

Prosjekt: Indre Viksfjord			Rapport nr: 6 - 2016	
Månedssrapport	Pronr: 13091	År: 2016	Måned: September	Dato 04.10.16
Prosjektansvarlige: Gustav E. Piene Ivar Trondsen Sten Rune Haakestad Øvrig styre: Bjørn Tveter Jan Erik Strand Kjell Skjeggerud		Styreleder/ Prosjektansvarlig Prosjektleder Kasserer / Økonomiansvarlig Styrerepresentant Styrerepresentant Styrerepresentant		GEP IT SRH BT JES KS
Andre involverte Norsk Institutt for Vannforskning Fylkesmannen i Vestfold Entreprenør BØT Akvaplan-niva SINTEF Erik Johan Blomdal Arne Gustav Nilsson Hartvig Christie Thor Olav Tveter Grim Eidnes Øyvind Leikvin		Fylkesmannen i Vestfold Utleier "SLIKKEN"/ designer NIVA BØT SINTEF Akvaplan-niva		NIVA FMVE BØT APN SINTEF EJB AGN HC TOT GE ØL
Sammendrag: Perioden omfatter opptak, prosjektoppfølgning, planlegging, rapportering og dialog med myndigheter og leverandører.				
Nr				Ansv
05.01	Kommentarer Det har vært gjort forberedelser, rapportering og opptak i perioden.			
05.02	Framdrift - Opptak av grønnalger. Totalt opptak i september 80t. - Tømming av deponi. - Det er gjort forberedelser for oksygeninjiserings forsøk. - Vannprøver er analysert og det er tatt sedimentprøver og målt red/ox av HC. - Det er avholdt forhåndskonferanse med Larvik kommune ifm planlegging av tidevannsport.			
05.03	Planlagt framdrift - Opptak av grønnalger er avsluttet for sesongen. - Vurdering av prøvefelt og tilstandsregistrering.			IT GEP

	- Vurdering av tidevannsport, veien videre.	GEP- ØL
05.04	Kvalitetssikring/ dokumentasjon	IT/HC
05.05	Kontrakter/ avtaler	
05.06	SHA arbeider - SHA er ivaretatt ifm arbeidene.	
05.07	Økonomi - Økonomirapportering følges opp med rapport fra SRH	IT/SR
05.08	Tekniske avklaringer Opptager. 02.05.16: SLIKKEN er klargjort og klar til drift. Ingen større endringer siden i fjor høst.  <i>Foto fra 31.mai.</i> 06.05.16: Det er en del grønnalger på grunna på vestsiden av Vikerøya, men dette kommer ikke inn mot opptaksplassen da det er så grunt i området at dette sitter fast i bunnsedimentet. Slikken er operativ og det er en dag med opptak i Mai. 28.06.16: SLIKKEN er i drift og opptak går som planlagt. 09.08.16:	

Det var i Juli mye sønnavind slik at opptak har vært begrenset til 3 dager. Grønnalgene har blåst inn i reservatet og ikke vært mulig å tatt opp. På tre dager med gunstig vindretning ble ca 160t er tatt opp.

31.08.16:

16.08.16 ble det satt ny rekord i opptak på en dag, 110t. Totalt opptak i august ble imponerende 214t, noe som er rekord for august så langt.



Opptak av grønnalger i august 2016.

30.09.16:

Igjen en del sydvest vind i perioden, men noen dager med nordavind ga likevel 80t opptak i midten av måneden. Totalt opptak for sesongen 2016 er da 761 tonn.



Deponiet ble tømt i perioden og spredt på jordene som jordforbedringsmiddel.



Prøvefelt for sedimentfjerning.

30.11.15:

Det er rettet henvendelse til FMVE ("Notat vedrørende oppstart av feltforsøk") for å få tillatelse til å etablere to prøvefelt for utredning av sediment fjerning. Bakgrunn for

dette er at det døde og livløse topplaget hindrer vekst og bidrar med å tilføre akkumulerte næringssalter i vannmassene til fremme av algeoppblomstring.

Tanken er at med å utrede rehabilitering av de mest truede områdene i Varildfjorden, i form av fjerning av dødt sediment. Dette er også omtalt i Skjøtselsplanen.

Notatet fra NIVA kan leses på prosjektets hjemmeside, iviv.no

15.04.16:

Prøvefeltene ble etablert medio april. Det ble behov for 4 ukers utsettelse av mudringstillatelsen (15.nov-15mars) da Varildfjorden fremdeles var islagt da fristen gikk ut. Mudringen ble utført 14 og 15. april.

