

Prosjekt: Indre Viksfjord			Rapport nr: 1 - 2016	
Måned rapport	Pror: 13091	År: 2016	Måned: April	Dato 02.05.16
Prosjektansvarlige: Gustav E. Piene Ivar Trondsen Sten Rune Haakestad		Styreleder/ Prosjektansvarlig Prosjektleder Kasserer / Økonomiansvarlig		GEP IT SRH
Øvrig styre: Bjørn Tveter Jan Erik Strand Kjell Skjeggerud		Styrerepresentant Styrerepresentant Styrerepresentant		BT JES KS
Andre involverte Norsk Institutt for Vannforskning Fylkesmannen i Vestfold Entreprenør BØT Akvaplan-niva SINTEF		Fylkesmannen i Vestfold Utleier "SLIKKEN"/ designer NIVA BØT SINTEF Akvaplan-niva		NIVA FMVE BØT APN SINTEF
Erik Johan Blomdal Arne Gustav Nilsson Hartvig Christie Thor Olav Tveter Grim Eidnes Øyvind Leikvin				EJB AGN HC TOT GE ØL
Sammendrag: Perioden omfatter prosjektoppfølgning, planlegging, rapportering og dialog med myndigheter og leverandører.				

Nr	Ansv
01.01	Kommentarer Det har vært gjort rapportering og feltarbeid i perioden.
01.02	Framdrift - Fagseminar ble avholdt onsdag 16. desember 2015. - Det er nå klargjort for opptak og SLIKKEN er operativ. - Partikkel modellering fra Akvaplan-niva er mottatt og vurdering av mulig propellanlegg i Vikerøysundet samt stengning av Klåstadrenna er igangsatt. - Mudring av 2 prøvefelt er utført i henhold til planen. - Feltdag er avholdt 29. april. Tilstandsregistrering og sedimentprøver.
01.03	Planlagt framdrift - Opptak av grønnalger. - Vurdering av prøvefelt og tilstandsregistrering.

	<ul style="list-style-type: none"> - Vurdering av rapport fra APN. - Vurdering av tidevannsport, veien videre. 	GEP GEP
01.04	Kvalitetssikring/ dokumentasjon	IT/HC
01.05	Kontrakter/ avtaler	
01.06	SHA arbeider - SHA er ivaretatt ifm arbeidene.	
01.07	Økonomi - Økonomirapportering følges opp med rapport fra SRH	IT/SR
01.08	<p>Tekniske avklaringer Opptager. 02.05.16: <i>SLIKKEN er klargjort og klar til drift. Ingen større endringer siden i fjor høst.</i></p> <p>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. Tidligere sedimentfjerning (2012) har muligens medført betydelig bedring av ålegrasseng, men dette kan ikke verifiseres da det ikke er dokumentert tilstand før sedimentfjerningen ble utført. Det er ønske om å etablere prøvefelt på posisjon A og B hvor man har gode tilstandsregistreringer gjennom to sesonger. Prøvefeltene er anbefalt (HC) på ca 5x5m og det er tenkt å avdekke ca 10-20 cm av topplaget, som flyttes til egnet sted. Intensjonen med prøvefeltene er kunnskapsinnhenting med mål å utrede mulighet for storskala rehabilitering av havbunnen på områder i Varildfjorden. Metodikk, naturlig foryngelse, replanting vil bli analysert som oppfølging av prøvefeltene.</p> <p>Sedimentprøvene som ble tatt i august viser at vi har langt dårligere tilstand enn "Tilstandsklasse meget dårlig".</p>	

Tabell 2. Resultat av analyser av overflatesediment fra stasjonene A, C og D. Prøvene er tatt fra kjerneprøvene (se bildne) fra de øverste 3 cm. Tilstandsklasse meget dårlig har grenseverdi fra 41 mg/g organisk karbon, dvs at alle prøvene ligger klart høyere. For organisk C er verdiene korrigert for innhold av finstoff og disse korrigerte verdiene er satt i parentes.

Stasjon	Fraksjon <63 μ	tørrstoff	Organisk C mg/g
A	44	20,1	53,9 (64)
C	35	20,6	62,9 (75)
D	32	20,4	53,1 (65)

Tabell fra NIVA rapport, Hartvig Christie.

