# Lokaliteten Toftøya – uttalelse angående smitterisiko for PD over produksjonsområdegrense og risiko for smitte til nærliggende anlegg.

Helgeland miljøfisk har søkt om tillatelse til oppdrett av laks på land på Toftøya sør i produksjonsområde 8. Det er søkt om å produksjon av 26 000 tonn MTB ved lokaliteten. Mattilsynet har gitt avslag på søknaden med begrunnelse i at lokaliteten vil utgjøre en uakseptabel risiko med tanke på spredning av PD til Nord-Norge og at avstanden til nabolokalitet tilsier at drift av det landbaserte anlegget og den nærmeste matfisklokaliteten må koordineres med tanke på brakkleggingsperiode. Dette dokumentet er en forespurt uttalelse angående hvordan en etablering av en landbasert lokalitet på Toftøya vil påvirke risiko for smittespredning av PD i området og risiko for spredning av PD nordover langs kysten. I tillegg til dette vurderes behov for koordinert brakklegging med lokaliteter i nærområdet.

| | | |
|---|---|---|
| Rapport | Uttalelse | 03.01.2023 |
| | Versjon | 1 |
| Lokalitet | Lokalitetsnavn | Toftøya |
| | Lokalitetsnummer | Ny |
| | Kommune, Fylke | Brønnøy, Nordland |
| Oppdragsgiver | Selskap | Helgeland Miljøfisk AS |
| Leverandør av uttalelse | Selskap | Åkerblå AS |
| | Forfatter | Barbo R. Klakegg, veterinær |
| | Medforfattere | Mari Fjalstad Jensen, Ph. d, oseanograf |
| | Godkjent av | Barbo R. Klakegg, veterinær, fagleder fiskehelse |
| | Distribusjon | Oppdragsgiver står fritt til å distribuere uttalelsen. Uttalelsen bør fortrinnsvis gjengis i sin helhet. |

# Innhold


Omsøkt lokalitet – Toftøya 2

Spredning av smittestoff og smittebarrierer langs kysten 4

Produksjonsområdegrensen mellom PO7 og PO8 4

Faglige vurderinger og erfaringer med smittespredning PD 7

Praktiske erfaringer med spredning av PD i PO7 8

Strømvurdering ved Toftøya 9

Strømvurdering i området sør for Toftøya og ved produksjonsområdegrensen 9

Biologisk smitterisiko basert på Sinmod 12

Modellert smitterisiko til Lamholmen 12

Modellert smitterisiko fra Kvingra 12

Modellert smitterisiko fra Heggvika 13

Spredning av avløpsvann 14

Vurdering av risiko for smitteintroduksjon til anlegget på Toftøya og smitterisiko fra anlegget til naboanlegg 17

Smitterisiko til Toftøya 17

Smitterisiko fra Toftøya 17

Konklusjon 18

*Referanser* 18

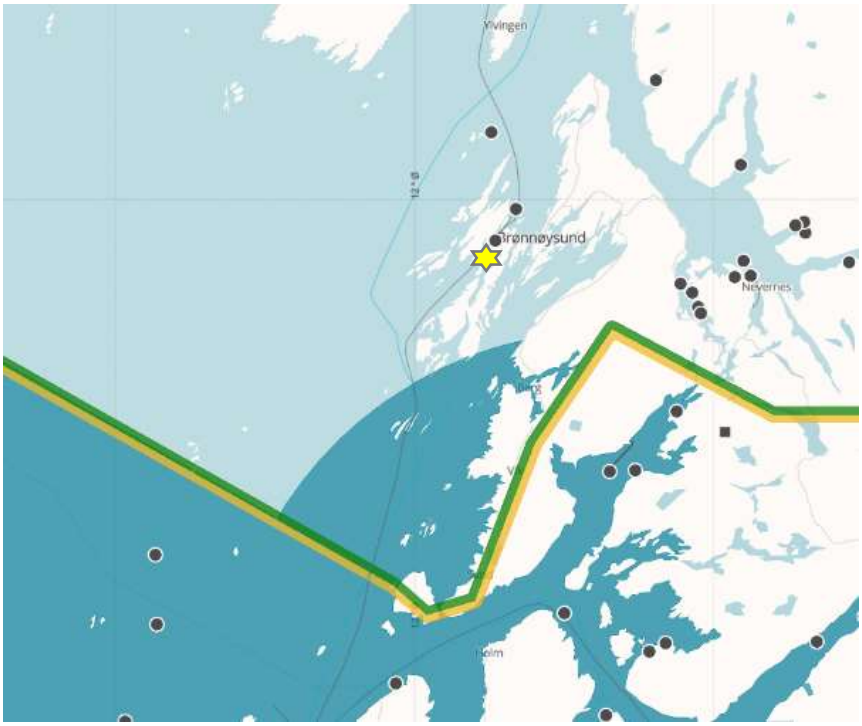

## Omsøkt lokalitet – Toftøya

Lokaliteten Toftøya, som Helgeland miljøfisk AS har søkt om, ligger i Brønnøy kommune i Nordland. Plasseringen av lokaliteten er markert med stjerne på figur 2. Det er søkt om produksjon av laks, MTB 26 000 tonn, på land.

Lokalitet Toftøya er lokalisert sør i produksjonsområde 8.

Helgeland miljøfisk planlegger fire årlige utsett av smolt på 100-300 gram. Anlegget er planlagt driftet med inntil 60 prosent gjenbruk av sjøvannet. Dette tilsvarer et behov for uttak av sjøvann fra Toftsundet på 42 m3 /s i periodene med høyest biomasse.

*Figur 1: Oversikt over området, lokalitet markert med rød markering. Kartet er hentet fra Fiskeridirektoratets kartverktøy.*




*Figur 2: Stjernen viser tiltenkt plassering av oppdrettslokaliteten Toftøya. Produksjonsområdegrensen er markert med gul og rød strek (BarentsWatch).*

## Spredning av smittestoff og smittebarrierer langs kysten

Smitterisiko for bakterier, virus og parasitter vil variere med en rekke forhold, tilstedeværelse av og binding til organisk materiale, sedimentering, strømforhold og levetid i sjøvann er noen viktige faktorer.

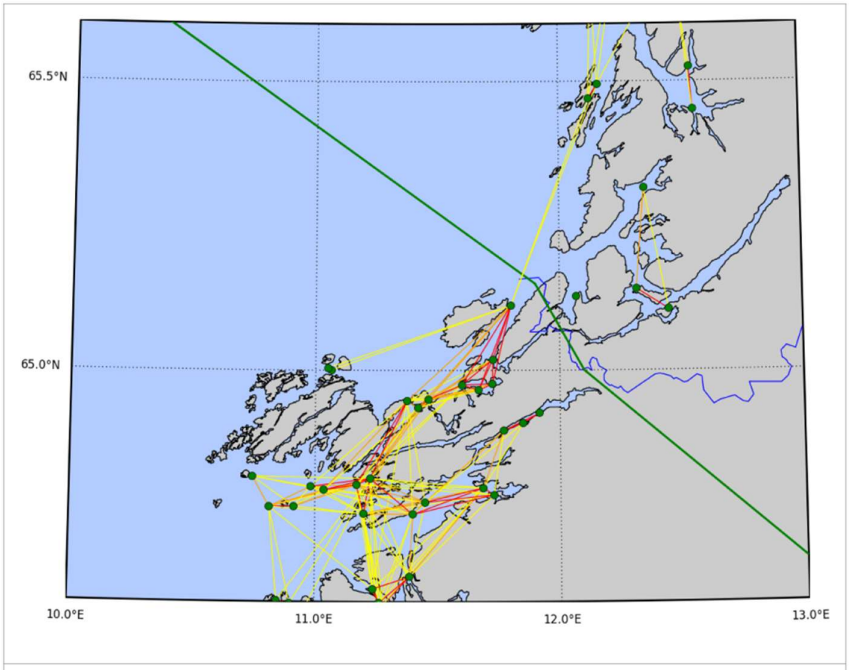
Levetiden til de ulike smittestoffene varierer mellom annet med temperatur og tilstedeværelse av organisk materiale og varierer mye fra agens til agens. Det er for eksempel studier som angir at ILA-viruset, som forårsaker svært alvorlig fiskesykdom i norsk oppdrettsnæring, bare overlever kort tid i sjøvann, kanskje ned mot 3 timer (Vike m. fl. 2014), mens viruset som forårsaker det som har blitt oppgitt å være den mest tapsbringende sykdomsproblemstillingen på laks forårsaket av virus i norsk oppdrettsnæring, PD-viruset, har blitt vist å ha en halveringstid på 7-8 døgn og mer enn to måneder overlevelse i sterilt sjøvann (Graham m. fl. 2007). Det er mye praktisk erfaring med at PD-viruset kan spres over relativt store avstander. Andre utbredte sykdomsutfordringer i næringen ser ikke ut til å ha tilsvarende spredningspotensial. Det er derfor grunn til å gå ut fra at branngater som etableres for å forhindre spredning av PD også i hovedsak vil ha tilstrekkelig effekt med hensyn på å stoppe videre spredning av andre etablerte eller nye sykdomsutfordringer i næringen.