Feltene ble mudret som planlagt og størrelse 5x5m, dybde ca 20cm.

Video av mudring kan ses her: <https://www.youtube.com/watch?v=M8GW-8Oiwok>

Mudringen ble utført med "ejektor", fast montert på SLIKKEN.



15.04.16: Ejektor montert på SLIKKEN

28.06.16:

Registrering av prøvefelt A og B ble utført. Prøvefeltene er foreløpig nesten uten ålegrass mens tilstøtende områder har nå fått store mengder med ålegrass, tettere enn tidligere registret.



28.06.16: Prøvefelt A, prøvefelt nærmest i bildet, kanten med ålegrass i bakgrunnen.

10.08.16

Det har ikke vært registrering i perioden. Det planlegges ny feltdag i slutten av august for vurdering av prøvefelt og posisjoner.

31.08.16

Det ble avholdt feltdag med tilstandsregistrering, 24. august. Alle posisjoner ble registrert og omfattet i egen rapport. Ålegrasset begynner nå etablere seg i prøvefeltene.



POS A, 24.08.16: Nye planter etableres i prøvefeltet.

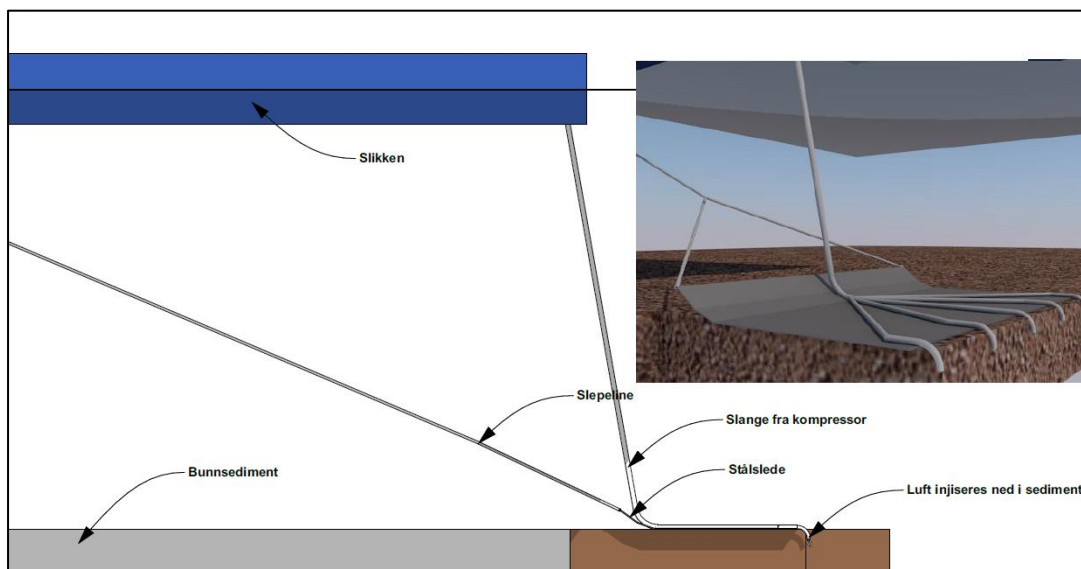
30.09.16

Oksygeninjisering i sediment.

Prosjektet har lenge jobbet med en løsning på å revitalisere det giftige og H_2S befengte bunnslammet som dannes ved nedbrytningsprosessen av grønnalgene.

I søken etter alternative mindre arbeidskrevende løsninger for vitalisering av slammet har vi kommet frem til en annen mulig og mer kostnadseffektiv løsning.

Tanken er at vi trekker en slede med en "gaffel" med luftrør etter Slikken. Luft fra en kompressor føres ned i disse luftrørene og injiseres 20cm ned i sedimentet via tynne rør (12-15mm), dette oksygenerer og "løser" opp det øverste døde sedimentlaget.



Håpet er at dette medfører at vi tilfører oksygen direkte ned det døde, H_2S befengte og oksygenfattige sedimentet og at dette på sikt bedrer forhold for ålegras og dyreliv.



Red/ox måling utført 26.09.16 av Hartvig Christie NIVA

For å vurdere effekten av operasjonen vil HC (NIVA) gjøre red/ox målinger før og etter. Red/ox målinger før ble utført 26.09.16 og foreløpig viste disse at svært negative tall.



