

Beregnet til
Fylkesmannen i Oslo og Viken

Dokument type
Søknad / redegjørelse

Dato
2019-12-19

SØKNAD PELING I SJØ DRAMMEN HAVN



Revisjon 00
Dato 2019/12/19
Utført av Unni Horne
Kontrollert av Inge Solberg
Godkjent av Stig Møllersen
Beskrivelse [T]

Ref. [xxxxx]

INNHALDSFORTEGNELSE

1.	Opplysning om søker	1
2.	Bakgrunn for søknaden	1
3.	Lokalitet, omfang og metode	1
3.1.	Lokalitet	1
3.2.	Omfang	1
3.2.1.	Type masser i området som peles	1
3.3.	Metode	2
3.4.	Anleggsperiode	3
4.	Avklaringer med samfunnsinteresser	3
4.1.	Planstatus	3
4.2.	Naturverdier	3
4.3.	Brukerinteresser	3
4.4.	Fiskerinæring	3
4.5.	Kulturminner	3
4.6.	Havnevirksomhet, skipstrafikk og farled	3
4.7.	Kabler, rør og konstruksjoner	3
4.8.	Berørte eiendommer	4
5.	Forurensningssituasjon	4
5.1.	Strømforhold	4
5.2.	Forurensningskilder	4
5.3.	Forurensningstilstand	4
5.4.	Risikovurdering	4
5.5.	Avbøtende tiltak	4
6.	vedlegg	5

VEDLEGG

1. OPPLYSNING OM SØKER

Prosjektnavn: Kattegat kai II	
Kommune: Drammen kommune	
Navn på søker: Drammen Havn	Org. nummer: 970 530 169
Adresse: P.b. 636 Strømsø, 3003 Drammen	
Telefon: 41 45 23 18	E-post: jarle.hansen@drammenhavn.no
Kontaktperson/ansvarlig søker: Unni Horne, Rambøll	
Telefon: 93 24 30 23	E-post: unni.horne@ramboll.no

2. BAKGRUNN FOR SØKNADEN

Søknaden gjelder forlengelse av Kattegat kai, på Holmen i Drammen. Eksisterende kai skal forlenges ca 200 m mot syd. I forbindelse med byggingen av ny kai, skal det rammes peler i to rader langs hele kaia. I tillegg skal det graves og planeres i eksisterende fyllingsskråning under vann under fremtidig kai og i motfylling foran kai.

3. LOKALITET, OMFANG OG METODE

3.1. Lokalitet

Lokalitetsnavn: Drammen havn, Holmen	Grunneier: Drammen Havn		
Gårds- og bruksnummer:	113	602	
UTM-koordinater:	Sør	Nord	Øst

Søknaden skal vedlegges oversiktskart i målestokk 1:50 000 og detaljkart 1:1 000 med inntegnet arealet (lengde og bredde) på området som berøres av dumpingene, samt eventuell GPS – sted-festet prøvetakingsstasjoner (der det er relevant).

3.2. Omfang

Lengde – bredde ny kai	200 m lang - 15 m bred
Kai-areal	3000 m ² (merket på kart)
Peler	84 stk

3.2.1. Type masser i området som peles

Området, der pelene settes, er tidligere utfylt/oppfylt med sprengsteinsmasser i en mektighet på minimum 10 m, målt i henhold til avrettet nivå på utsiden av kaiområdet. Det henvises her til figur 1. Det meste av området er imidlertid oppfylt med rundt 30 m over eksisterende sjøbunn, slik figur 2 viser.

I tillegg ligger pelerekkene i en bearbeidet skråning, slik at minimum overdekning av eksisterende sjøbunn i virkeligheten er større.

Sammendrag mengder / utførelse

Pele-arbeider

- o Boring av 36 stk. Ø711/Ø813mm pelar med gjennomsnittlig dybde 40m under terreng/sjøbunn.
- o Boring av 36 stk. Ø914mm pelar med gjennomsnittlig dybde 8m under terreng/sjøbunn.
- o Boring av 36 stk. Ø323 foringsrør for Ø220 stålkjernepelar med gjennomsnittlig dybde 90-100m under terreng/sjøbunn.

Gravearbeider under vann:

- Det skal graves og planeres i eksisterende fyllingskråning under vann under fremtidig kai. Estimert areal 5000 m².
- Det skal fylles og planeres for motfylling under vann foran kai. Estimert areal 5000 m².

3.4. Anleggsperiode

Planlagt oppstart av byggearbeid er april/mai 2021, med ferdigstillelse av kai innen utgangen av 2022.

4. AVKLARINGER MED SAMFUNNSINTERESSER

4.1. Planstatus

Tiltaket omfattes av gjeldende kommuneplan for Drammen, 2014 - 2036. Formål i kommuneplanen er Samferdselsanlegg og teknisk infrastruktur, eksisterende og fremtidig havn. Videre er det fremmet forslag til områderegulering for Holmen. Denne planen fikk utsatt behandling høsten 2019 og er forventet behandlet (vedtatt) i løpet av første kvartal 2020. Områdereguleringen har til hensikten å legge til rette for økende aktivitet og arealbruk på Holmen i tråd med kommuneplanens forutsetning. Utviklingen av Holmen skal bidra til å realisere planlagte byutviklingstiltak i Drammen, og avlaste Drammen bys sentrale områder på Sundland, Nybyen, Tangen, og Brakerøya. Planen legger til rette for utfylling av nye områder og utvikling av Holmen som et intermodalt logistikk-knutepunkt med tilknytning til havn, jernbane og vei. Utvidelse av jernbaneterminalen inngår i dette.

4.2. Naturverdier

Det vises til rapport «Utslipp til vann og grunn» utarbeidet av Multiconsult AS. Vedlegg 6.

4.3. Brukerinteresser

Området er ikke allment tilgjengelig.

4.4. Fiskerinæring

Det vises til rapport «Vurdering av miljøpåvirkning for fisk og fiskevandring ved en utfylling av Drammen havn» utarbeidet av AGNES AB Miljøkonsulent. Vedlegg 7.

4.5. Kulturminner

Det vises til rapport «Konsekvensutredning kulturmiljø med historisk stedsanalyse av Holmen og omland, Drammen» utarbeidet av NIKU. Vedlegg 8.

4.6. Havnevirksomhet, skipstrafikk og farled

Tiltaket berører eksisterende havn, og utførelsen blir tilpasset havneaktiviteten.

4.7. Kabler, rør og konstruksjoner

Ikke relevant i dette området.

4.8. Berørte eiendommer

Eier	Gnr/bnr
Drammen Havn	113/602

5. FORURENSNINGSSITUASJON

5.1. Strømforhold

Det vises til rapport «Flom og flodbølge, havnivåstigning, stormflo og strømning» utarbeidet av Multiconsult AS. Vedlegg 9.

5.2. Forurensningskilder

Eventuelt forurenset boeslam vil bli behandlet med egnet metode, avhengig av mengde og forurensning. Se punkt 3.3.

5.3. Forurensningstilstand

Vi viser til egen rapport «M-rap-001 Miljøtekniske undersøkelser Drammen Havn» utarbeidet av Rambøll Norge AS. Vedlegg 5.

5.4. Risikovurdering

Se punkt 3.3

5.5. Avbøtende tiltak

Se punkt 3.3.