### Produksjonsområdegrensen mellom PO7 og PO8

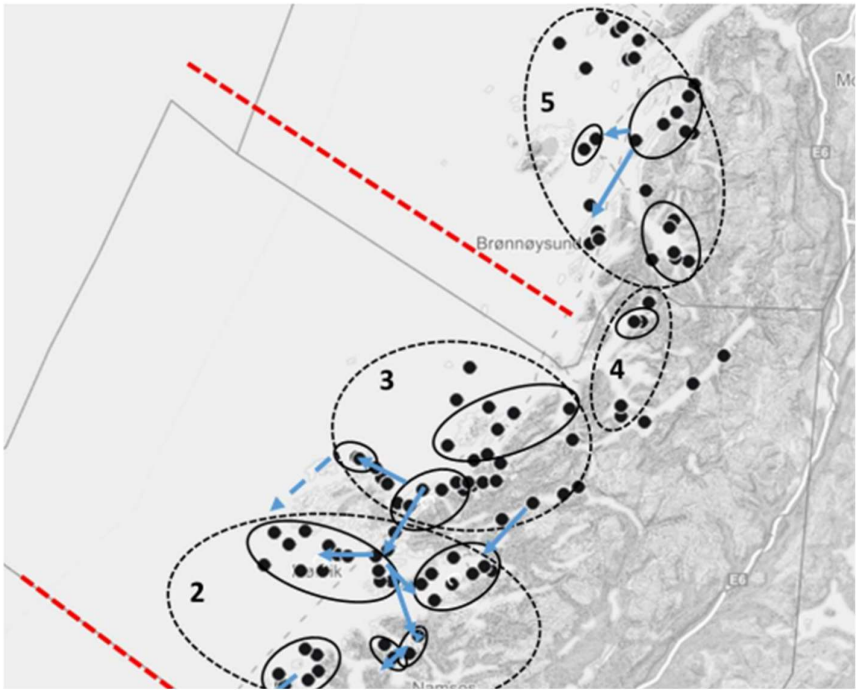
Arealutvalget ledet av Peter Gullestad har i rapporten «Effektiv og bærekraftig arealbruk i havbruksnæringen» anbefalt at kysten bør deles inn i produksjonsområder med branngater uten lakseoppdrett. Utvalget la vekt på at produksjonsområdene burde avgrenses basert på naturgitte forhold. Det faglige rådet om at produksjonsområdene skulle inndeles med formål om å opprette branngater for å forhindre smitteoverføring ble imidlertid ikke fulgt opp i trafikklyssystemet.

Produksjonsområdeinndelingen som baserer seg på Havforskningsinstituttets arbeid fra 2015 (Ådlandsvik 2015) hadde i utgangspunktet ikke risiko for virussmitte som utgangspunkt, intensjonen med produksjonsområdegrensene som ble foreslått og innført var å avdekke områder med begrenset lusesmitteutveksling langs kysten. Intensjonen var også å dele kysten inn i hensiktsmessige forvaltningsområder med tanke på regulering av produksjon med utgangspunkt i å forhindre smittepress av lakselus ovenfor villfisk. I den sammenheng har en tatt utgangspunkt i aktører og samarbeidskonstellasjoner i de ulike områdene. At inndelingen av produksjonsområdene ikke alltid har tatt utgangspunkt i hva som er optimalt med tanke på å minimalisere smitteoverføring, fremgår flere steder i utredningen (Ådlandsvik 2015) som ligger til grunn for produksjonsområdeinndelingen.

Et eksempel på at en ikke har tatt utgangspunkt i risiko for virussmitte når en har utformet produksjonsområdene er grenseskillet produksjonsområde 7-8. Det er angitt i utredningen at *«En mulig modifikasjon, som ikke endrer antallet områder, er å utvide området i Nord-Trøndelag ved å inkludere de relativt isolerte anleggene i Bindal kommune i Helgeland. Dette påvirker ikke eksport- /importstatistikken i nevneverdig grad.* Lokalitetene i Bindalsfjorden ble inkludert i produksjonsområde 7 uten noen nærmere vurdering av hvordan dette ville påvirke smitterisiko med hensyn til smitterisiko for virus som smitter over lange avstander som PD-viruset. Det er ikke utført noen inngående vurdering av smitterisiko i dette området eller over de andre produksjonsområdegrensene basert på strømforhold og avstand eller etablert kriterier for etablering av lokaliteter med ulike driftsformer og ulike smittebarrierer. Det er etablert flere sjølokaliteter nord i produksjonsområde 7 etter at produksjonsområdene ble opprettet, de viktigste av disse med tanke på smitterisiko er trolig Gåsflesholmen (lokalisert relativt langt vest og nord) og Otervika (vest for Bindalsfjorden) lengst nord i PO7.




*Figur 3: Nettverk ved fylkesgrensen mellom Nord-Trøndelag og Nordland. Lokalitetene i Bindalsfjorden ble inkludert i produksjonsområde 7. Det er opprettet flere lokaliteter nordvest i PO7 som ikke var etablert da utredningen av produksjonsområdeinndeling ble foretatt (Ådlandsvik 2015).*

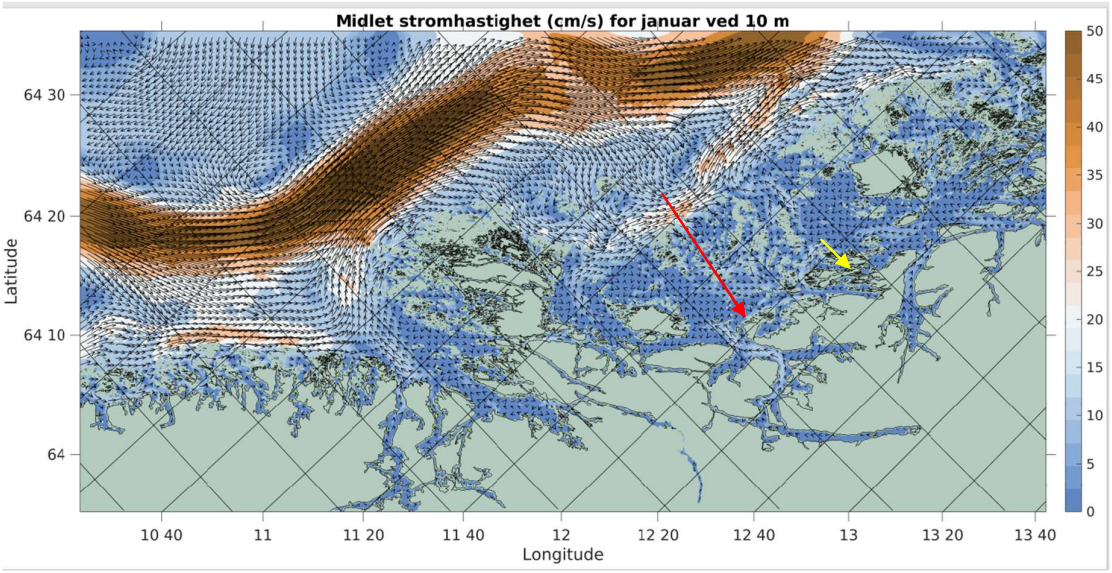



*Figur 4: Figuren er hentet fra Stene A. et al; Strategier for å begrense spredning av virus mellom sjølokaliteter med laksefisk.*

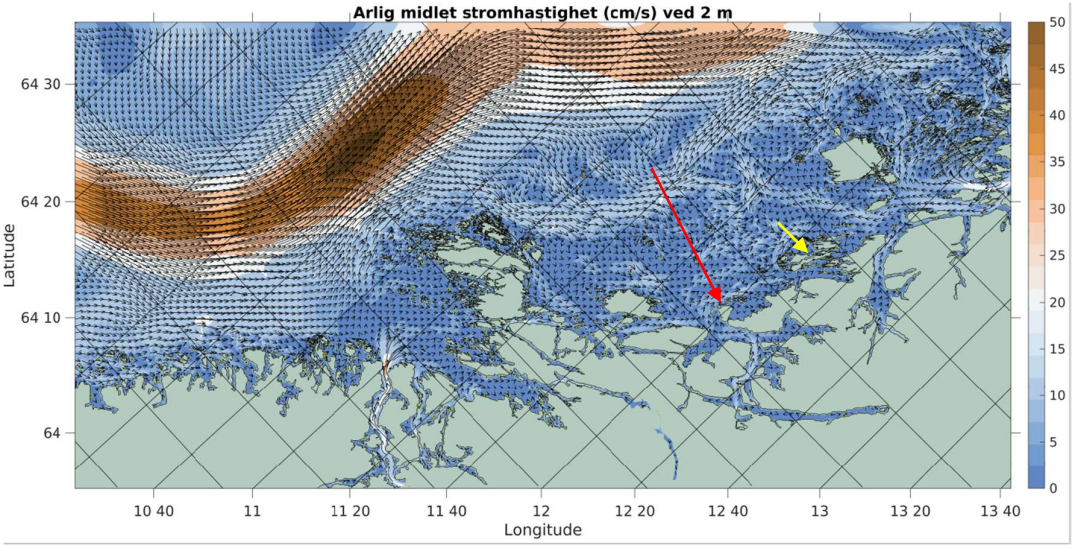
Ulike strømmodeller og faglige utredninger som er utført i området gir imidlertid en indikasjon på at en har en relativt god smittebarriere mellom Sømna og Brønnøysund (figur 4). Det er imidlertid en svakhet

at en ikke har klare kriterier for hvordan denne barrieren skal forvaltes.  Det er etablert flere sjølokaliteter i området etter at produksjonsområdene ble opprettet.

