

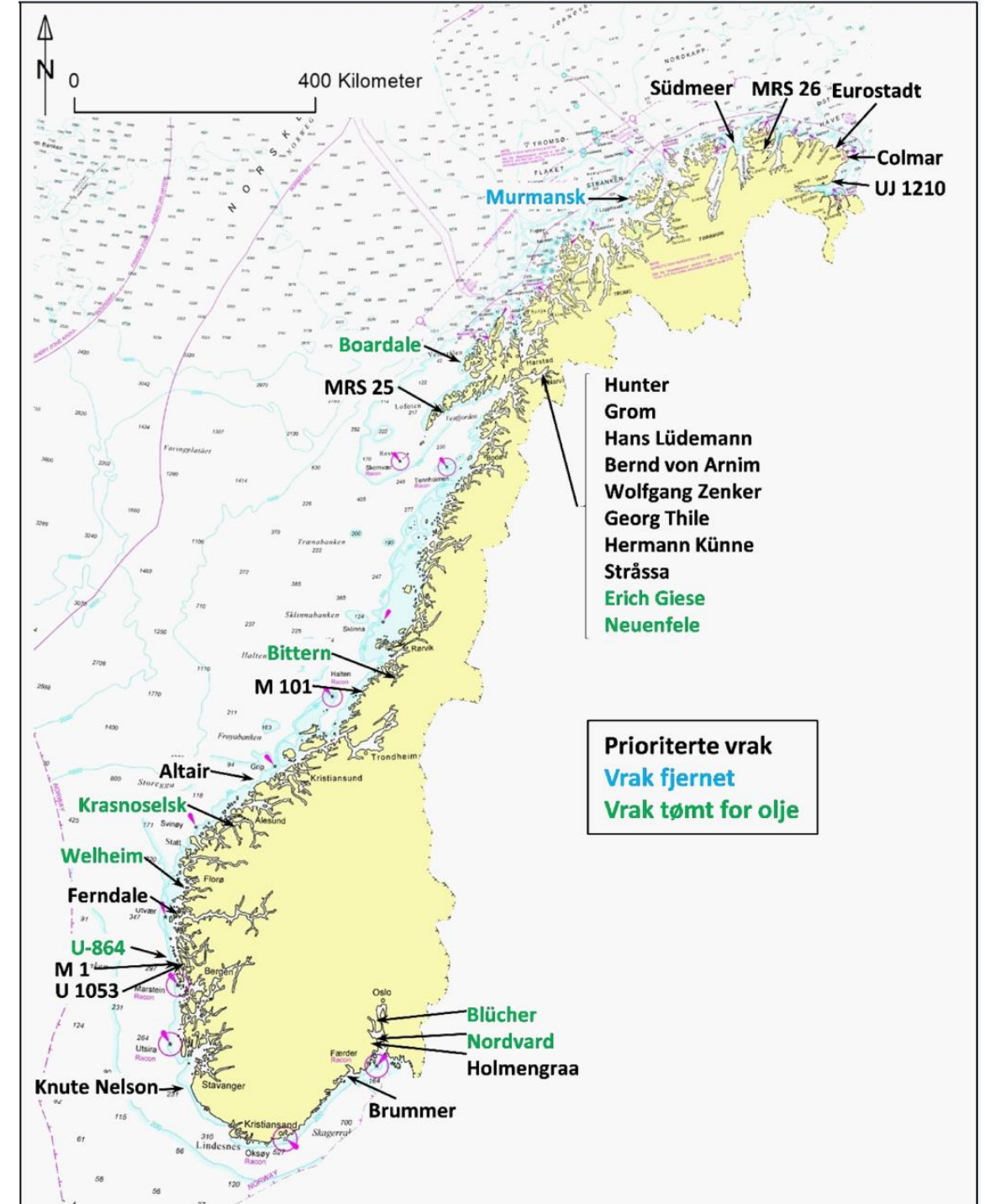
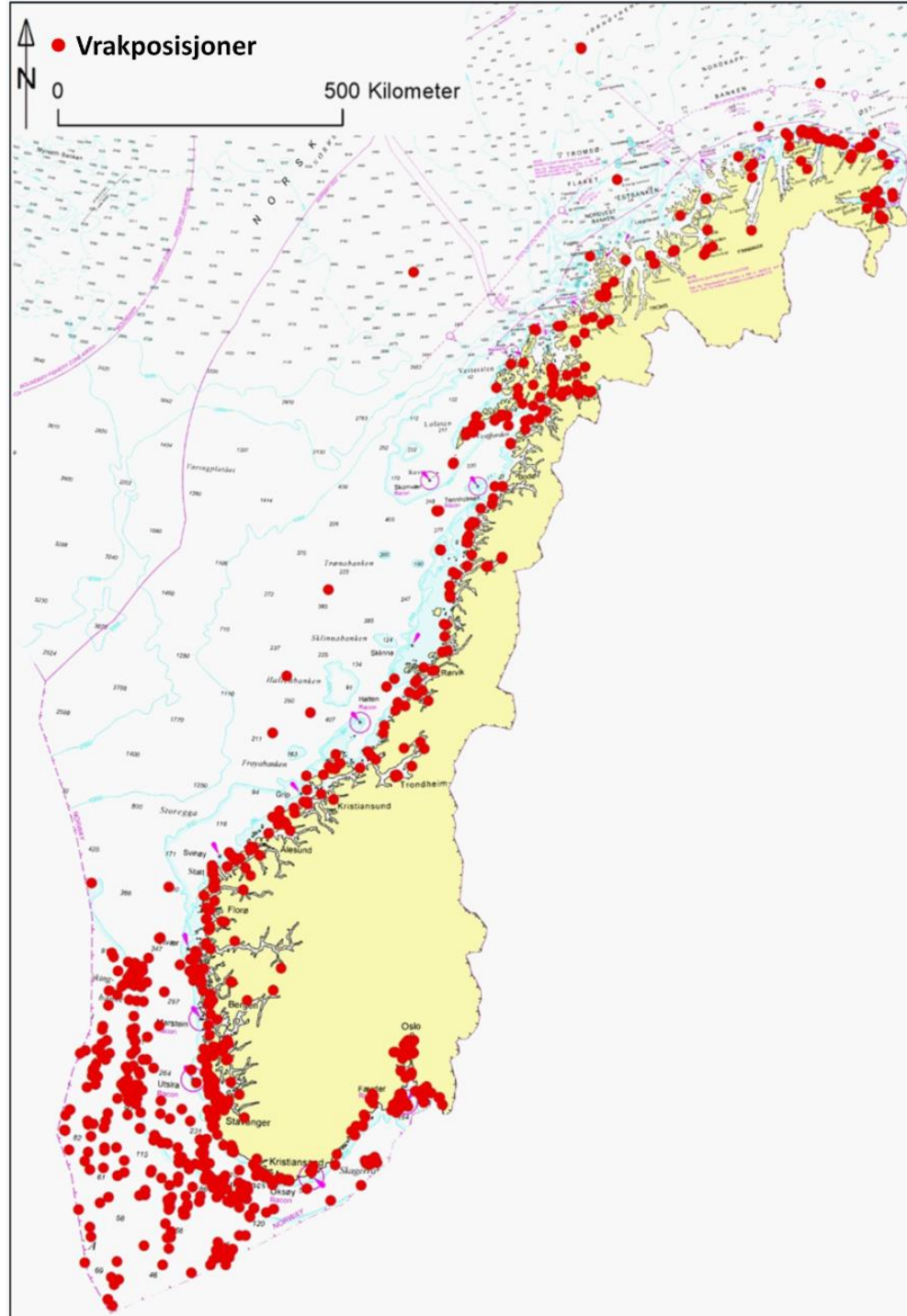
20 Forum for
23 framtidens
oljevern



