

Mottakere: Fagrådet for vann- og avløpsteknisk samarbeid i Indre Oslofjord
Utarbeidet av NIVA v/: André Staalstrøm, Marijana Stenrud Brkljasic, Anette Engesmo
Journalnummer: 0349/20
Prosjektnummer: 200010.HUNSUN

Sak: Undersøkelser i Hundsund 2020

Fagrådet for vann- og avløpsteknisk samarbeid i Indre Oslofjord (Fagrådet) tok kontakt med NIVA og ønsket å gjøre undersøkelser i Hundsund i Bærum kommune.

Bakgrunnen er at det i løpet av sommeren 2020 har blitt observert store mengder trådformede alger på strendene (**Figur 1**). Den 3. september var NIVA på befaring i Hundsund med liten båt. Det ble tatt vannprøver på det dypeste punktet i Pollen, i overflaten og på 3 m dyp. Dagen etter ble det tatt måling med CTD sonde som måler saltholdighet, temperatur og klorofyll fluorescense.



Figur 1. Foto fra pollen innerst i Hundsund tatt sommeren 2020.

I forkant av disse undersøkelsene hadde NIVA vært i Hundsund i forbindelse med kartlegging av naturtyper i Indre Oslofjord.

NIVA har også skrevet et notat om Hundsund i 2015. Den gang ble det konkludert med at Hundsund med sin geografi og historie er et sårbart område for forurensning og menneskelig påvirkning, og derfor bør tilførselen av organisk materiale og næringssalter holdes på et minimum og tiltak som kan bedre vannutskiftningen bør vurderes. Det ble anbefalt å vurdere å fjerne flytebyggene i det trange sundet som forhindrer vannutskiftningen. Det ble ikke anbefalt å mudre sundet, siden dette ville skade ålegrassengene i området.

Hundsund

Hundsund er en lang og trang vik i Indre Oslofjord. Tidlig på 1900-tallet ble sundet mellom Hundsund og Snarøya fylt igjen og dette førte til betydelig reduksjon i vannsirkulasjonen i Hundsund. Dybden i sundet varierer mellom 0,8 og 4 meter, utenfor munningen er dybden 12,5 m. Det ligger en liten øy noen meter inne i Hundsund og denne, i tillegg til at det er plassert flere flytebrygger med fortøyde båter innover i bukta, er elementer som hemmer vannsirkulasjonen. Innerst i bukta renner det ut to små bekker. Området er omkranset av villabebyggelse og virker påvirket av mye organisk materiale. I sommermånedene kan det være en del tilgroing med trådalger som betraktes som sjenerende av båtseierne. Det er flere forekomster av ålegras i bukta, noe som har en positiv innvirkning på oksygenforholdene. Det er for tiden mye byggevirksomhet innerst i bukta.

På grunn av sin beliggenhet og utforming er Hundsund et sårbart område som lett blir påvirket av tilførsel. Tidligere var det tilførsel av avinningsvæske fra flyplassen på Fornebu. Andre kilder til næringstilførsler til Hundsund er Bærum kommunes avløpsoverløp som har avrenning innerst i Hundsund. Dette har ikke vært i drift de siste 5 årene.



Figur 2. Flyfoto av området rundt Hundsund. De hvite firkantene viser stasjoner det har vært gjort målinger tidligere. Stasjon B14 er en av de ordinære overvåkningsstasjonene i Indre Oslofjord programmet. I 2015 ble det gjort målinger på stasjon Bm1, Bm2 og Bm3.

Prøvetakning i september 2020

Den 3. september ble vannprøver tatt fra to dyp, hhv. i overflaten og nær bunnen. En detaljert oversikt over prøvetakingen er gitt i **Tabell 1**. Prøvetakingen ble tatt på det dypeste punktet i pollen som befinner seg noe sør-sørvest for senter av pollen. Det var 4 m på dette punktet (se **Figur 3**). Målinger med CTD-sonde ble foretatt på samme punkt dagen etter.

Tabell 1. Informasjon om prøvetakning i Hundsund den 3/9-2020.