6. VEDLEGG

Vedlegg 1 Kart 1:5000

Vedlegg 2 Kart 1:1000

Vedlegg 3 Tegning K100C001

Vedlegg 4 Tegning K100C022

Vedlegg 5 M-rap-001_Miljøtekniske_undersøkelser_DrammenHavn_23052019_med_vedlegg

Vedlegg 6 Utslipp til vann og grunn

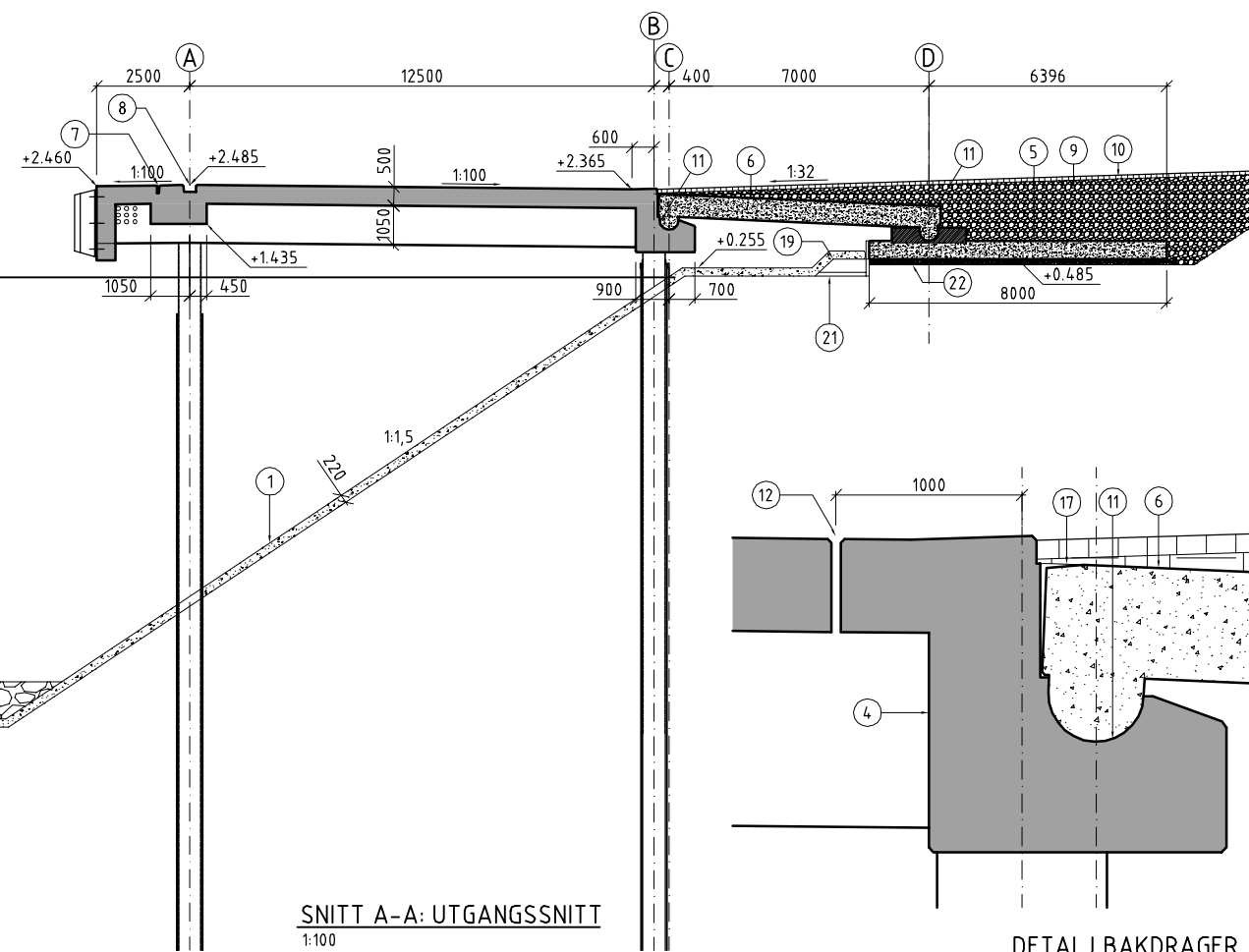
Vedlegg 7 Vurdering av miljøpåvirkning for fisk og fiskevandring ved en utfylling av Drammen havn;

Vedlegg 8 Kulturmiljø

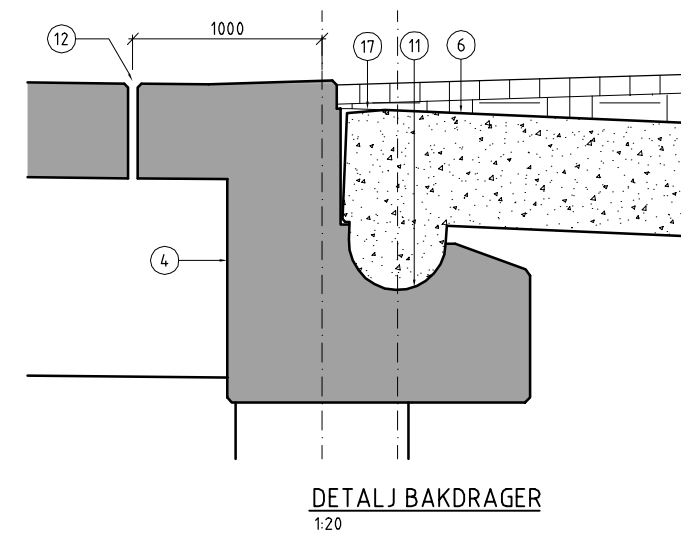
Vedlegg 9 Flom og flodbølge, havnivå, stormflo og strømning

Merknader:

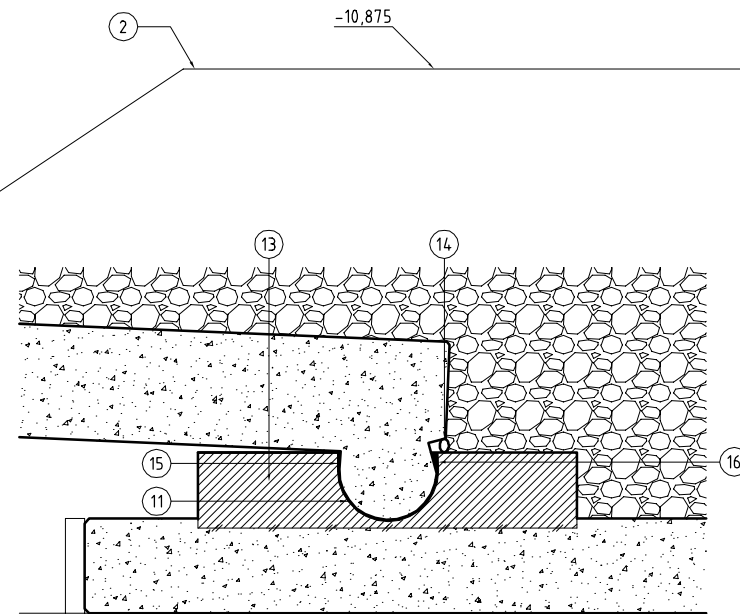
- 1 Betongfylt tekstilmadrass. T=220 mm
- 2 Motfylling
- 3 Grøft for sikring av tekstilmadrass
- 4 Plassøpt bakdrager
- 5 Prefab bakforankringsplate, T=600mm
- 6 Prefab landplate m/dreieledd, T=600mm
- 7 Sliss for strømkabel til containerkran
- 8 Sliss for fremtidig skinne til containerkran
- 9 Oppfylling med sprengstein
- 10 Toppdekke
- 11 1/2 Glassfiberrør Ø530-8,7mm. Faststøpt i bakdrager / bakforankringsplate
- 12 Faststøpt dreneringsrør Ø50mm i PVC med min. 100 mm nedstikk. Kerneboring Ø50 gjennom dekke. PVC-rør faststøpes i påstøp.
- 13 Utstøpes med SKB etter at skrålplate er montert.
- 14 Langsgående kontinuerlig rørpakning
- 15 10mm EPS pålimt kuleledd fra OK glassfiber og opp
- 16 Kile av EPS pålimt kuleledd fra OK glassfiberrør og opp
- 17 Stålplate over kuleledd. Underfylles med bitumen eller lignende. Se detalj tegn. K100C41
- 18 Trekkerør. 9 stk Ø110mm PVC. Hold!
- 19 Kontur av avgravid fylling
- 20 Gradert stein for demping av bølgekrefter
- 21 Grøft for forankring av betongmadrass i byggefase. IPE140 forankres i bakforankringsplate med innstøpte ankere. Betongmadrass festes til IPE med wire. Etter utførelse demonteres stålbejelke og grøft gjenfylles/gjenstøpes.
- 22 Oppfylling under friksjonsplate:
 - Pukk 0 - 20 mm, tykkelse 50 mm
 - Pukk 20 - 60 mm, tykkelse 100 mm
- 23 Innstøpningsgods i henhold til leverandørens spesifikasjoner



