

«Den store fjordfortellingen – status og utfordringer»



Haakon Thaulow
Seniorrådgiver
NIVA



Fra fjorden til marka - - - -



Hovedpunkter - -

- **Oslofjorden -fjordens tilstand i dag**
- **Oslofjorden og EUs Vanndirektiv**
- **Fremtidens trusler og utfordringer**
 - **befolkningsøkning**
 - **klimaendringer**
 - **myndighetskrav**
 - **invaderende arter**
- **Avsluttende kommentarer**

Rikspolitiske retningslinjer for planlegging i kyst- og sjøområder i Oslofjordregionen 1993

Oslofjordregionen utgjør landets nærings- og befolkningsmessige tyngdepunkt, samtidig som fjorden og kystsonen er landets mest benyttede rekreasjonsområde og inneholder store verneverdier. Det er av nasjonal betydning at regionen kan utvikle sin funksjon som landets næringsmessige tyngdepunkt innenfor rammen av en bærekraftig utvikling.

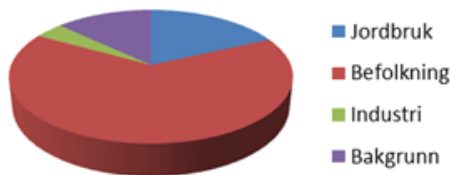
(Foto: Bjørn Faafeng)

Karakteristika Indre Oslofjord

- Ingen stor elv i bunnen av fjorden
- Lite lokalt nedbørfelt
- Lite jordbruk og forurensende industri
- Befolkning dominerer
 - «kontrollebart» ?



Nitrogen



Fosfor



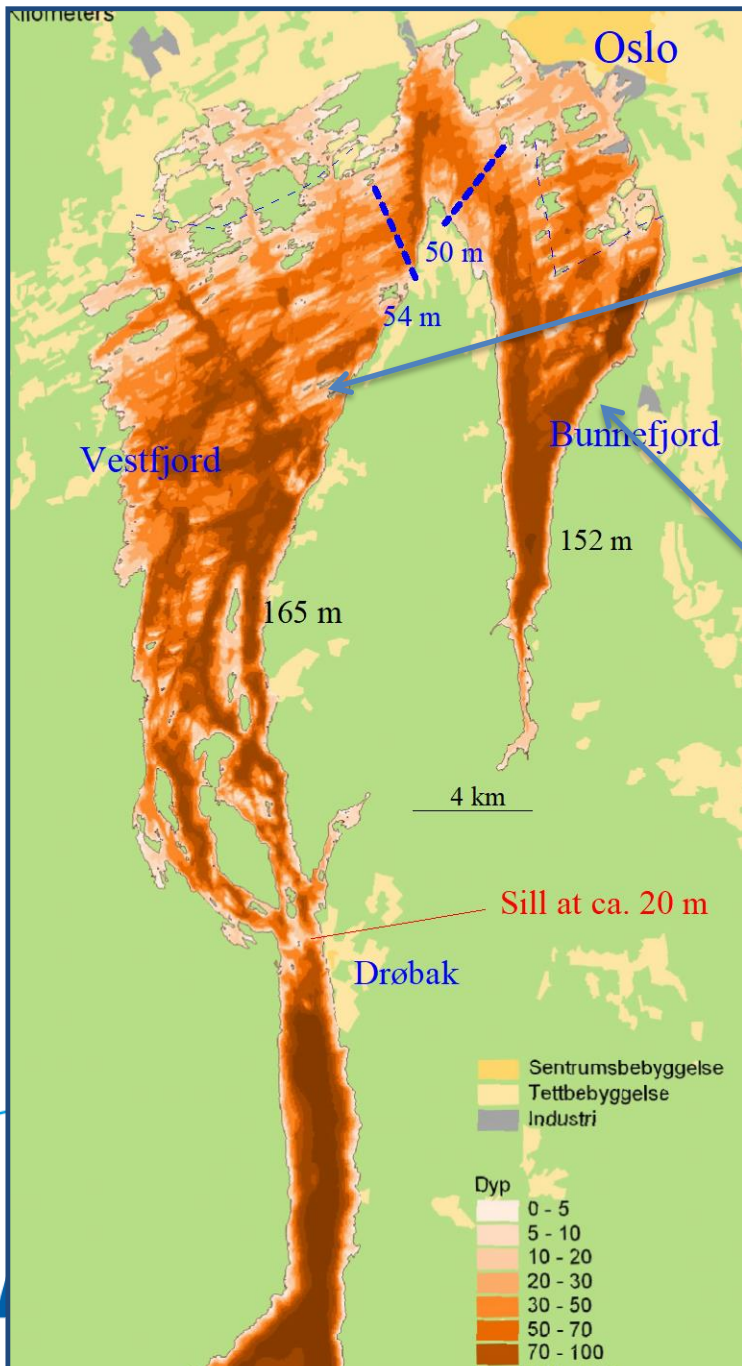
Tilførsler fra ulike kildegrupper --

Oslofjorden- en innelukket og sårbar resipient

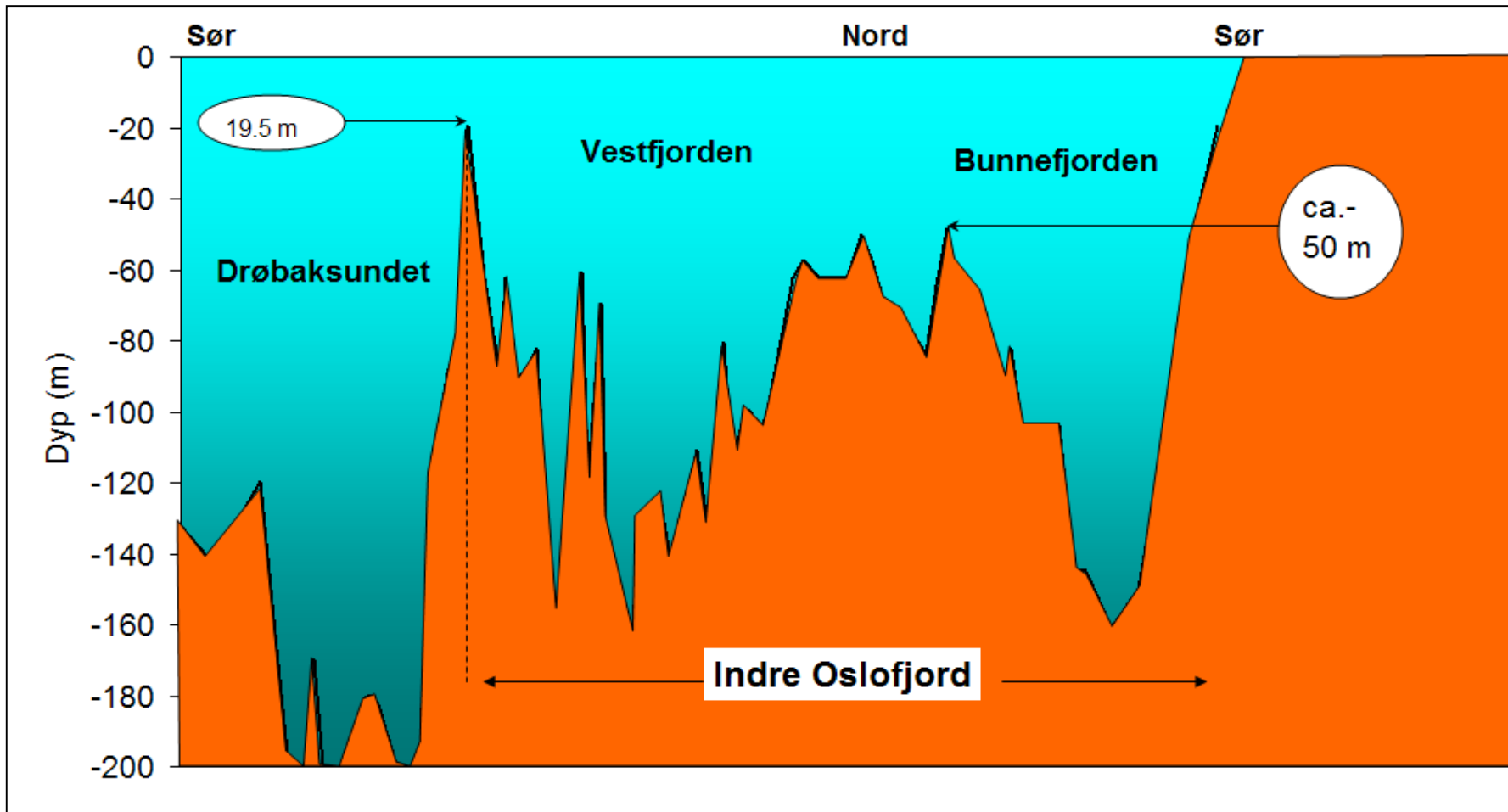
Vestfjorden

Bunnefjorden

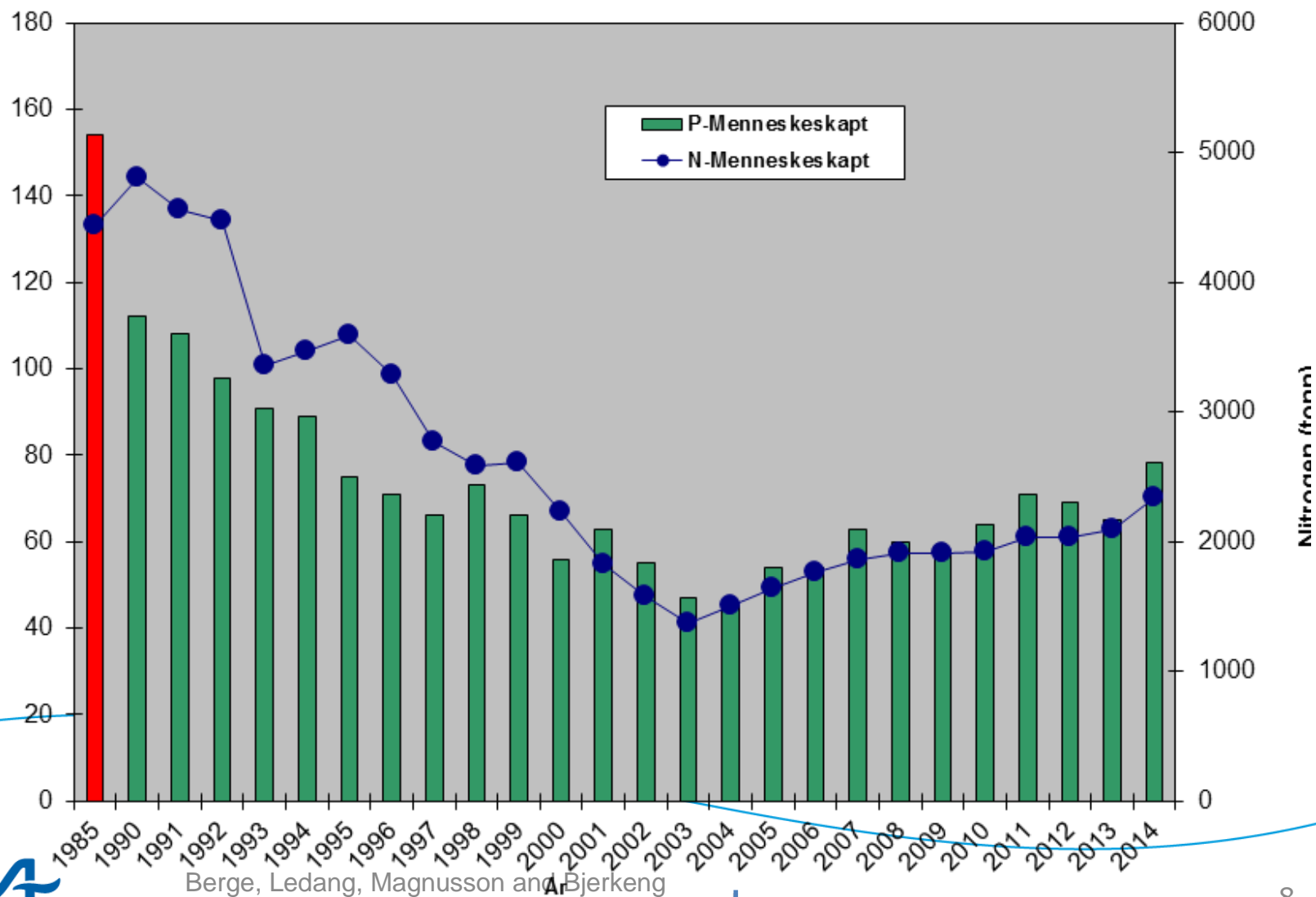
**Drøbakerskelen
20m dyp**



Lengdesnitt indre Oslofjord.



Menneskapt fosfor- og nitrogentilførsler



Forurensningsvirkninger i fjorden

- Oksygeninnhold i vannet – «råttent» vann
- Alger og begroing i vannet
- Bakterieinnhold – badevann
- Miljøgifter

Forurensningsvirkninger i fjorden

- **Oksygeninnhold i vannet – «råttent» vann**
- **Alger og begroing i vannet**
- Bakterieinnhold – badevann
- Miljøgifter

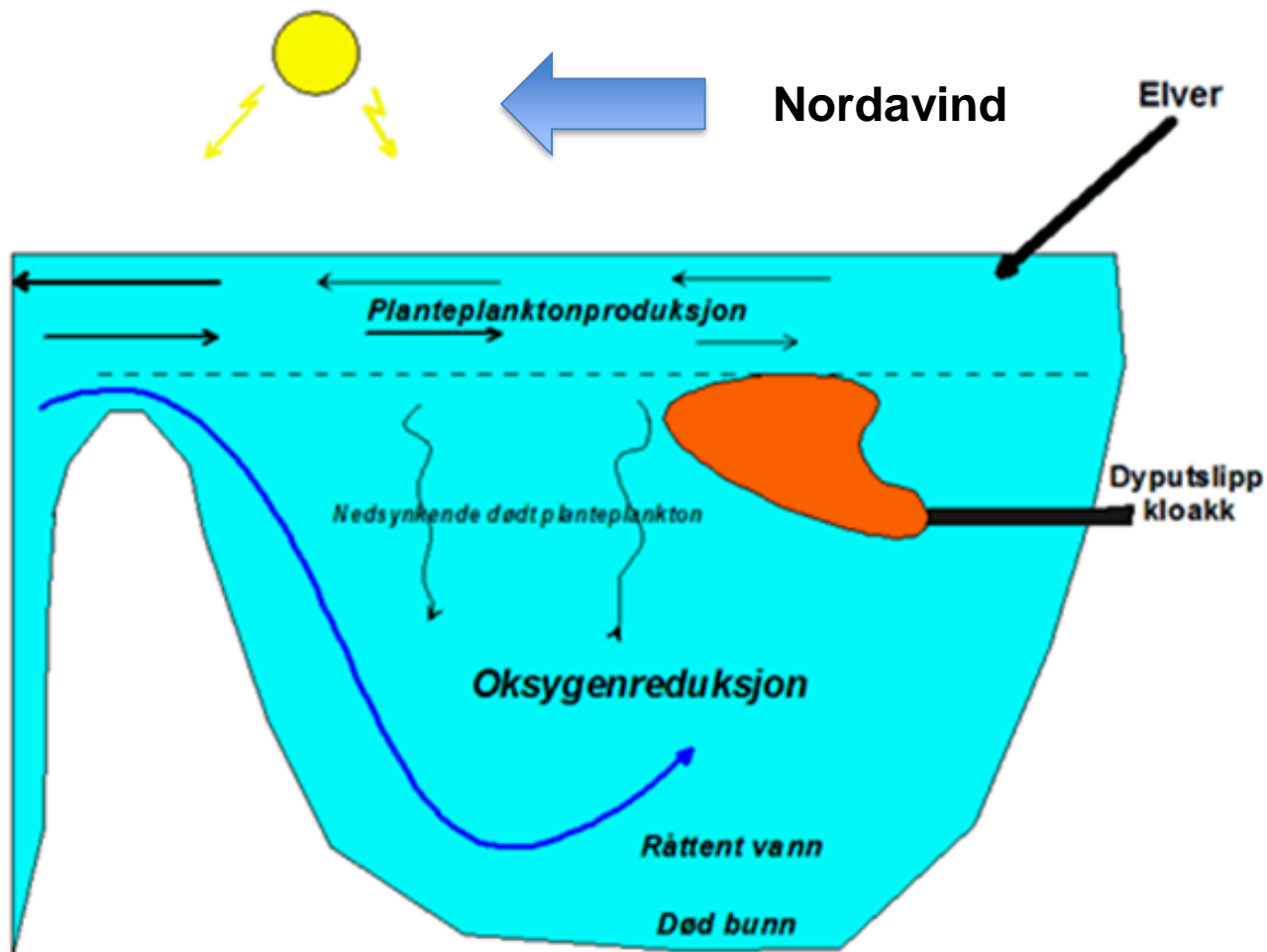
«Råttent vann og død bunn»