Forsøket er planlagt utført i dette området mandag 03.10.16 og vil omtales i egen rapport. Området har ikke ålegrasseng men grenser imot BN00057486.

En tidevannsport i forbindelse med bro-anlegget over til Vikerøya.

01.07.15:

Etter stengning av porten ved flo (eller fjære) sjø vil vannmassene ut fra (eller inn i) Varildfjorden finne vei gjennom Klåstadrenna. Med stengt tidevannsport vil anslagsvis 125.000 m³ per lukningsoperasjon tvinges til å sirkulere rundt Vikerøya. Teorien var at det "sunde" vannet tilført fra ytre Viksfjord vil føre til vann-utskiftningen i Varildfjorden.

Prosjektet har nå mottatt en foreløpig rapport fra SINTEF. Vi har fått en del svar i denne, men det er fortsatt noen spørsmål som ikke er helt besvart.

Rapportens konklusjonen er i korte trekk:

- Strømmen i Klåstadrenna vil øke fra svak til 18cm/sek, 13,2m³/sek. I Refsholdtsundet fra 4 til 8 cm/sek. Dette ut fra en normalvannstand på 23 cm.
- Vannstands forskjell på hver side av en lukket tidevannsport vil være liten, mellom 1,5 og 2,3 cm. Dette blir dimensjonerende for en evt tidevannsport.
- Vel 80% av strupingen vil skje i Klåstadrenna.
- Høyeste hastighet i Klåstadrenna vil være ved spring tidevann og halvflødd. Hastighet vil være opp mot 34cm/sek. Dette er relativt kraftig strøm og vil forventes å medføre noe sedimenttransport.
- Ved åpning av porten på høyvann vil utskiftning i Vikerøysundet foregå i hele vanddypet mot fjære sjø.
- Det konkluderes bedret utskifting i og ved Klåstadrenna, usikkerhet i Varildfjorden.
- Dimensjonerende laster for å prosjektere en evt tidevannsport er avklart.

06.08.15:

SINTEF rapport er mottatt, men da det er uklarheter omkring innholdet, vil publisering på IVIVs hjemmeside stilles i bero inntil videre.

03.09.15:

Aquaplan-NIVA rapport er mottatt og gjennomgått.

En evaluering av NIVA (Hartvig Christie) er også nødvendig for å verifisere at løsningen medfører en bedring for ålegrasset.

05.10.15:

Notatet fra Akvaplan-niva konkluderer følgende:

...det er sannsynlig at mengden av "nytt" vann vil være betydelig større per tidevannsinstrømning enn uten tidevannsport.

... vannkvaliteten til det innstrømmende vannet til Varildfjorden vil være best dersom det kommer med korteste og raskeste vei fra ytre deler av Viksfjorden vest for Vikerøya. Da er det fordelaktig å lukke tidevannsporten på flo sjø og åpne igjen på fjære sjø, slik at vannmassene får en transport i retning med klokka rundt Vikerøya.

Beregningene tyder altså på at en tidevannsport vil gi en vesentlig større mengde "nytt" vann til Varildfjorden per tidevannsinstrømning i forhold til uten tidevannsport.

...anbefales å sette opp og kjøre en numerisk partikkelspredningsmodell både uten og med tidevannsport, for å få en veiledning på utskiftningen av vannmassene i Varildfjorden.

Det er derfor ønske om å kjøre partikkelmodellen nå i år for å få verifisert eller avkreftet disse beregningene. Det vil spare et år i utredning å ta dette på årets budsjett og dette har vært drøftet i møte med FMVE.

Vannprøvene som ble tatt ved feltdagen viste tot nitrogen (foreløpige resultater):
Varildfjorden:

Pos A: 405 µg N/l - Mindre god

Pos B: 310 µg N/l – God/ Mindre god

Pos C: 320 µg N/l - God/ Mindre god

Prøvene som ble tatt utenfor i Viksfjord lå mellom 195-245 µg N/l - Meget god.