Lokaltid	Lat	Lon	Siktdyp	Farge	Skydekke	Prøvedyp vannprøver	Prøvedyp Plankton	Kommentar
14:46	59°53,118	10°36,878	Til bunnen	Gul	6	0,5 m	2,5 m	Ålegras i pollen. Algermatter på bunn og i spredt i overflaten
						3,0 m		



Figur 3. Posisjon for vannprøvetaking i Hundsund 3/9-2020. Til høyre vises bilde fra ekkolodd.

Resultat fra vannprøvene er vist **Tabell 2**. Det var mye oksygen i vannet, så eventuelle luktproblemer fra Hundesund stammer ikke fra hydrogensulfid fra selve vannmassen.

Veiledere 02:2018¹ gir retningslinjer for verdier for næringssalter på sommeren. Alle verdiene havner i kategorien «svært god», bortsett fra totalt nitrogen på tre meter (klassen «god») og totalt fosfor (klassen «moderat»). Vi mener at grenseverdiene for næringssaltene, spesielt løst uorganisk nitrogen (nitrat, nitritt og ammonium), er satt høyt i det norske klassifiseringssystemet. I det svenske systemet² er grenseverdiene til dels betydelig lavere. I tråd med det norske systemet (Veiledere 02:2018) havner totalt fosfor i klassen «moderat», mens løst uorganisk fosfat er i klassen «svært god». Siden differansen mellom disse to parameterne hovedsakelig gir mengden organisk bundet fosfor, kan det sluttet at mengden organisk fosfor i vannmassen er høyere enn det en skal forvente i en vannforekomst med tilfredsstillende vannkvalitet.

Samtidig var forholdstallet mellom karbon og fosfor (C:P) og nitrogen og fosfor (N:P) i det organiske stoffet høyere enn Redfield-forholdstallene, hvor C:P = 106 og N:P =16 (se **Tabell 3**). Av dette kan vi slutte at det også er mye organisk nitrogen i vannmassen, selv om totalt nitrogen blir klassifisert som «svært god» ifølge Veileder 02:2018. Generelt kan en derfor konkludere med at det er mye organisk stoff i Hundesund. Vannmassen hadde en gul farge, mens siktdypet var mer enn 4 m, siden en kunne se bunn.

Tabell 2. Målinger fra 3/9-2020 i posisjon N 59°53,118' Ø 10°36,878. Parameterne organisk nitrogen og fosfor (ON og OP) er beregnet ved å ta differansen mellom hhv. totalt nitrogen og fosfor, og de løste formene for uorganisk nitrogen ($NO_3+NO_2+NH_4$) og fosfor (PO_4).

Parameter	Dyp 0 m	Dyp 3 m
Saltholdighet (psu)	19.4	19.9
Temperatur (°C)	18.7	18.4
Klorofyll fluorescens (µg/L)	0.8	2.5
Klorofyll A (µg N/L)	3.4	4.7
DOC (µg C/L)	3700	2800
SiO ₂ (µg SiO ₂ /L)	200	700
TN (µg N/L)	240 (SG)	250 (G)
NO ₃ +NO ₂ (µg N/L)	2.3 (SG)	1.3 (SG)
NH ₄ (µg N/L)	4.9 (SG)	4.3 (SG)
ON (µg N/L)	232.8	244.4
TP (µg P/L)	21 (M)	20 (M)
PO ₄ (µg P/L)	6.5 (SG)	4.2 (SG)
OP (µg P/L)	14.5	15.8
O ₂ (ml O ₂ /L)	7.47	6.51

¹ <https://www.vannportalen.no/veiledning/klassifiserings/> - se tabell 9.26.

² <https://viss.lansstyrelsen.se/ReferenceLibrary/55035/HVMFS%202019-25-ev.pdf>

Tabell 3. Forholdstall mellom karbon, nitrogen og fosfor i organisk stoff i Hundsvund, målt 3/9-21.