Næringsalter P og N
– eutrofiering
algevekst/blomst

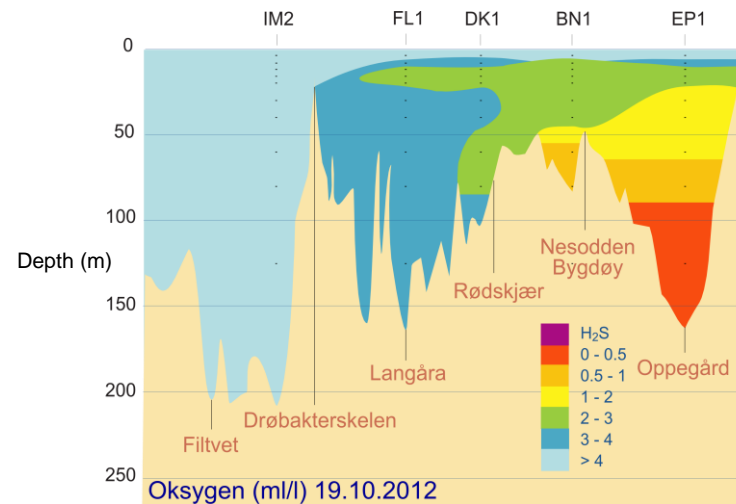
Nedbrytning av alger
ved bakterier bruker
oksygen oppløst i
vannet

Næringsalter

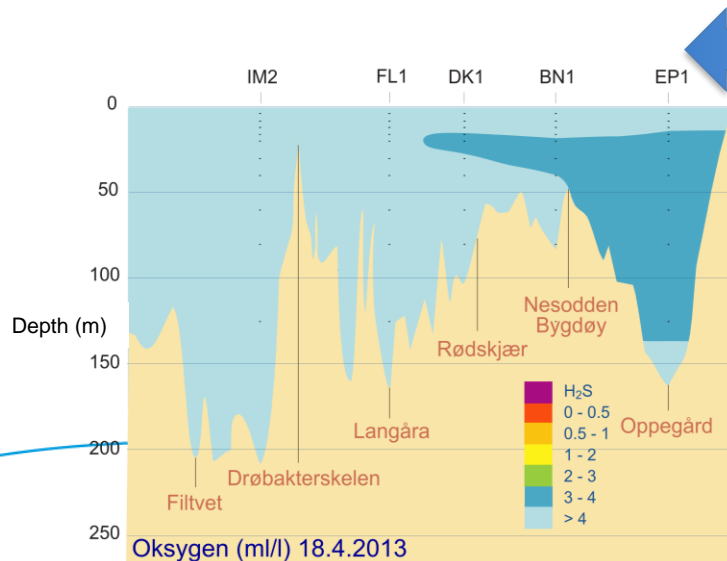
Mere alger- brytes ned av bakterier lavere oksygeninnhold i dypvannet



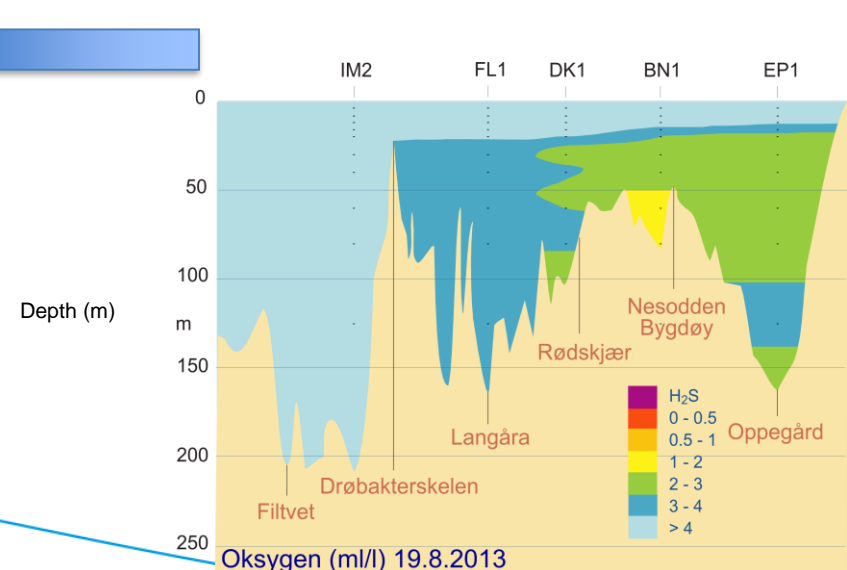
Oksygenforhold i indre Oslofjord 2012/2013.



Oktober 2012

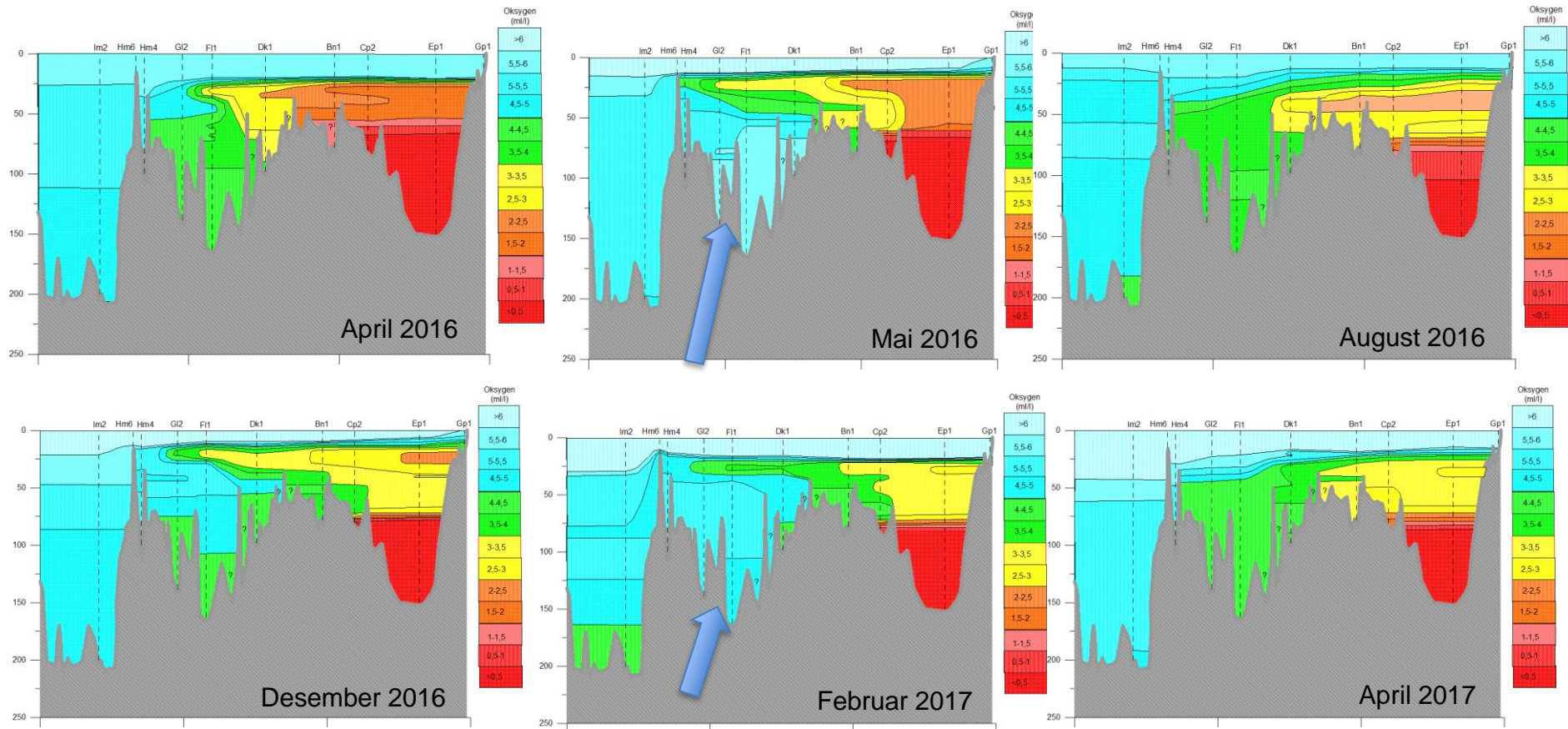


April 2013



August 2013

Oksygenforholdene i april 2016 - april 2017



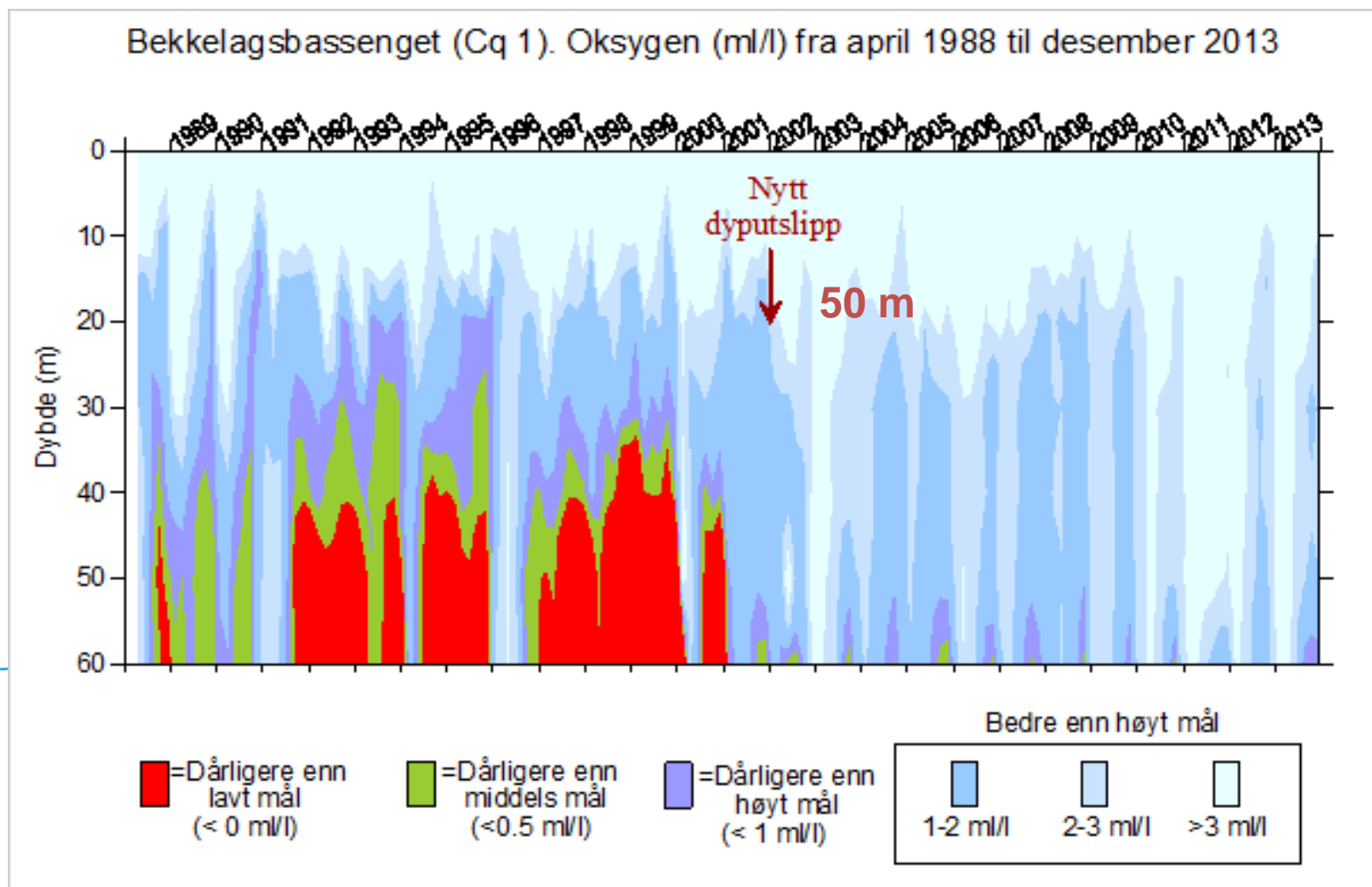
Norconsult:

De hydrografiske profilene over viser endringer i oksygenforhold i Indre Oslofjord i perioden april 2016 til april 2017. Plottene viser at det tidvis strømmer oksygenrikt vann inn i Vestfjorden over Drøbaksterskelen fra ytre fjord.