Miljømessige konsekvenser av oljelekkasjen fra vraket av MS Nordvard

Undersøkelser i Mossesundet i mars 2023

Stepan Boitsov, Havforskningsinstituttet
Ingrid Johanne Lauvrak, Kystverket

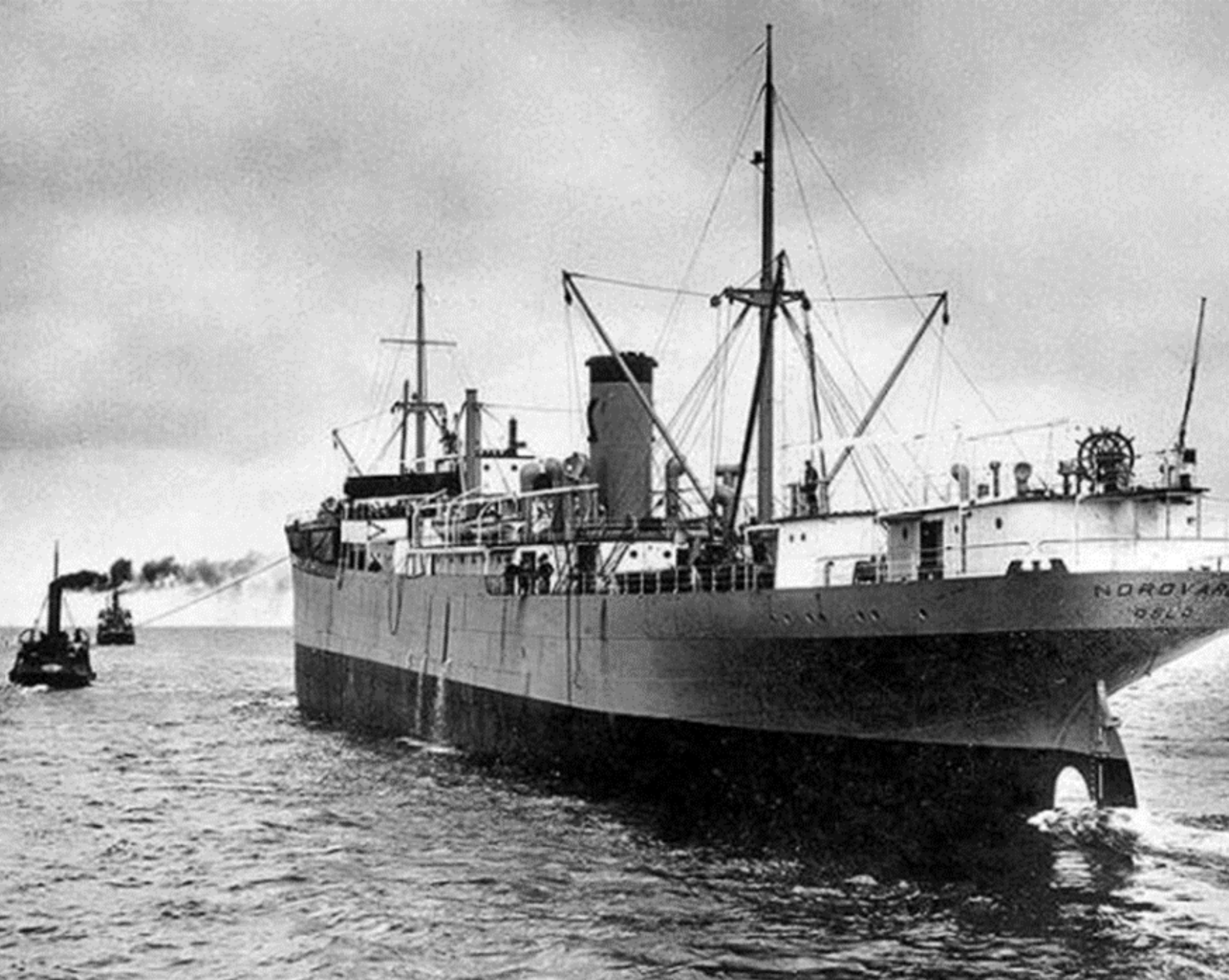




KYSTVERKET

MS Nordvard

- Bygd i 1925 i Malmø
- Ombygd av tyskerne til forsyningskip for den tyske ubåtflåten
- Bomba av britiske fly i Moss havn i desember 1944







KYSTVERKET

Forurens- ningen fra vraket

- Olje om bord i skipet da det sank, i ukjente mengder:
 - Eget drivstoff
 - Ubåtdrivstoff
- Omkring 485 tonn fjernet i 2007 og 2008
- Ytterligere omkring 34 tonn fjernet i år som følge av tiltagende lekkasje i 2022

Miljøundersøkelsene

- **Formålet** med undersøkelsene:
Kartlegge om, og eventuelt hvor mye, miljøet har blitt påvirket av oljen som lekker fra vraket
- **Utfordringer:**
Mossesundet har i en årrekke vært sterkt belastet av mange andre kilder til forurensning (skipsverft, industri, småbåttaktivitet m.v.)
- Undersøkelsene er utført av **Havforskningsinstituttet** med bistand fra Statens naturoppsyn
- **Sluttrapport** er under utarbeidelse