Dyp (m)	DOC/OP (mol/mol)	ON/OP (mol/mol)
0.5	390	21
3.0	458	34

Det ble tatt prøver av vannet som ble undersøkt i lysmikroskop, for å få et inntrykk av hva slags alger som var tilstede (se **Tabell 4** for detaljer). Det fløt matter dominert av trådformede grønnalger på/i vannet sammen med mye kiselalger og cyanobakterier og en del rødalger. I vannet var det mye fureflagellater, særlig var artene *Prorocentrum micans*, cf. *Peridinella catenata* og *Akashiwo sanguinea* fremtredende. Det ble også registrert en del store heterotrofe fureflagellater av slekten *Protoperdinium*. Det var også en del dyreplankton, som krepsdyrlarver, samt mye ciliater i vannet.

Tabell 4. Alger observert i vannet i Hundsvund 3/9-2020.

Grupper	Arter
Grønnalger	<i>Ulva</i> spp, <i>U. flexuosa</i> , <i>Spirogyra</i> spp. <i>Cladophora</i> spp. <i>C. albida</i> .
Cyanobakterier	<i>Lyngbya</i> -lignende, <i>Oscillatoria</i> -lignende, <i>Spirulina</i> -lignende, <i>Calothrix</i> -lignende, <i>Pseudoanabaena</i> -lignende, <i>Calothrix</i> -lignende
Kiselalger	Mye enkeltceller av pennate kiselalger, Ubestemte kiselalger i kjeder, <i>Melosira nummeloides</i> , <i>Bacillaria paxillifera</i> Trådalger overgrodd av kiselalger Kiselalger på stilk sittende på trådalger
Fureflagellater	<i>Prorocentrum micans</i> , <i>P. lima</i> , cf <i>Peridinella catenata</i> , <i>Akashiwo sanguinea</i> , andre nakne fureflagellater
Rødalger	<i>Acrochaetium</i> -lignende alger

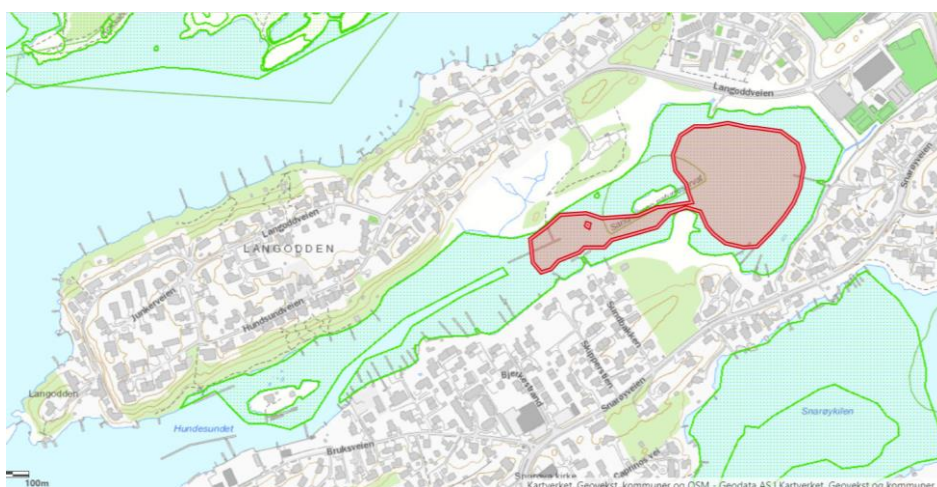
Naturtyper i Hundesund

Det er flere tette ålegrasforekomster i Hundesund, men de er tydelig overgrodd av matter med trådformede alger (se **Figur 4**). Det var også forekomst av trådformede alger i overflaten som lå spredt i sundet, og særlig langs strandkanten. Dette algematerialet ble samlet inn og analysert på NIVAs laboratorium. Hovedsakelig bestod materialet av grønnalgen *Ulva flexuosa*. Det var også et større innslag av grønnalgen *Cladophora albida* (bleikgrønndusk) i prøvene og tydelig tilstedeværelse av blågrønnalger (cyanobakterier) samt kiselalger.



Figur 4. Ålegress og trådformede alger i Hundesund.

I Miljødirektoratets naturbase er det registrert to marine naturtyper i området: ålegras og bløtbunnsområder i strandsonen (**Figur 5**). Ålegrasområdet ble registrert i 2007 (ID: BM00041792) og den ble den gang verdisatt som «Svært viktig», dvs. av nasjonal verdi. Det ble beskrevet som «en svært stor ålegraseng med tett vegetasjon av *Zostera marina* (vanlig ålegras) innerst i bukta».