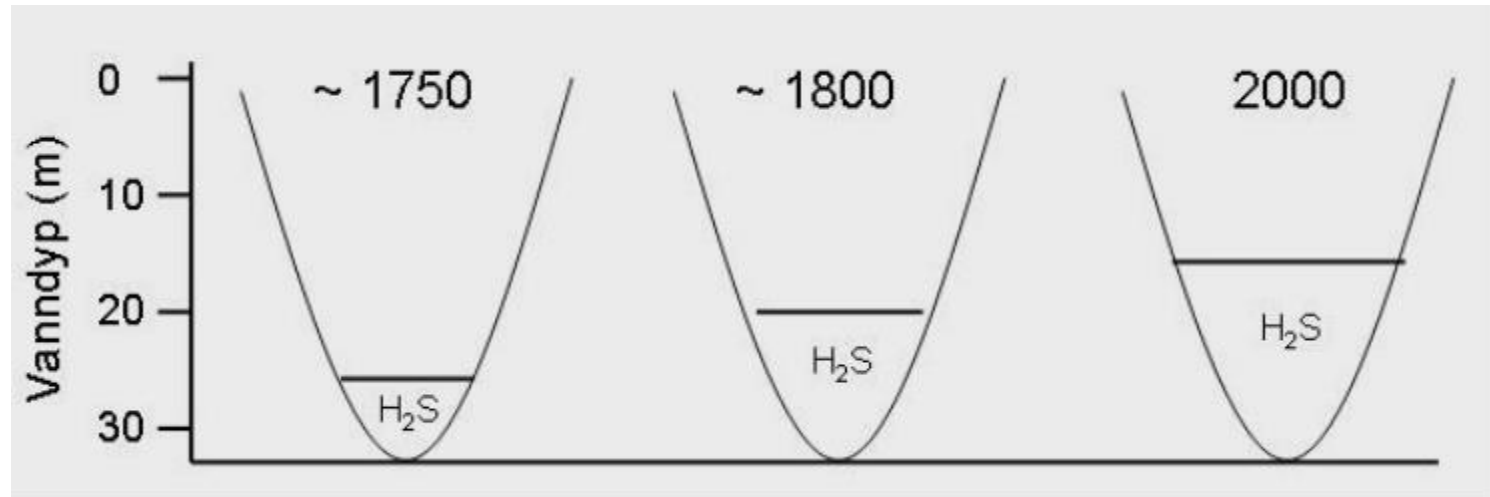
Det har vært en dypvannutskifting i Vestfjorden mellom april-mai 2016 og vinteren 2016-2017. Vannutskiftingene har til dels også hatt en påvirkning på de intermedieære vannmassene lenger inn i fjorden (Bunnefjorden). Men det har ikke foregått en utskifting av bunnvannet i Bunnefjorden gjennom vinteren 2016-2017.

Bedre oksygenforhold i Bekkelagsbassenget -

Eksempel: utslipp til dypt vann fra Bekkelaget renseanlegget fra 2001 har gitt bedre oksygenverdier



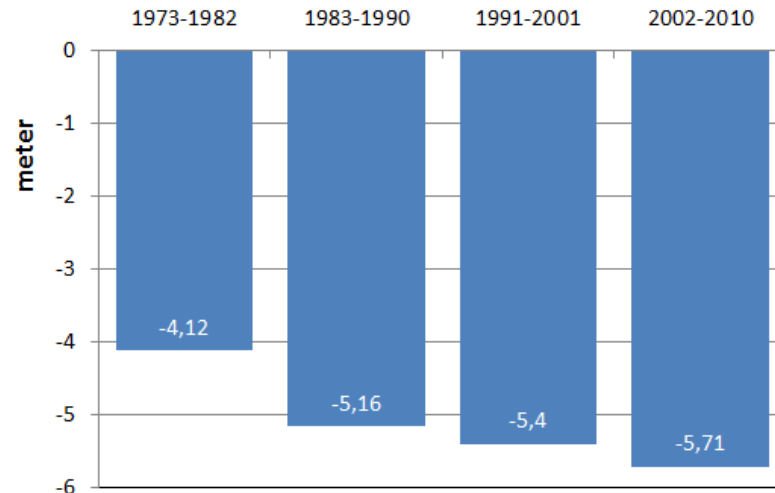
Råttent vann er intet nytt ---



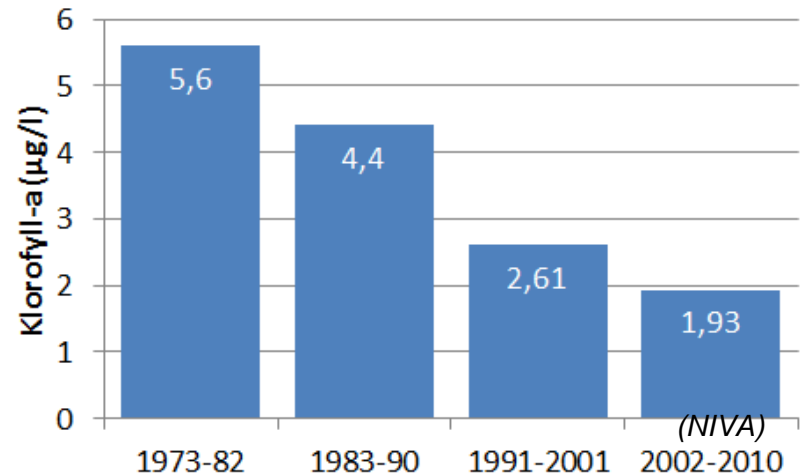
**Oksygenvinn
i Bærumsbassenget**

Siktdypet bedres (Secchi depth)

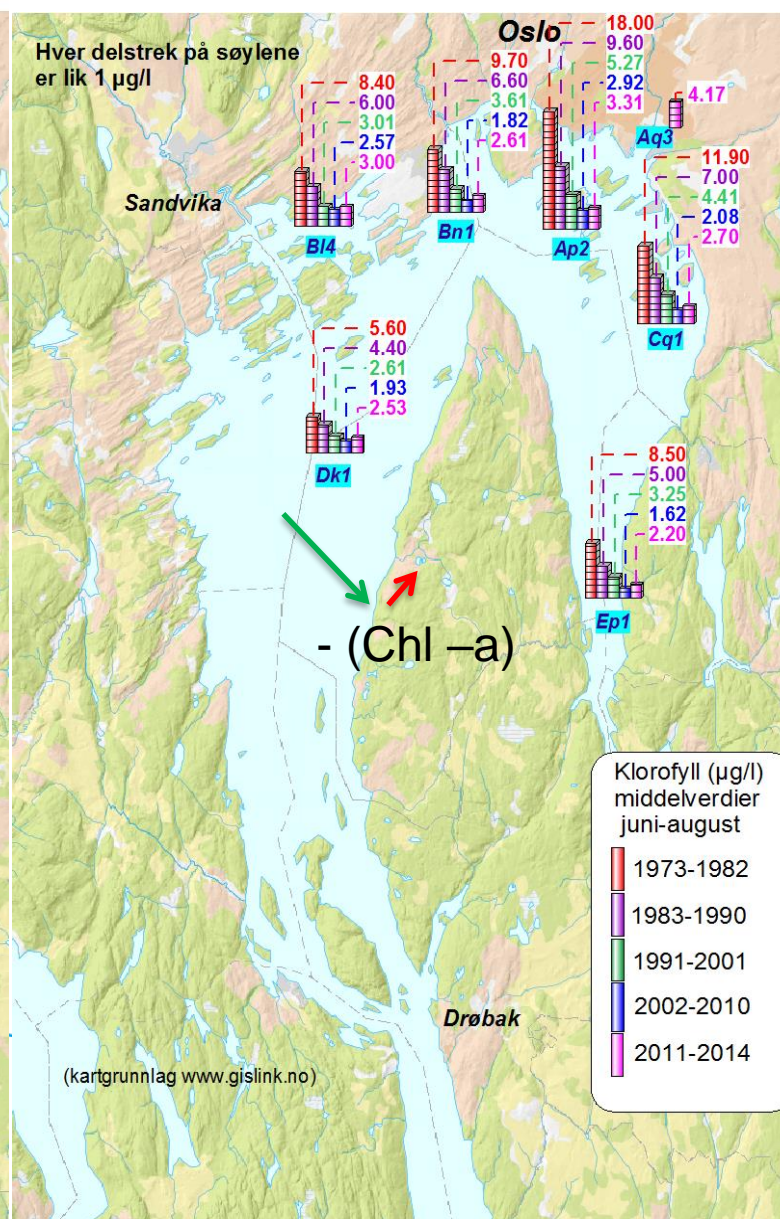
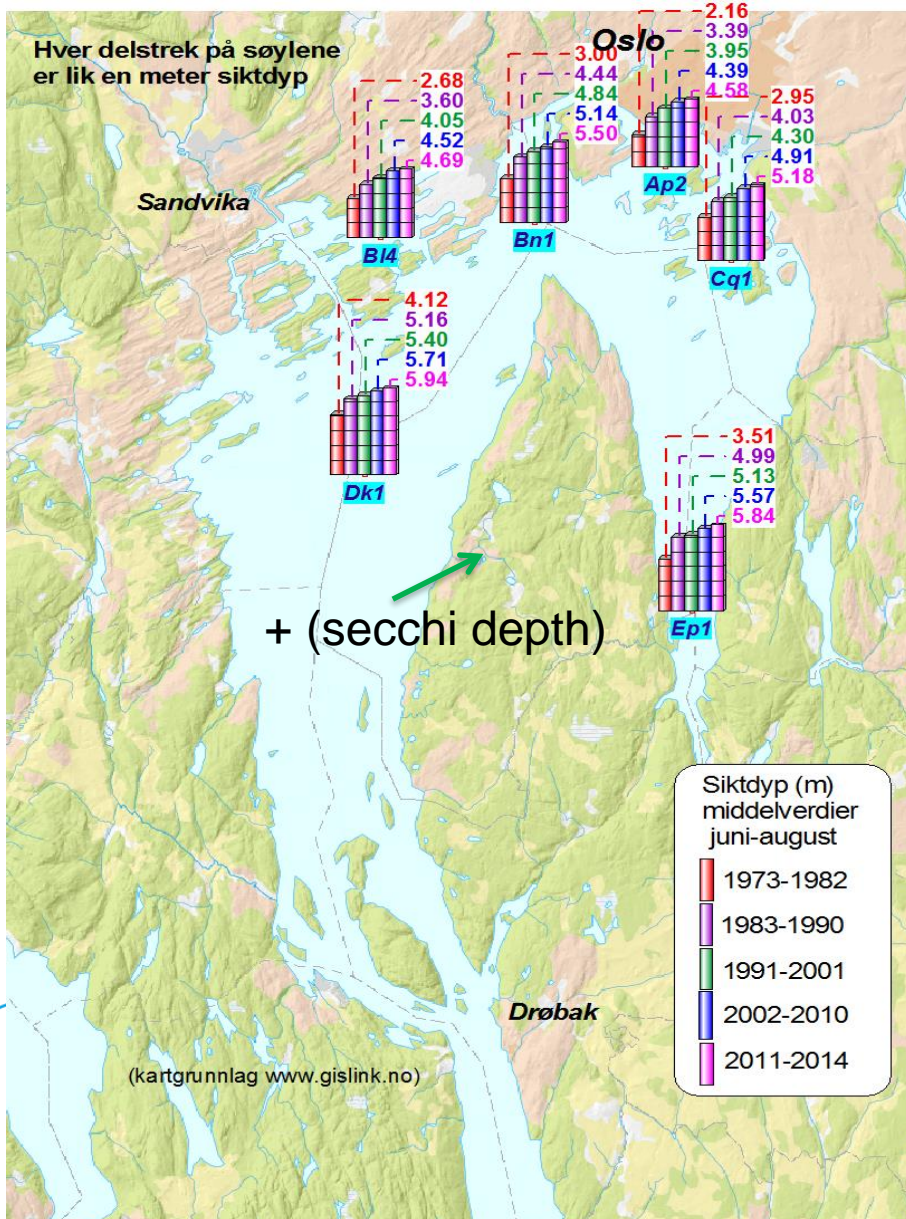
Secchi depth



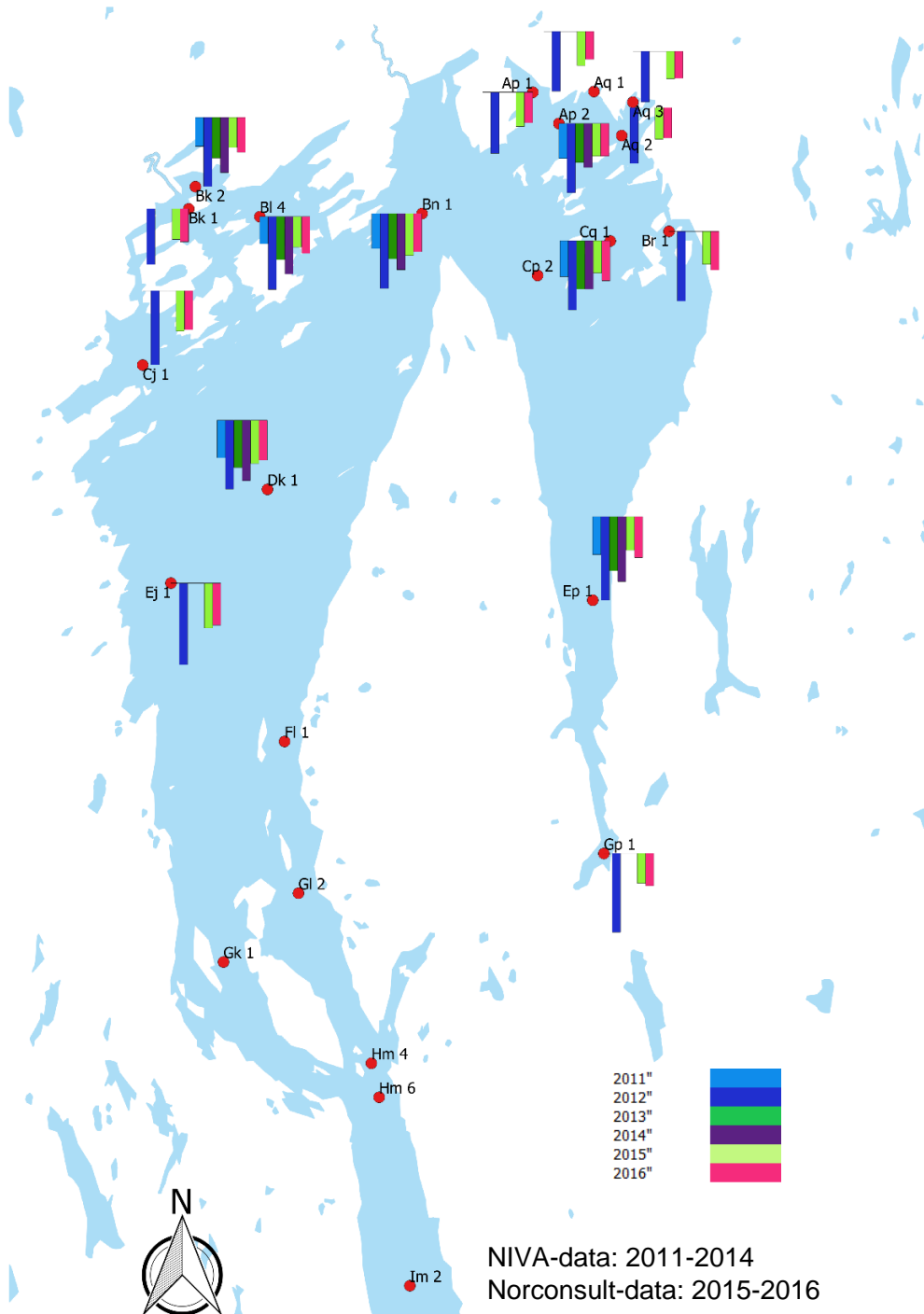
Chl-a



Historiske data: Siktedyp og Chl-a 1973-2014



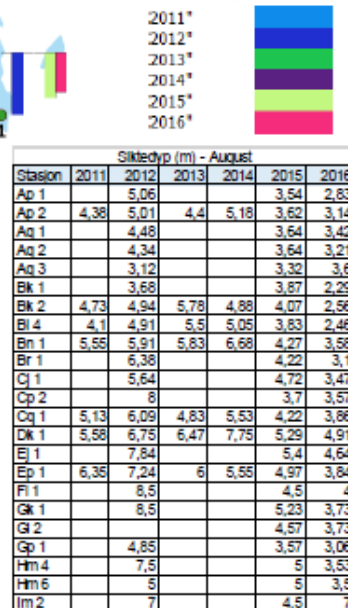
Siktedyp i JUNI: 2011-2016



- Figuren til venstre viser gjennomsnittlig siktedyp målt i **juni** måned i årene 2011-2016.
- For de fleste stasjoner i Indre Oslofjord er trenden nedadgående for «juni-siktedypet» i måleperioden (2011-2016)

Siktedyp i August: 2011-2016

- Figuren til venstre viser gjennomsnittlig siktedyp målt i **august** måned i årene 2011-2016.
- For de fleste stasjoner i Indre Oslofjord er trenden nedadgående for «august-siktedypet» i måleperioden (2011-2016) bortsett fra for Im2 (ytre Oslofjord) og Aq3 (ved utløpet av Akerselva).
- Siktedypet har generelt vært «dårlig» gjennom sommeren 2016 (data ikke vist) med til dels brunlig vann flere steder.