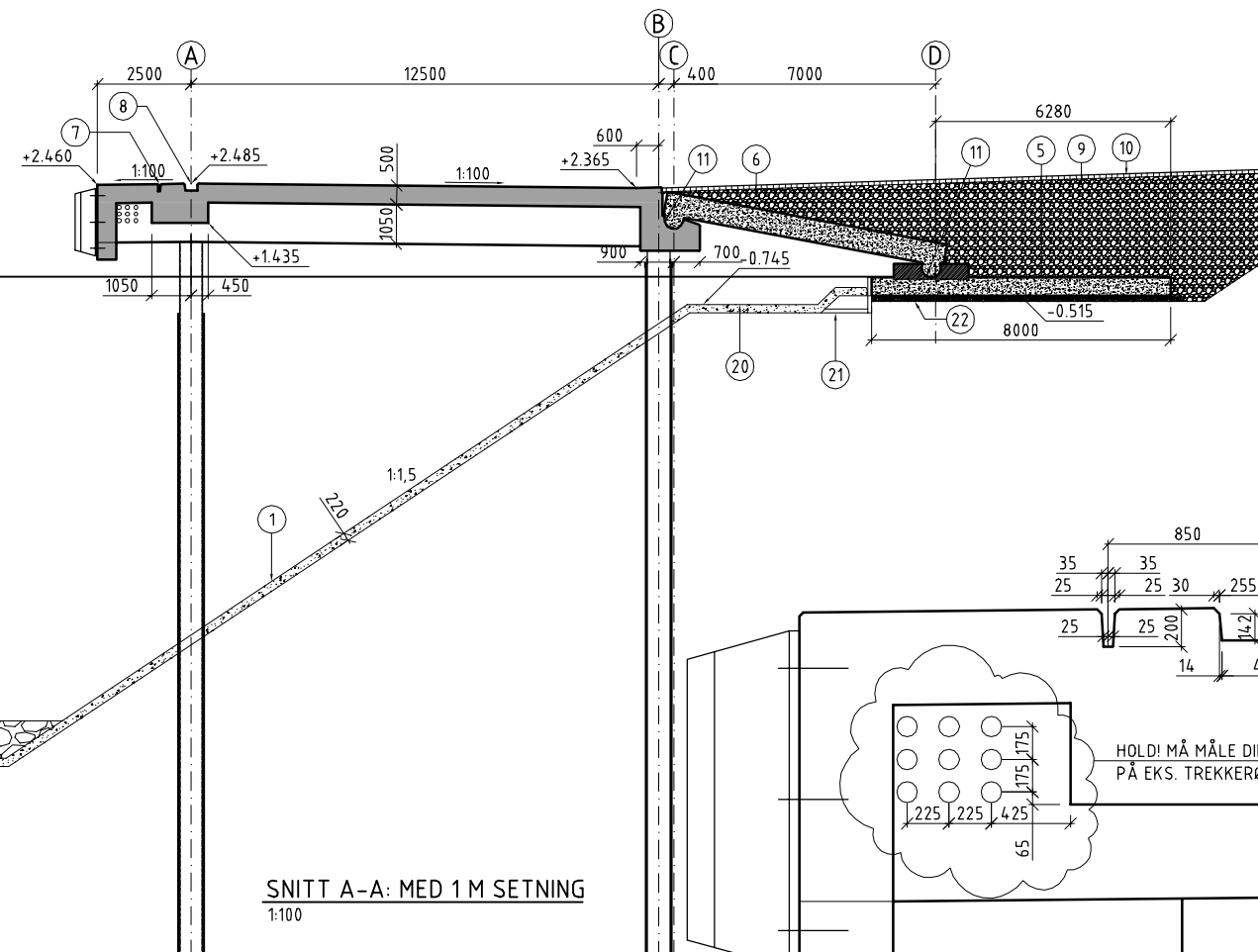
SNITT A-A: UTGANGSSNITT
1:100



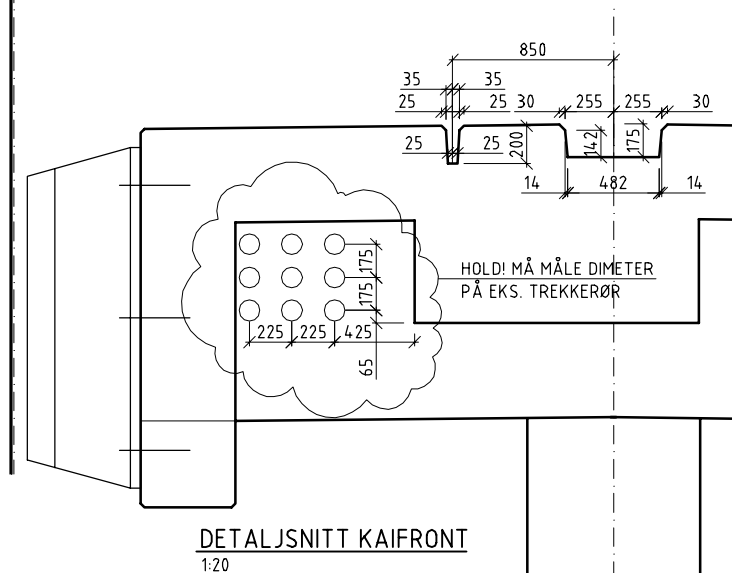
DETALJ BAKDRAGER
1:20



DETALJSNITT BAKRE LEDD
1:20



SNITT A-A: MED 1 M SETNING
1:100



DETALJSNITT KAIFRONT
1:20

03	TIL TREDJEPARTSKONTROLL	EHE	ISO	STMO	22.11.2019
02	ENDRET TYKKELSE BETONGMADRASS	EHE	ISO	STMO	20.05.2019
01	FOR KONTROLL HOS DRAMMEN HAVN	EHE	ISO	STMO	03.05.2019
Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb.	Kontr.	Godkj.	Rev. dato
		Tegningsdato		03.05.2019	
Utvidelse Drammen havn Kattegat II Snitt 1 Konkurransgrunnlag		Besitter		Jørle Hansen	
		Produsert for		Drammen Havn	
		Prosjektnummer		xx-xxxx	
		Arkivreferanse		Arkiv	
		Byggevaksnummer		EUREF89 NTM10	
		Koordinatsystem		NN2000	
		Høydesystem		1:100 1:20	
		Målestokk A1		1:200 1:40	
		Halv målestokk A3		1:200 1:40	
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer / revisjonsbokstav	
EHE	ISO	STMO	1350033597	K100C22 03	