I Sinmodprosjektet er det utført modellering av havstrøm og smittespredning i området. Modellering av smittespredning i Trøndelag ble utført i 2017, i Nordland i 2014. Modellering av strøm i området viser at hovedstrømmen går nordover og vestover i produksjonsområdeskillet. Smitte fra lokaliteter sør for Vikna vil i hovedsak føres nordvestover. Smitte fra lokalitetene nord for Vikna vil også i stor grad føres nordvestover, men det vil være noe risiko for spredning av agens nord for Vikna i retning nord og øst og i retning av Brønnøysundområdet.




*Figur 5: Strømforhold vest for Nord-Trøndelag og Helgeland. Produksjonsområdeskillet rød pil og Tofta gul pil. Lokaliteter i Bindalsfjorden inngår i PO7.*




*Figur 6: Strømforhold vest for Nord-Trøndelag og Helgeland. Produksjonsområdeskillet rød pil og Tofta gul pil. Lokaliteter i Bindalsfjorden inngår i PO7.*

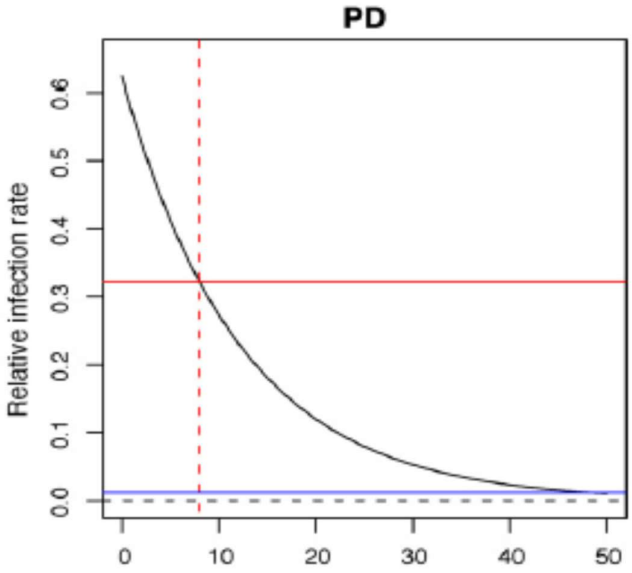
## Faglige vurderinger og erfaringer med smittespredning PD

Pankreassykdom (PD) er en virussykdom som fører til at fisken slutter å spise, veksten blir lav og det kan oppstå betydelig dødelighet i akvakulturanlegget. Fisken blir også mer mottagelig for andre sjukdommer og kan være vanskeligere å håndtere, eksempelvis sortering eller behandling mot lakselus. Det finnes flere varianter av viruset. Virusvarianten SAV2 er endemisk i PO6 og i Romsdal, og målet er å begrense utbredelse av smitte i dette området og å forhindre spredning nordover. Virusvarianten SAV3 forekommer historisk fra PO5 og sørover og bekjempes i PO6. For tiden er også PO5 fri for SAV3 – tilfeller. PD-smitte har gjentatte ganger blitt introdusert til den PD-frie sonen, og særlig til PO7, men en har så langt klart å bekjempe sykdommen i områder nord for Buholmråsa og å forhindre spredning fra PO7 til PO8.

Det er foretatt omfattende screening for PD både i sjø og i landanlegg med og uten bruk av sjøvann. PD har kun blitt påvist i noen få landanlegg og det er trolig sammensatte årsaker til disse påvisningene. Trolig er UV- desinfeksjon en relativt effektiv hygienisk barriere. Dypvannsinntak for sjøvann og begrenset bruk av sjøvann har trolig også ha medvirket til at det har vært få påvisninger i landanlegg.

*Figur 7: Endemisk område for PD har mørk blå innramming, mens PD-fritt område har lysere blå innramming.*

Det er gjort flere vitenskapelige utredninger og forskningsprosjekter for å vurdere av strategier for å unngå spredning av PD; mellom annet i FHF prosjekt 901005 *Strategier for å begrense spredning av virus mellom sjølokaliteter med laksefisk.* I dette FHF-prosjektet er det angitt at «*det er ikke indikert risiko for smitte over Buholmråsa og forbi Torghatten og Kvaløya av noen av modellene. Disse områdene kan også ansees som mulige branngater, som indikert med røde stiplete linjer i* figur 4 *på Buholmråsa og nord for Kvaløya. Disse branngatene samsvarer med eksisterende soneinndeling, der grensene mellom sonene 6 (Nordmøre og Sør-Trøndelag), 7 (Nord-Trøndelag og Bindal) og 8 (Helgeland til Bodø)*




*Figur 8. PD smitter lett over store distanser. X-aksen viser sjødistansen mellom anlegg og Y-aksen viser insidensraten, andel nye tilfeller av sykdommen i populasjonen over tid. Hentet fra: M. Aldrin et. Al, A stochastic model for the assessment of the transmission pathways*

### Praktiske erfaringer med spredning av PD i PO7

Erfaringene fra produksjonsområde 6 er at produksjonsområdegrensen, Hustadvika, har fungert som en relativt god smittebarriere mot introduksjon av SAV3, men en har introdusert SAV3-smitte ved flere anledninger. En har i dette området klart å bekjempe virusvarianten SAV3, mens virusvarianten SAV2 har etablert seg i området etter introduksjon i 2011.

Eldviktaren i produksjonsområde 7, nærmeste lokalitet nord for produksjonsområdegrensen PO6-PO7, fikk påvist PD subvariant SAV2 i januar 2016, på dette tidspunktet var det spredning av akutt PD i området sør for Buholmråsa som kan ha vært en sannsynlig smittekilde, men en kan heller ikke utelukke kontaktsmitte.

I mars 2017 fikk lokaliteten Feøyvika PD, subvariant SAV2. Denne lokaliteten ligger ca. 25 km fra produksjonsområdegrensen og det var påvist PD, men ikke akutt spredning sør for produksjonsområdegrensen i det samme tidsrommet og en vurderer risiko for sjøsmitte over Buholmråsa som lav i perioden.

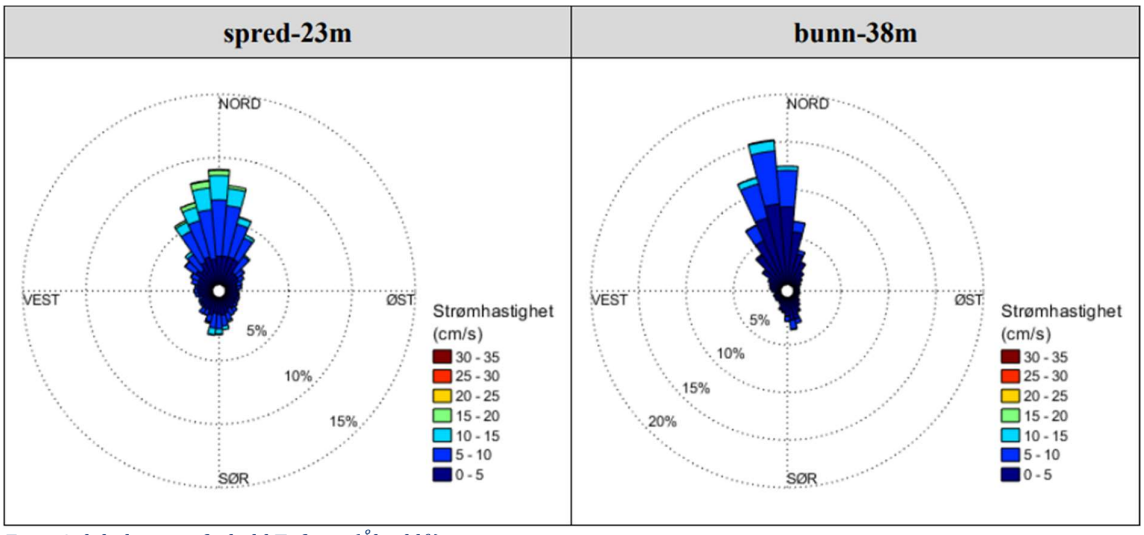
Lokaliteter nord for Vikna i PO7 fikk PD fra januar 2017 og smitten spredte seg til Bindalsfjorden, det er lite trolig at dette skyldtes sjøsmitte fra PO6. Det er sannsynlig at smittetilfellene i PO7 i denne perioden skyldtes kontaktsmitte. Smitteintroduksjonen førte til en lokal epidemi i området, men spredte seg ikke til PO8. I etterkant av 2017 er det etablert flere lokaliteter i sjø opp mot produksjonsområdegrensen, mellom annet lokaliteten Gåsflestaren som ble opprettet i 2019.