- Siktedypet måles med en hvit skive som senkes ned i vannet til den ikke lenger er synlig. Skiven trekkes deretter sakte opp igjen og når den blir synlig registreres dypet fra skiven til vannoverflaten.
- Siktedypet i fjorden varierer gjennom året med hvor mye planteplankton og partikler som finnes i vannmassene. Mye planteplankton/ partikler gir dårlig siktedyp.

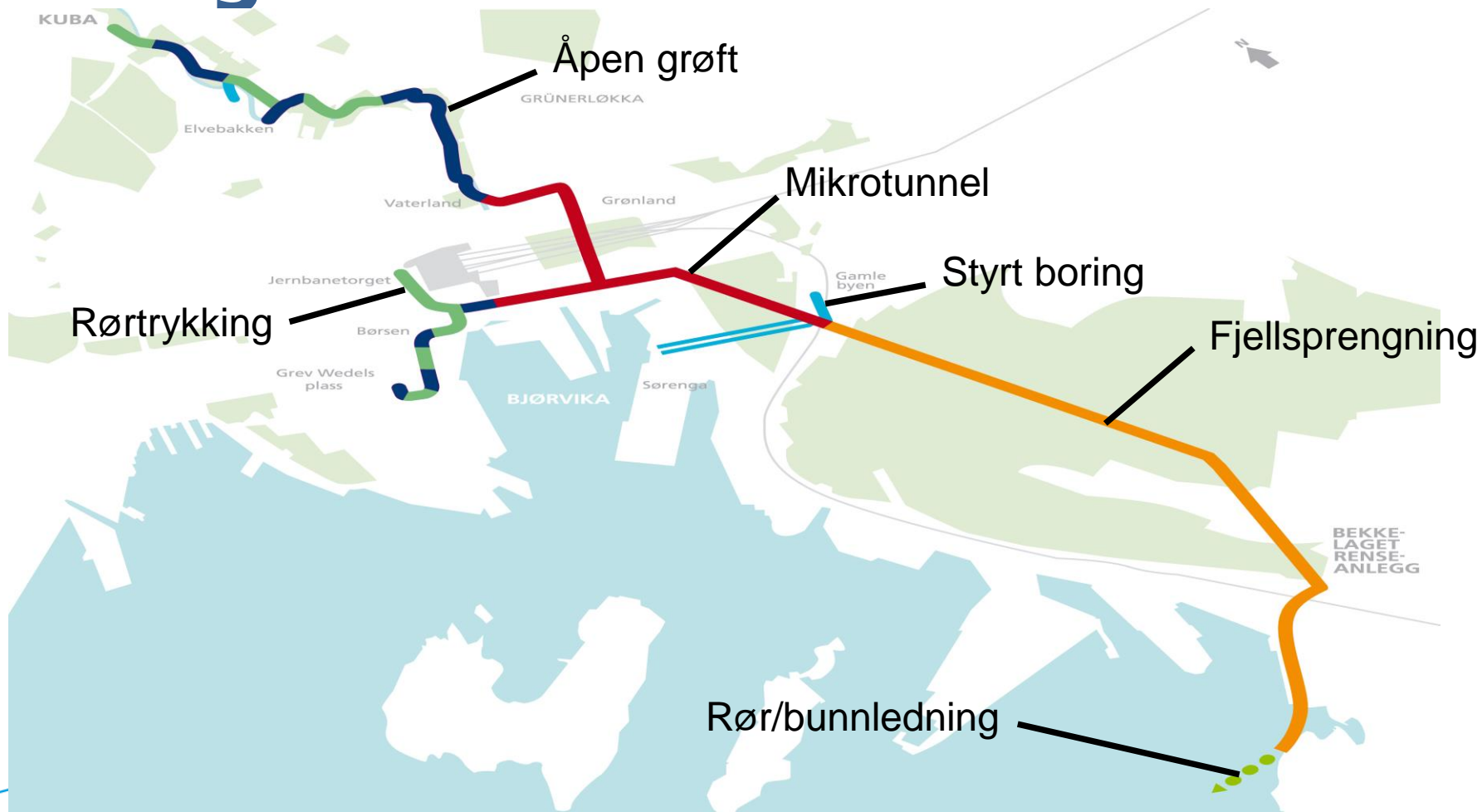


Forurensningsvirkninger i fjorden

- Oksygeninnhold i vannet – «råttent» vann
- Alger og begroing i vannet
- **Bakterieinnhold – badevann**
- Miljøgifter

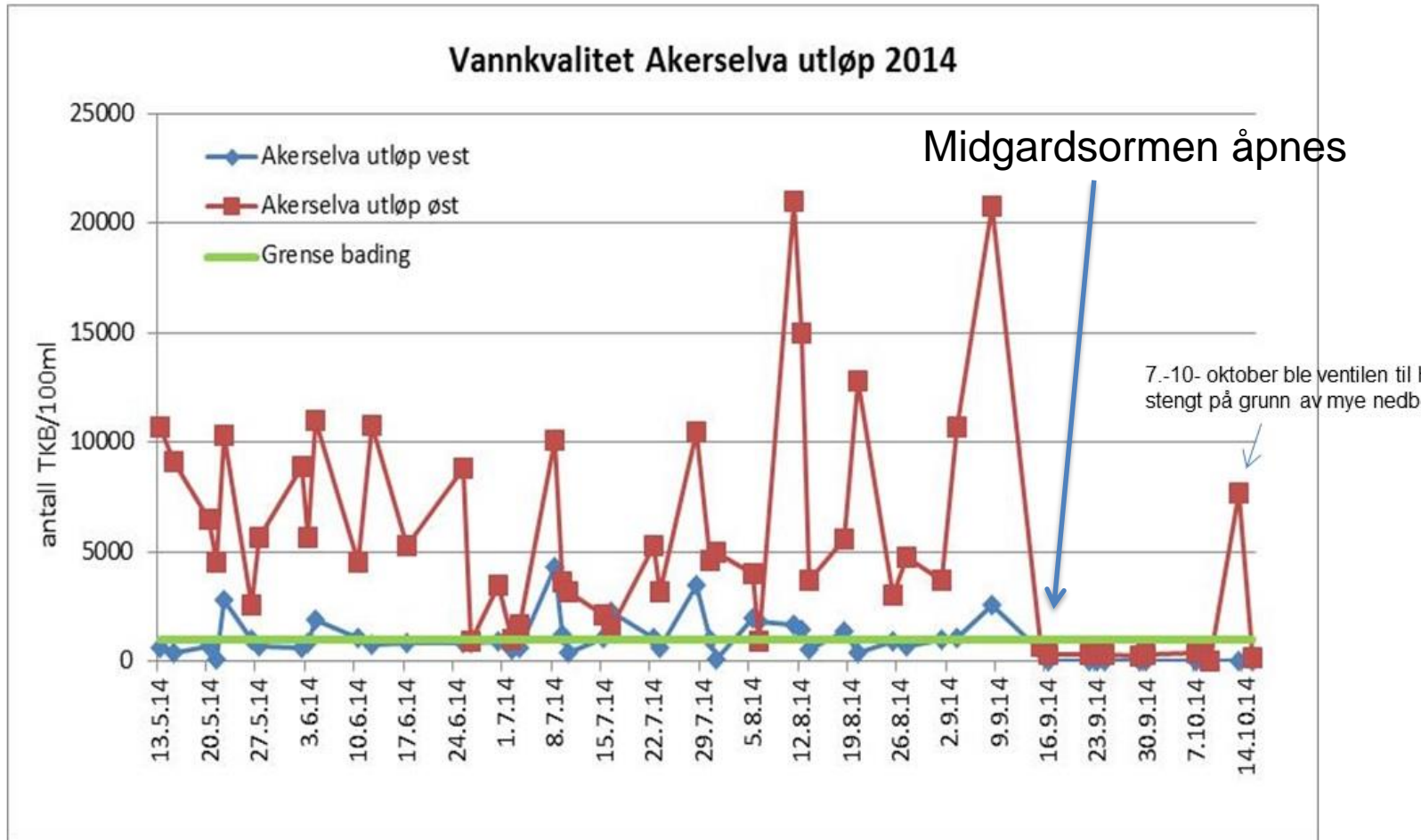


Midgardsormen





Midgardsormen gir forbedret vannkvalitet ved Akerselvas utløp

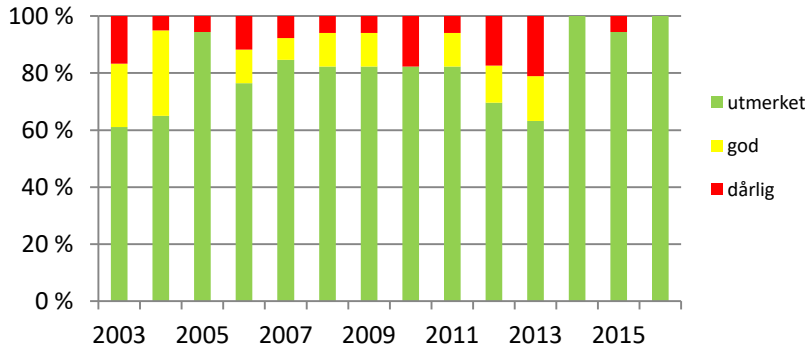


Somrene 2015-2017

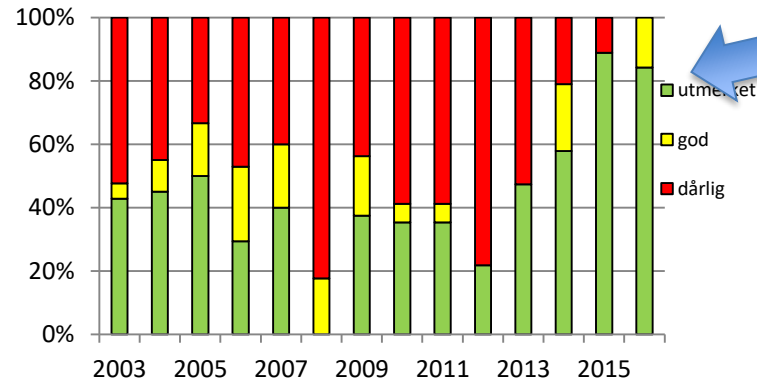
- Den gode effekten av Midgardsormen vedvarer !!
- Målinger ved Operaen og Bjørvika 1g/uke.
- få ganger over grensen for badevannskvalitet 1000 TKB/100 ml – etter kraftige regnskyll



Utviklinga over tid Tiuvholmen

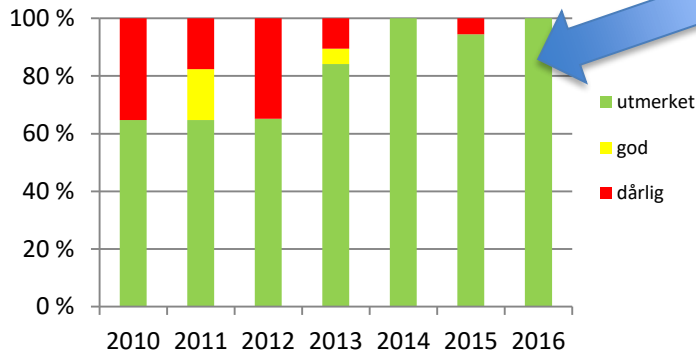


utvikling over tid Bjørvika

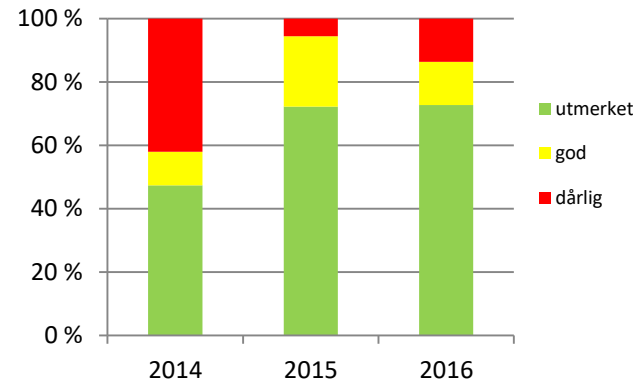


Midgards-Ormen 2014

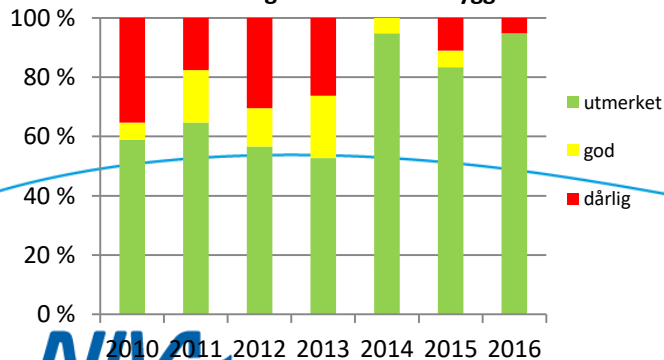
utvikling over tid Sørenga



utvikling over tid Bispevika



utvikling over tid Aker Brygge



Lokaliteter Oslo havn
Utvikling- Badevannskvalitet-
bakterier

2017 Bakteriekonsentrasjon April – August

Bakteriekonsentrasjonen [TKB/100ml]														
Dato	Sollerudstranda	Bygdøy sjøbad	Huk	Tjuvholmen	Aker Brygge	Bjørsvika	Bispevika	Sørenga	Hovedøya øst	Skipsløpet	Bleikøya	Ulvøysundet	Fiskvollbukta	Regn siste døgn [mm]
*26.4.17	<10	<10	<10	<10	350	20	110	50	20	10	20	30	<10	0,0
*3.5.17	<10	<10	<10	<10	40	<10	10	<10	<10	20	10	<10	<10	0,0
10.5.17	20	<10	<10	60	150	90	50	10	550	<10	<10	<10	30	8,6
18.5.17	8300	590	20	720	840	1100	4300	2200	26000	2600	6800	3400	1800	18,7
23.5.17	<10	20	<10	<10	10	<10	70	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0,1
31.5.17	<10	<10	<10	<10	<10	<10	10	10	10	<10	10	<10	<10	0,2
7.6.17	20	130	20	20	230	91	340	40	30	10	10	<10	10	1,9
14.6.17	41	7	2	68	500	90	100	100	700	100	200	1	<1	2,9
*21.6.17	20	<1	3	23	60	25	50	12	24	9	10	2	16	0,0
*28.6.17	28	36	<1	10	22	2	2	3	6	11	<1	1	2	0,0
5.7.17	2	5	8	9	27	2	50	3	15	4	<1	2	1	0,7
12.7.17	200	100	14	26	100	13	400	19	58	52	28	15	1	0,1
*19.7.17	11	7	4	5	4	3	22	3	4	3	4	5	<1	0,0
26.7.17	12	4	12	8	19	5	36	7	24	6	4	9	<1	1,3
2.8.17	33	61	3	50	70	100	2700	400	93	13	6	4	<1	1,2
9.8.17	1700	200	110	300	110	2	900	7	700	500	800	140	500	13,0
16.8.17	3700	1700	400	4300	1200	2200	300	2200	1900	3100	200	57	16	29,4
*23.8.17	17	2	1	10	20	130	100	42	43	47	98	<1	<1	0,0