Beregnet til
Drammen Havn

Dokument type
Datarapport

Dato
Mai, 2019

MILJØTEKNISKE SEDIMENTUNDERSØKELSER DRAMMEN HAVN



MILJØTEKNISKE SEDIMENTUNDERSØKELSER DRAMMEN HAVN

Oppdragsnavn **Miljøtekniske sedimentundersøkelser i Drammen Havn**
Prosjekt nr. **1350033597**
Kunde **Drammen Havn**
Dokument type **Datarapport**
Versjon **001**
Dato **23.05.2019**
Utført av **Hanne Vidgren**
Kontrollert av **Aud Helland**
Godkjent av **Tom Jahren**
Beskrivelse **Miljøtekniske sedimentundersøkelser i Drammen Havn. Sediment i tiltaksområdet for utfyllingen er prøvetatt og analysert for konsentrasjoner av miljøgifter, innhold av organisk materiale og kornfordeling.**

Rambøll
Hoffsveien 4
Postboks 427 Skøyen
0213 Oslo

T +47 22 51 80 00
F +47 22 51 80 01
<https://no.ramboll.com>

FORORD

I forbindelse med planlagt utfylling i Drammen Havn har Rambøll gjennomført en kartlegging av mulig forurensning innenfor tiltaksområdet. Planlagte tiltak i sjø i Drammen havn krever søknad til Fylkesmannen. Undersøkelsene og foreliggende rapport skal danne grunnlag for søknad om utfylling i sjø.

ANSVAR

Rambøll har utført de miljøtekniske grunnundersøkelsene i Drammen Havn i henhold til gjeldende regelverk, veiledere og standarder. Denne rapporten gir ingen garanti for at all forurensning i tiltaksområdet er avdekket og dokumentert. Rapporten gir en oversikt over påvist forurensning. Rambøll påtar seg ikke ansvar dersom det ved arbeider eller i ettertid avdekkes ytterligere eller annen forurensning enn det som er beskrevet i denne rapporten.

INNHOILDSFORTEGNELSE

1.	Innledning	3
2.	Områdebeskrivelse og tidligere undersøkelser	5
3.	Materiale og metode	6
3.1	Prøvetaking av sediment	6
3.2	Kjemiske analyser	8
3.3	Risikovurdering	8
4.	Resultater og diskusjon	9
4.1	Beskrivelse av sedimentene	9
4.2	Kornfordeling og total organisk karbon	9
4.3	Kjemiske analyser av sedimentprøver	10
5.	Konklusjoner	12
6.	Referanser	12
7.	Vedlegg	13

Vedlegg

Vedlegg 1. Feltlogg fra prøvetakingen

Vedlegg 2. Analyseresultater

1. INNLEDNING

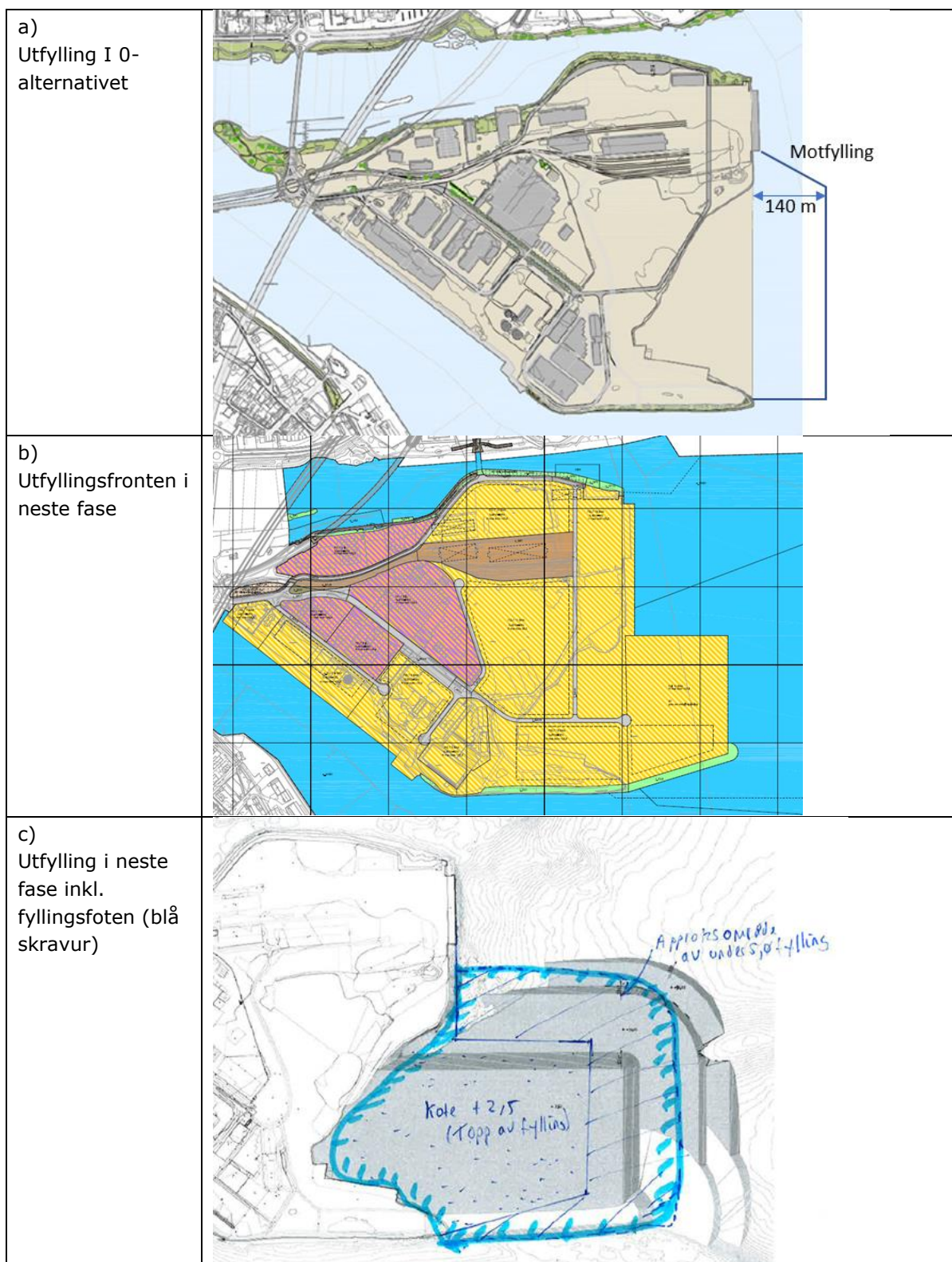
Drammen havn er lokalisert på Holmen i innerst del av Drammensfjorden, sørøst for Drammen sentrum. Drammen Havn KF planlegger å fylle ut området øst for Holmen for å utvide havneområdet for havneformål og industri.