Parametre		Tilstandsklasser				
		I Meget god	II God	III Mindre god	IV Dårlig	V Meget dårlig
Overflatelag	Total fosfor (µg P/l)*	<12	12-16	16-29	29-60	>60
Sommer	Fosfat-fosfor (µg P/l)*	<4	4-7	7-16	16-50	>50
(Juni-august)	Total nitrogen (µg N/l)*	<250	250-330	330-500	500-800	>800
	Nitrat-nitrogen (µg N/l)*	<12	12-23	23-65	65-250	>250
	Ammonium-nitrogen (µg N/l)*	<19	19-50	50-200	200-325	>325

Det antas at grunnen til at innholdet av tot nitrogen er så lavt som det fremkommer på prøvene i Varildfjorden, er at grønnalgene raskt absorberer de tilgjengelige næringsstoffene (ref HC).

Grovt sett kan en da konkludere med at Varildfjorden har en vannkvalitet i området "Mindre god" til så vidt innenfor kriteriet til "God", mens Viksfjord lander i området "Meget god". Dette betyr at ved vannutskiftning mot ytre deler av Viksfjord vil man få tak i en vesentlig bedre vannkvalitet enn den man har i Varildfjorden.

05.11.15

Resultater fra vann og sedimentprøver tatt 16.08.15

Foreløpig resultat fra sediment prøvene er mottatt. Kommentar fra HC/ NIVA:

"Når det gjelder sedimentet på posisjonene A, C og D så viser alle høyt innhold av fine partikler, ca 80 % vanninnhold og et innhold av organisk karbon som ligger langt over grensen for meget dårlig tilstand. Dette henger sammen med det svarte og oksygenfrie sedimentet og de fiolette bakterieteppene, og skyldes at alt nedfallet av trådalger ikke blir brutt ned effektivt. Disse sedimentforholdene er dårlig nytt for ålegraset."

"Siden saltholdigheten viser omtrent den samme så er nok vannet både utenfor og inni Varildfjorden påvirket av utløp fra Lågen, men lavere nivåer av nitrogen og forsor utenfor tyder på at tilførselene er størst innerst og at nivåene kan senkes ved å øke

sirkulasjonen."

Det er bestilt en analyse basert på en partikkeltransportmodell fra Akvaplan-niva, slik at vi kan se og måle effekten av en eventuell tidevannsport. Dette er også anbefalt i rapport fra SINTEF.

Modellen vil gi oss et svar på hvor mye nytt og friskt vann som kommer inn i Varildfjorden ved hver tidevannsyklus, *uten tidevannsport*, og med bare tidevann som drivkraft.

Dette vil igjen gi oss svar på om en tidevannsport kan ha en effekt eller ikke. Om det kommer lite nytt vann, vil en port ha en vesentlig effekt, og likeledes om det kommer mye friskt vann allerede nå uten port, vil den ha en liten effekt.

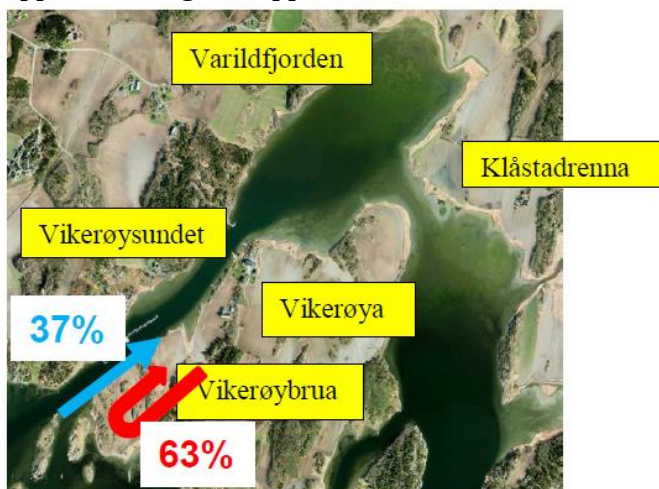
Om modellen viser at det er lite utskiftning vil vi jobbe videre med å utrede porten og etter hvert en prosjektering av den.

Levering av analysen er 01.12.15.

02.05.16:

Endelig "Partikkeltransport modellrapport" fra APN ble mottatt i februar 2016.

Oppsummering fra rapporten:



Figur 14: Skissefigur av andel av returnerende (rødt) vs. nye partikler (blått) ved innstrømmende tidevann (stigende sjø) i forhold til foregående flo sjø. Det antas i studien at partikkelanalysen tilsvarer analyse av vannmasser.

Figur fra APN rapport, Ø. Leikvin.