Posisjoner for prøvetaking av

- sediment (røde sirkler)
- blåskjell (blå sirkler)
- taskekrabbe (-)

➤ Prøvetaking utført i mars 2023 av HI, SNO Østfold og Skjærgårdstjenesten i Moss

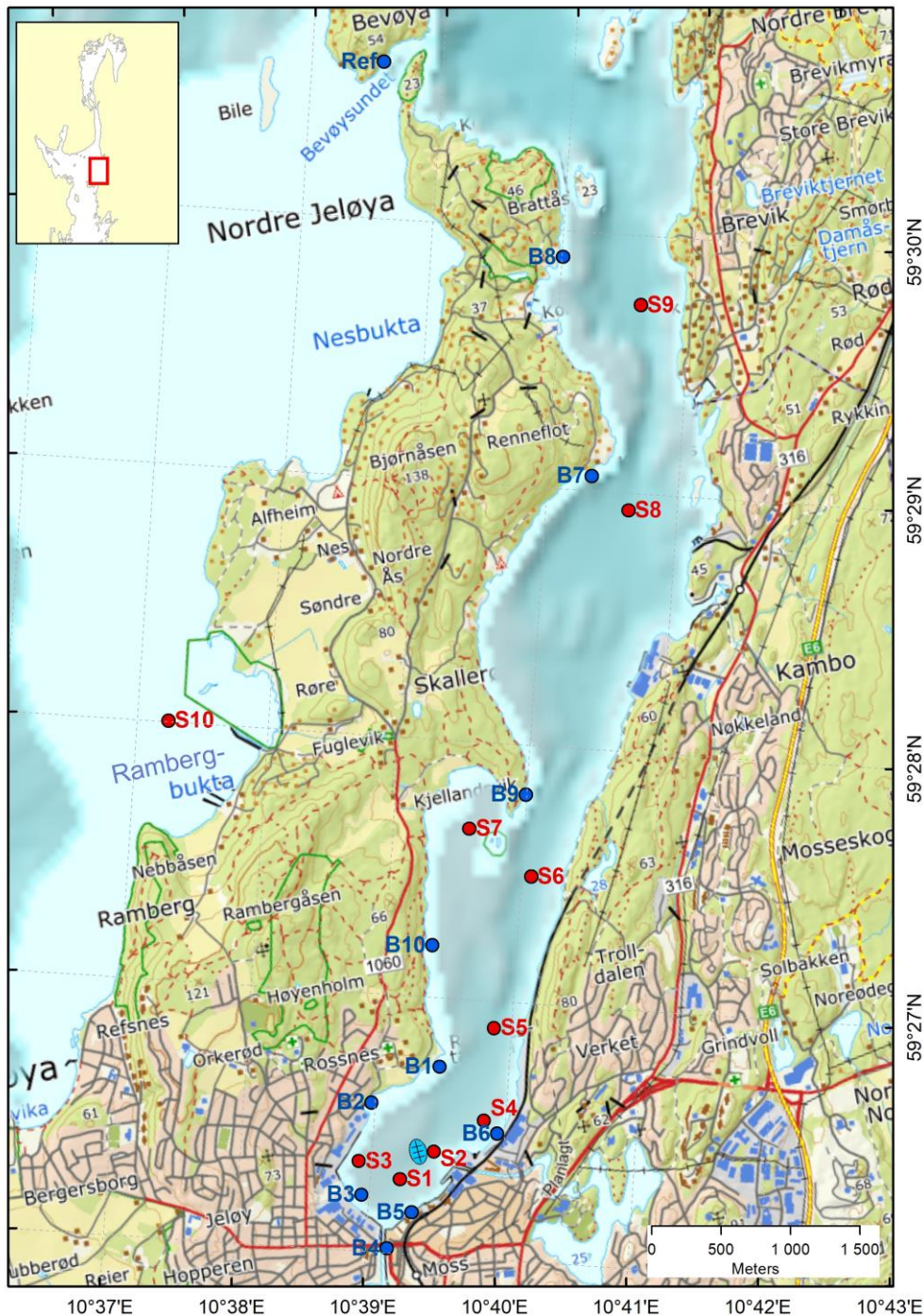


Foto: Haakon Braatu Haaverstad, SNO

13	Referanser.....	13
14	Vesentlige endringer.....	14

1 Anvendelsesområde

Metoden er akkreditert for sedimenter med innhold av enkelt-PAH forbindelser fra kvantifiseringsgrensen (LOQ) som er 0,5 ng/g til ca. 200 ng/g tørrvekt. For sedimenter fra høyforurensede områder må prøvemengden justeres eller prøveekstrakten fortynnes inntil prøven kommer i riktig måle område. Prøvene inneholder tungt nedbrytbare stoffer hvor komponentene holder seg i mange år. Prøvene bør allikevel analyseres innen 5 år. Bestemmelse av tørrstoff er ikke del av akkrediteringen. Forbindelser som bestemmes ved metoden er følgende:

Naftalen	4-Propyldibenzotiofen*
Bifenyl*	1,7-Dimetylfenantren*
Benzotiofen*	1,2-Dimetylfenantren*
2-metylnaftalen*	2,6,9-Trimetylfenantren*
1-metylnaftalen*	1,2,6-Trimetylfenantren*
2,6-Dimetylnaftalen*	1,2,7-Trimetylfenantren*
2,3-Dimetylnaftalen*	1,2,6,9-Tetrametylfenantren*
1,3-Dimetylnaftalen*	Fluoranten
1,4 Dimetylnaftalen*	Pyren
Acenaftylen	Benz[a]antracen
Acenaften	Krysen
Dibenzofuran*	Benzo[b]fluoranten
1,3,7-Trimetylnaftalen*	Benzo[k]fluoranten*
2,3,5-Trimetylnaftalen*	Benzo[j]fluoranten*
1,2,3-Trimetylnaftalen*	Benzo[e]pyren
1,4,6,7-Tetrametylnaftalen*	Benzo[a]pyren
1,2,5,6-Tetrametylnaftalen*	Perylen
Fluoren	Indeno[1,2,3-cd]pyren
1-Metylfuoren*	Dibenz[a,h]antracen
9-Etylfuoren*	Benzo[ghi]perylene
Dibenzotiofen	
Fenantren	
Antracen	
4-Metyldibenzotiofen*	
3-Metylfenantren*	
2-Metylfenantren	
9-Metylfenantren*	
1-Metylfenantren*	
4-Etyldibenzotiofen*	
3,6-Dimetylfenantren	