Erfaringene fra produksjonsområde 7 som grenser til et område med stor utbredelse av PD, er at produksjonsområdegrensen til PO6 har fungert som en relativt god smittebarriere, men at det likevel har blitt introdusert smitte ved enkelte anledninger. En har klart å bekjempe PD flere ganger og er nå på nytt fri for PD. Det har vært lite smitte i området nord for Vikna, men i perioder der det har vært smitte i dette området har smitten ikke blitt overført til PO8.

I 2021 og første halvår 2022 har antallet PD-tilfeller blitt kraftig redusert nasjonalt. Dette sammenfaller med at en ny DNA-basert vaksine ble lansert i 2018 og at stadig mer vaksinert smolt settes ut. Erfaringene ved vaksinen med hensyn til å beskytte mot klinisk sykdom har så langt vært gode. Vaksinen ser også ut til å redusere virusutskillelse og ha svært positiv effekt på smittespredning.

## Strømvurdering ved Toftøya

Åkerblå sin Strømrapport fra Toftøya viser at strømmen på lokaliteten er N– S på 23m og NV– SØ på 38m, Dette stemmer overens med områdets bunntopografi.




*Figur 9: lokale strømforhold Toftøya (Åkerblå)*

## Strømvurdering i området sør for Toftøya og ved produksjonsområdegrensen

### *Metode*

Strømdata er hentet fra havmodellen NorKyst800 (Meteorologisk Institutt 2020, Albretsen, et al. 2011). Dette er timesdata med oppløsning på 800 m x 800 m, som omfatter havnivå, strømhastighet, temperatur og saltholdighet. Her er strømhastighet vist for hele 2021 og for mai og august 2021. Strømmen er presentert som effektiv transporthastighet som er et mål på den gjennomsnittlige styrken og retningen til strømmen gjennom perioden.

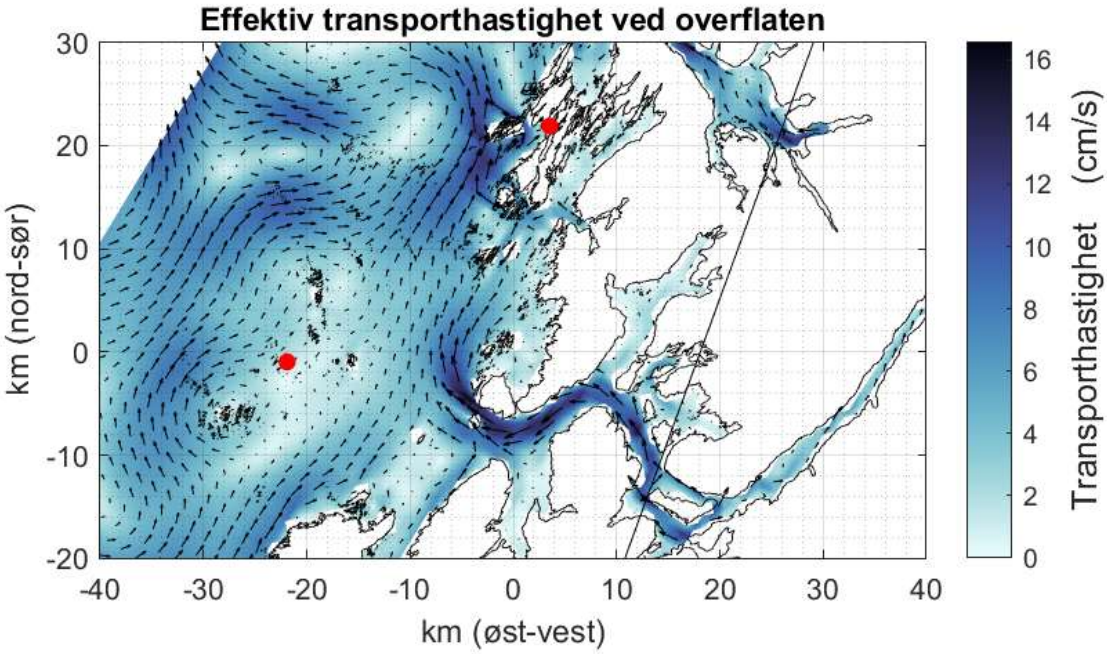
***Resultater***

***Strømdata fra Norkyst viser at gjennomsnittlig strøm gjennom 2021 mellom planlagt lokalitet Toftøya og overgangen mellom produksjonsområde 7 og 8 hovedsakelig er mot nord-nordøst langs land i overflaten (Figur 10). I årsgjennomsnittet strømmer det vann ut Bindalsfjorden som deretter strømmer nordøstover mot Torgfjorden. Noe av vannet kan også gå på vestsiden av Torget, mot Toftøya.***

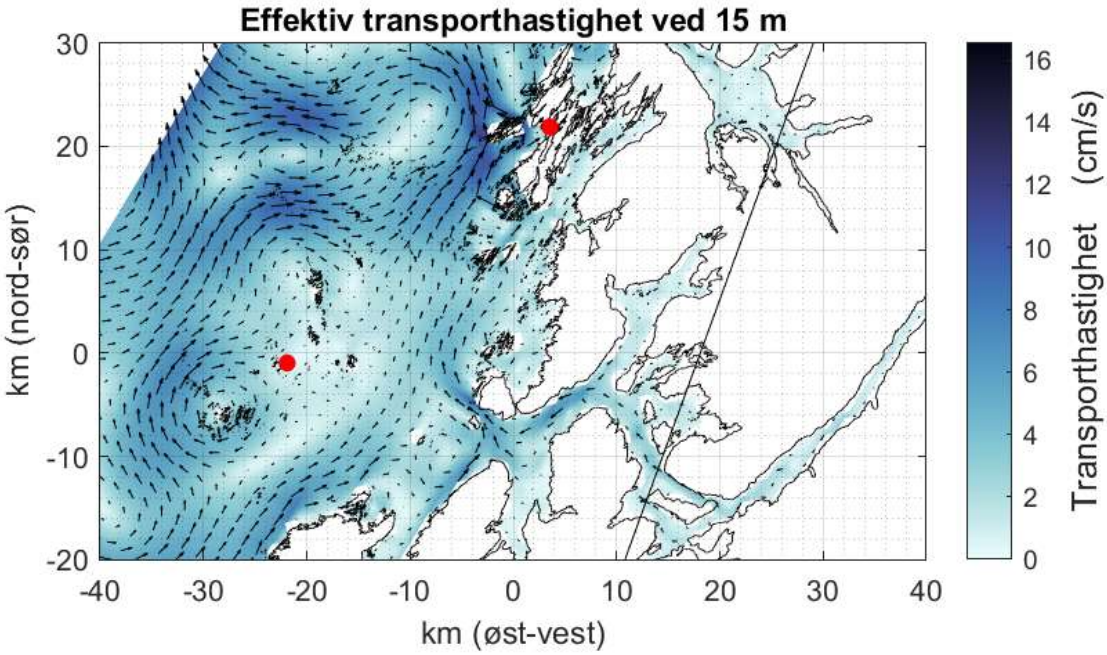
***Fra øya Leka strømmer vannet nord-nordøstover mot Toftøya.***

***Fra de vestliggende lokalitetene i den nordligste delen av PO7 (for eksempel Gåsflestaren som vist med rød prikk i Figur 10) er det ikke et klart strømmønster mot Toftøya. Også her er hovedstrømretningen mot nord-nordøst, men retningen varierer mer.***

***På 15 m dyp er retningen til strømmen lignende som ved overflaten (Figur 11). Unntaket er nær Gåsflestaren hvor vannet strømmer sørvestover.***