Notat fra NIVA (24.11.15) konkluderer videre:

"I forhold til 2014 og tilsvarende rapport utarbeidet i november 2014 (Christie og Gitmark 2014), tyder de foreliggende resultater på at det avgjørende for videre forekomster av ålegras over store deler av Varillfjorden fortsatt vil være en begrensning av tilførsler og omsetning av næringsalter. Opptak av algematter med «Slikken» vil være et viktig tiltak for fjerning av biomasse og næringsstoffer. Resultatene fra 2015 tyder på gode forekomster av ålegras og dyreliv der forholdene er best, slik som på posisjon D, mens de jevnlig tilstands undersøkelser utført av Ivar Trondsen/IVIV er verdifulle for å forstå hvordan trådalgene starter en rask vekst og dominans allerede tidlig på våren og hvordan dette vedvarer utover hele sommersesongen. Den reduserte tilstanden på posisjonene A og B, og også de dårlige sedimentforholdene på alle stasjoner inkludert område D gir grunn til bekymring for ålegrasets framtid."

Dette underbygger at man bør starte arbeidet 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.

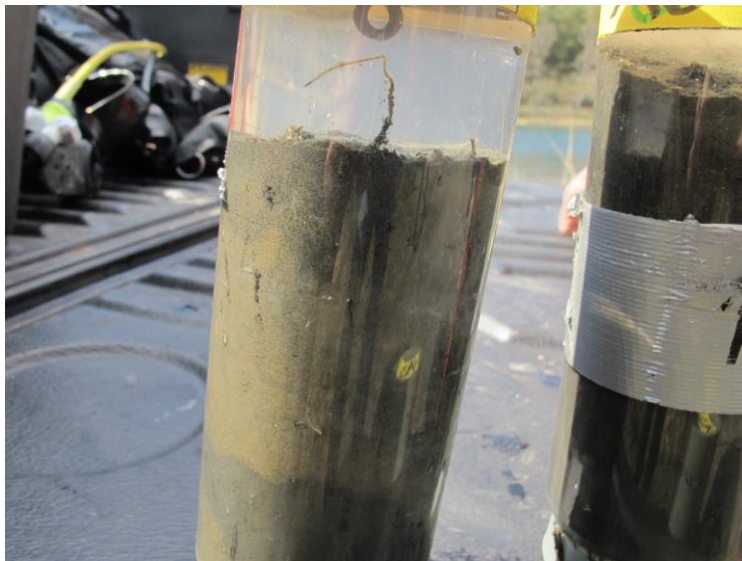
Video av mudring kan ses her: <https://www.youtube.com/watch?v=M8GW-8Oiwok>

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



Ejektoren er montert på "SLIKKEN"

Det ble også tatt sedimentprøver inne i feltene og utenfor, på både POS A og B. Det ble også tatt biomasseprøver fra POS D. Prøvene ble tatt av HC fra NIVA og skal analyseres av NIVA.



Sedimentprøver fra feltdagen 29.04.16.

En tidevanns-port 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 tidevanns-port 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.
- Vannstandsfor 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 vanddyppet mot fjære sjø.
- Det konkluderes bedret utskifting i og ved Klåstadrenna, usikkerhet i Varildfjorden.
- Dimensjonerende laster for å prosjektere en evt tidevannsport er avklart.

Det som fortsatt noen spørsmål som må utgreies:

- Hvor langt ut i Viksfjord vil tidevannet gå og er kvaliteten i Ytre Viksfjord av en bedre kvalitet slik at det blir en utskifting til en bedret kvalitet?
- Hvordan vil strømretning innvirke på utskifting (hente inn vann fra Kollajupet eller inn Vikerøysundet)?
- Hvordan vil omrøring av vannmassene i Varildfjorden påvirke vannutskifting og kan dette ytterligere forbedres (bobleanlegg, strømsettere)?
- Hvordan vil "møllehjuleffekten" ved gjentatte stenginger påvirke vannutskifting?
- Vil strømmen inn Klåstadrenna lage virvler inn i de grunnere områdene nordover i reservatet?
- Hvordan vil sedimenttransport påvirke Varildfjorden.

I tillegg til om en optimalisering av antall tømninger har effekt, lukke/ åpnetidspunkt, strømretning osv.

Dette arbeidet tas opp igjen etter ferien. Det bør sannsynligvis også tas en del vannprøver utover i Viksfjord for å få en totaloversikt over vannkvaliteten i hele fjorden.

06.08.15:

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

03.09.15:

Aquaplan-NIVA rapport er mottatt og gjennomgås.