Kjemiske analyser

- Fra hver stasjon ble det tatt til analyse
 - Ca. 10 g tørrvekt overflatesediment (0-2 cm) **NB: kan tilsvare ca. siste 20 år**
 - Ca. 15 g våtvekt homogeniserte prøver av ca. 50 blåskjell (>4 cm skjelllengde **tatt ved grunnere enn 1 m dyp**)
- Prøvene analyseres med akkrediterte metoder for
 - PAH i biota
 - PAH og THC (totalt hydrokarboninnhold) i sediment
- Analysene ble utført i løpet av mai – juni 2023

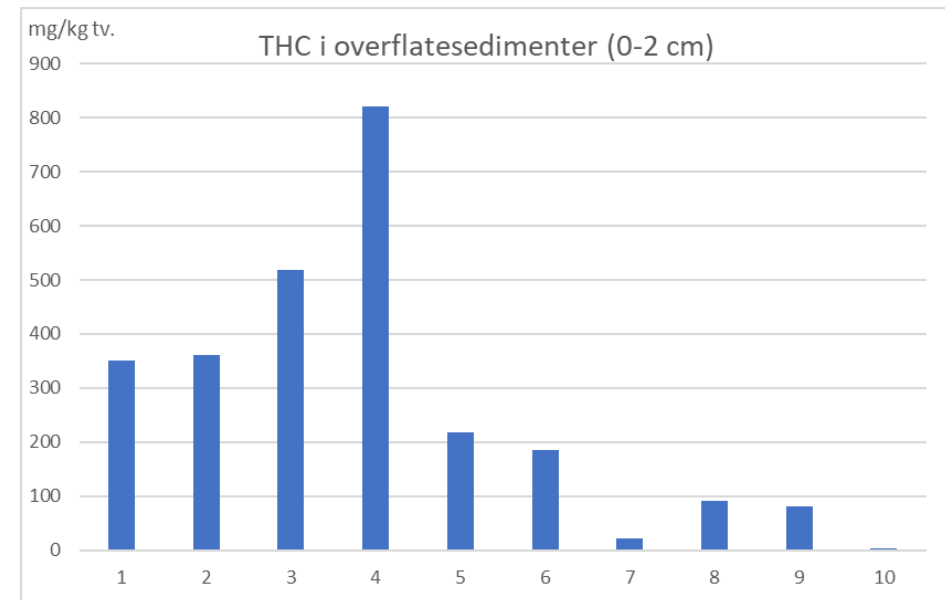
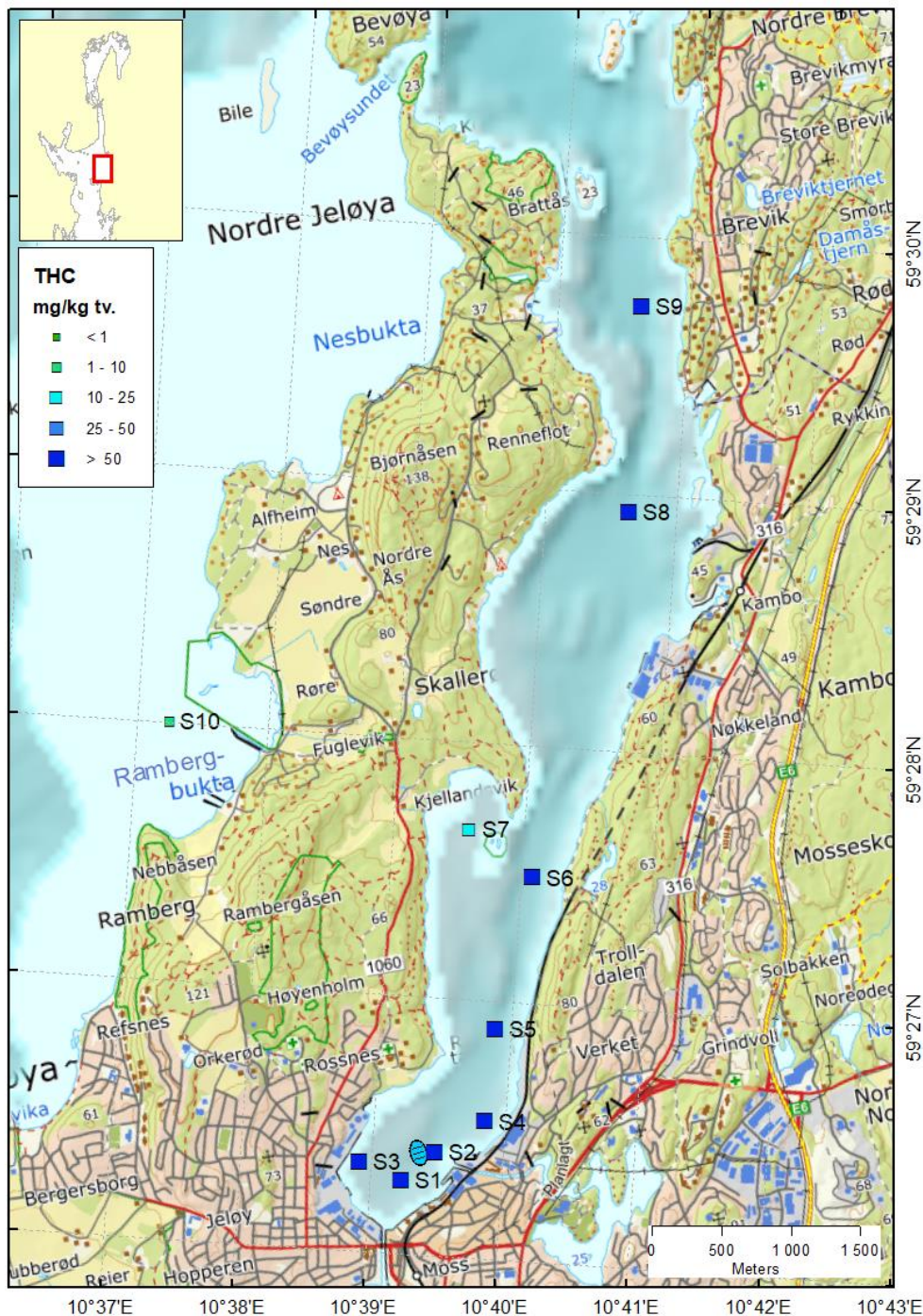