Drammen Havn har tidligere fått tillatelse til å legge ut inntil 3.000.000 m³ steinmasser for innvinning av et 80.000 m² stort område øst for Holmen (videre kalt «0-alternativet» i denne rapporten). Utfyllingsområdet i 0-alternativet er vist i Figur 1a. En motfylling strekker seg ca. 140 m mot øst fra strandlinjen for 0-alternativet (pers. kommunikasjon, Drammen Havn).

Arbeidet med utfylling i 0-alternativet er i gang og det er planer å fylle ytterligere videre ut i havneområdet, etter at utfyllingen for 0-alternativet er ferdigstilt. Utsnitt fra reguleringskartet som viser utfyllingen i neste fase er vist i Figur 1b. Basert på foreløpige tegninger er arealet til utfyllingsområdet i neste fase grovt estimert til ca. 260 000 m². Dette inkluderer også omtrentlig areal for fyllingsfoten, basert på skisse fra geoteknikker (Se Figur 1c).

Deler av området er allerede fylt ut til kote -20 m med sprengstein (motfylling for 0-alternativet, Se Figur 1a). Det planlagte tiltaket klassifiseres som et stort tiltak (> 30 000 m²) iht. Miljødirektoratets *Veileder for håndtering av sediment*, M-350:2018.

I forbindelse med prosjektering av framtidig utfyllinger i Drammensfjorden har Rambøll på oppdrag fra Drammen Havn AF gjennomført miljøtekniske sedimentundersøkelser for å kartlegge forurensingstilstand i tiltaksområdet. Det er tatt prøver av overflatesediment (0-10 cm) fra tiltaksområdet og resultatene fra undersøkelsene oppsummeres i foreliggende datarapport. De miljøtekniske undersøkelsene og denne datarapporten skal danne grunnlag for søknad til Fylkesmannen om utfylling i sjøen.



Figur 1. a) Godkjente planer for utfyllinger på Holmen, 0-alternativet. b) Utsnitt fra reguleringskart for utfyllingen i neste fase. c) skisse som viser planlagt utfylling i sjø er markert med blå linje, inkludert fyllingsfoten. Området for motfylling er markert med blå skravur.

2. OMRÅDEBESKRIVELSE OG TIDLIGERE UNDERSØKELSER

Drammen havn ligger på Holmen, ved munningen til Drammenselva som har en middelsvannføring på 314,4 m³/s. Området som er planlagt utfyllt ligger i vannforekomst Drammensfjorden-indre (kystvann 0101020801-C). Tilstand i fjorden er blitt kartlagt over flere år gjennom prosjektet «Ren Drammensfjord». I samlerapporten fra prosjektet for årene 2008-2015 konkluderes det med at selv om vanddirektivets mål om god kjemisk tilstand ikke er nådd, er tilstand i fjorden på bedringens vei.

Norconsult har utført prøvetaking av bunnsediment (0-5 cm) i Drammensfjorden i 2015, inkludert områder i nærheten av tiltaksområdet (Norconsult, 2017). Stasjonene Hol-13, Hol-14 og Hol-15 ligger innenfor eller like i nærheten av utfyllingsområdet (Norconsult, 2017). Kun en av prøvene som ble tatt i 2015 ligger innenfor tiltaksområdet (Hol 13 ny).

Konsentrasjonen av miljøgifter i undersøkelsen utført av Norconsult (2017) ble klassifisert i henhold til Miljødirektoratets veileder TA-2229 som var gjeldende regelverk i 2015. I dag er gjeldende regelverk Miljødirektoratets veileder M-608/2016.

Ved disse stasjonene (Hol-13 til Hol-15) tilsvarte konsentrasjon av TBT (effektbasert) tilstandsklasse V (svært dårlig tilstand) iht. M-608/2016. Konsentrasjon av enkelte rapporterte PAH – forbindelser ble påvist i tilstandsklasse III-IV iht. M-608/2016 (moderat til dårlig tilstand), men konsentrasjon av øvrige miljøgifter var lavere enn øvre grenseverdi for tilstandsklasse II (god tilstand). Prøvene fra 2015 ble tatt før området Holmen-øst ble fylt ut (0-alternativet vist i Figur 1a). Det kan derfor være endringer i dagens sedimentkvalitet og prøvene fra stasjonene i 2015 ansees derfor ikke som representativ for å beskrive dagens forurensingstilstand i tiltaksområdet.

Sedimentasjonsraten i Holmenområdet (stasjon Hol-13) er beregnet til å være 3,7 mm/år (snitt for årene 2013-2015, Norconsult, 2017).

3. MATERIALE OG METODE

3.1 Prøvetaking av sediment

Miljødirektoratets veileder *Håndtering av sediment* (M-350/2015) sier at sedimentprøvetaking i forbindelse med tiltak i sjø generelt bør foretas i tråd med veilederen for risikovurdering av sediment. Følgelig ble prøvetaking utført i henhold til Miljødirektoratets *Veileder for risikovurdering av forurenset sediment* (M-409/2015).

Prøvetakingsplan ble utarbeidet basert på retningslinjer i Miljødirektoratets veileder M-350/2015. Iht. M-350/2018 kreves minimum 5 stasjoner fra hvert område, der hver stasjon maksimalt kan representere et areal på 10 000 m². For områder som er dypere enn 20 m kan hver stasjon representere et areal på 40 000 m². Veilederen M-350 legger opp til at krav til dokumentasjon ved behandling av sedimentsaker skal tilpasses omfanget av det aktuelle tiltaket.

Det er lagt til grunn følgende størrelsesinndeling for tiltaket, basert på arealet som berøres.

Foreløpige tegninger estimerer at arealet til utfyllingsområdet i neste fase grovt er ca. 260 000 m². Dette inkluderer også omtrentlig areal for fyllingsfoten, basert på skisse fra geoteknikker (Se Figur 1c). Ca. 90 000 m² av området er allerede fylt ut til kote -20 m med sprengstein (motfylling for 0-alternativet, Se Figur 1a). Dette vil si at arealet av tiltaksområdet som ikke er berørt av utfylling i 0-alternativet er ca. 170 000 m². Sedimentprøver er først og fremst tatt fra området som ikke tidligere er fylt ut.

Store deler av tiltaksområdet for utfyllingen i Drammen Havn er dypere enn 20 m. Ca. 11 000 m² av tiltaksområde har vanddyp mindre enn 20 m, det er derfor plassert 2 prøvetakingsstasjoner i områder grunnere enn 20 m (Stasjoner DH-1 til DH-2, se Figur 2).

Tiltaksområdet som ikke er fylt ut tidligere (i 0-alternativet) og er dypere enn 20 m har et areal på ca. 160 000 m². Her er det derfor plassert 6 stasjoner (Stasjoner DH-3 til DH-7, Se Figur 2) i et rutenett. I tillegg er det tatt prøve fra en stasjon (DH-8, Se Figur 2) innenfor området som allerede er fylt ut med sprengsteing til kote -20 m.

Prøvetakingen ble gjennomført fra Drammen havn sin arbeidsbåt Tjalve. Sedimentprøver (0-10 cm) for kjemiske analyser vil bli tatt ut med en Van Veen -grabb med prøvetakningsareal på 0,1 m². Prøven fra hver stasjon DH-1 til DH-8 består av en blandprøve av sediment fra 4 grabbhugg, bortsett fra prøven fra stasjon DH-8 der det lykter å få opp sedimentprøve kun fra en delstasjon.

