur 3. Viser løsmasser ved Kristiansand lufthavn. Lufthavna ligger på en stor breeelavsetning (fra nettbasert kartbase NGU).



Figur 4. Viser kart over infiltrasjonsevne ved Kristiansand lufthavn (avledet fra løsmassekart). Arealene på lufthavna vurderes som godt egnet for infiltrasjon (fra nettbasert kartbase NGU).

3. Vurdering av risiko for resipienteffekter

Ved vurdering av risiko for miljøeffekter knyttet til revidert utslippssøknad er det utført beregninger basert på "verste falls" betraktninger. Det er tatt utgangspunkt i maksimalt forbruk av fly- og baneavisingmidler og at dette skjer samtidig. Det er lagt inn lav retensjon knyttet til jord og grunnvann. Sluttkonsentrasjon i resipient beregnes med bakgrunn i middelvannføring angitt i NVE atlas.

Maksimalt ukeforbruk av baneavisingmidler er satt til 20 % av årsforbruket og maksimalt forbruk av flyavisingmidler er satt til 15 % av årsforbruket

Metoden er tilsvarende som brukt i Jordforsk-rapport 80/01 "Miljøforhold relatert til bruk av avisingmidler ved Kristiansand lufthavn, Kjevik".

3.1 Topdalselva

Topdalselva har en middelvannføring på rundt 60 m³ per sekund. Omsøkt mengde flyavisingmidler er 145 tonn propylenglykol (100 %) per sesong. Omsøkt mengde baneavisingmidler er tilsvarende 30 tonn KOF per sesong (tilsvarende 230 tonn Aviform L50)

For flyavisingkjemikalier tar beregningen utgangspunkt i at 5 % av flyavisingmidlene fordeles innenfor 5 m fra banekant, og at det er denne glykolen som potensielt kan havne i overvannssystemene. Dette tilsvarer rundt 7,5 tonn glykol per sesong eller 13 tonn KOF per sesong. Dersom en forutsetter at maksimalt ukeforbruk er 15 % av sesongforbruket, så utgjør dette 2 tonn KOF per uke

For baneavisingkjemikalier, med et maksimalt sesongforbruk på 30 tonn KOF, tar vi utgangspunkt i at inntil 90 % kan renne av med overvann. Dersom en forutsetter et maksimalt ukeforbruk på 20 % av sesongforbruket, så utgjør dette 5,5 tonn KOF per uke.

Avrenning av disse kjemikaliene vil skje gjennom de fire overvannssystemene til Topdalselva, og samlet KOF-belastning gjennom en "verste falls" uke blir med dette 7,5 tonn KOF.

Fordelt i hele vannmengden (60 m³/sekund) gjennom en uke gir dette en midlere konsentrasjon på 0,2 mg KOF/l.

Med et normalt oksygeninnhold i Topdalselva på 12-14 mg per liter, vil tilførslene i en "verste falls" uke ikke påvirke oksygenforholdene i resipienten. Tilførslene skjer om vinteren når nedbrytningen av tilførte avisingmidler skjer svært langsomt. Dette gir god tid for ytterligere fortynning av tilførte kjemikalier.

Topdalselva vurderes å ha en resipientkapasitet som kan håndtere omsøkte mengder av fly- og baneavisingkjemikalier, selv i en "verste falls" situasjon.

Gitt en situasjon som beskrevet vil det heller ikke være noen risiko for toksiske effekter av tilsetningsstoffer i flyavisingmidlene i Topdalselva.

I henhold til notat skrevet av Aquateam på oppdrag fra Sandefjord lufthavn vil tilsetningsstoffene først gi fare for kroniske effekter på vannlevende organismer dersom konsentrasjonen av glykol overstiger 5 mg glykol per liter (Weideborg 2010). Fare for akutte effekter oppstår først når konsentrasjonen av glykol overstiger 50 mg glykol per liter.