Foto: Haakon Braatu Haaverstad, SNO



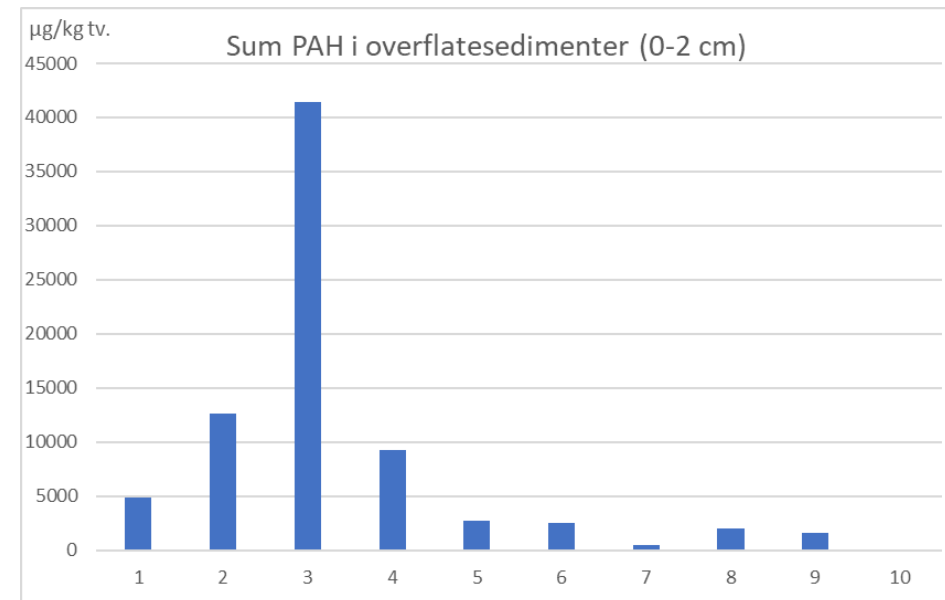
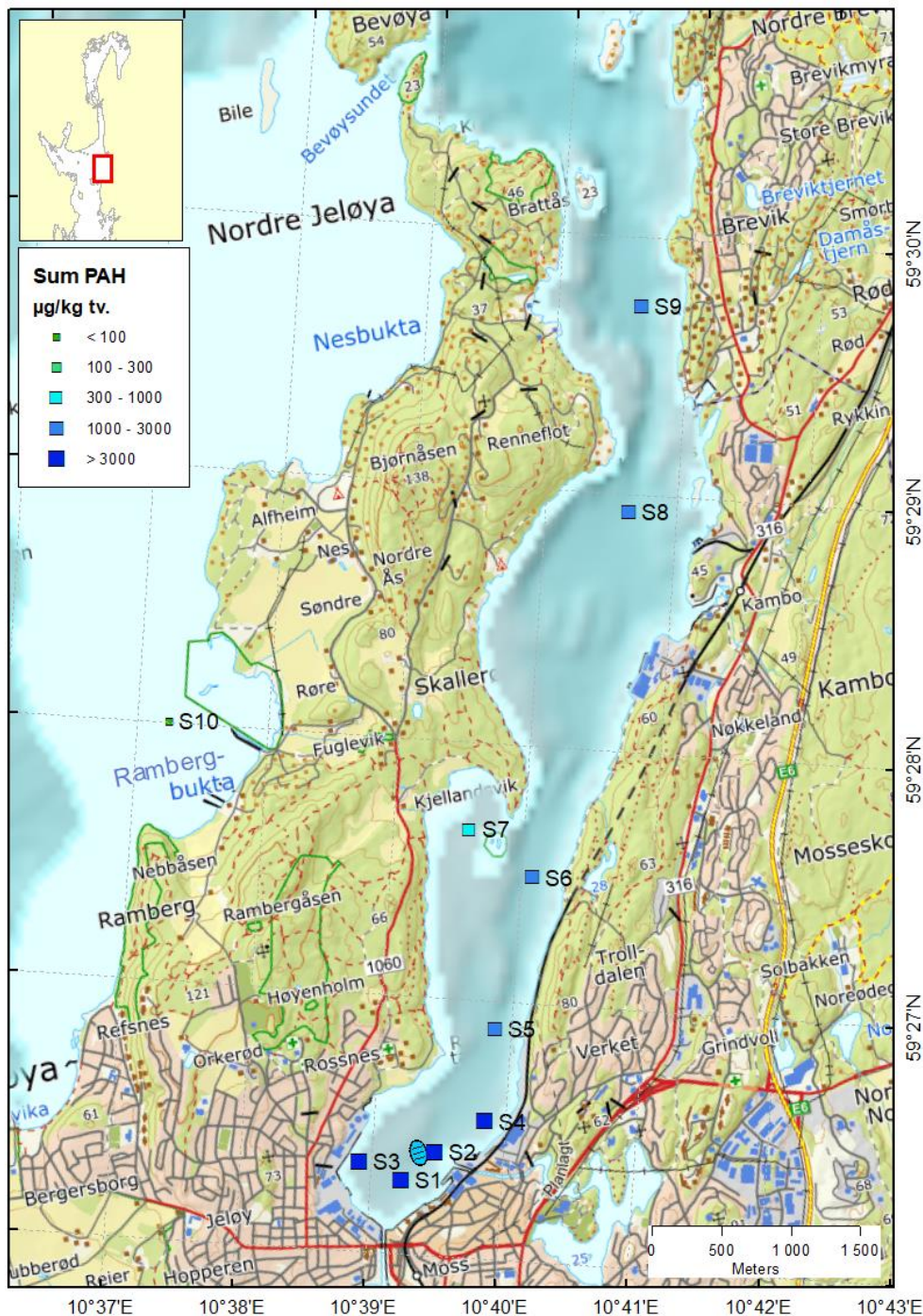
Resultater: sediment / THC

- THC: en grov indikator for oljeforurensning som omfatter mange kilder, også naturlige
- Nivåene ligger typisk på <10 mg/kg tørrvekt i åpent hav men er ofte noe høyere i kystsonen
- I Mossesundet er nivåene høye overalt unntatt stasjon 7, men de høyeste ligger nærmere byen enn vraket



Resultater: sediment / PAH

- Sum PAH er summerte nivåer av 49 enkeltforbindelser
- Stammer fra forskjellige kilder
- Høyest nivå i Mossesundet nærmest byen (stasjon 3)



Resultater: sediment / PAH16 og NPD

- Forbrenningsrelaterte PAH

Indikator: PAH16

Naftalen, acenaftylen, acenaften, fluoren, fenantren, antracen, fluoranten, pyren, benz[a]antracen, krysen, benzo[b]fluoranten, benzo[k]fluoranten, benzo[a]pyren, indeno[1,2,3-cd]pyren, dibenz[a,h]antracen, benzo[ghi]perylene