Koordinater og vanddyp for de prøvetatte stasjonene er oppgitt i Tabell 2 og plassering av stasjonene er vist i Figur 2.

3.2 Kjemiske analyser

Sedimentprøvene DH-1 til DH-8 ble analysert for følgende parametere:

- Arsen (As) og tungmetallene krom (Cr), kobber (Cu), nikkel (Ni), kadmium (Cd), sink (Zn), bly (Pb) og kvikksølv (Hg).
- Tributyltinn (TBT)
- Polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH)
- Polyklorerte bifenyler (PCB)
- Totalt organisk karbon (TOC)
- Kornfordeling: leire (< 2 µm), silt (> 2 µm og < 63 µm) og sand/grus (> 63 µm)

De kjemiske analysene er utført av ALS Laboratory Group Norway AS, som er akkreditert for alle utførte analyser. Fullstendige analyserapporter fra ALS er gitt i Vedlegg 2.

3.3 Risikovurdering

Trinn 1 risikovurdering er gjennomført i henhold til Miljødirektoratets veileder M-409/2015. Dette innebærer at konsentrasjonen av de ulike metallene og organiske miljøgiftene fra de kjemiske analysene er sammenlignet med grenseverdier angitt i Miljødirektoratets veileder M-608/2016 *Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota*. Veilederen M-608/2016 angir fem tilstandsklasser basert på forurensningsgrad (tilstandsklasse I – V, Tabell 2).

Tabell 2. Klassifiseringssystem for vann og sediment i Miljødirektoratets veileder M-608:2016. (PNEC: Predicted No-Effect Concentration, AF: sikkerhetsfaktor)

Tilstandsklasse	I - Meget god	2 – God	3 – Moderat	4 – Dårlig	5 – Svært dårlig
Beskrivelse av tilstand	Bakgrunn	Ingen toksiske effekter	Kroniske effekter ved langtidseksposering	Akutt toksiske effekter ved korttidseksposering	Omfattende toksiske effekter
Øvre grense	Bakgrunnsnivå	Øvre grense: AA-QS, PNEC	Øvre grense: MAC-QS, PNECakutt	Øvre grense: PNECakutt* AF1)	Nedre grense farlig avfall

4. RESULTATER OG DISKUSJON

4.1 Beskrivelse av sedimentene

Beskrivelse av delprøvene fra stasjonene DH-1 til DH-8 er oppgitt i Vedlegg 1.

De øvre 10 cm av sedimentene på stasjonene DH-1 til DH-7 bestod hovedsakelig av medium faste finkornete masser, med en del sand. Fargen i sedimentet ved stasjonene DH-1 til DH-7 var brungrå. Enkeltprøvene fra stasjonene viste liten grad av variasjon i kornstørrelse, konsistens, farge og lukt. Det ble observert svak H₂S lukt i de fleste delprøvene. Mer detaljert beskrivelse av sedimentprøvene er oppgitt i Vedlegg 1.

Prøven fra stasjon KL-8 inneholdt mer sand og grus enn øvrige prøver (DH-1 til DH-7), og prøven fra stasjon KL-1 var også tydelig gråfarget. Deponering av steinmasser i området ved stasjon DH-8 under utfyllingen i 0-alternativet er trolig årsak til observert sand / grus i sedimentene. I de øverste 2-3 cm av prøven fra stasjon DH-8 ble det registrert nylig sedimenterte finmasser.

4.2 Kornfordeling og total organisk karbon

Resultatet fra kornfordelingsanalysene av prøvene tatt i Drammen havn viser relativt store variasjoner i kornfordeling i det øverste laget av bunnsediment i tiltaksområdet (Tabell 3).

Mengde finstoff (partikler mindre enn 63 µm) i prøvene DH-1 til DH-8 er mellom 16,3 og 90,7 % og andelen sand (partikler større enn 63 µm) er henholdsvis mellom 5,9 og 83,7 %. Det er ikke gjort ytterligere fraksjonering for å skille ev. grus fra sand, og sediment større enn 63 µm omtales følgelig som sand. Andelen av leire (partikler mindre 2 µm) i sedimentprøvene varierte mellom 0,8 og 6,0 %. Det høyeste innholdet av sand ble registrert ved stasjonen DH-8, som ligger i området som tidligere er fylt ut til kote -20 m. Ved stasjonen DH-8 er andelen av sand 83,7 %, andelen silt 15,5 % og andelen leire kun 0,8 %. Noe grovere sedimenter ble registrert også i prøven DH-4 der innholdet av sand i prøven er 45,8 %. Stasjon DH-4 ligger rett øst for der tidligere utfylte området (se Figur 2).

Innholdet av total organisk karbon (TOC) i det øverste laget av bunnsedimentene ved Drammen havn er forholdsvis lavt, og varierer mellom 0,8 og 3,9 %. Den laveste TOC konsentrasjonen er målt ved stasjonen DH-8.

Tabell 3. Kornfordeling og totalt organisk karbon (TOC) i sedimenter fra stasjonene DH-1 til DH-8 i Drammen havn. Resultatene er angitt i enheten % av tørrstoff (TS).

	Vanninnhold	Sand (> 63 µm)	Silt (< 2 µm og < 63 µm)	Leire (< 2 µm)	Totalt organisk karbon, TOC
Stasjon	%	% TS	% TS	% TS	% TS
DH-1	37,9	24,8	69,8	5,4	1,8
DH-2	49,7	33,0	63,4	3,6	3,9
DH-3	44,1	13,4	80,6	6,0	2,0
DH-4	45,4	45,8	51,0	3,2	2,5
DH-5	45,1	9,3	84,7	6,0	1,9
DH-6	48,1	13,9	80,3	5,8	2,4
DH-7	50,5	5,9	88,3	5,8	2,3
DH-8	19,8	83,7	15,5	0,8	0,8

4.3 Kjemiske analyser av sedimentprøver

Miljøgiftkonsentrasjonen i alle prøvene er klassifisert i henhold til Miljødirektoratets veileder M-608, som angir fem tilstandsklasser basert på forurensningsgrad (tilstandsklasse I – V, Tabell 3). Resultatene fra kjemiske analyser og klassifisering av forurensningsgrad er vist i Tabell 4.

Analyseresultatene viser at det er relativt lite variasjon i konsentrasjon av miljøgifter i tiltaksområdet for utfyllingen.

Konsentrasjonen av metaller ved stasjonene DH-1 til DH-8 tilsvarer i hovedsak bakgrunnsnivå eller god tilstand (klasse I eller II), men konsentrasjon av nikkel og sink er påvist i tilstandsklasse III (moderat tilstand) i enkelte prøver. Konsentrasjon av sink er påvist i tilstandsklasse III i prøver fra stasjonene DH-6 og DH-8. I prøver fra stasjonene DH-4 og DH-6 er det påvist en konsentrasjon av nikkel tilsvarende tilstandsklasse III.

Σ PAH16 er påvist i tilstandsklasse II (god tilstand) ved alle stasjonene DH-1 til DH-8, men konsentrasjon av enkelte PAH – forbindelser er påvist i tilstandsklasse III eller IV (moderat / dårlig tilstand) i bunnsedimentene. Konsentrasjoner av PAH – forbindelser er høyest ved stasjon DH-2 som ligger i den sørvestlige delen av tiltaksområdet (Figur 2). I prøven fra stasjon DH-2 tilsvarer konsentrasjon av antracen, benzo[b]fluoranten, Benzo[ghi]perylene og indeno[123cd]pyren tilstandsklasse IV, mens acenaftylene, pyren, benzo[a]antracen og benzo(a)pyren er påvist i tilstandsklasse III. Konsentrasjonen av disse PAH – forbindelsene overskrider øvre grensen for tilstandsklasse II også i prøver fra enkelte andre stasjoner.