Sammendrag / Summary

Simuleringer av partikkeltransport har blitt utført med fokus på indre deler av Viksfjorden og spesielt Varildfjorden. Hovedformålet har vært å finne veiledende tall på utskiftning av vannmassene i Varildfjorden. Gjennomsnittlige oppholdstider for partiklene i modellsimuleringene ble funnet til ca. 25 timer for Varildfjorden mellom Opptaksplassen og Klåstadrenna. Det var vesentlig lenger oppholdstider i den nordøstlige bukta enn sørvest i Varildfjorden.

Det har også vært fokus på å undersøke andelen av partikler som returnerer til Varildfjorden ved påfølgende innstrømmende tidevann. Beregninger viser at i gjennomsnitt drøye 60 % av partiklene som drar ut av Varildfjorden forbi Vikerøybrua ved synkende vannstand, returnerer til området nordøst for Vikerøybrua ved neste innstrømmende tidevann.

Halveringstider for Varildfjorden ble funnet til å være ca. 11 dager, som er tiden det tar å fjerne halvparten av de opprinnelige partikler fra området.

Det er utført en tidevannsanalyse på data fra strømmålinger like under Vikerøybrua, fra sommeren 2013. Selv om det var en total nettostrøm i løpet av perioden på gjennomsnittlig 3.1 cm/s, stod tidevannet for omkring 80 % av variabiliteten i strømmen. Det kan da konkluderes med at det er tidevannet som er den dominerende drivkraft for strømregimet ved Vikerøybrua.

Resultatene tyder dermed på at en tidevannsport kan gi mer enn en fordobling av mengde «nye» vannmasser som tilføres Varildfjorden ved innstrømmende tidevann. Dette vil med stor sannsynlighet kunne gi en positiv effekt på vannkvaliteten inne i Varildfjorden.

En viktig forutsetning er at vannkvaliteten i ytre Viksfjorden er bedre enn den i Varildfjorden. Utførte målinger tidligere i prosjektet og i 2015 har bekreftet at dette er tilfelle. Det er usikkert om endringen er stort nok til å fjerne problemene med grønnalger.

10.08.16:

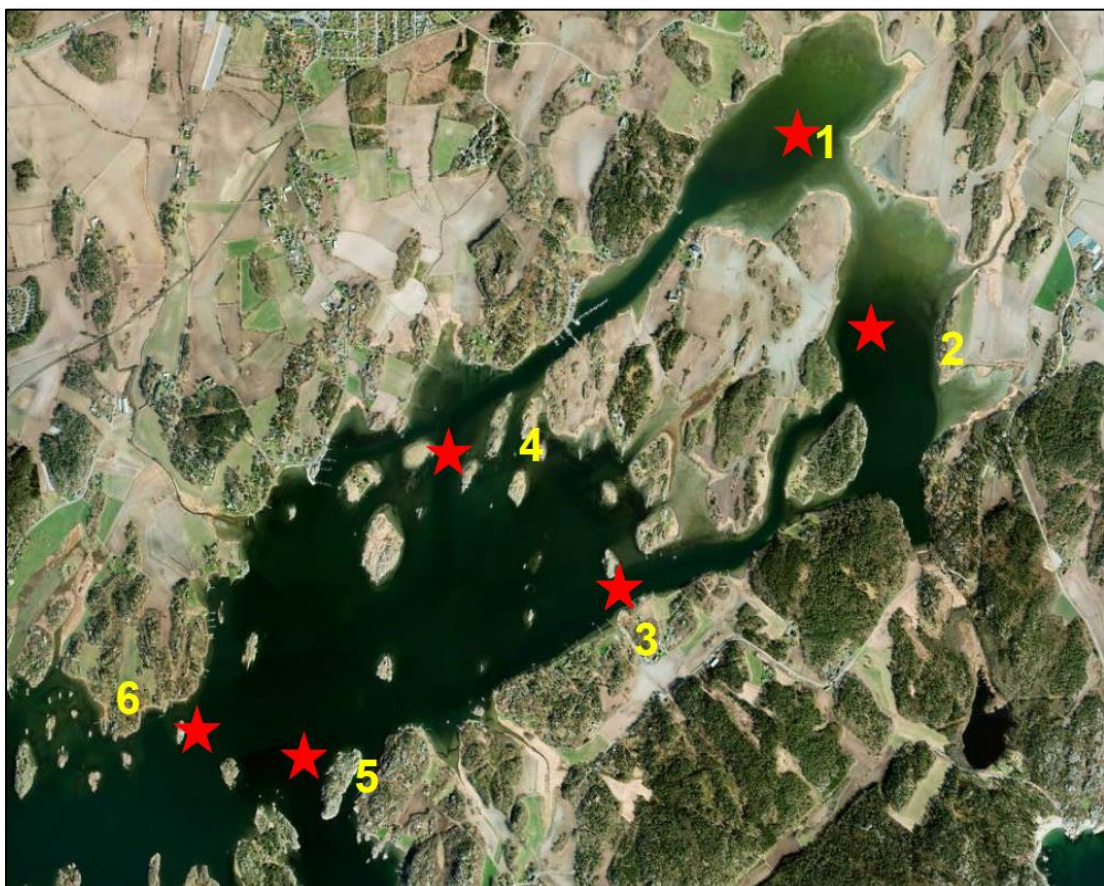
Etter betydelige forsinkelser er nå analyse av tidevannsport satt i bestilling hos APN. Det er mottatt et tilbud fra APN hvor det er medregnet et betydelig F&U/egeninnsats fra APNs side. Dette F&U arbeidet er involvert er det medregnet en relativt lang leveringstid, over 3mnd.