Beregningen fra Aquateam tar utgangspunkt i flyavisingmidlene Safewing MO I ECO PLUS (type 1) og Safewing MP II flight (type 2), og at det brukes 80 % av type 1 væske og 20 % av type 2 væske. Dette er de flyavisingmidlene som har vært i vanlig bruk på Avinors lufthavner de siste årene. Ellers gjelder substitusjonsplikten slik at evt. nye flyavisingkjemikalier skal ha minst like gode miljøegenskaper som de som brukes i dag.

For sesongene 08/09 og 09/10 ble det utført jevnlig uttak av vannprøver i de 4 overvannssystemene mot Topdalselva. For å vise "verste falls" forhold ble vannprøvene tatt ut i perioder med antatt stor transport av avisingkjemikalier, dvs. smelting og avrenning etter perioder med tung avising og mye bruk av baneavisingkjemikalier.

Tabell 1 viser analysetall for glykol og formiat for alle vannprøvene som ble tatt i overvannssystemene sesongen 08/09 og 09/10. "Verste falls" mengder tilført Topdalselva er beregnet ved å multiplisere gjennomsnittskonsentrasjonen for glykol og formiat med forventet avrenning (NVE atlas) fra det aktuelle nedbørfeltet på lufthavna.

Nedbørfeltet til Lufthavna har blitt anslått til 1,2 km², hvorav 0,9 km² har avrenning til Topdalselva og 0,3 km² drenerer til Topdalsfjorden. Anvendt middelavrenning er 30 liter per sekund og kvadratkilometer. Regnestykket tar utgangspunkt i at avrenningen har skjedd gjennom en avisingsperiode på 4 måneder.

Gitt en slik beregning vil gjennomsnittskonsentrasjonen av KOF i Topdalselva som følge av tilførsel av avisingskemikalier ligge på rundt 0,06 mg KOF/l. De aktuelle årene var det et forbruk av glykol på mellom 45 og 72 tonn og et forbruk av baneavisingsmidler tilsvarende mellom 6 og 10 tonn KOF.

Det vil ikke oppstå noe resipientproblem i Topdalselva knyttet til oksygenvinn eller gifteffekter selv ved et forbruk av flyavisingsmidler på 145 tonn glykol og baneavisingsmidler tilsvarende 30 tonn KOF.

Tabell 1. Mengde avisingsmidler tilført Topdalselva gjennom en avisningsperiode på 4 måneder basert på gjennomsnittskonsentrasjon i overvann mot Topdalselva for sesongen 08/09 og 09/10 og en antatt midlere avrenning fra flyplassområdet.

Dato	Stasjon	Glykol (mg/l)	Formiat (mg/l)
17.12.08	1	0,29	0,05
21.01.09	1	0,01	0,05
26.02.09	1	1,7	597
25.09.08	2	0,01	0,05
25.11.08	2	0,01	0,05
17.12.08	2	0,21	0,05
21.01.09	2	0,01	0,05
26.02.09	2	11	42,7
01.04.09	2	0,01	0,05
29.04.09	2	0,01	0,05
17.12.08	4,1	0,1	0,05
21.01.09	4,1	0,01	0,05
25.09.08	4,2	0,01	0,05
25.11.08	4,2	0,01	0,05
17.12.08	4,2	0,01	0,05
21.01.09	4,2	0,01	0,05
26.02.09	4,2	0,01	5,6
01.04.09	4,2	0,01	0,05
29.04.09	4,2	0,01	0,05
04.12.09	1	37	17,8
12.12.09	1	87	3430
19.03.10	1	30	0,05
04.12.09	2	62	23,9
12.12.09	2	11	236
28.01.10	2	39	396
24.02.10	2	0,1	0,05
19.03.10	2	110	25,2
04.12.09	3	2,6	58,5
19.03.10	3	0,01	0,05
04.12.09	4	0,43	19,7
12.12.09	4	0,01	0,05
28.01.10	4	26	6190
24.02.10	4	0,01	0,05
19.03.10	4	0,01	0,05
Gjennomsnittskonsentrasjon		12,3	324,8
Vannmengde (m³)		279936	279936
Mengde (tonn), 4 mnd		3,4	90,9
Mengde KOF(tonn), 4 mnd		5,9	31,8
Topdalselva (mg KOF/l)		0,009	0,050

3.2 Ålefjærfjorden

Gjennomført overvåking i 2007/08 og 2008/09 har vist at overvannssystemene til Ålefjærfjorden i liten grad fører med seg flyavisingskjemikalier.