* Tørrværsprøver

stk TKB/100 ml		Siktedyp	
< 500	Utmerket kvalitet	> 5 m	Godt egnet
501 - 1000	God kvalitet	2 - 5 m	Egnet
> 1000	Dårlig kvalitet	< 2 m	Mindre egnet

Siktedyp April-August 2017

Siktedyp [m]															Siktedyp	
															> 5 m	Godt egnet
															2 - 5 m	Egnet
															< 2 m	Mindre egnet
	Sollerudstranda	Bygdøy sjøbad	Huk	Tjuvholmen	Aker Brygge	Bjørvika	Bispevika	Sørenga	Hovedøya øst	Skipsløpet	Bleikøya	Ulvøysundet	Fiskvollbukta	Vindretning		
*26.4.17	2,9	2,0	1,8	2,5	2,2	2,4	1,9	1,6	1,9	2,4	2,4	2,1	1,4	N	algeoppblomstring?	
*3.5.17	1,7	2,5	2,2	2,6	2,5	2,2	1,8	2,5	2,3	2,1	2,5	2,3	1,7	NØ	algeoppblomstring?	
10.5.17	3,5	3,5	2,7	3,5	3,3	2,6	2,6	2,8	2,7	2,5	2,5	2,6	1,7	Ø		
18.5.17	1,0	3,6	4,5	3,5	3,5	2,0	0,6	1,0	0,5	1,0	3,5	2,2	2,5	V	mye regn natten før	
23.5.17	5,5	6,4	5,0	5,5	5,9	3,9	4,5	5,4	6,0	5,5	7,3	6,1	8,4	SSV		
31.5.17	3,0	3,5	3,0	3,5	3,0	4,2	3,2	3,0	3,4	2,5	2,5	3,0	3,5	NNØ		
7.6.17	2,5	2,8	2,5	2,5	2,7	3,0	2,5	3,0	3,0	2,5	2,5	3,5	3,0	NØ		
14.6.17	3,8	4,0	4,5	4,0	3,2	2,6	2,8	3,0	1,2	1,4	1,0	3,5	3,5	NØ		
*21.6.17	5,5	5,5	6,5	6,0	6,0	5,5	6,5	6,0	5,0	5,0	4,5	6,5	6,5	NV		
*28.6.17	3,8	4,0	4,3	4,6	3,7	3,8	4,0	4,0	4,4	4,3	3,7	4,7	4,5	NØ		
5.7.17	5,3	5,5	5,9	6,2	4,9	5,1	4,5	4,7	5,5	6,0	5,0	5,4	5,4	NNØ		
12.7.17	4,0	4,5	3,5	3,5	4,0	3,5	3,5	3,5	4,0	4,0	5,0	4,5	5,0	N	Ventil i Hovinbekken va	
*19.7.17	3,7	4,5	3,6	4,0	3,6	3,1	3,4	3,5	3,5	3,5	3,5	5,0	5,0	NØ		
26.7.17	3,8	4,4	5,0	4,7	3,7	3,6	3,4	3,5	3,5	3,5	3,6	4,8	4,7	NNØ		
2.8.17	2,7	3,5	2,8	3,8	4,0	4,5	3,5	4,0	3,5	3,5	3,5	4,5	4,5	SSV		
9.8.17	3,5	3,7	3,5	5,5	5,3	4,5	2,0	5,0	1,5	4,0	3,5	2,0	4,0	NNØ		
16.8.17	0,5	0,5	2,0	3,5	2,5	1,5	1,0	0,5	0,5	0,5	1,5	0,5	6,5	SV	mye regn natten før prø	
*23.8.17	4,5	5,5	5,0	6,0	6,5	6,5	4,9	5,5	4,6	4,6	5,5	6,5	6,0	NØ		

Hygienisk forurensing- kloakk, overløp, båter, dyreavføring

- - under og etter regnvær !!

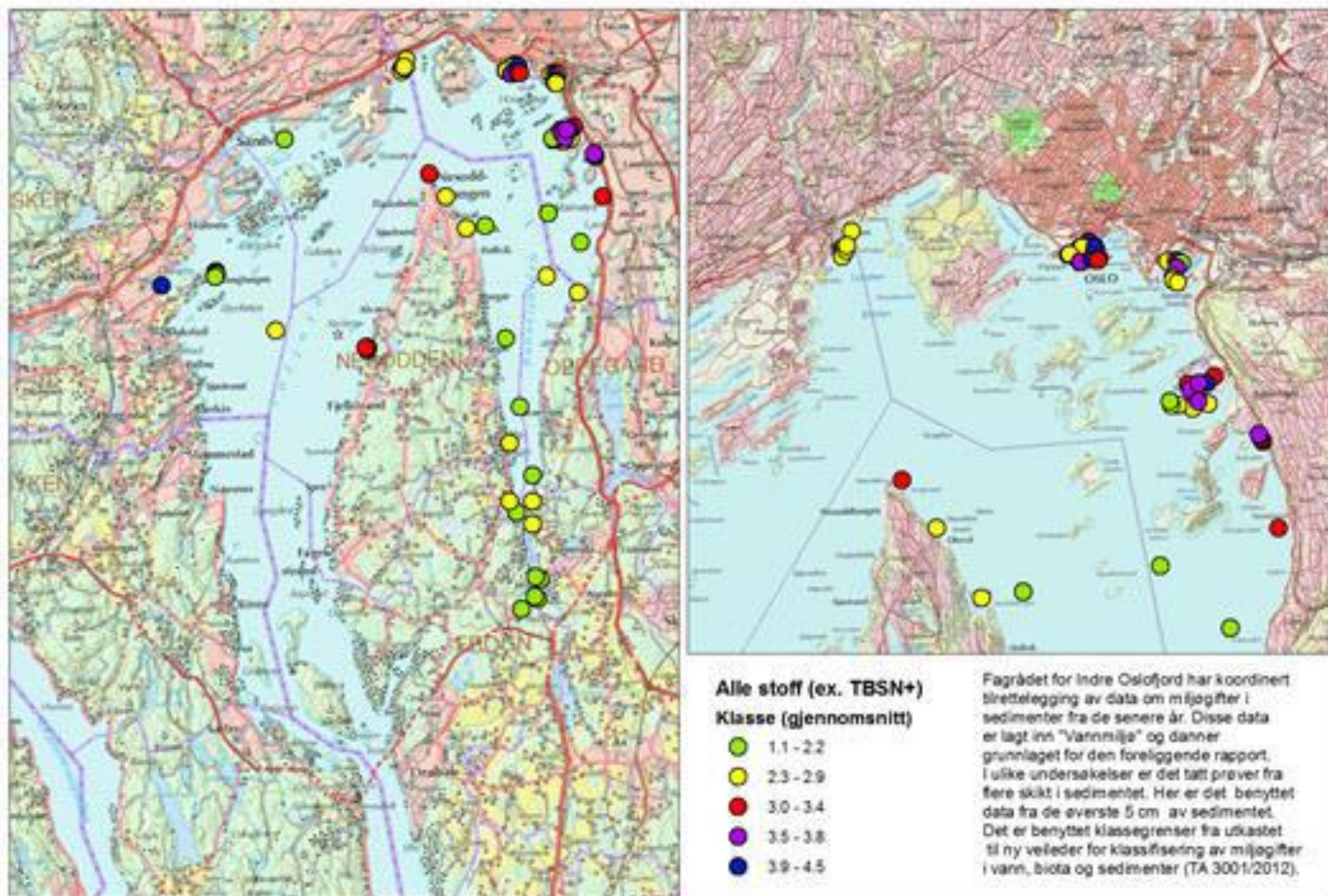


Forurensningsvirkninger i fjorden

- Oksygeninnhold i vannet – «råttent» vann
- Alger og begroing i vannet
- Bakterieinnhold – badevann
- **Miljøgifter**

Gjennomsnittlig tilstand

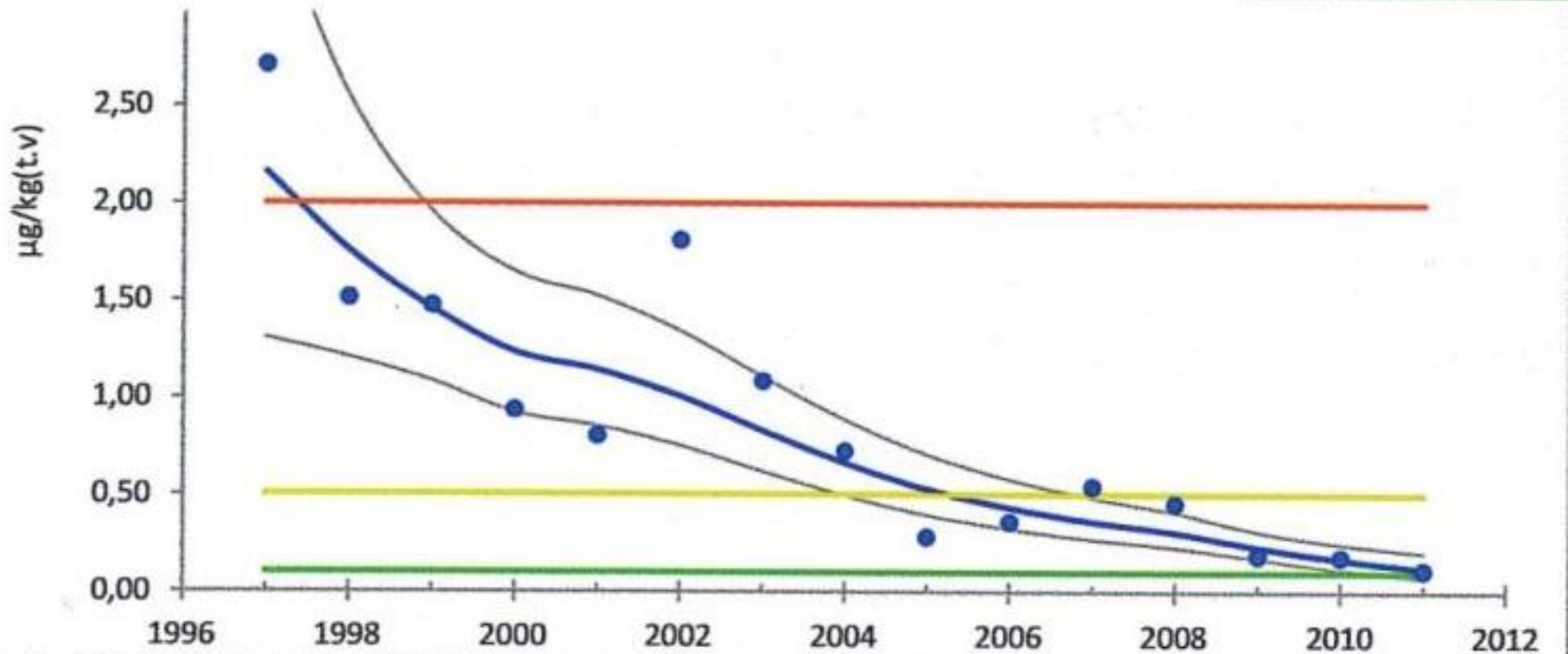
Alle **miljøgifter** i sediment unntatt TBT



