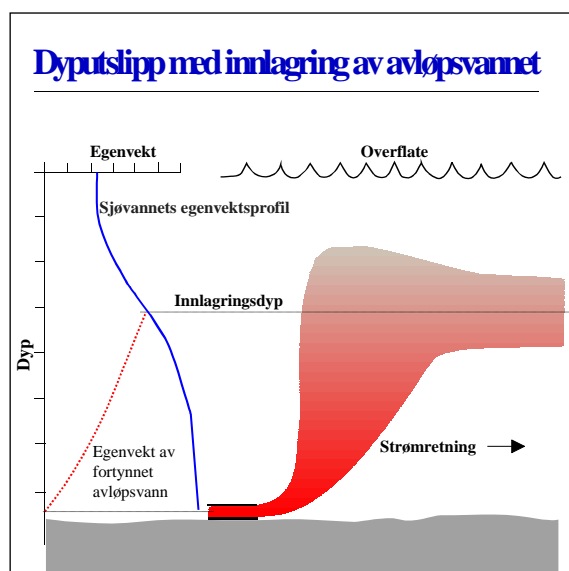


Beregning av innlagringsdyp og primær fortykning

Avløpsvann som er lettere enn vannet i resipienten, vil stige oppover. I dette tilfellet er resipienten sjøvannet utenfor Valløy og avløpsvannet er ferskvann. Avløpsstrålen vil ha positiv oppdrift, men samtidig vil sjøvann blandes inn, og avløpsstrålens egenvekt øker. Ofte er resipienten lagdelt. Det betyr at egenvekten minsker oppover i vannsøylen, og at egenvekten til sjøvannet rundt avløpsstrålen blir mindre og mindre mens avløpsstrålen stiger oppover. Når egenvekten til avløpsstrålen er lik tettheten til vannet rundt, har ikke lenger avløpsstrålen positiv oppdrift. Avløpsvannet vil likevel stige et stykke oppover, helt til all bevegelsesenergien i strålen er brukt opp, og den vil synke noe ned igjen til den når laget med samme egenvekt igjen. Vi sier at avløpsvannet har nådd sitt innlagringsdyp.

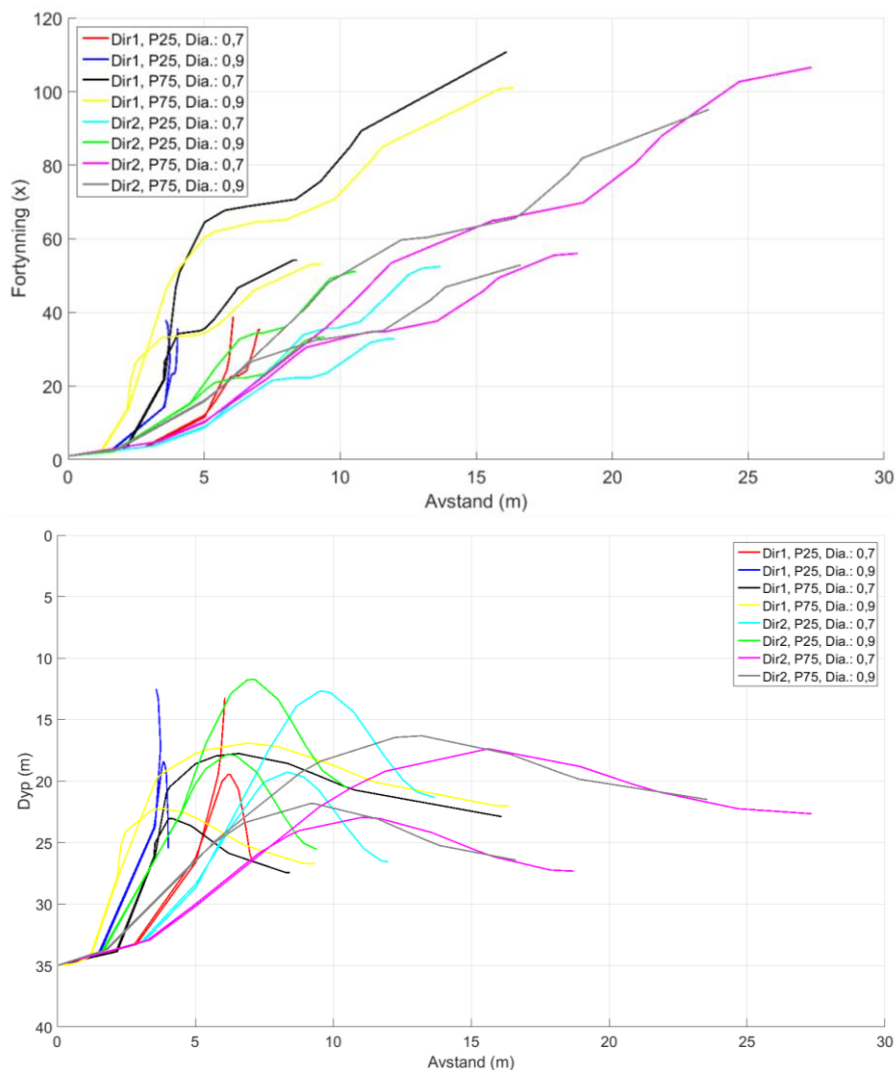
Figur 4 illustrerer hvordan stigende avløpsvann når sitt innlagringsdyp, og siden spres horisontalt. Til venstre for skissen av avløpsskyen er to grafer som viser egenvekten til resipienten (blå linje) og avløpsvannet (rød stiplet linje). Innlagringsdypet vil være omtrent der hvor de to kurvene krysser hverandre.