I tabell 2 er det utført en enkel beregning basert på middelkonsentrasjoner i alle vannprøver tatt på stasjon A sesongene 08/09 og 09/10. Her er det tatt utgangspunkt i at overvannssystemene til Ålefjærfjorden drenerer et areal på rundt 0,3 km², har en normal avrenning på 30 liter per sekund og kvadratkilometer og en avisingsperiode på 4 måneder.

Beregningen viste en samlet avrenning på rundt 120 kg KOF til Ålefjærfjorden i løpet av 4 måneders avisingsperiode. For sesongene 08/09 og 09/10 ble det brukt henholdsvis 45 og 72 tonn glykol og henholdsvis 10 og 6 tonn som baneavisingsmidler.

Tabell 2. Mengde avisingsmidler tilført Ålefjærfjorden gjennom en avisingsperiode på 4 måneder basert på beregnet gjennomsnittskonsentrasjon, et nedbørfelt på 0,3 km² og en middelavrenning på 30 liter per kvadratkilometer og sekund.

Dato	Stasjon	Glykol (mg/l)	Formiat (mg/l)
25.09.08	A	0,01	0,05
25.11.08	A	0,01	0,05
17.12.08	A1	0,01	0,05
17.12.08	A2	0,01	0,05
21.01.09	A1	0,4	0,05
21.01.09	A2	0,3	0,05
26.02.09	A1	2,3	7,1
26.02.09	A2	2,6	7,2
01.04.09	A1	0,01	0,05
01.04.09	A2	0,01	0,05
04.12.09	A	1,5	0,73
12.12.09	A	0,01	0,05
28.01.10	A	0,2	0,05
24.02.10	A	0,01	0,05
19.03.10	A	0,42	0,05
Gjennomsnittskonsentrasjon		0,52	1,04
Vannmengde (m³)		93312	93312
Mengde kjemikalier (kg) - 4 mnd		49	97
Mengde KOF (kg) - 4 mnd		82	34

I Jordforsk-rapport 80/01 ble det utført en vurdering av fare for at flyavisingsmidler fulgte med aktuelle overvannssystemer til utslipp i Ålefjærfjorden. I en "verste falls" vurdering ble det tatt høyde for at flyavisingsmidler tilsvarende inntil 16 tonn KOF per sesong kunne bli transportert ut i disse overvannssystemene. Dette gjaldt ved et maksimalt årsforbruk på 60 tonn glykol (100 %) per år.

Ved en tilsvarende beregning for 145 tonn glykol vil et "verste falls" utslipp til Ålefjærfjorden utgjøre 40 tonn KOF per sesong eller 6 tonn KOF per uka. Dersom beregnet utslipp på 40 tonn fordeles over 4 måneder, så tilsvarer dette et utslipp av organisk materiale fra rundt 3500 personer.

Et utslipp av en slik størrelsesorden vil kunne gi lokale effekter på vannkvaliteten i nærområdet til utslippet. Lokalt vil teoretiske konsentrasjoner av tilsetningsstoffet i flyavisingsvæsken kunne forårsake kroniske eller akutte effekter på vannlevende organismer.

Denne beregningen må vurderes som teoretisk og usannsynlig, da målinger i det aktuelle overvannssystemet gjennom to sesonger kun har avdekket lave konsentrasjoner av glykol.