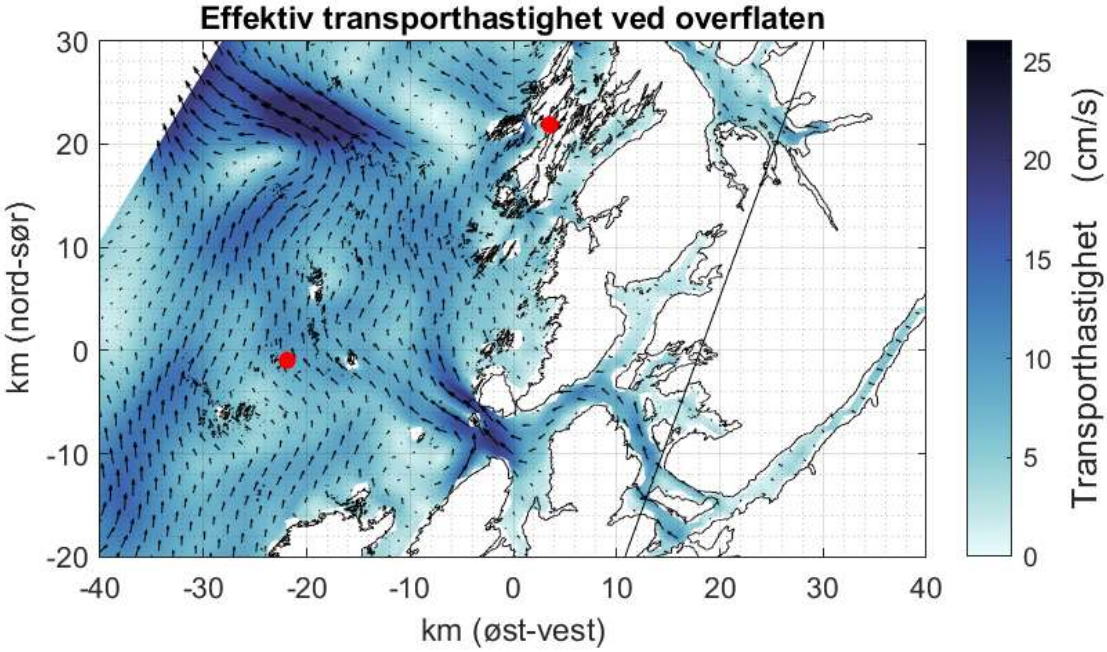



*Figur 10: Strømhastighet ved overflaten for hele 2021. Røde prikker markerer lokalitetene Gåsflestaren (sør) og Toftøya (nord). Bare hver andre hastighetsvektor er vist.*

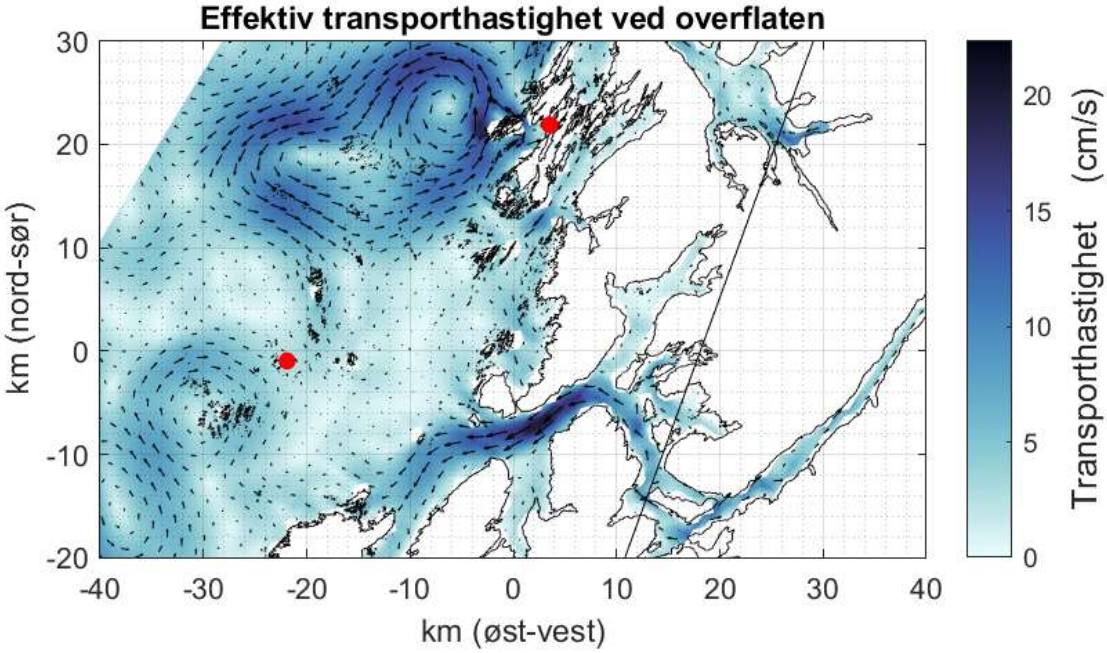



*Figur 11: Strømhastighet ved 15 m dyp for hele 2021. Røde prikker markerer lokalitetene Gåsflestaren (sør) og Toftøya (nord). Bare hver andre hastighetsvektor er vist.*

Månedlige figurer over strømbildet i januar og april viser at strømmønsteret varierer gjennom året. I januar er det en større vestlig komponent i overflaten slik at strømmen fra de nordlige lokalitetene i PO 7 hovedsakelig går vest for Toftøya (Figur 12). I april går strømmen ut av Bindalsfjorden sørover og strømhastighetene mellom PO 7 og PO 8 er svakere enn årsgjennomsnittet (Figur 13).




*Figur 12: Strømhastighet ved overflaten for januar 2021. Røde prikker markerer lokalitetene Gåsflestaren (sør) og Toftøya (nord). Bare hver andre hastighetsvektor er vist.*



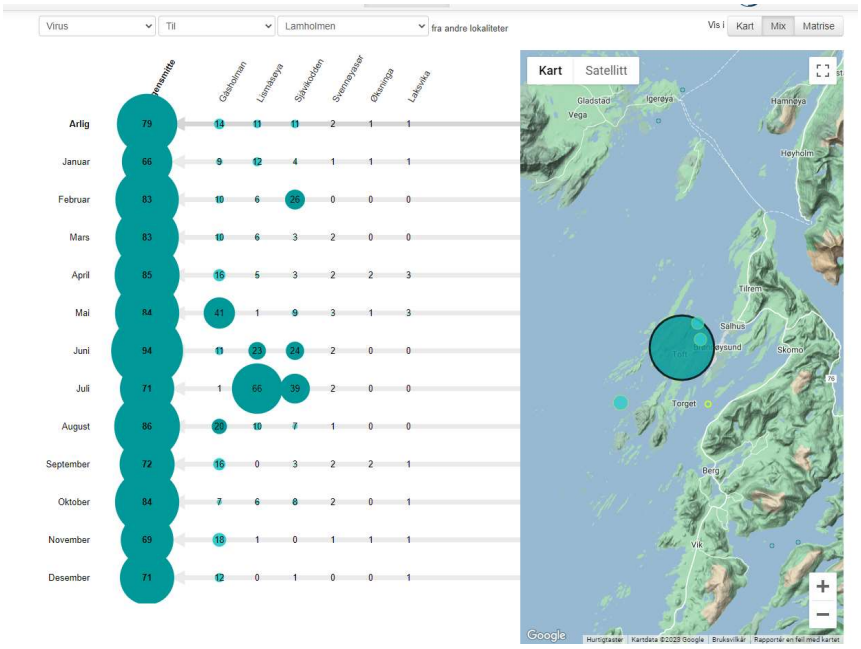

*Figur 13: Strømhastighet ved overflaten for april 2021. Røde prikker markerer lokalitetene Gåsflestaren (sør) og Toftøya (nord). Bare hver andre hastighetsvektor er vist.*

# Biologisk smitterisiko basert på Sinmod

Sinmod er et koblet hydrodynamisk, kjemisk og biologisk modellsystem. Systemet kan beregne vannkontakt mellom lokaliteter og er koblet opp mot generelle biologiske og fysiske kriterier knyttet til levetid og flyteevne for smittestoff og gir en indikasjon på risiko for spredning av for eksempel virus og lus.