- Tilstandsklasser (Miljødirektoratet)

PAH16 i sediment, $\mu\text{g/kg}$ tørrvekt

I	Bakgrunn, <300
II	God tilstand, 300 – 2 000
III	Moderat forurensset, 2 000 – 6 000
IV	Dårlig tilstand, 6 000 – 20 000
V	Svært dårlig tilstand, >20 000

- Oljerelaterte PAH

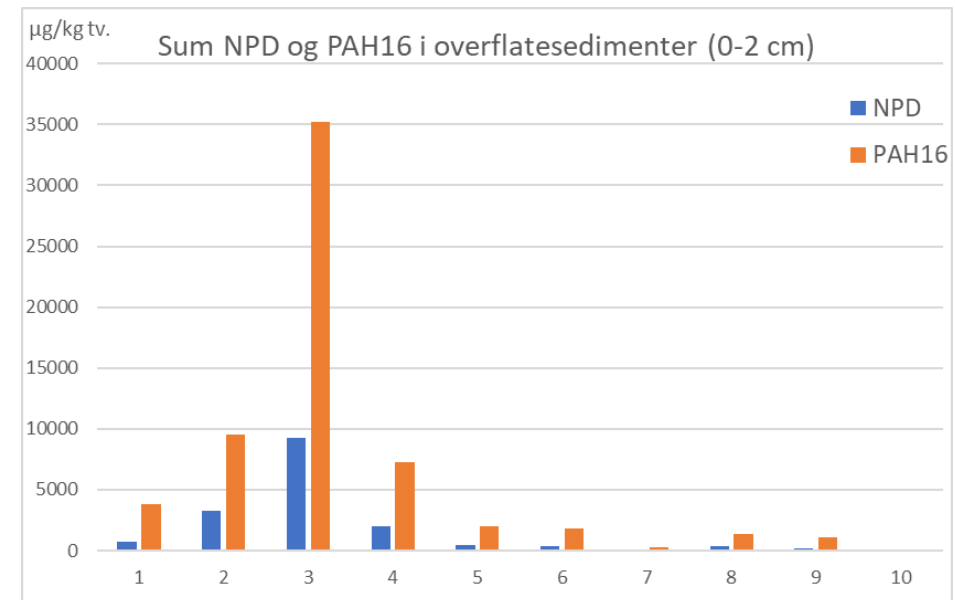
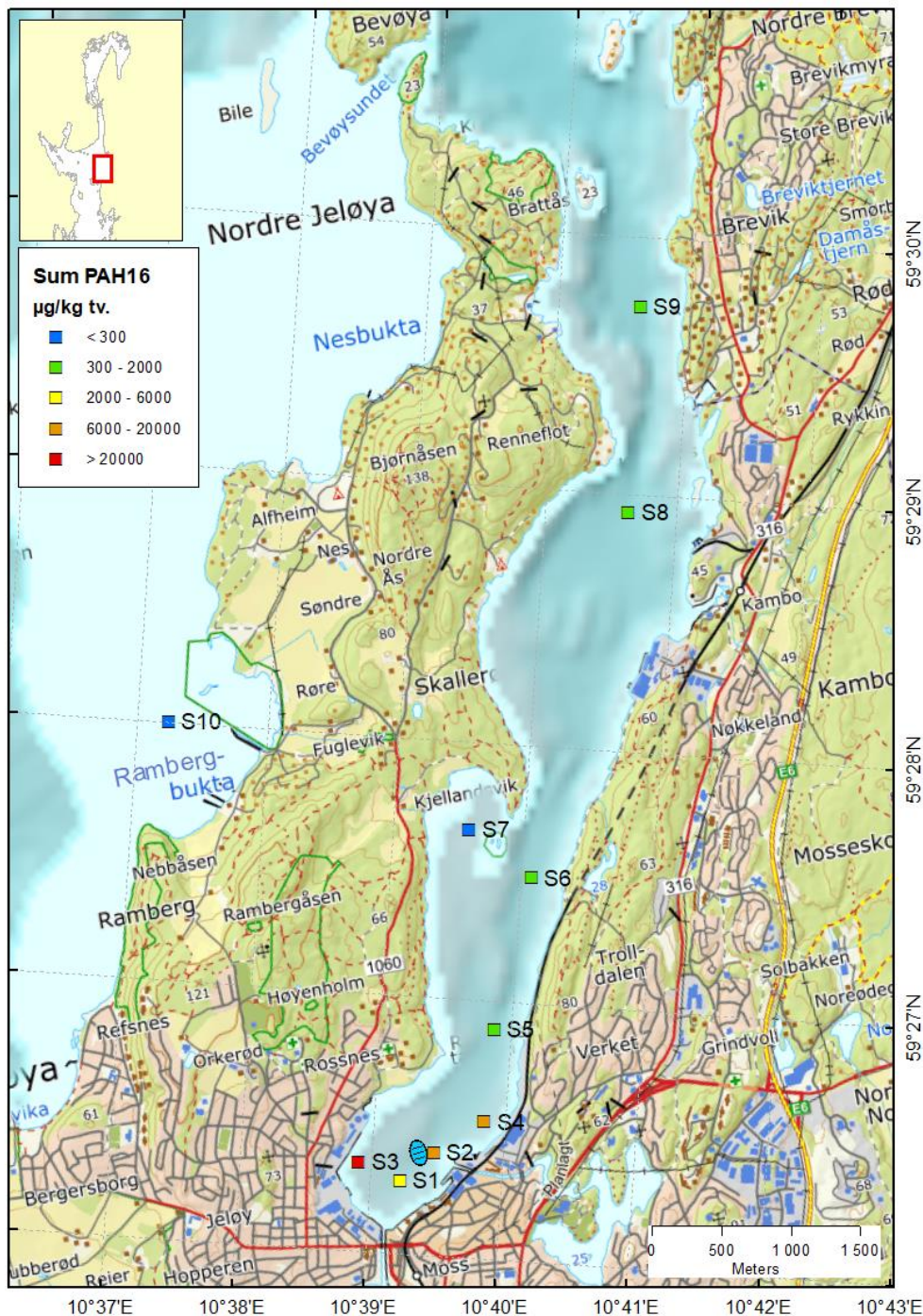
Indikator: NPD

Naftalen, C1-naftalener, C2-naftalener, C3-naftalener, C4-naftalener, Fenantren, C1-fenantrener, C2-fenantrener, C3-fenantrener, C4-fenantrener, Dibenzotiofen, C1-dibenzotiofener, C2-dibenzotiofener, C3-dibenzotiofener