Figur 4. Prinsippskisse som viser hvordan et dyputslipp av avløpsvann innlagres i vannmassene. En forutsetning for innlagring er at egenvekten for fjordvannet øker med dypet (vertikal sjiktning).

Vi har benyttet programmet Visual Plumes for å beregne innlagringsdypet i umiddelbar nærhet av utslippet, slik som beskrevet over. Resultatene er vist i Figur 5. Innlagringsdypet ligger i dybdeintervallet 12-27 m. I enkelte tilfeller kan øvre del av avløpsskya nå overflaten, men innlagringsdypet er hovedsakelig under den eufotiske sonen.

Mens strålen stiger oppover fortyknes avløpsstrålen effektivt. Dette kalles primærfortykning. Primærfortyningen er omtrent 40-110 ganger rett i nærheten av utslippet.

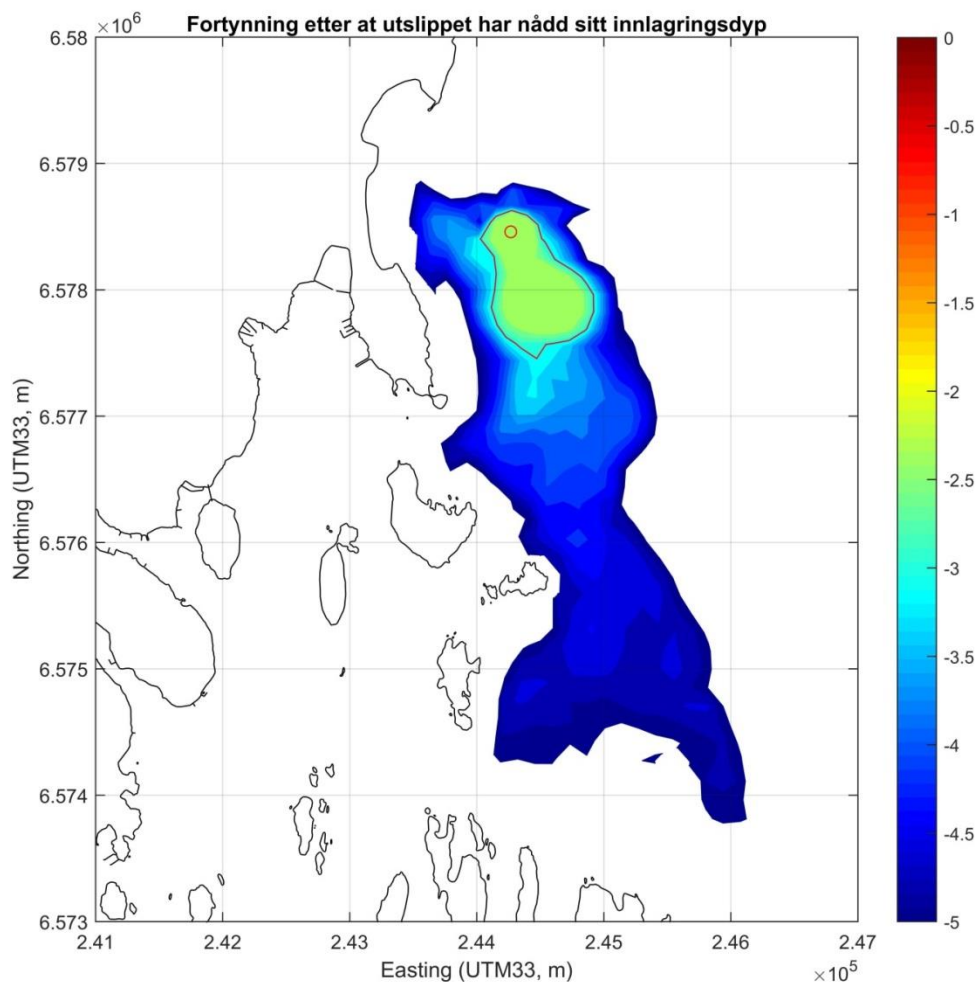


Figur 5. Primærfortynning som funksjon av avstand fra utslippspunktet (øverst) og innlagringsdyp som funksjon av avstand (nederst). Ulike farger indikerer forskjellige utslippsscenarier, med forskjellig strømretning og strømstyrke hentet fra Tabell 1. Forskjellige rørdiameter til de to rørene gir ulik hastighet på utslippsstrålen.

Videre spredning av utslippet

For å se på hvordan utslippet sprer seg videre utover i fjorden, har FjordOs blitt brukt for å beregne sekundærfortynningen til utslippet. Størrelsen på beregningsrutene i FjordOs modellen rett ved utslippet er omtrent 120 m x 130 m. Vannmassene i modellen i dybdeintervallet 15 