## Modellert smitterisiko til Lamholmen

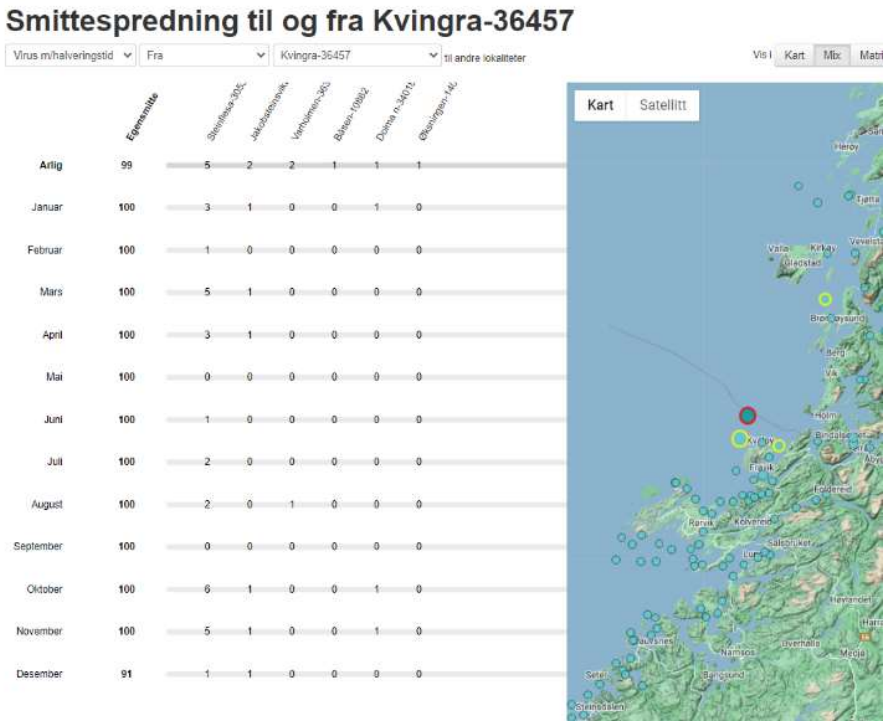
Figur 2 viser plasseringen av lokalitetene i området. Figur 14 gjengir modellert smitterisiko til Lamholmen som er den lokaliteten i denne modelleringen som ligger nærmest der lokaliteten Toftøy er planlagt etablert. Det ble opprettet en ny lokalitet, Gåsflestaren i 2019 som kan tenkes å representere noe større smitterisiko inn mot PO8 og lokalitet Lamholmen enn lokalitetene som var opprettet i 2014 da denne modelleringen ble utført, men smitterisiko fra områder sør for Bindalsfjorden i PO7, herunder fra lokalitet Gåsflestaren, til lokalitet Lamholmen, og til ny lokalitet Toftøya vurderes som lav som følge av strømforholdene lengst nordvest i produksjonsområde 7. Sinmodmodelleringen viser at det er påvisbar, men lav risiko for smitteoverføring av virus, til lokalitet Lamholmen i PO8 fra lokalitetene Øksinga og Laksvika i Bindalsfjorden, men ingen påvisbar smitterisiko fra Heggvika som også var etablert på modelleringstidspunktet. Etter at modelleringen ble utført har også lokalitet Otervika blitt etablert, en kan ikke utelukke at det er lavgradig risiko for smitteoverføring til Lamholmen fra Otervika.




*Figur 14: Sinmod-resultat av beregning av smitterisiko til Lamholmen fra nabolokalitetene.*

## Modellert smitterisiko fra Kvingra

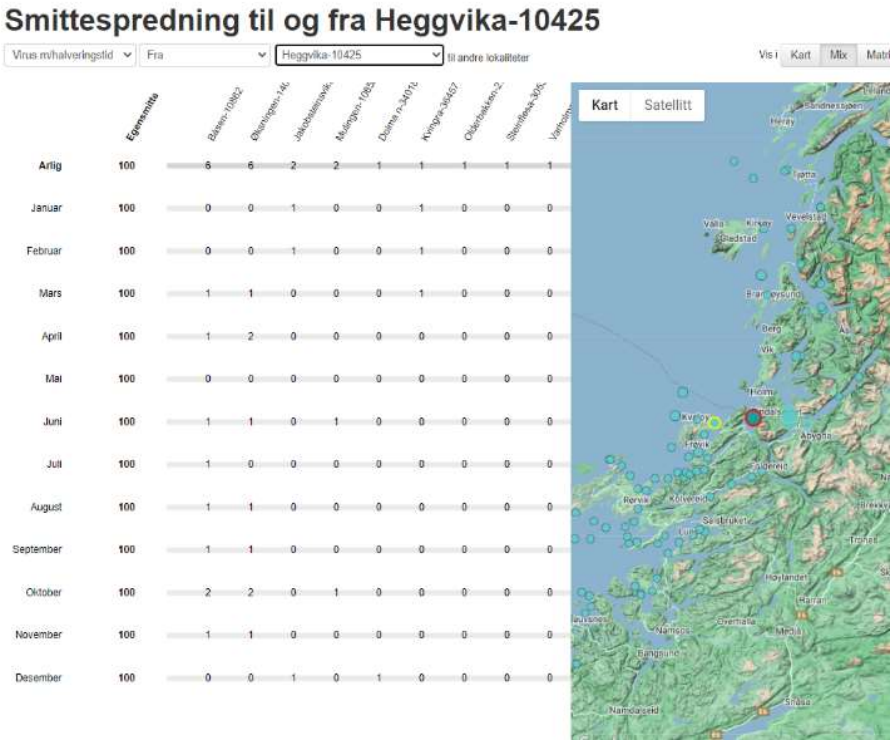
Figur 2 viser plasseringen av lokalitetene i området. Figur 15 gjengir modellert smitterisiko fra Kvingra som var den lokaliteten som lå nærmest produksjonsområdegrensen da det ble utført i Sinmod-modellering 2017. Modelleringen viser at det er påvisbar, men lav smitterisiko, til lokalitet Varholmen i PO8, men ingen smitterisiko til Lamholmen. Det er tilsvarende lav smitterisiko mot lokaliteter i Bindalsfjorden. Det ble opprettet ny lokalitet, Gåsflestaren i 2019 som forventes å representere noe større smitterisiko inn mot PO8 og lokalitet Varholmen enn fra Kvingra, men en forventer ikke risiko for smittepåvirkning inn mot Tofta basert på modellering fra lokaliteten Kvingra og kunnskap om strømforhold i området.




*Figur 15: Sinmod-resultat av beregning av vannkontakt fra Kvingra (rød ring) til nabolokalitetene.*

### Modellert smitterisiko fra Heggvika

Figur 2 viser plasseringen av lokalitetene i området. Figur 16 gjengir modellert smitterisiko fra Heggvika som ligger ytterst i Bindalsfjordsystemet. Modelleringen viser at det er påvisbar, men lav smitterisiko til lokalitet Varholmen i PO8 og lokalitet Steinflesa ved Leka fra Heggvika, men ingen smitterisiko til Lamholmen. Det ble opprettet ny lokalitet, Otervika i 2019 som forventes å representere noe større smitterisiko inn mot PO8 og lokalitet Varholmen enn Heggvika. Det er også usikkert om Otervika vil innebære noe risiko for vannkontakt med Lamholmen.