- Tilstandsklasser ikke etablert

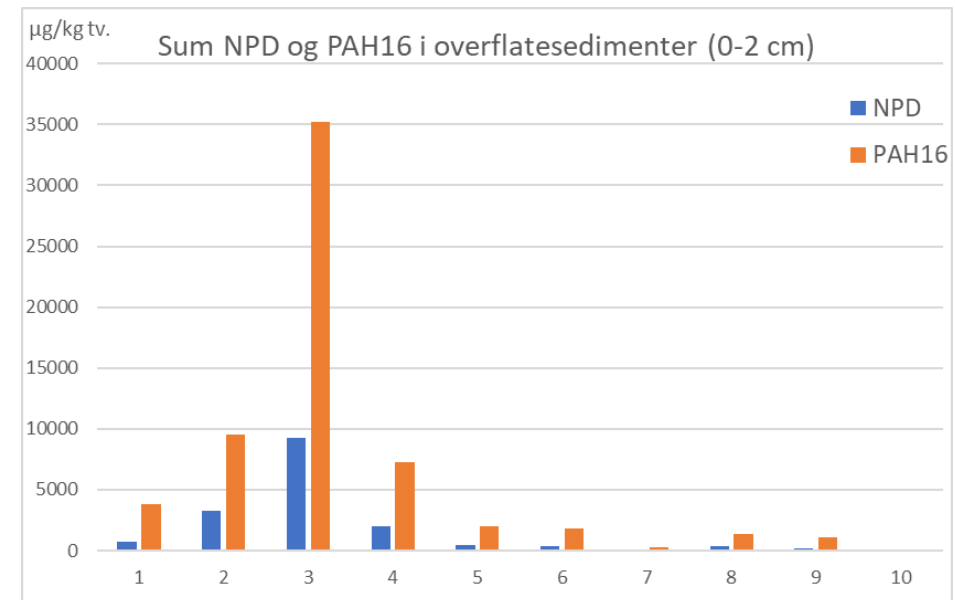
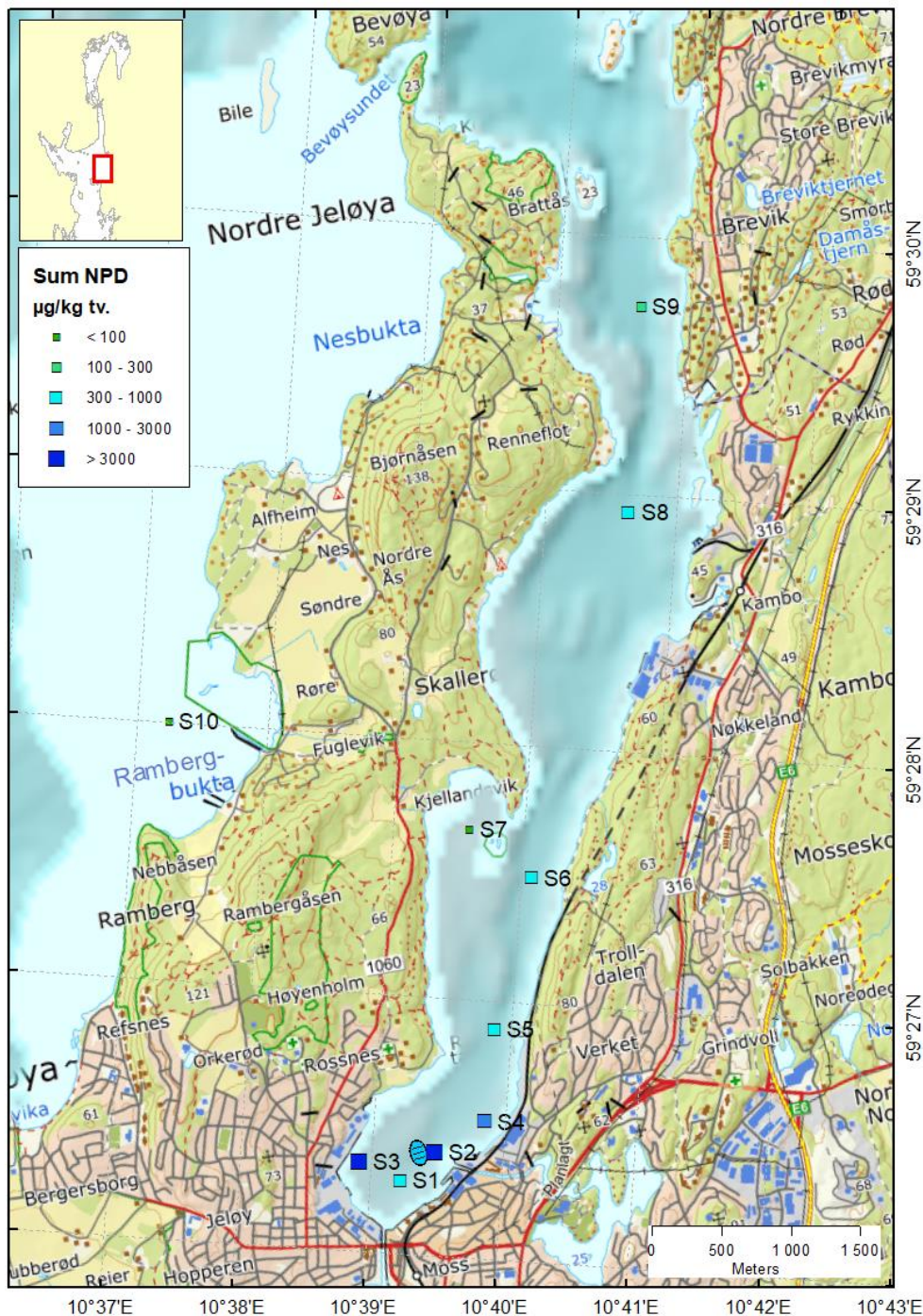
Resultater: sediment / PAH16

- Nivåer av PAH16 er betydelig høyere enn nivåer av NPD ved alle stasjoner
- PAH16 er på sitt høyeste i Klasse V (svært dårlig tilstand) ved st. 3 nærmest byen
- God tilstand eller bakgrunnsnivå ved stasjonene 5-10