til 25 m ble gitt konsentrasjonen 1. Deretter ble modellen kjørt i 10 dager. Figur 6 viser den maksimale konsentrasjonen i løpet av denne tidsperioden. Figuren viser altså hvor mye vannmassene fortynnes *etter* primærfortynningen. Fargeskalaen angir konsentrasjonen logaritmisk, og -1 betyr 1/10, -2 betyr 1/200 og så videre. Konturlinjen for -3

er tegnet inn og verdier lavere enn -5 ikke vist. I en avstand på 1.000 m fra utslippet er utslippet fortennet minst 1.000 ganger *etter* primærfortynning.



Figur 6. Her vises hvordan utslippet spres og fortennes (sekundærfortynning) etter at det har nådd sitt innlagingsdyp. Fargeskalaen angir konsentrasjon på en logaritmisk skala, hvor startkonsentrasjonen har vært 1. Den røde linja angir verdien 0,001, som betyr en sekundærfortynning på 1.000. Dette kommer i tillegg til primærfortynningen. Grenselinja for den blå utslippsskya, angir verdien 0,00001, som betyr en sekundærfortynning på 100.000.

Miljøkonsekvenser

Tarmbakterier - *E. coli*

Utslippene av *E. coli* kan i utgangspunktet påvirke badevannskvaliteten i området. Ettersom utslippet skjer på så stort dyp, og innlagingsdypet er på 12-27 m, er det liten sjanse for at normal badeaktivitet skulle påvirkes selv om det var relativt store mengder *E. coli* som ble sluppet ut. Siden utslippet også skjedde i vinterhalvåret, reduseres sjansen for påvirkning av badende ytterligere.