3.3 Korsvikfjorden

Rundt 60 - 70 % av total glykol forventes å kunne samles opp på avising og føres til Korsvikfjorden via kommunalt ledningsnett og Korsvik RA. Ved omsøkt forbruk på 145 utgjør dette i så fall rundt 100 tonn glykol eller 170 tonn KOF. I en maksimaluke utgjør det rundt 15 tonn glykol eller 25 tonn KOF.

For sesongen 2000/2001 ble Korsvik renseanlegg samlet tilført avløpsvann tilsvarende rundt 350 tonn KOF per år.

Knyttet til ny omsøkt mengde glykol (145 tonn) vil den organiske tilførselen knyttet til glykol ved maksimalt forbruk utgjøre rundt halvparten av den organiske belastningen til renseanlegget på årsbasis og betydelig mer gjennom deler av avisingssesongen med stort forbruk.

Vannmengdene knyttet til påslipp fra lufthavna forutsettes å være lite endret siden SDC utførte en vurdering av pumping avløpsnett og Korsvik RA i 2001.

Konklusjonen var at tilførselen hydraulisk sett var neglisjerbar for renseanlegget, men at tilførselene ga økte vannmengder for Kjevik pumpestasjon. Angitt maksimalutslipp fra flyplassen på 5 l/s ble beregnet å gi en dobling av tørrværsavrenningen på pumpestasjonen. I perioder med mye nedbør ville påslippet fra lufthavna utgjøre rundt 30 % av vannføringen i pumpestasjonen.

Tilførsel av glykol til Korsvik RA forventes ikke å påvirke renseprosessen i anlegget (felling). Knyttet til avløpsnettet kan det oppstå problemer knyttet til produksjon av hydrogensulfid, økt korrosjon og lukt. Dette vil forsterkes med omsøkt økning i tilførte mengder glykol. Alle-rede for sesongen 09/10 var det økt lukt av råttet løk i Korsvik RA som følge av glykol fra Kristiansand lufthavn.

I Korsvik RA har glykolen stort sett passert gjennom anlegget urensset og bidratt til økt tilførsel av organisk materiale i Korsvikfjorden.

Korsvik RA skal avvikles i løpet av 2011 og samlet avløp blir ført videre til Odderøy renseanlegg.

3.4 Kristiansandfjorden

Etter nedleggelse av Korsvik RA vil Odderøy RA få en samlet belastning på rundt 60 000 PE. Tilførsel av 170 tonn KOF i form av glykol vil tilsvare en belastning på rundt 6 000 PE, dvs. rundt 10 % på årsbasis.

Til forskjell fra Korsvik RA vil Odderøy RA fjerne storparten av organisk materiale (minst 70 %) i tilført glykol når planlagt sekundærrensetrinn er på plass (i 2013).

Hovedproblemet ved tilførsel av glykol til Odderøy RA synes å være fare for luktdannelse (H_2S) og korrosjon på ledningsnettet, og spesielt lokalt der det er lite fortykning.

Knyttet til problemer med luktdannelse og korrosjon på ledningsnettet kan det være aktuelt å vurdere biltransport av innsamlet konsentrert glykol til behandling i råtnetank (Odderøy RA) for produksjon av energi og biogass. Samfunnsmessig kan dette være en bedre løsning enn transport i avløpsnett før rensing.

5. Sammenfattende vurderinger

- Økte rammer for bruk av fly- (145 tonn glykol) og baneavisingkjemikalier (tilsvarende 30 tonn KOF) forventes ikke å påvirke resipientforholdene eller vannkvaliteten i Topdalselva, Topdalsfjorden og Ålefjærfjorden.
- Påslipp til avløpsnett vil kunne skape problemer med dannelse av hydrogensulfid, korrosjon og lukt på nettet. Aktuelt påslipp tilfører maksimalt en organisk belastning tilsvarende rundt 6000 PE. Odderøya RA behandler avløp fra rundt 60 000 PE, og vil i 2013 etablere et sekundærrensetrinn for rensing av organisk stoff. Det er viktig å sette fokus på eventuelle problemer knyttet til avløpsnettet, og hvordan disse kan håndteres.