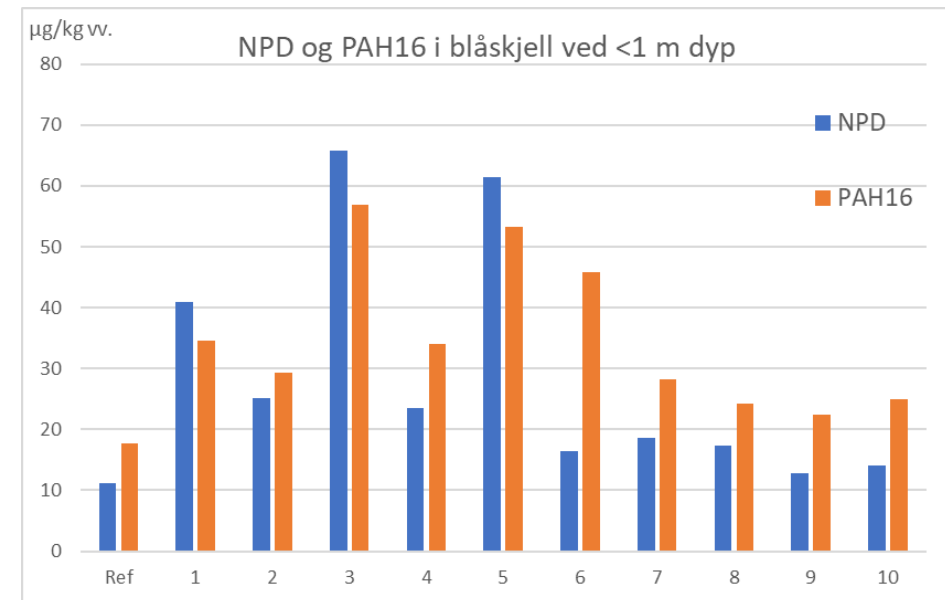
Resultater: sediment / NPD

- NPD er også på sitt høyeste ved st. 3 men er høy ved st. 2 og 4
- Ellers minkende nivåer langs sundet

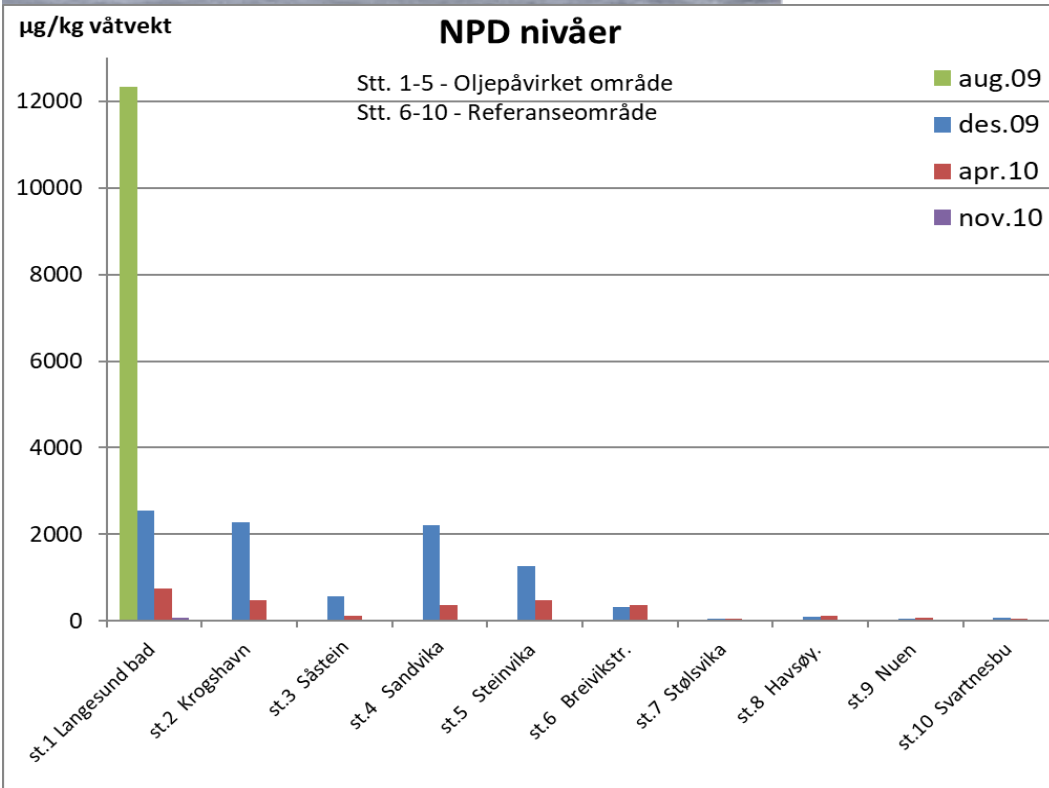


Resultater: blåskjell / PAH

- Nivåene i Mossesundet er lave ved alle stasjoner
- De høyeste nivåene er funnet ved st. 3 og 5 i byen
- NPD er omtrent lik eller er lavere enn PAH16
- Det er ikke etablert tilstandsklasser for PAH i biota
- Det finnes EQS for enkelte PAH i biota, bl.a.
 - Naftalen: **2400 µg/kg vv.** / Maks.nivå i Mossesundet: **1,4 µg/kg vv.**
 - Benzo[a]pyren: **5,0 µg/kg vv.** / Maks.nivå i Mossesundet: **0,78 µg/kg vv.**



Resultater: blåskjell / PAH



- *MS Full City* havarerte ved Langesund 31.juli 2009
- Ca. 200 tonn olje lekket ut
- Havforskningsinstituttet utførte en detaljert miljøundersøkelse og tre etterkantsundersøkelser
- De høyeste nivåene ble funnet i blåskjell ved Langesund bad, opp til **12 334 µg/kg vv.** NPD målt i august 2009
- Ved siste undersøkelse i november 2010 var nivåene nede på **73 µg/kg vv.** NPD.
- Maks. nivå funnet i Mossesundet (st. B3) er på **66 µg/kg vv.** NPD

Oppsummering

- Det er avdekket en god del hydrokarbonforurensning i sedimenter fra Mossesundet
- Nivåene er høyest nærmere byen vest for vraket, er litt lavere ved vraket og minker videre ut i sundet
- Forurensningen domineres av forbrenningsrelaterte hydrokarboner som har andre kilder enn olje
- Blåskjell tatt ved vannoverflaten viser lite eller ingen påvirkning av olje

Konklusjoner

- Nylige oljeutslipp fra vraket har hatt en ubetydelig effekt på vannmiljøet i overflatelaget
- Sedimenter og bunnmiljø kan ha vært mer påvirket gjennom tiden, men annen forurensning fra byen har mer betydning





Takk for oppmerksomheten!