Figur 5. Utbredelse av marine naturtyper registrert i Naturbasen. Rødt omriss viser utbredelsen til ålegrassamfunn. Grønt skravert areal i Hundesundet viser utbredelsen til naturtypen bløtbunnsområder i strandsonen. Kart hentet fra Naturbasen (<https://kart.naturbase.no/>).

I forbindelse med et pågående prosjekt for kartlegging av marine naturtyper i Oslofjorden, ble det nylig (26. august 2020) foretatt en undersøkelse av ålegrasforekomsten i Hundesund med undervannsvideo. Innerst i pollen ble det observert relativt tette forekomster av ålegras som var av dårlig kvalitet. Dette skyldes i hovedsak av at ålegrasplantene var svært begrodde av trådformede alger som også lå løst innimellom vegetasjonen. Det ble dessuten registrert en del dødt gress som lå flatt på bunnen, noe som for så vidt ikke er uvanlig på denne tiden av året ettersom sesongen for ålegrasplanten er på hell.

Det luktet råttent (blant annet av hydrogensulfid) av bunnsedimentene som «hang med» undervannskameraet som hadde blitt slept langs sjøbunnen. Under feltundersøkelsene 3. september var det ikke registrert noen lukt ifm. vannprøvetakingen av det bunn-nære vannet.

Sammenfattende vurderinger

Det er rapportert om vond lukt fra Hundesundet. Dette kan skyldes hydrogensulfid, men ikke direkte fra vannmassen. Det har derimot i år blitt registrert lukt av hydrogensulfid fra sedimentene på bunn av pollen. Det er sannsynlig at det også dannes hydrogensulfid i sedimentene langs strandkanten, og at det dermed lukter vondt i området til tider.

Det er tydelig at Hundesund er en sårbar vannforekomst, hvor liten vannutskiftning kan gi masseoppblomstring av trådformede alger langs strendene. Vannutskiftningen er for liten i forhold til tilførsel av næringssalter og organisk stoff. Et sannsynlig scenario er at det tidvis er høye konsentrasjoner av næringssalter og organisk stoff på utsiden av Hundesundet, og at det er tilførsel til pollen gjennom sundet. I tillegg er det sannsynligvis noe lokal tilførsel, samt at det har samlet seg opp næringssalter i sedimentene i pollen. Når konsentrasjonen av næring blir høy nok oppstår det masseoppblomstring av alger, før vannutskiftningen får tynnet ut konsentrasjonen med vann med lavere verdier på utsiden. Dette er typisk å se for vannforekomster med lav vannutskiftning. Hundesund er mer sårbar for regionale overkonsentrasjoner av næringssalter, enn områder med god vannutskiftning.

Det er ingenting som har kommet fram i årets undersøkelser som endrer på konklusjonen i NIVA-notatet fra 2015. I notatet anbefales det å vurdere tiltak for å bedre vannutskiftningen. Vi antar at det er svært upopulært å kreve fjerning av flytebrygger, men dette lyser opp som det mest fornuftige tiltaket. Spesielt flytebryggene som ligger rett utenfor den lille øya med adresse Bruksveien 85 i ytre del av sundet, begrenser vannutskiftningen. Den ene flytebrygga er over 100 meter lang og vil i stor grad påvirke vinddrevet strømbevegelse. Tilførsler av næringsstoffer fra land bør også reduseres. Det er svært viktig å beskytte ålegrasengene i sundet som er av nasjonal verdi. Derfor fraråder vi på det sterkeste å mudre Hundesundet, som er et stort naturinngrep som er til skade for ålegrasengene.

Et tiltak som kan vurderes for å bedre vannsirkulasjonene i Hundesund, er å pumpe overflatevann fra Snarøykilen inn til pollen. Dette vil påvirke Snarøykilen i liten grad. Da kan man sikre at man tilfører vann med lavere konsentrasjoner av næringssalter og organisk stoff. Volumet av vannet i pollen er omtrent 58000 m³, og hele vannmassen kunne vært fornyet i løpet av en ukes tid hvis det ble tilført 300-400 m³/time fra Snarøykilen.