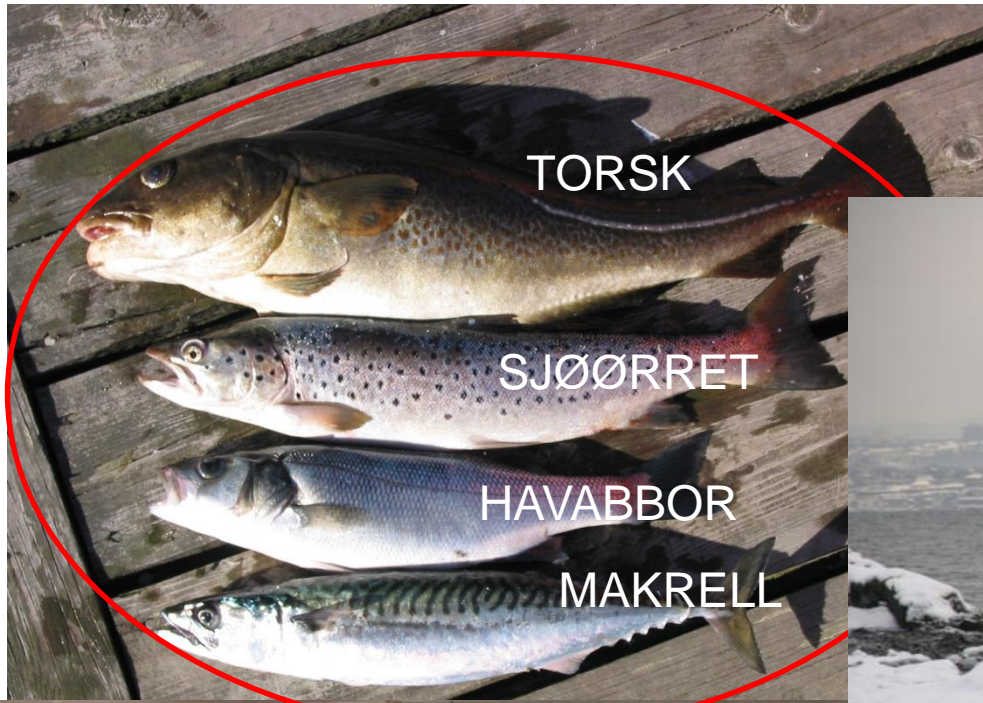
TBT i blåskjell

TBT Blåskjell 30A Gressholmen

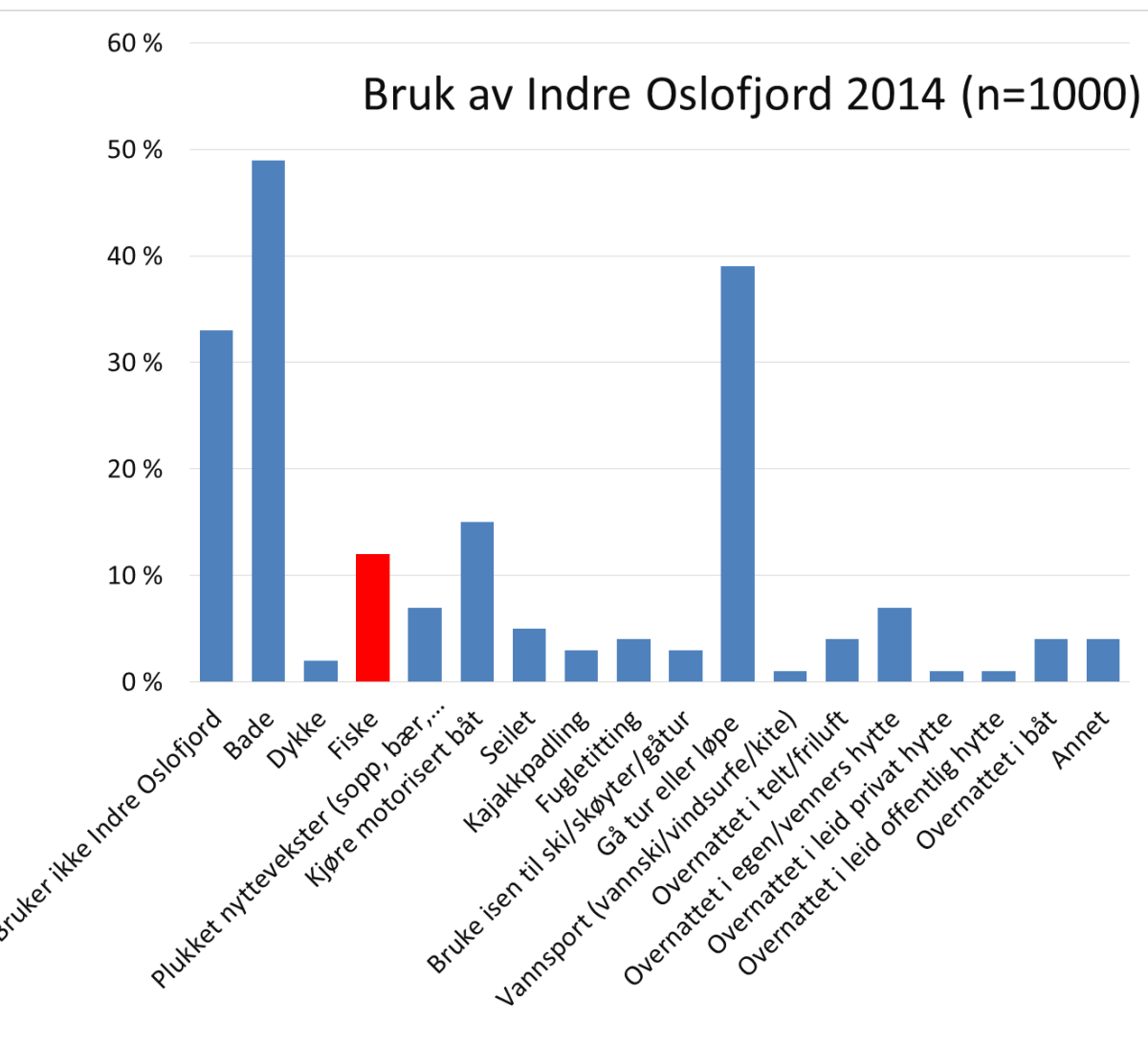
Trend: ↓/↓ ||



Fisk i Oslofjorden



Bruken av Indre Oslofjord- fiske (UMB -NORSTAT 2015)



- **133 000 fritidsfiskere**

41% har fisket en eller annen gang i indre Oslofjord i løpet av livet

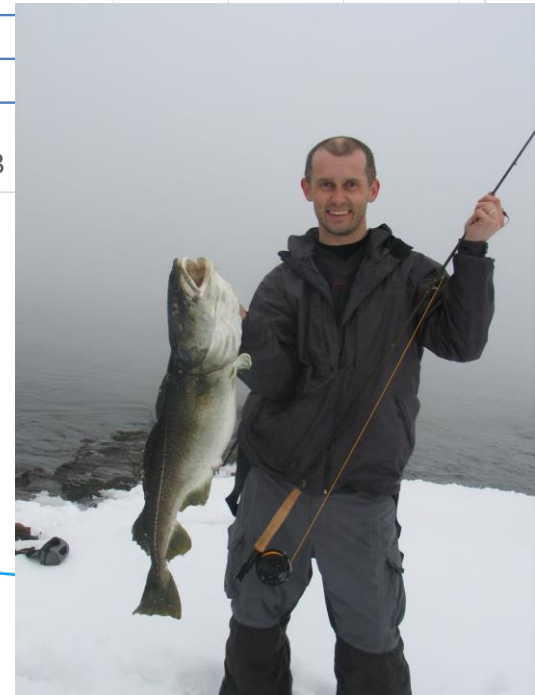
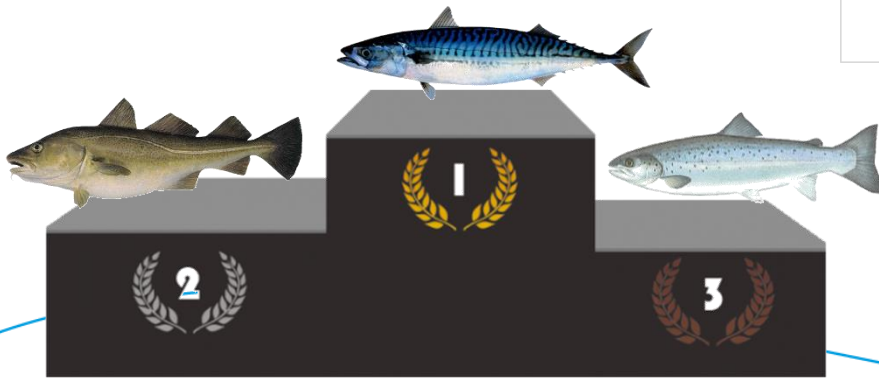
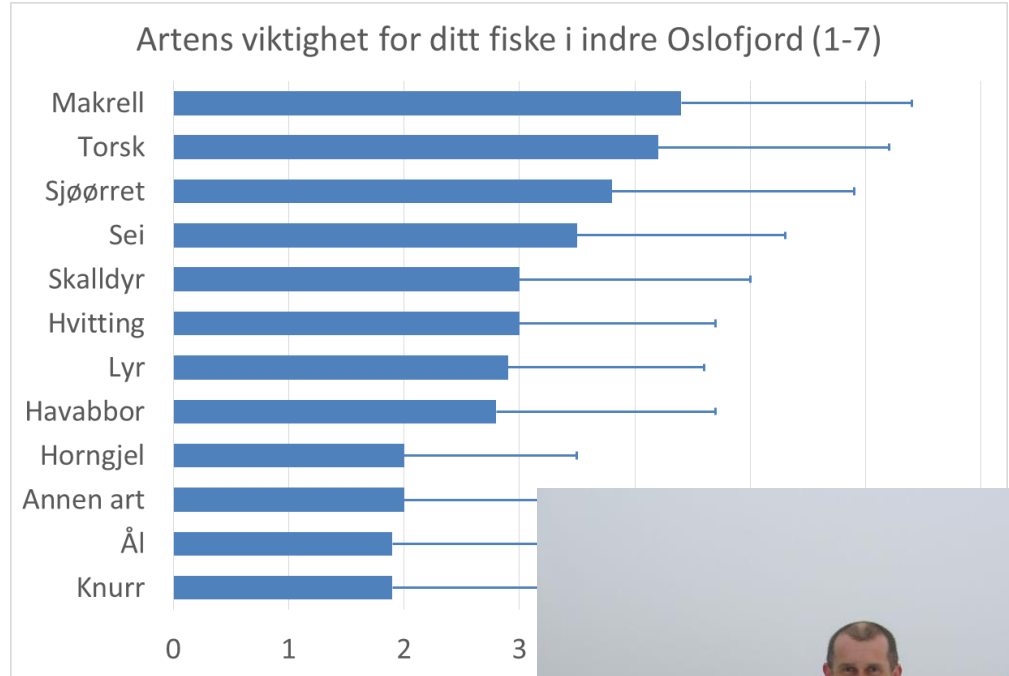
27% har fisket i indre Oslofjord i løpet av de 15 siste åra

66 ganger høyere uttak fra fritidsfiske vs yrkefiske

Verdi: minst flere hundre millioner kr.

Fiskeartenes rangering

1. Makrell
2. Torsk
3. Sjørørret



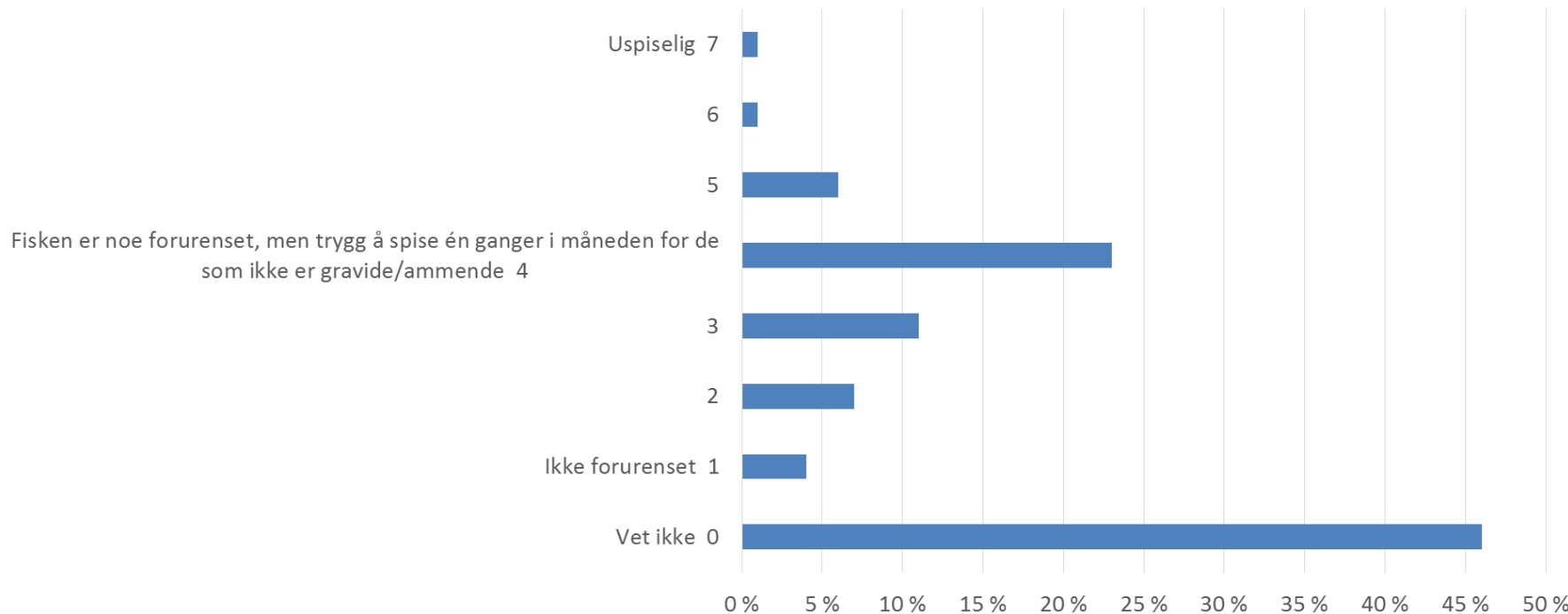
Miljøgifter i fisken: holdninger og kunnskap

Stor usikkerhet rundt dette

- *nesten halvparten veit ikke om kan spise torskefilet*
- *Alternativ 4 er «riktig»*

Det er generelt viktig for befolkningen at fisken er spiselig (sjøl om de ikke fisker)

Hva mener du om forurensningsgraden og spiseligheten av viktige fiskeslag i indre Oslofjord: Torsk



EUs vanndirektiv – norsk vannforskrift



- **Helhetlig beskyttelse og bærekraftig bruk**
- **Mål om godt vannmiljø: Økologisk og kjemisk**
- **Tiltak: beskytte, forbedre, gjenopprette**
- **Sektorsamordning og bred medvirkning**
- **Regionale forvaltningsplaner med miljømål og tiltaksprogrammer med forslag til miljøtiltak**



Status:

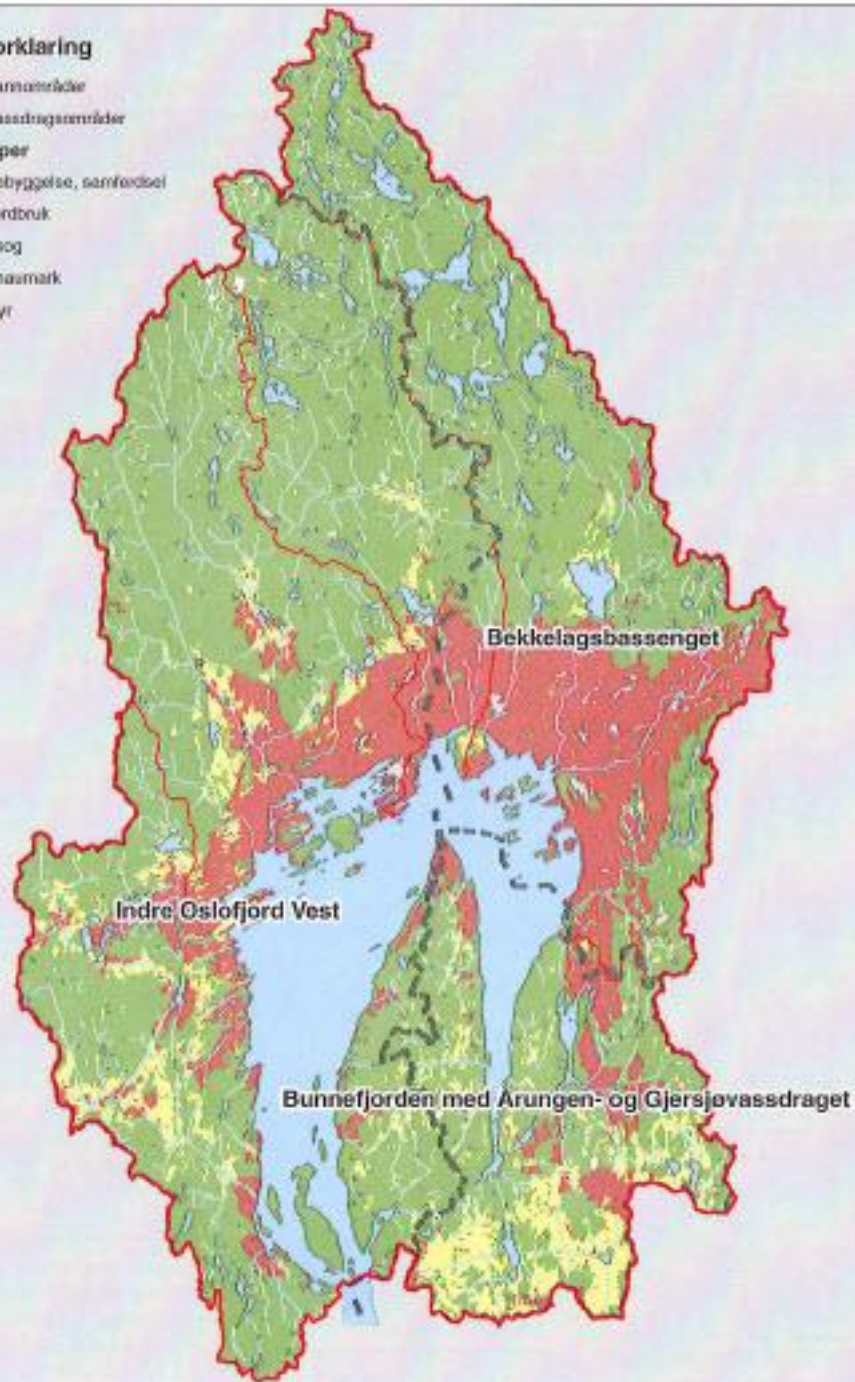
- Vedtatt i fylkestingene vinteren 2015/2016
- Godkjent av Klima- og miljødepartementet 4. juli 2016
- Godkjent plan:
 - plandokumentet
 - fylkestingenes vedtak
 - departementets godkjenningsvedtak