Det ble ikke detektert PCB i sedimentprøvene fra Drammen Havn.

Konsentrasjon av TBT (effektbasert) tilsvarer svært dårlig tilstand (tilstandsklasse V) i sedimentprøvene fra alle stasjonene DH-1 til DH-8, men TBT (forvaltningsmessig) varierer fra god til dårlig tilstand (klasse II-IV), lavest konsentrasjon av TBT er påvist i prøven fra stasjon DH-8 som ligger i området som er fylt ut tidligere. Høyest konsentrasjon av TBT er påvist i prøver fra stasjonene DH-4, DH-5 og DH-6. Disse stasjonene ligger i den dypeste delen av tiltaksområdet, dvs. i den østlige delen (se Figur 2).

Området ved stasjon DH-8 er tidligere fylt ut med sprengstein, men også her var tilstanden i sedimentet svært dårlig (klasse). Sedimentasjonsraten i ved havna er forholdsvis høy (snitt 3,7 mm/år, Kapittel 2) og rekontaminering kan skyldes tilførsel fra elva eller sedimentering av finstoff som ble oppvirvlet under utfyllingen. Det lyktes kun å ta en delprøve fra stasjon DH-8, og tilstanden kan være betydelig bedre der substratet er grovere (dvs. kun steinmasser).

Tabell 4. Analyseresultater fra overflatesedimenter (0-10 cm) fra stasjoner DH-1 til DH-8 i Drammen havn. Prøvene ble tatt utenfor tiltaksområdet 23-24 april 2019. Resultatene er fargekodet etter tilstandsklasser i henhold til Miljødirektoratets veileder M-608:2016 Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota.

Parameter	Enhet	Tilstandsklasser iht.M-608							
		DH-1	DH-2	DH-3	DH-4	DH-5	DH-6	DH-7	DH-8
Arsen	mg/kg	1,9	10	6	5,1	5,2	5,7	1,3	1,2
Bly	mg/kg	18	24	14	27	21	26	7	48
Kobber	mg/kg	56	47	49	65	55	59	13	32
Krom	mg/kg	30	27	31	51	38	43	7,6	23
Kadmium	mg/kg	0,2	0,42	0,16	0,19	0,13	0,25	0,06	0,64
Kvikksølv	mg/kg	<0.01	0,07	0,02	0,05	0,04	0,07	0,01	<0.01
Nikkel	mg/kg	42	25	40	51	41	43	9,7	19
Sink	mg/kg	100	130	90	130	120	140	35	150
Naftalen	µg/kg	16	23	12	15	16	15	16	19
Acenaftalen	µg/kg	<10	38	12	24	39	32	38	24
Acenaften	µg/kg	21	26	35	31	31	23	34	25
Fluoren	µg/kg	<10	14	<10	10	13	<10	<10	18
Fenantren	µg/kg	31	68	32	46	57	37	44	73
Antracen	µg/kg	17	68	23	46	47	36	44	36
Fluoranthen	µg/kg	38	290	45	92	120	71	95	94
Pyren	µg/kg	46	270	49	92	110	71	94	85
Benzo[a]antracen	µg/kg	19	170	20	43	53	32	47	40
Chrysen	µg/kg	27	170	31	58	72	45	60	43
Benzo[b]fluoranten	µg/kg	53	280	64	130	160	110	140	83
Benzo[k]fluoranten	µg/kg	14	110	24	42	46	34	43	20
Benzo(a)pyren	µg/kg	29	190	30	63	68	49	64	42
Dibenzo[ah]antracen	µg/kg	<10	17	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Benzo[ghi]perylene	µg/kg	34	100	30	66	60	47	60	29
Indeno[123cd]pyren	µg/kg	16	84	24	48	46	35	46	19
PAH16	µg/kg	360	1900	430	810	940	640	830	650
PCB7	µg/kg	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4
TBT Effektbasert	µg/kg	5,9	23,1	19	124	133	154	96,2	2,37
TBT forvaltningsmessig	µg/kg	5,9	23,1	19	124	133	154	96,2	2,37

5. KONKLUSJONER

Prøvetatte sedimenter fra tiltaksområdene (stasjoner DH-1 til DH-8) klassifiseres i tilstandsklasser høyere enn II (god tilstand) i henhold til Miljødirektoratets klassifiseringssystem for sedimenter, og er dermed å anse som forurenset. Påvist forurensning i bunnsedimentene ved tiltaksområdet omfatter nikkel, sink, TBT og enkelte PAH komponenter. Forurensningen er trolig forårsaket av utslipp fra havneaktivitet og industriell virksomhet. TBT har vært i bruk i bunnstoff på båter siden 60-tallet, men ble totalforbudt i 2008. TBT finnes derfor ofte i høye konsentrasjoner i havnesedimenter på grunn av høy persistens mot nedbrytning.

De planlagte tiltakene utløser krav om søknad til og tillatelse fra forurensningsmyndigheten, som er Fylkesmannen. Resultatene presentert i foreliggende rapport skal danne grunnlag for søknad om utfylling i sjø.

6. REFERANSER

Klima- og forurensningsdirektoratet (2007). Veileder for klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann. TA-2229.

Miljødirektoratet (2015). Veileder M-409, Risikovurdering av forurenset sediment. 106 s.

Miljødirektoratet (2015). Veileder M-350, Håndtering av sedimenter. 103 s.

Miljødirektoratet (2016). Veileder M-608, Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota. 24 s.



Norconsult, 2017. Miljøovervåking av Indre Drammensfjord. Sluttrapport for overvåkingen i 2014-2015 og oppsummering av prosjektet «Ren Drammensfjord 2015». Oppdragsnr.: 5142611. Datert 2017-03-24.




7. VEDLEGG


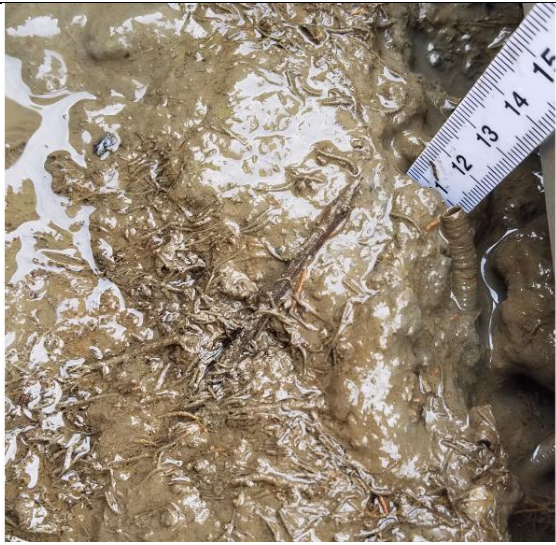
Vedlegg 1. Feltlogg fra prøvetakingen



I Tabell V1-1 er feltnotatene fra prøvetakingen i Drammen Havn (23-24.4.2019) oppgitt.

Tabell V1-1. Beskrivelse av sedimentprøvene tatt fra tiltaksområde i Drammen havn i 23-24.4.2019.