31.08.16:

Det ble registrert og filmet bunnforhold under Vikerøybrua:

<https://youtu.be/gMEw90KAfKg>

Det ble også tatt 4 vannprøver på bestilling fra APN på posisjon 1-4.



30.09.16: Resultat for vannprøver.

Grovt sett så ser man at verdiene for N og P synker fra stasjon 1 og utover. Det er også litt lavere salinitet på 1.

Iht til SFT sin veiledning for klassifisering av vannkvalitet kan stasjonene vektes slik:

Stasjon 1: Tilstand Dårlig/Dårlig (Varildfjorden).

Stasjon 2: Tilstand Dårlig/Mindre God (Kolladjupet) (vesentlig bedre enn i 1, men fortsatt ganske dårlig...)

Stasjon 3: God/ Meget God (utenfor Refsholtsundet)

Stasjon 4: God/ Meget God (utenfor Vikørøysundet)

Kunde:	Hartvig Christie					
Prosjektnummer:	O 14240 Viksfjord					
				Analyseoppdrag:	175-3251	
				Versjon:	1	
				Dato:	23.09.2016	
23/9-16 TOL: Salinitet rapporteres i promille						
Provenr.:	NR-2016-06880	Provemerking:	Stasjon 1			
Provetype:	SJØVANN					
Prøvetakningsdato:	04.09.2016					
Prøve mottatt dato:	05.09.2016					
Analyseperiode:	05.09.2016 - 22.09.2016					
Kommentar:						
Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Salinitet*	Intern metode (A3-2)	24,9	-	10%		
Total nitrogen	NS 4743:1993 (D6-1)	510	µg N/l	20%	10	
Total fosfor	Mod. NS 4725:1984 (D2-1)	52	µg P/l	20%	1	

Vannprøveanalyse for stasjon 1.

Det ble også i perioden avholdt forhåndskonferanse med Larvik kommune Byggesak for å utrede en søknadsprosess ifm etablering av tidevannsport.

Forhåndskonferansen konkluderte med at dette er en spesiell sag og at søknaden gjøres i godt og tett samarbeid med Byggesaks saksbehandler.

Søknaden vil sendes ut til høring til flere instanser, Kystverket, Havnevesenet, FMVE, Fylkeskommunen osv. Søknaden gjøres som en rammetillatelse som kun sier noe om ytre rammer. Konkret detaljprosjektering av funksjon vil måtte først komme i forbindelse med en IG søknad (Igangsettelses tillatelse).