Planene p.t. under vurdering i EU kommisjonen



Tegnforklaring

- Vannområder
- Vassdragsområder
- Arealtyper
 - Bebyggelse, samferdsel
 - Jordbruk
 - Skog
 - Snaumark
 - Myr



11 Vannregioner i Norge: Vannregion Glomma

3 Vannområder Indre Oslofjord:

- Oslo
- Indre Oslofjord Vest
- Pura (Bunnefjorden)

6 vannforekomster

EUs vanndirektiv stiller nye krav

innlemmet i EØS-avtalen fra 1. mai 2009

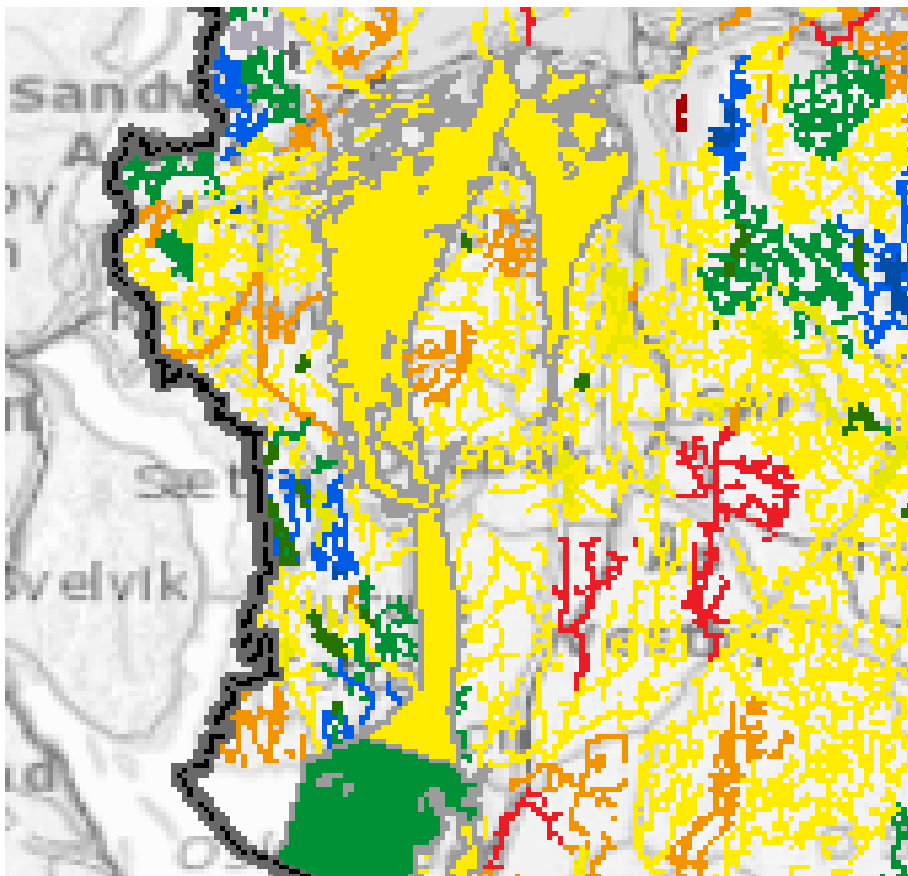


God økologisk tilstand er "akseptable avvik fra naturtilstanden" for:

- de biologiske elementene
- de fysisk-kjemiske og
- de hydromorfologiske støtteparameterne

(Klassifisering av miljøtilstand i vann, 02:2013)

Oslofjorden og Vanndirektivet



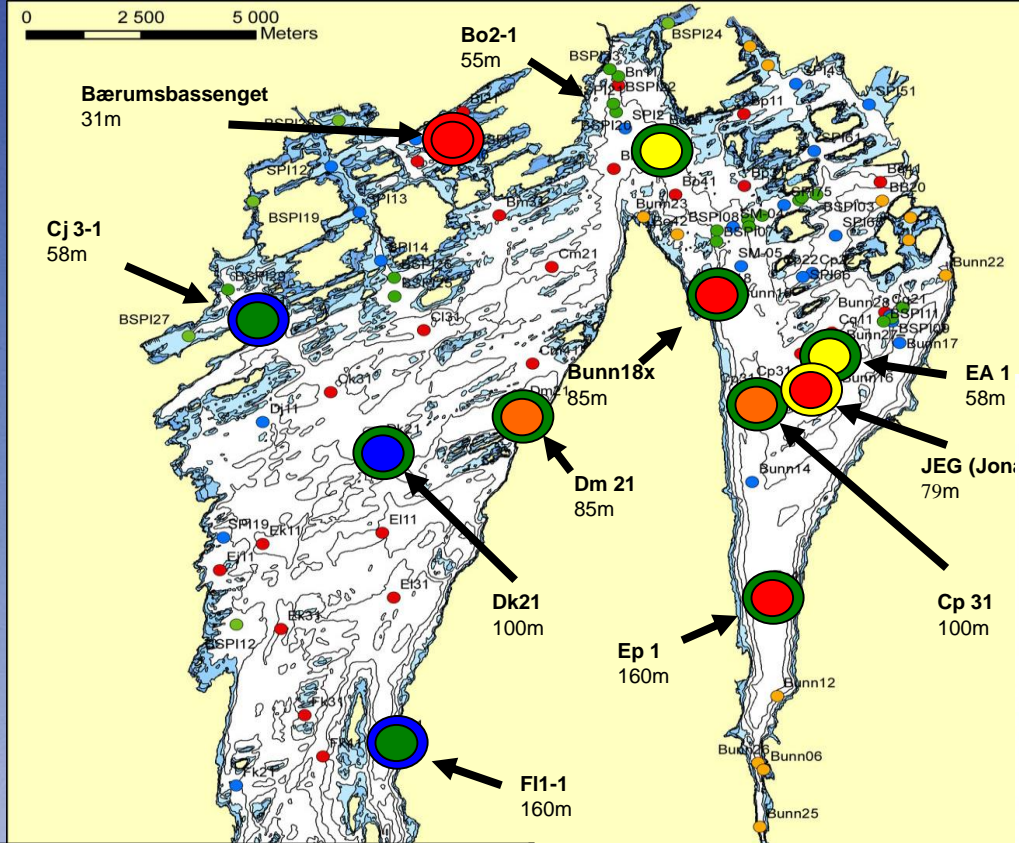
Vannregion Glomma:
Vannområder PURA, Oslo og
Indre Oslofjord Vest

**Moderat miljøtilstand
Frist til 2027**

(KLM Godkjenningbrev 4. juli 2016)

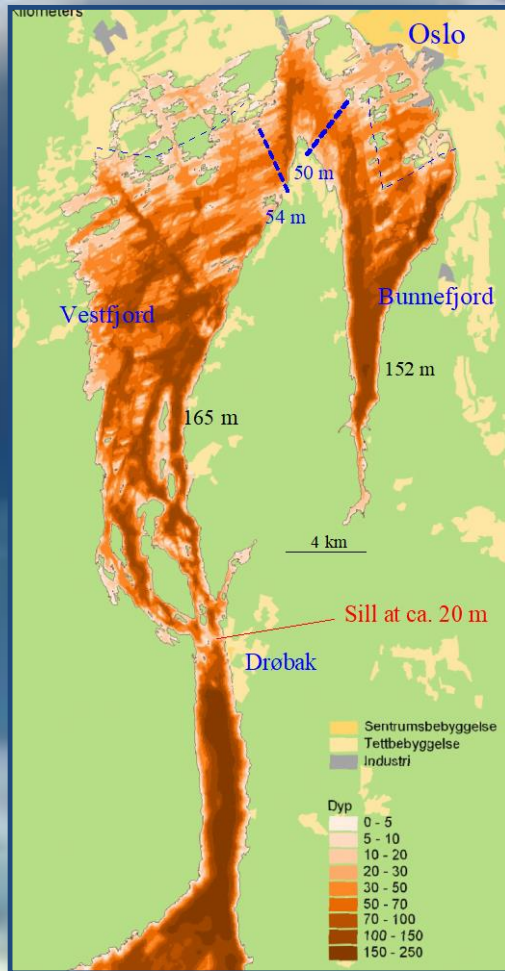
**Sterkt modifiserte
vannforekomster med GØP
mål: Utsatte frister 2027 og
2033**

**Miljøgifter
(Samferdselsanlegg)**



Status	Kode	
Svært god	Blue square	} Akseptabel økologisk tilstand
God	Green square	
Moderat	Yellow square	} Tiltak påkrevet for å oppnå akseptabel økologisk tilstand
Dårlig	Orange square	
Svært dårlig	Red square	

Økologisk tilstand 2009 ●
 vs.
 1800-tallet (Naturtilstand) ●



Oslofjorden trusler og utfordringer

Befolkningsøkning og klimaendringer

Kravene til vannkvalitet øker

Fjordbyen
Fritidsbåter
Cruisetraffikk- firmaturer m.m

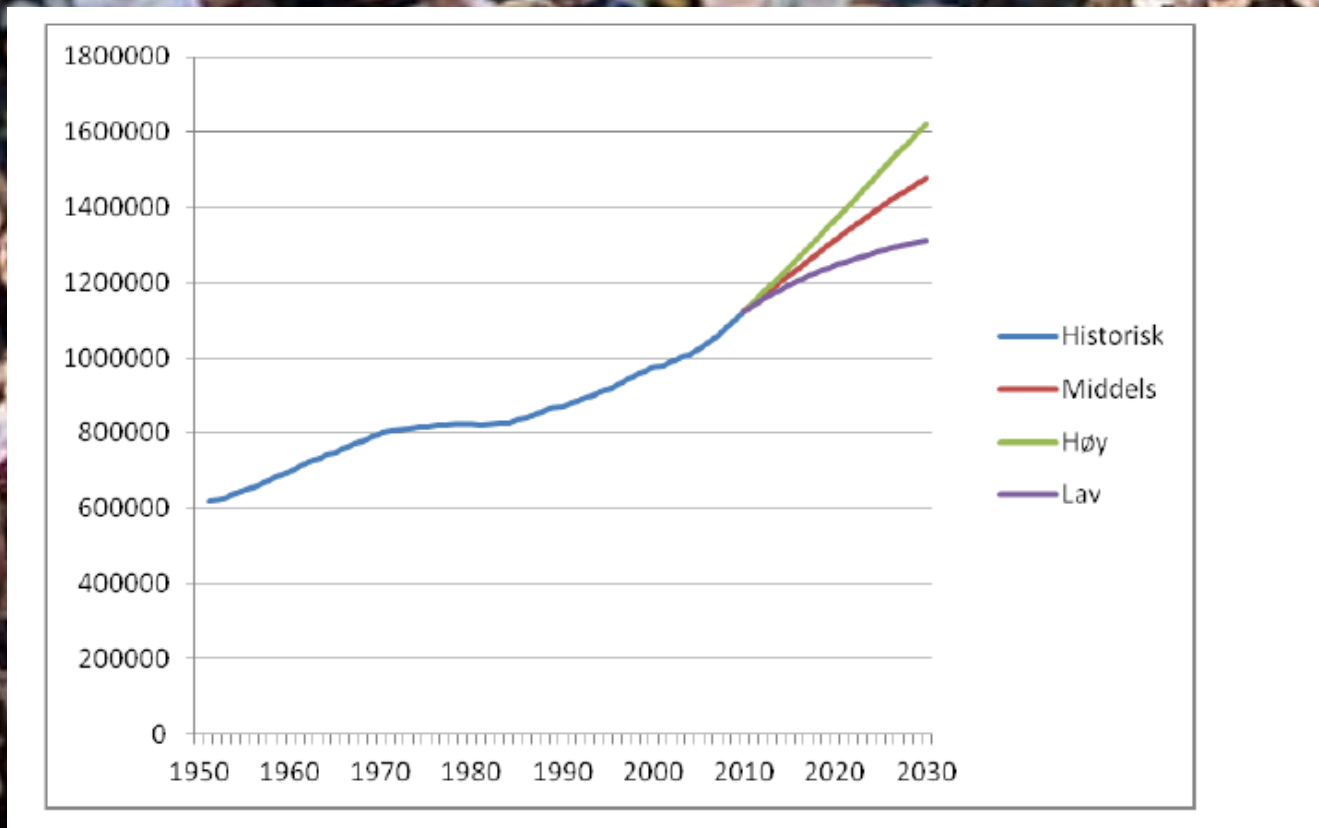
Myndigheter skjerper kravene

- Vanddirektivet –Naturmangfoldloven
- Nye utslippstillatelser

Invaderende arter



Befolkningen i Oslo og Akershus vil trolig øke med 350.000 de neste 20 år



A photograph of a white van driving on a wet city street during a rainstorm. The van is in motion, splashing water on the pavement. In the background, there are multi-story buildings, a pedestrian on the sidewalk, and other cars further down the street. The overall atmosphere is overcast and rainy.

Klimaendringer

- Høyere temperatur
- Mer nedbør og kraftigere nedbørsepisoder
- Høyere havnivå
- Endringer i vindmønster – mindre nordlige vinder om vinteren ?