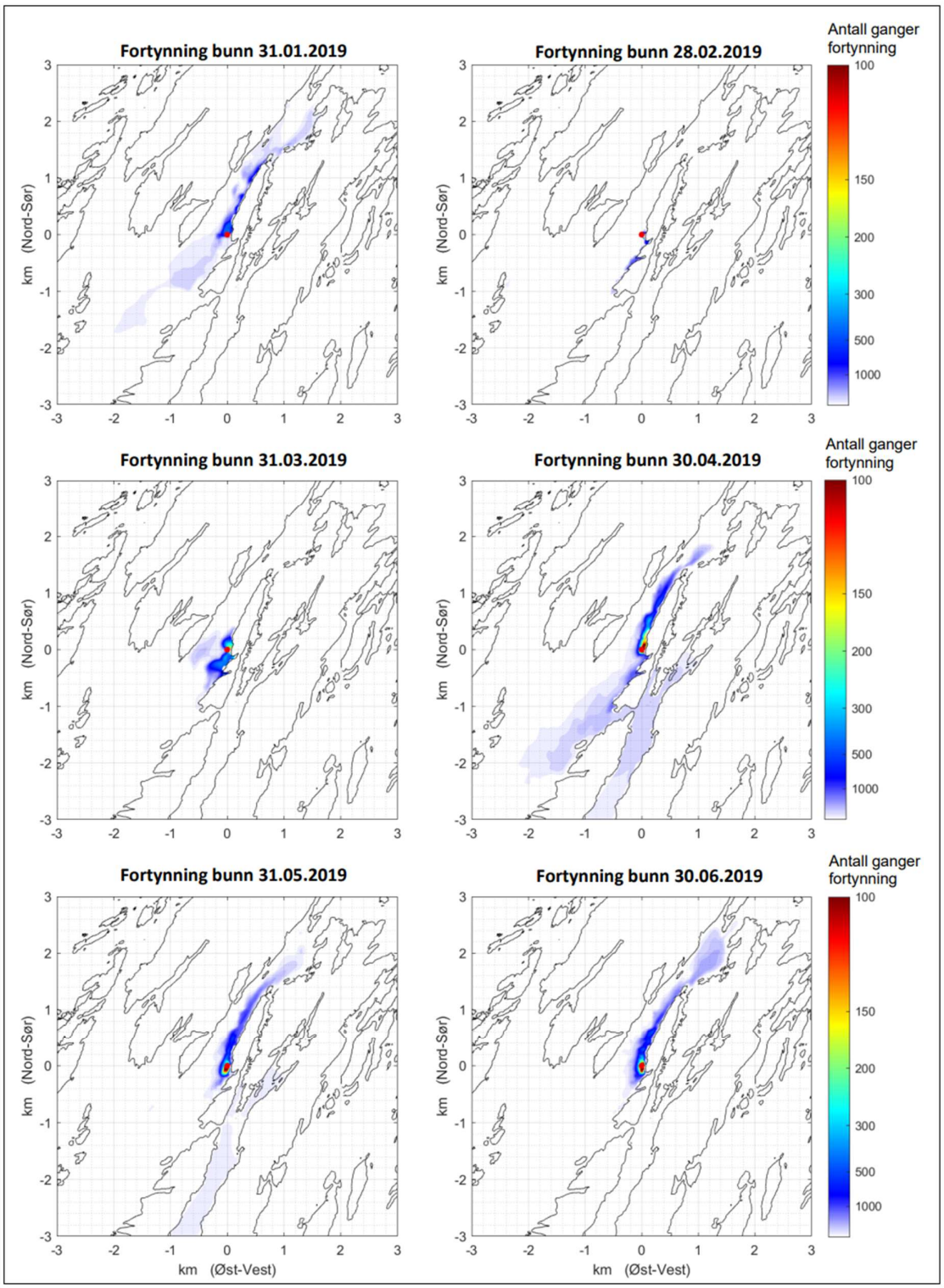

*Figur 16: Sinmod-resultat av beregning av vannkontakt fra Toftøya (rød ring) til nabolokalitetene.*

## Spredning av avløpsvann

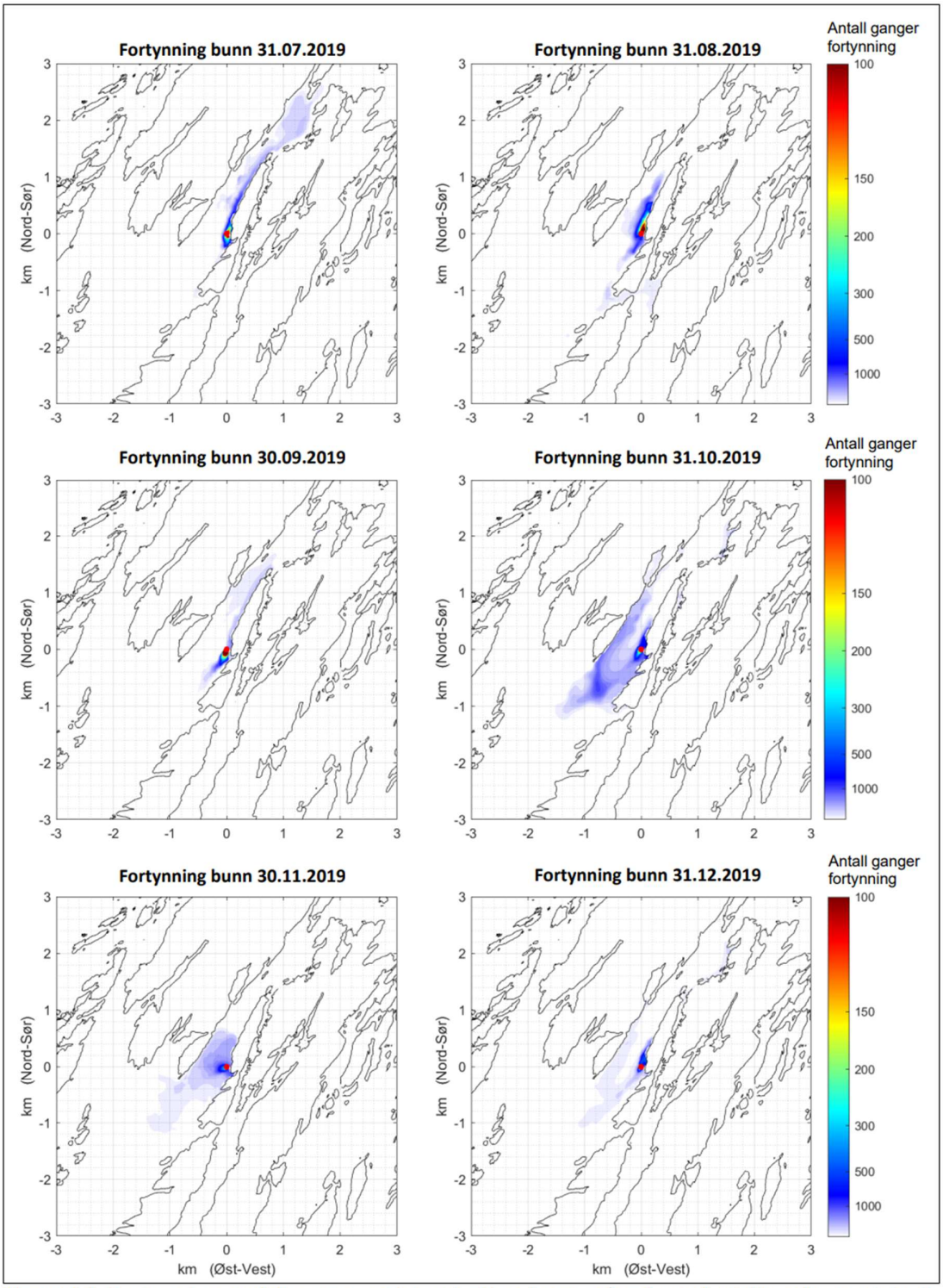
Åkerblå har modellert fire ulike utslippsposisjoner fra anlegget. Modellen som er brukt er Delft3D-FLOW. Dr. scient i fysikk Lars Engvik har utført modelleringen som er kvalitetssikret av avdelingsleder havdynamikk, Dr. Scient i oseanografi Jenny-Lisa Reed. Modelleringen baserer seg på vannvolumer planlagt sluppet ut av anlegget og en tredimensjonal, hydrodynamisk modell der erfaringsdata knyttet til havnivå, strøm, temperatur og salinitet over et år har inngått i modelleringen. Modelleringen skiller seg fra Havforskningsinstituttets modell ved at Havforskningsinstituttets modell har lavere oppløsning (160 meter), mens Åkerblås modell har 30x30 meters oppløsning i Toftsundet og avtagende oppløsning mot ytterkantene. Begge modeller er gode og pålitelige, Havforskningsinstituttets modell er bedre egnet til å undersøke smitteutveksling over store områder mens Åkerblå modell spisset mot utslipp av vannvolumer i et begrenset område for å få et konkret bilde på hvor vannvolumet spres. Det er hensiktsmessig å benytte data fra NorKyst800, Sinmod og LADiM når en vurderer smittespredning over store avstander (mellom produksjonsområdegrensene) og Åkerblås modell (Delft3D-FLOW) når en vurderer smitterisiko lokalt i Toftsundet.

Åkerblås simuleringer viser at *utslippet* fra Toftøya *varierer mellom å transporteres langs bunnen nordøstover innover i Toftsundet og sørvestover langs vestsiden Toftøya. Sammenlignet med transporten sørvestover, er det relativt små mengder som transporteres nordøstover gjennom Toftsundet. Utslippsvann som havner innerst i Toftsundet kan transporteres fort tilbake ut igjen mot sørvest avhengig av tidevannet.*

Avløpsvannet består av saltvann og vil i hovedsak spres i dybden. Modelleringen viser at avløpsvannet vil spres nordover og sørover med tidevannet og at hovedmengden vil spres sørvest og at det vil være svært stor grad av fortynning før ev. små volumer vil kunne spres nordover i retning lokalitet Lismåsøya. Tidevannsutvekslingen og spredningen langs dypet vil bidra til at spredning ut av Toftsundet vil ta tid og at dette vil bidra til at virus vil miste infektivitet om de skulle nå Lismåsøya. Avløpsvannet vil i all hovedsak spres lokalt og det vil være av stor betydning å gjennomføre tiltak for å forhindre kryssforurensning mellom avløpsposisjon og inntak og på bakgrunn av modelleringen er posisjon 1, 65° 27.414, 12° 6.725, dybde 36 m vurdert som det mest egnede utslippspunktet som gir minst mulig krysskontaminering. Når det gjelder nabolokaliteten Lamholmen vil avløpsvann, som er fortynnet 500 – 1000 ganger, kunne nå frem til lokaliteten og spredningen vil i hovedsak skje langs bunnen.




*Figur 17: Visuell fremstilling av avløpsvannets utbredelse og fortynning i Toftsundet, vår halvåret.*




Figur 4.1 Fortynning ved bunnen registrert etter hver måned med utslipp fra posisjon1. Fortynning opp til 10 000 ganger er vist.