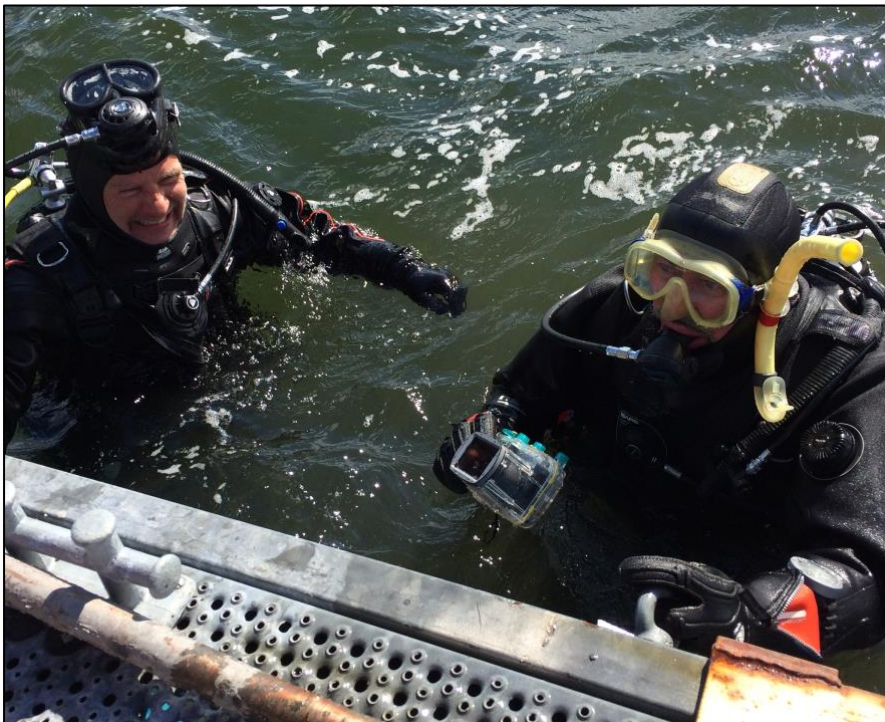
Mediestrategi.

Det er foreløpig ikke konkrete mediaplaner.

Ålegrass.

Ålegrassforekomsten er nasjonalt viktig og truet av gjengroing av slikk. Erfaringene sier at opptak er god skjøtsel, men ålegressets tilstand over tid vil avgjøre om opptak er i henhold til formålet. Det bør inspiseres vår, sommer og høst for å kunne dokumentere effekt. Dette gjøres ved bruk av undervannskamera i faste traseer og

punkter. Det bør fortsatt også innsamles ålegressprøver og utføres gentestanalyse over ca 100 punkter for å kunne konstatere det lokale ålegressets robusthet.



Fra feltdagen 29.04.16 Prosjektleder Ivar E. Trondsen (t.v.) og Hartvig Christie fra NIVA

IVIV har etablert en You-tube konto hvor alle videoregistreringer blir lastet opp:

[Tilstandsvurdering på Ålegress i Indre Viksfjord 27.04.14](#)

[Opptak av grønnalger. Indre Viksfjord 23.05.14](#)

[Tilstandsvurdering på Ålegress i Indre Viksfjord 13.06.14](#)

[Tilstandsvurdering på Ålegress etter mudring i 2012, 26.06.14](#)

[Tilstandsvurdering på Ålegrass i indre Viksfjord 28.08.14](#)

[Tilstandsvurdering på Ålegrass i indre Viksfjord 03.10.14](#)

[Tilstandsvurdering på Ålegrass i Indre Viksfjord 29.04.15](#)

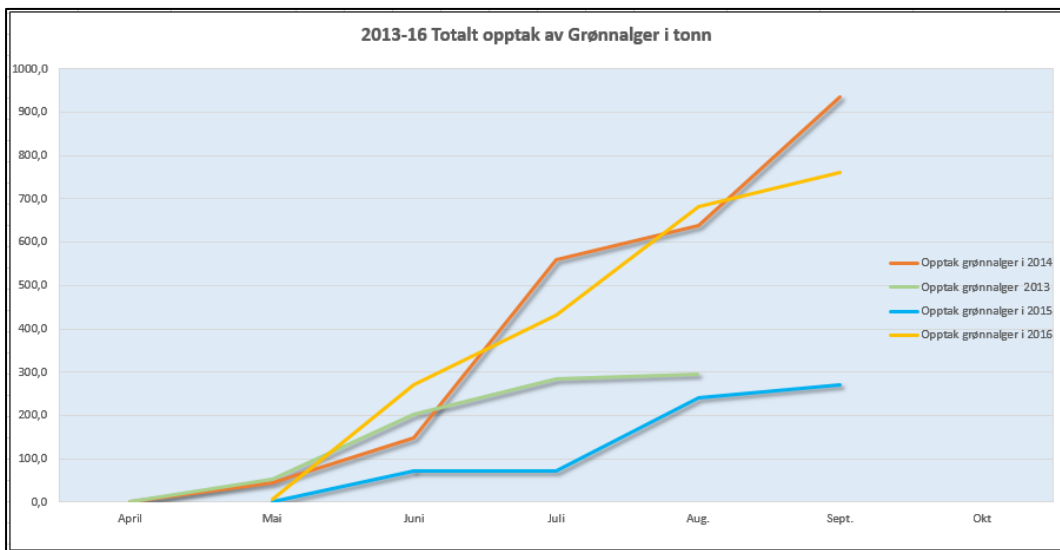
[Tilstandsvurdering på Ålegrass i Indre Viksfjord 24.06.15](#)