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

Det er også tatt 6 vannprøver lenger ut i Viksfjord for å bekrefte/ avkrefte om vannkvaliteten har bedre kvalitet enn i Varildfjorden. Dette for å kunne verifisere at

man faktisk tilfører "friskere" vann og også for å vurdere om det er samme effekt å hente vann inn Klåstadrenna eller via Vikerøysundet. HI sine registreringer har tidligere noenlunde dokumentert dette, men presisering var ønskelig og også stadfeste eventuelle forskjeller. Prøvene ligger p.t. til analyse på NIVA.

05.10.15:

Notatet fra Akvaplan-niva konkluderer følgende:

...det er sannsynlig at mengden av "nytt" vann vil være betydelig større per tidevannsstrømning 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 tidevannsstrømning 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 avkrefte 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 ligger i området "Meget god". Dette betyr at ved vannutskifting 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 tilførslene 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.

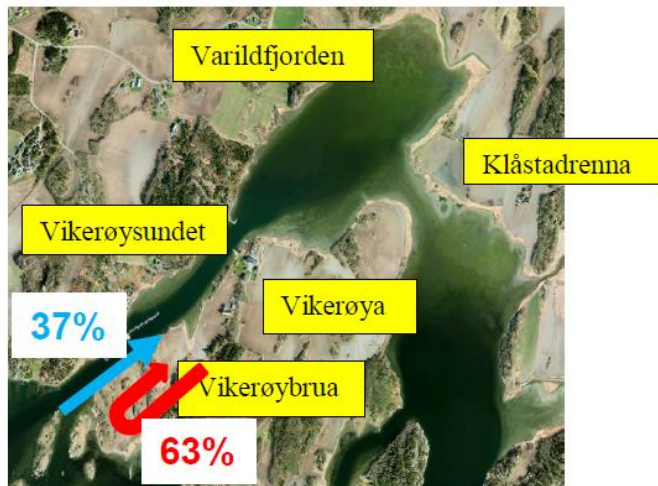
Om modellen viser at det er lite utskifting vil vi jobbe videre med å utrede porten og etter hvert en prosjektering av den.

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 utskifting 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 Vikeroybrua ved synkende vannstand, returnerer til området nordøst for Vikeroybrua 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 Vikeroybrua, 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 Vikeroybrua.

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.

Fagseminar.

Fagseminar ble igjen avholdt 16. desember 2015. Seminaret ble avholdt med en rekke foredragsholdere fra Prosjektet, APN, NIVA, FMVE og Fylkeskommunen. Meget interessant. Igjen var oppslutningen meget god og det ble presentert både nytt fra prosjektet og ny informasjon rundt landbruk og tilskudd. APN v/ Leikvin, presenterte rykende fersk partikkelmodell og Christie fra NIVA delte sine erfaringer både fra Prosjektet og nasjonalt ålegrassarbeid.

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. Tronsen (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 grønalg. Indre Viksfjord 23.05.14](#)

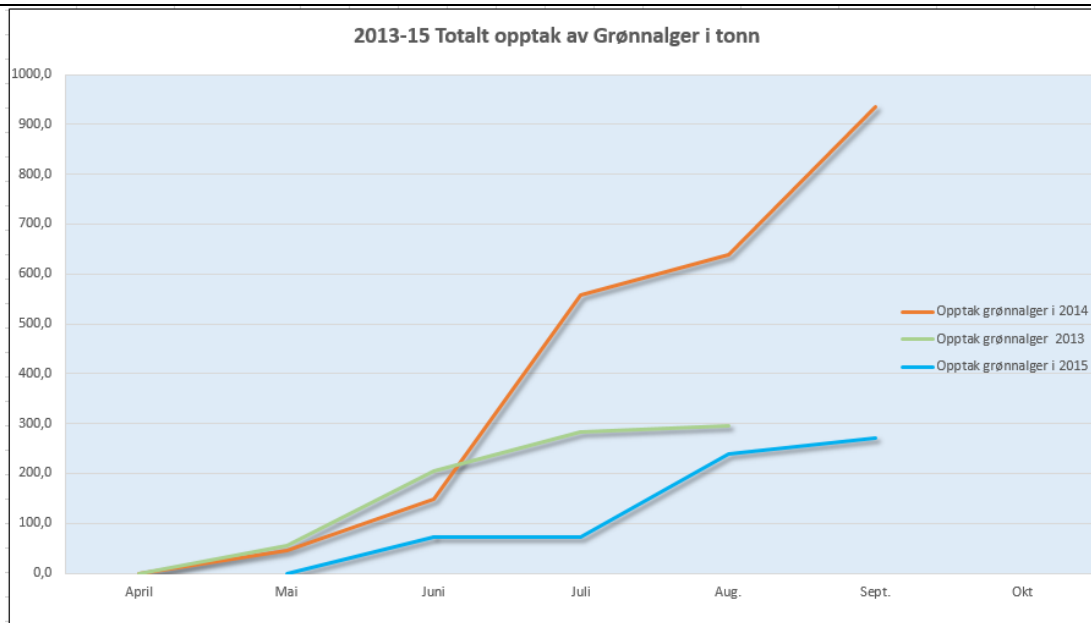
[Tilstandsvurdering på Ålegress i Indre Viksfjord 13.06.14](#)