*Figur 18: Visuell fremstilling av avløpsvannets utbredelse og fortynning i Toftsundet, høsthalvåret.*

# Vurdering av risiko for smitteintroduksjon til anlegget på Toftøya og smitterisiko fra anlegget til naboanlegg

### Smitterisiko til Toftøya

PD-viruset har vist seg å være relativt smittsomt over store avstander og ser ut til å være av de mest smittsomme virusene vi har utfordringer med i norsk oppdrettsnæring. Tiltak som har effekt med tanke på å forhindre spredning av PD i sjø vil derfor også ha god effekt på andre smittestoffer med lang overlevelse i sjø. Vitenskapelige kilder og praktiske er sammenfallende med hensyn til at denne dokumentasjonen viser at PD-smitte kan overføres over relativt lange avstander. Det er en avstand på ca. 32 km fra nærmeste lokalitet i PO6, Gåsflestaren, til lokalitet Toftøya og omtrent tilsvarende avstand fra den nærmeste lokaliteten ved utløpet av Bindalsfjorden, Otervika. Praktisk erfaring med spredning av PD og vitenskapelige kilder som har vurdert smitterisiko tilsier at dette er en avstand som reduserer risiko for smitteoverføring mellom sjølokaliteter betydelig, men at dette ikke er en avstand som gir full sikkerhet mot smitteoverføring mellom sjølokaliteter for dette viruset som er relativt levedyktig i sjøvann.

Risiko for smitteoverføring vil både være avhengig av avstand/fortynning og strømforhold. I dette tilfellet indikerer modelldata fra NorKyst800, Sinmod 2017 og LADiM (Havforskningsinstituttet) at det alt vesentligste av eventuell virussmitte fra Gåsflestaren vil føres i nordvestlig retning, men at en liten andel av aktuelle smittestoffer, vil kunne føres mot Toftsundet. Strømforholdene ved utløpet av Bindalsfjorden tilsier at det vesentligste av virus også fra dette området vil bli ført nordvestover og ikke mot Toftsundet, men at en vil ha noe risiko for at virus vil bli ført mot Toftsundet. Smitterisiko vil variere med strømbildet, Havforskningsinstituttet har konkretisert denne risikoen til at for *Gåsflestaren per år utgjør det mer enn 0,5% i 13 dager og mer enn 1% i 3 dager. Tilsvarende tall fra Otervika er 7 og 2 dager.*

I dette tilfellet skal det etableres et landbasert anlegg med dypvannsinntak. At vannkilden i seg selv, og vannsjikting over vanninntaket bidrar til å beskytte vanninntaket mot smitte, er et prinsipp som er anerkjent med tanke på reduksjon av smitterisiko. PD-virus er mest tallrike i rød muskel nær huden på laksen. Viruset spres i hovedsak med fettceller i overflaten til nye anlegg (4) Tilsvarende er også ofte gjeldende for andre virus. At det landbaserte anlegget har dypvannsinntak og ligger nord for et svært godt smitteskille med utgangspunkt i avstand og strømforhold, at virusfraksjonen særlig er bundet til fettpartikler i overflatelag og at en har et dypvannsinntak der sjikting av vannsøylen også vil bidra til å beskytte inntaket, vil samlet sett medvirke til å redusere risiko for smitteintroduksjon av smitte til anlegget til et svært lavt nivå. Risiko vil være lavere enn til et tilsvarende anlegg i sjø der fisk eksponeres for smitte i overflatesjiktet.

### Smitterisiko fra Toftøya

Risiko for smittespredning fra ulike kategorier oppdrettsanlegg vil være avhengig av flere forhold. Smitterisiko inn til anlegget og risiko for sykdomsintroduksjon vil innledningsvis være avgjørende. Om smitte blir introdusert, vil rutiner for å fjerne særlig smittsomt materiale ha stor effekt på risiko for videre spredning internt i anlegget og ut av anlegget. I et landbasert anlegg vil opptak av dødfisk utføres mer effektivt enn i et sjøanlegg. At dødfisk fjernes effektivt før dødfisken går i oppløsning vil ha stor betydning for hvor store mengder virus som slippes ut (4). Behandling av avløpsvann vil også være av betydning for smitterisiko ut fra anlegget, da en tar ut store deler av det organiske materialet, 60% av slammet, i renseprosessen. En stor del av virusfraksjonen vil være bundet til organisk materiale. Det er svært vanskelig å kvantifisere hvor stor andel av viruspartiklene som vil bli fjernet som følge av effektivt uttak av dødfisk og som følge av fraseparering av slam fra avløpsvannet, men utskillelse av smittestoff fra et landbasert anlegg vurderes å bli vesentlig redusert som følge av effektivt dødfiskopptak, utsortering av slam vurdert opp mot utslipp av virus fra et sjøanlegg

Utløpsvannet er planlagt sluppet ut nordvest for Linøybukta. Modellering med stor oppløsning i Toftsundet (9) viser at avløpsvannet kun unntaksvis vil spres nord til Kattsundet før avløpsvannet er blir fortynnet 1000 ganger (tre log reduksjon). Avløpsvannet vil spres nordover og sørover med tidevannet og modelleringen viser at det vil være en svær liten del av avløpsvannet som vil kunne spres helt til lokaliteten Lismåsøy. Smitterisiko til Lismåsøy vurderes som svært lav. Området der lokaliteten Lamholmen ligger vil derimot bli eksponert for avløpsvann fra Toftøya, konsentrasjoner med 500-1000 ganger fortynning ved bunnen.

Risiko for introduksjon av agens til det landbaserte anlegget på Toftøya vil i dette tilfellet være svært lav som følge av dypvannsinntak, lang avstand til og lav hydrodynamisk kontakt med andre anlegg i sjø. Erfaringsmessig er det risiko for internsmitte og særlig for sårutvikling som er den største sykdomsutfordringen i denne type anlegg. Det er derfor avgjørende at en velger inntaks og avløpsposisjoner som i størst mulig grad reduserer risiko for krysskontaminering fra eget avløp til vanninntaket. Strømmodelleringen som er utført ligger til grunn for valg av avløpsposisjon og vanninntak som fører til lav risiko for krysskontaminering til eget inntak og vil redusere risiko for sykdoms og velferdsutfordringer i anlegget. Slik Åkerblå ser det vil det avløpsposisjonen være svært egnet for å redusere risiko for egensmitte og ikke representere en smitterisiko for lokaliteten Lismåsøy.

## Konklusjon

Risiko for introduksjon av smitte til et landbasert anlegg på Toftøya med sjøvannsinntak som beskrevet vurderes med grunnlag i ulike hydrodynamiske modeller og dypvannsinntak som svært lav for virus med stort potensiale til overlevelse i sjøvann og spredning over lange avstander som PD-virus. Risiko vurderes ikke å bli vesentlig forøket utover risiko som er tilstede for spredning over produksjonsområdegrensen slik situasjonen er før anlegget eventuelt blir etablert. Når det gjelder risiko for smittespredning fra anlegget vil en viss andel av avløpsvannet føres til området rundt Lamholmen, dette vil utgjøre en viss risiko for smittespredning til denne lokaliteten, spesielt i perioder med omrøring av vannmassene. Risiko for smittespredning til Lismåsøya vurderes som svært lav basert på modellering som er utført i området som viser at avløpsvannet vil spres langs bunnen i Toftsundet og forflyttes med tidevannet i sundet noe som vil bidra til svært høy fortynning og lang oppholdstid før svært små mengder utslippsvann vann som slippes ut fra Toftøya eventuelt når Lismåsøy.

*Referanser*


1. Vike et al 2014; Infectious salmon anaemia in Atlantic salmon, Salmo salar L., in Chile- transmission routes an prevention

2. Graham et al 2007; Biophysical properties of salmonid alphaviruses: influence of temperature and pH on virus survival

3. Stene A. et al; Strategier for å begrense spredning av virus mellom sjølokaliteter med laksefisk

4. Hellebø A. et al; Potensielle reservoarer for SAV og PMCV på marine akvakulturanlegg

5. Ådlandsvik B. et al, Forslag til produksjonsområder i norsk lakse- og ørretoppdrett

6. Albretsen, Jon, Ann Kristin Sperrevik, Andrè Staalstrøm, Anne D. Sandvik, Frode Vikebø, og Lars Asplin. 2011. *NorKyst-800 Report No.1 User Manual and technical descriptions.* Fisken og Havet, Havforskningsinstituttet.

7. Meteorologisk Institutt, Havforskningsinstituttet. 2020. ROMS NorKyst800m coastal ocean fields. https://thredds.met.no/thredds/fou-hi/norkyst800m.html.

*8.* M. Aldrin et. Al, A stochastic model for the assessment of the transmission pathways

*9.* Åkerblå, Modellering av utslippsvannets spredning ved Toftøya 2020

*10.* Kunnskapsstøtte – Behandling av søknad om etablering av lokalitet Toftøya i branngate for PD, Abdullah Sami Madhun 2022