[Tilstandsvurdering på Ålegrass i Indre Viksfjord 16.08.15](#)

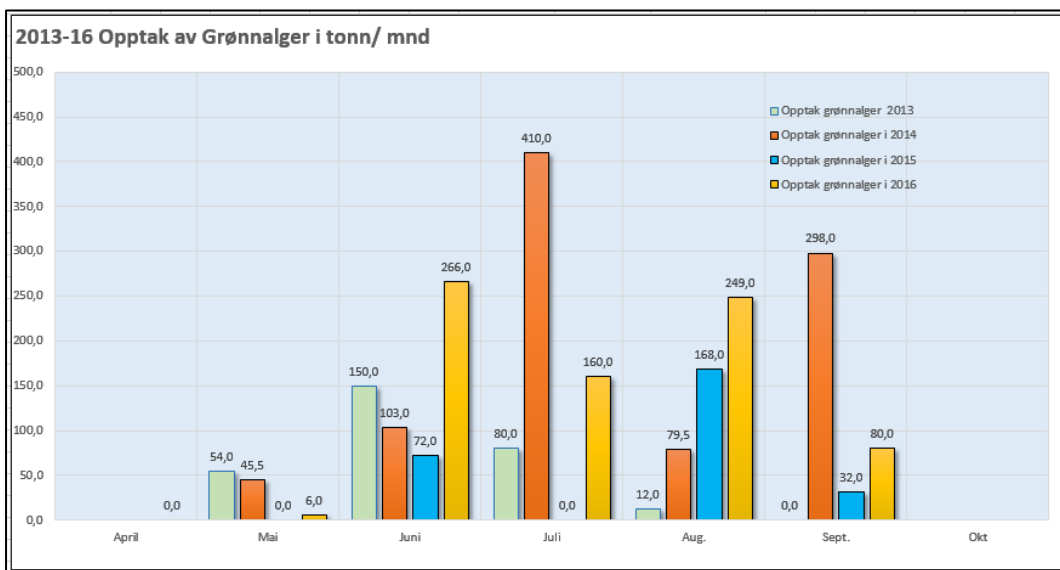
[Tilstandsvurdering på Ålegrass i Indre Viksfjord 29.04.16](#)

[Tilstandsvurdering Ålegrass, Indre Viksfjord, 28.06.16](#)

	<u>Tilstandsvurdering Ålegrass, Indre Viksfjord, 24.08.16</u> Linkene til dette ligger også på www.iviv.no 15.04.16 Generelt ser man at over de årene som det er foretatt registreringer så er svingningene store i ålegrassengene. Tilstanden på flere av ålegrassengene ble vesentlig dårligere i 2014 og tilstanden 2015 sett mot i 2014 var gjennomgående dårligere vitalitet. Siste registrering nå i 2016 kan tyde på en viss revitalisering, selv om dette er for tidlig å stadfeste. Hartvig Christie har i rapport datert 24.nov.2015 utdypet status, tilstand og vitalitet for ålegrassengene. Denne ligger på iviv.no 28.06.16 Dagens tilstandsregistrering viser bedre tilstand på Pos A og B og utbredelse av ålegrass bedre en tidligere registrert. Også posisjon C og D er nå revitalisert på høyde med tidligere registrert (juni 2014). Dette er med på å bekrefte at det er store svingninger fra år til år og at ålegrasset etter et år med ekstremt med grønnauger bruker flere år på å helt restituere seg.	
05.09	Status på opptak - 2013 ca 280 tonn slikk totalt. - 2014 ca: 936 tonn slikk totalt. - 2015 ca: 272 tonn slikk totalt. - 2016 ca: 761 tonn slikk totalt 2016: - 01.03: Intet opptak - 01.04: Intet opptak - 01.05: Intet opptak - 01.06: 6t - 27.06: 266t - 31.07: 160t - 31.08: 214t - 30.09: 80t	



Illustrasjonen viser opptak 2013-16.



Illustrasjonen viser opptak/ mnd 2013-16.

05.10

**Befaring
Konklusjon**

**Ivar Trondsen
04.10.16**