Foto: Tom J. Fillan



Average air temperature in Oslo 1838-2014

Klima i Norge 2100

Kunnskapsgrunnlag for klimatilpasning oppdatert i 2015

NCCS report no. 2/2015



Klimaprognoser Oslo/Østlandet

Temperaturøkning: 2 C perioden 2031-2060
« 4 C « 2071-2100

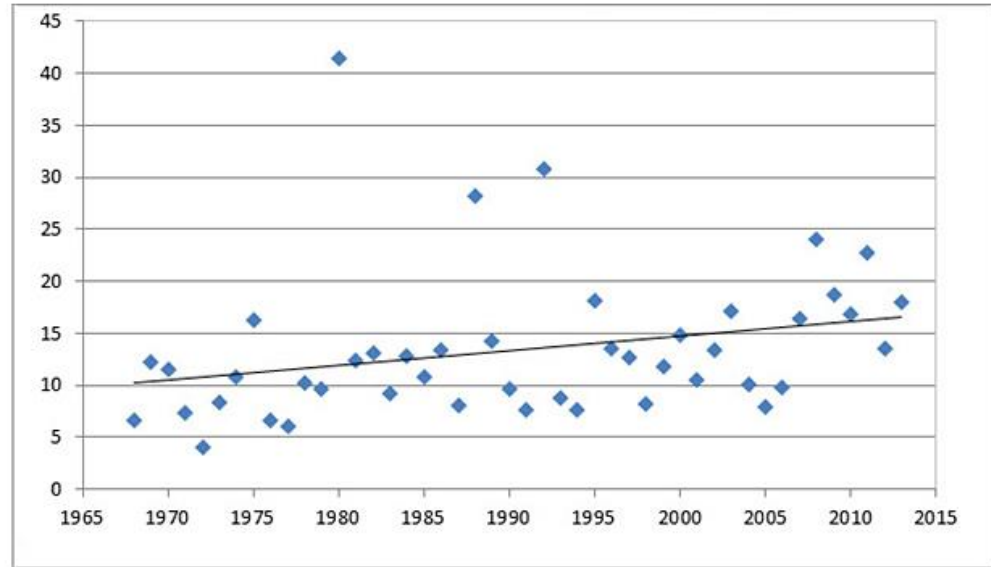
(Referanseperiode 1971-2000. Usikkert , - avhengig av utslippsscenarioer)

Havnivåstigning 2085: ca. 20 cm

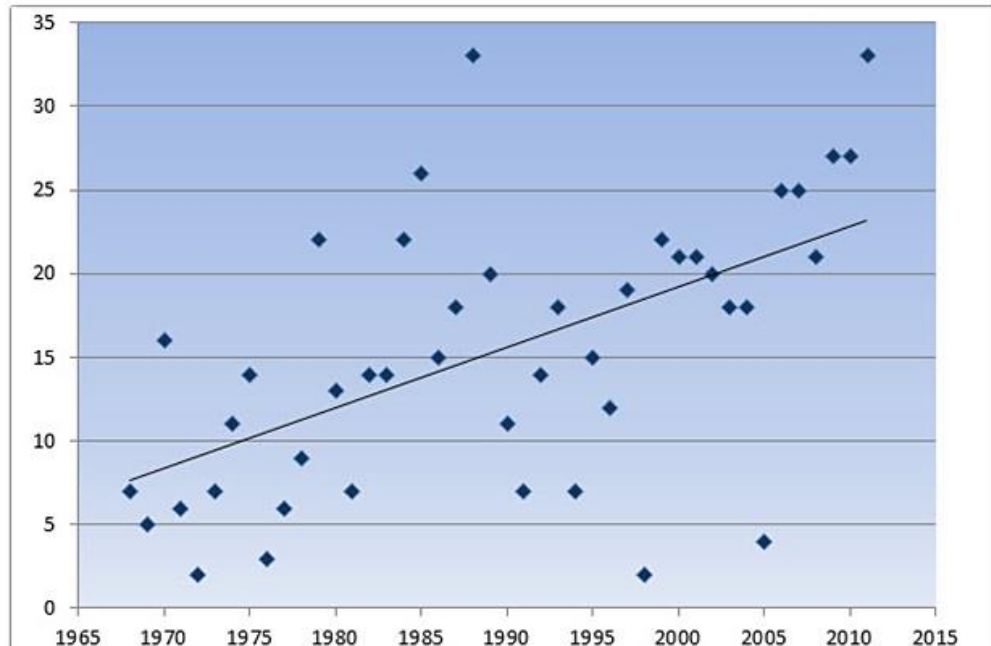
(usikkerhetsintervall 10-50 cm)

Mer intense – og hyppigere regnskyl siden 1965

Maksimal timesnedbør målt i mm/t



Antall tilfeller av timesnedbør større enn 4 mm



2 september 2015 -Kvæernerbyen



Lørdagens regnvær var tohundreårsnedbør

6. August 2016

Av HANNE WIEN og MARIANNE VINJE 11. august 2016, kl. 20:21

På under fem timer falt det 107 mm nedbør ved Meteorologisk institutts værstasjon i Asker.

DEL I tidsrommet 07-08 falt det 22,4 mm nedbør over værstasjonen på Sem ved Semsvannet. I skybruddet de neste tre-fire timene kom det hele 84,6 mm regn.

Så store vannmengder måles det bare hvert 58. år på værstasjonen på Sem, som har vært i drift siden 1913.

- Siden denne betydelige nedbørmengden ble målt opp i løpet av mindre enn fire timer, er det snakk om en gjentakelsestid på omkring 200 hundre år, melder



FLOM: De voldsomme nedbørsmengdene lørdag skapte store vann- og flomproblemer i Asker. Bildet er fra Holmen i Asker, rett ved Holmen senter.

Invaderende arter

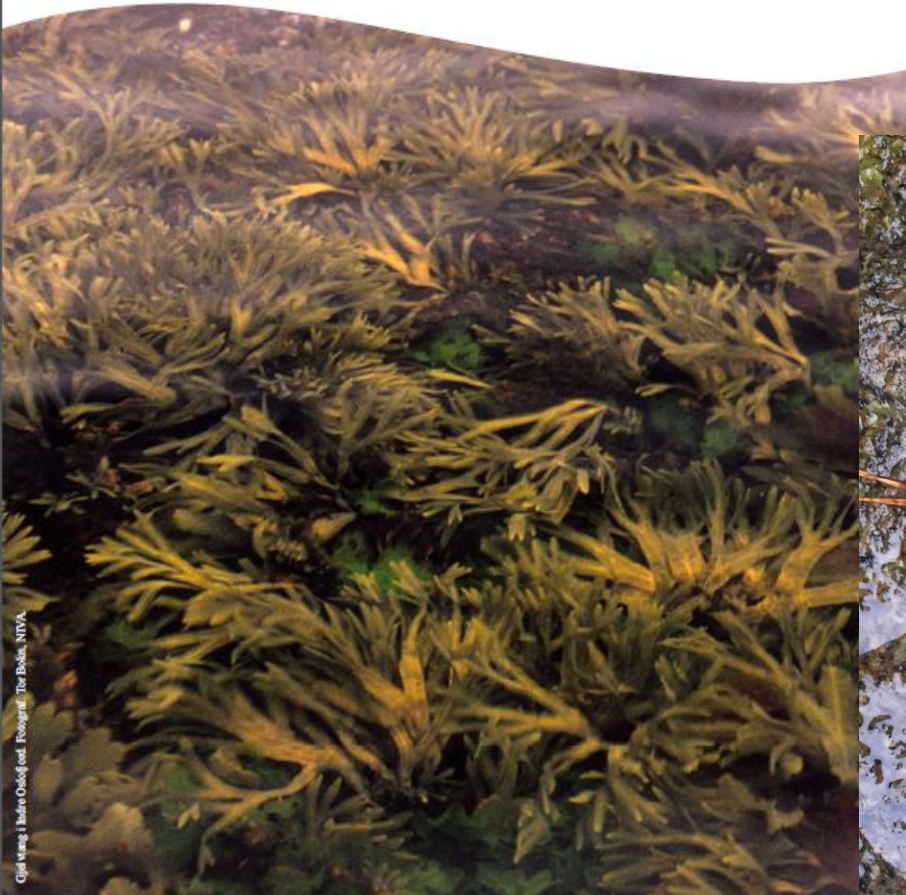
Stillehavssøsters - -

NIVA

RAPPORT L.NR. 5919-2010

HAVFORSKNINGSINSTITUTTET
INSTITUTE OF MARINE RESEARCH

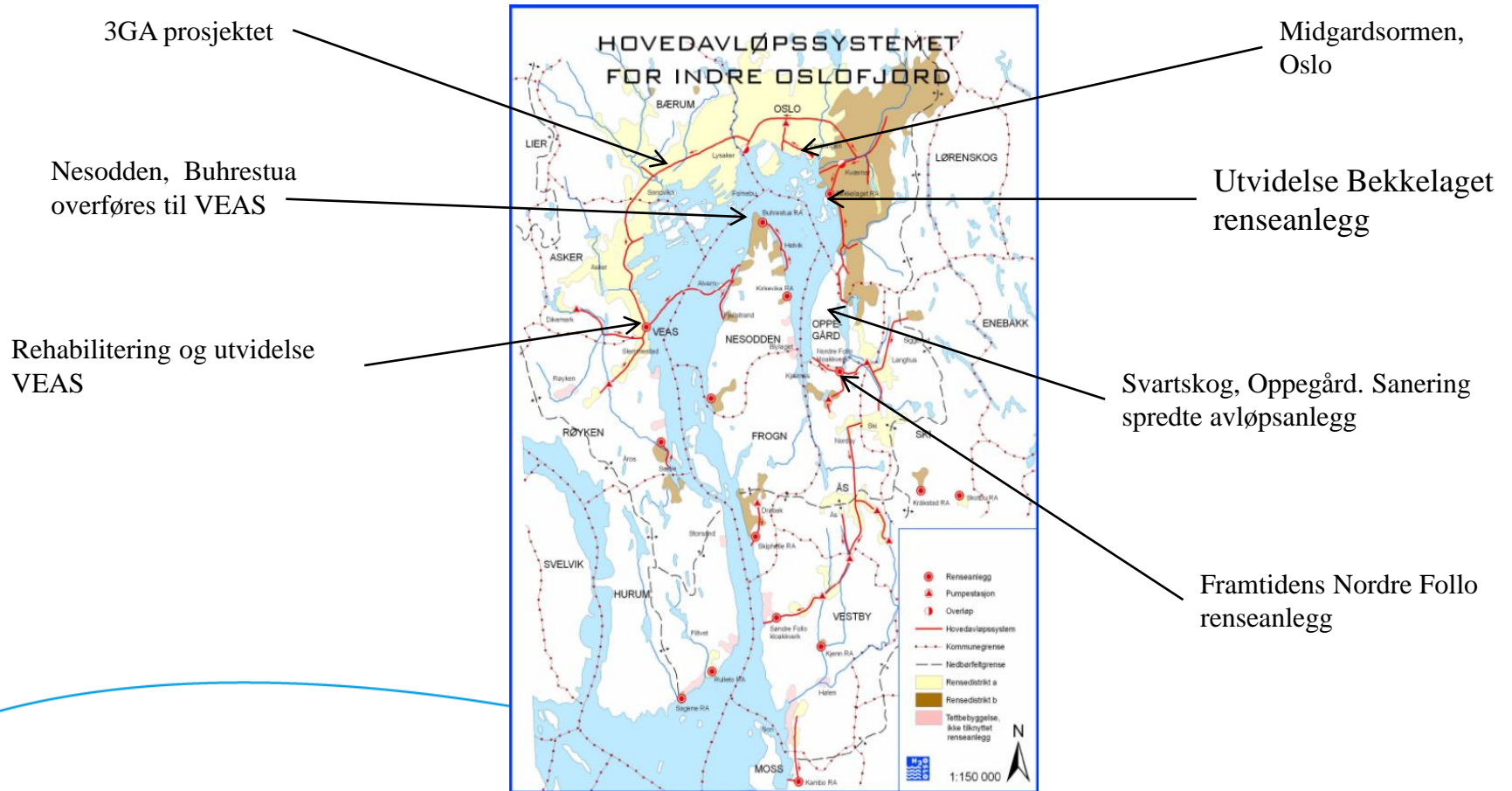
Fremmede marine arter
i Oslofjorden



Mål for Indre Oslofjord

Mål for	Delmål	Kriterier	Formell forankring
Rekreasjon og friluftsliv-særlig vannkvalitet	<p>God tilgjengelighet og strandkvalitet (strandpromenade/ kyst-sti)</p> <p>Estetikk/synsopplevelse</p> <p>Badevannskvalitet-hygiene</p>	<p>Søppel/kloakksøppel, «klart vann», siktdyp</p> <p>Fekale indikatorbakt. (<i>E. coli</i> og intestinale enterokokker)</p>	<p>Ikke vedtatte mål. I Oslo: By-økologisk program. Kommuneplaner i andre kommuner Fylkesplan for Akershus Fjordbyplanen</p> <p>EUs badevannsdirektiv (gjelder ikke Norge) Kvalitetsnormer for friluftsbad (FHI, 1994) FN/WHO helseprotokoll</p>
Fiske og fangst	<p>-God forvaltning av biologiske ressurser</p> <p>-Kostholdsråd for konsum av fisk, blåskjell og reker</p>	Innhold av enkelte miljøgifter (PCB, kvikksølv, TBT) i fiskelever og filet	Mattilsynets generelle råd om konsum av selvfangst fisk
Økologi – biologisk mangfold	<p>God økologisk tilstand, evt. Godt økologisk potensiale</p> <p>Biologisk mangfold</p>	<p>-Klorofyll</p> <p>-Nedre voksegrense for alger og ålegress</p> <p>-Bunnfauna</p> <p>- (Miljøgifter, oksygen og siktdyp er støtteparametre)</p>	<p>EUs vanddirektiv /Vannforskriften</p> <p>Naturmangfoldloven</p>

Hva skjer på avløpssiden?



- Noen avsluttende betraktninger I

- Eutrofi- og forurensningsproblemerne er så langt godt løst og bør kunne takles fremover
- Anleggsarbeider- infrastruktur – avrenning tette flater
- Miljøgifter et problem; størst utfordring for å nå mål i EUs vanndirektiv
- Hva gjør vi med fremmede arter? (stillehavsøsters)
- Nye stoffer (kroppspeieprodukter, medisinrester, mikroplast/nanopartikler)

- Noen avsluttende betraktninger II

- Komplekse og dels uforutsigbare påvirkninger og effekter i fremtiden - **robust tiltaksplanlegging!**
- Oslofjordens tilstand bestemmes av to store «drivere»:
 - 1) vær og vind/klima
 - 2) menneskapede aktiviteter
- Vi må sette inn tiltak der vi har mulighetene !



Hva har Sigurd Grande og James Bond til felles?

Begge jobber i «De hemmelige tjenester»



Vi må opprettholde og utvikle fokus på Oslofjorden

- **De «hemmelige tjenester» må mere frem i dagen**
- **Kunnskapsbasert forvaltning- Oslofjorden et meget godt eksempel – tverrpolitisk enighet**
- **Vi må ikke ta ren fjord som en selvfølge – jobben er ikke gjort og blir ikke ferdig!**



Takk for oppmerksomheten !