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

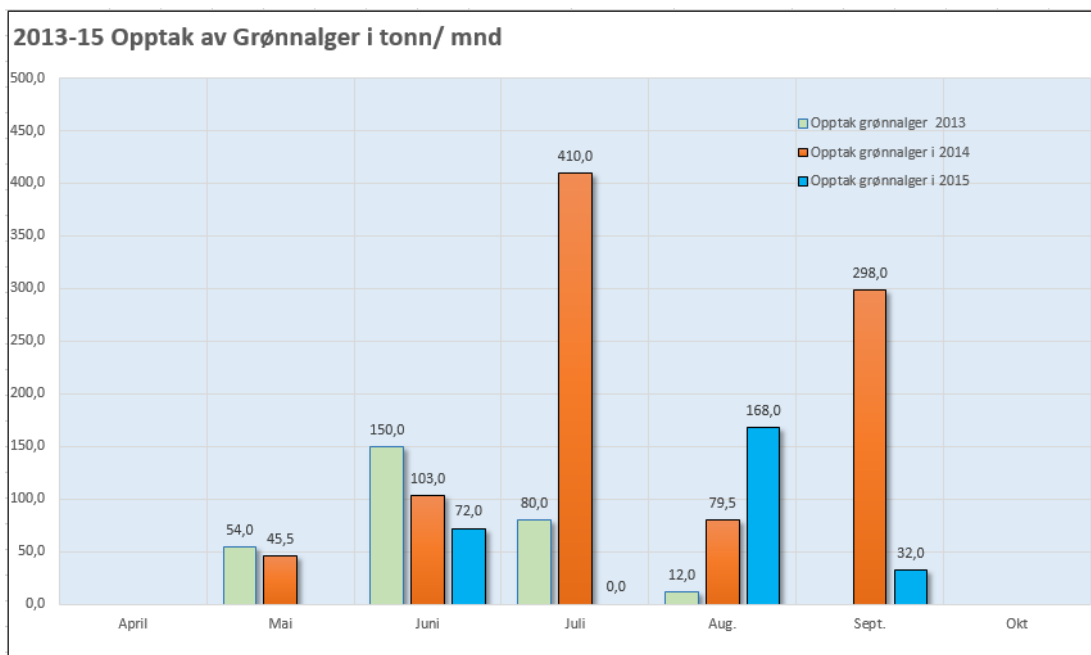
[Tilstandsvurdering på Ålegrass i indre Viksfjord 28.08.14](#)

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

	<p><u>Tilstandsvurdering på Ålegrass i Indre Viksfjord 29.04.15</u></p> <p><u>Tilstandsvurdering på Ålegrass i Indre Viksfjord 24.06.15</u></p> <p><u>Tilstandsvurdering på Ålegrass i Indre Viksfjord 16.08.15</u></p> <p><u>Tilstandsvurdering på Ålegrass i Indre Viksfjord 29.04.16</u></p> <p>Linkene til dette ligger også på www.iviv.no</p> <p>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.</p> <p>Hartvig Christie har i rapport datert 24.nov.2015 utdypet status, tilstand og vitalitet for ålegrassengene. Denne ligger på iviv.no</p>	
<p>01.09</p>	<p>Status på opptak</p> <ul style="list-style-type: none"> - 2013 ca 280 tonn slikk totalt. - 2014 ca: 936 tonn slikk totalt. - 2015 ca: 272 tonn slikk totalt. <p>2016:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 01.03: Intet opptak - 01.04: Intet opptak - 01.05: Intet opptak 	



Illustrasjonen viser opptak 2013-15.



Illustrasjonen viser opptak/ mnd 2013-15.

**01.10 Befaring
Konklusjon**

**Ivar Trondsen
02.05.16**

--	--	--