Stasjon	Delprøve	Vann- dyp (m)	Sed. tykkelse i grabben (cm)	Beskrivelse av sediment	Bilde (for utvalgte prøver)
DH-1	a	16,9	13	Gråbrun leire/silt, med noe fin sand. Topplag mer brunfarget, organisk material på toppen. Faste masser, ingen tydelig lagdeling. Ingen lukt. Ved Stasjon DH-1 bunnskudd i mindre vanddyb, trolig steinmasser ned til 4 -5 m vanddyb.	
	b	18,3	10	Lik som delprøve a, men noe mer sand / grus i nederst del av prøven.	
	c	17,9	8	Lik som delprøve b, men som noen stein i prøven, grabb ble ikke fullstendig lukket	
	d	18,2	12	Lik som delprøve a.	
DH-2	a	17,7	12	Lite sand, i hovedsak finkornete sediment. Gråbrun farge. Svak H2S lukt. Ingen tydelig lagdeling.	
	b	14,8	12	Lik som delprøve a.	
	c	14,6	13	Lik som delprøve a.	

	d	17,0	10	Lik som delprøve a.	
DH-3	a	30,1	12	Gråbrunt. Siltig leire, lite organisk material på toppen. Ingen lagdeling. Ingen lukt. Børstemark	
	b	31,2	10	Lik som delprøve a.	
	c	29,0	10	Lik som delprøve a.	
	d	30,7	11	Lik som delprøve a.	
DH-4	a	32,7	8	Gråbrun farge. Siltig leire, noe sand, ikke tydelig lagdeling, ingen lukt. Tynt brunt overflatelag med organisk material.	
	b	32,9	10	2-3 tykt sandlag i prøven (under topplag), eller som delprøve a	
	c	31,9	11	Lik som delprøve a, men noe finere masser, noen svarte striper dypere i masser	
	d	31,3	10	Lik som delprøve c	
DH-5	a	29,4	10	Gråbrun leire/silt, med noe fin sand. Brunt overflatelag med organisk material. Børstemarkhull. Faste masser, ingen tydelig lagdeling. Medium faste masser.	
	b	32,2	10	Lik som delprøve a.	
	c	30,0	12	Lik som delprøve a.	
	d	25,3	12	Lik som delprøve a.	

DH-6	a	35,6	10	<p>Gråbrun leire/silt, med noe fin sand. Børstemarkhull. Faste masser, ingen tydelig lagdeling. Medium faste masser.</p> <p>Faste leiremasser i nederst delen av prøven.</p>	
	b	34,2	11	Lik som delprøve a. Børstemarkhull.	
	c	32,6	11	Lik som delprøve a. Børstemarkhull.	
	d	34,7	5		
DH-7	a	33,1	11	<p>Siltig leire, lite organisk material på toppen. Ingen lagdeling. Skjell på toppen. Ingen lukt, børstemark</p>	
	b	31,6	11	Som delprøve a, men uten skjell	
	c	32,9	10	Som delprøve b	
	d	33,7	10	Som delprøve b	

DH-8	a	19,8	7	Lagdeling: ca. 3 cm finere masser (gråbrunt, noe organisk), under dette sandlag, kantete. En del stein (diameter 3-5 cm) i nederst del av prøven.	 
	b		0	4 bomskudd på stasjon DH-8. Ekkolodd viste ujevn sjøbunn i området (trolig sprengstein)	
	c		0		
	d		0		

Vedlegg 2. Analyseresultater fra laboratorium



Mottatt dato **2019-04-25**
 Utstedt **2019-05-10**

Rambøll Norge AS
 Hanne Vidgren

Hoffsveien 4
 0275
 Norway

Prosjekt **Drammen Havn**
 Bestnr **1350032309**

Analyse av sediment

Deres prøvenavn	DH-1					
	Sediment					
Prøvetatt	2019-04-24					
Labnummer	N00654009					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Sedimentpakke-basis DK *	-----		-	1	1	ELNO
Tørrstoff (DK) ^{a ulev}	62.1	9.315	%	2	2	SAHM
Vanninnhold ^{a ulev}	37.9		%	2	2	SAHM
Kornstørrelse >63 µm ^{a ulev}	24.8		%	2	2	SAHM
Kornstørrelse <2 µm ^{a ulev}	5.4		%	2	2	SAHM
Kornfordeling ^{a ulev}	-----		se vedl.	2	2	SUHA
TOC ^{a ulev}	1.8	0.5	% TS	2	2	SAHM
Naftalen ^{a ulev}	16		µg/kg TS	2	2	SAHM
Acenaftilen ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Acenaften ^{a ulev}	21		µg/kg TS	2	2	SAHM
Fluoren ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Fenantren ^{a ulev}	31		µg/kg TS	2	2	SAHM
Antracen ^{a ulev}	17		µg/kg TS	2	2	SAHM
Fluoranten ^{a ulev}	38		µg/kg TS	2	2	SAHM
Pyren ^{a ulev}	46		µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(a)antracen ^{^ a ulev}	19		µg/kg TS	2	2	SAHM
Krysen ^{^ a ulev}	27		µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(b+j)fluoranten ^{^ a ulev}	53		µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(k)fluoranten ^{^ a ulev}	14		µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(a)pyren ^{^ a ulev}	29		µg/kg TS	2	2	SAHM
Dibenso(ah)antracen ^{^ a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(ghi)perylene ^{a ulev}	34		µg/kg TS	2	2	SAHM
Indeno(123cd)pyren ^{^ a ulev}	16		µg/kg TS	2	2	SAHM
Sum PAH-16 ^{a ulev}	360		µg/kg TS	2	2	SAHM
Sum PAH carcinogene ^{^ a ulev}	190		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 28 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 52 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 101 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 118 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 138 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 153 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM



Deres prøvenavn	DH-1					
	Sediment					
Prøvetatt	2019-04-24					
Labnummer	N00654009					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
PCB 180 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
Sum PCB-7 ^{a ulev}	<4		µg/kg TS	2	2	SAHM
As (Arsen) ^{a ulev}	1.9	2	mg/kg TS	2	2	SAHM
Pb (Bly) ^{a ulev}	18	3.6	mg/kg TS	2	2	SAHM
Cu (Kopper) ^{a ulev}	56	11.2	mg/kg TS	2	2	SAHM
Cr (Krom) ^{a ulev}	30	6	mg/kg TS	2	2	SAHM
Cd (Kadmium) ^{a ulev}	0.20	0.1	mg/kg TS	2	2	SAHM
Hg (Kvikksølv) ^{a ulev}	<0.01		mg/kg TS	2	2	SAHM
Ni (Nikkel) ^{a ulev}	42	8.4	mg/kg TS	2	2	SAHM
Zn (Sink) ^{a ulev}	100	20	mg/kg TS	2	2	SAHM
Tørrstoff (L) ^{a ulev}	59.9	2.0	%	3	V	SUHA
Monobutyltinnkation ^{a ulev}	4.94	1.95	µg/kg TS	3	T	SUHA
Dibutyltinnkation ^{a ulev}	6.92	2.74	µg/kg TS	3	T	SUHA
Tributyltinnkation ^{a ulev}	5.90	1.90	µg/kg TS	3	T	SUHA



Deres prøvenavn	DH-2					
	Sediment					
Prøvetatt	2019-04-24					
Labnummer	N00654010					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Sedimentpakke-basis DK *	-----		-	1	1	ELNO
Tørrstoff (DK) ^{a ulev}	50.3	7.545	%	2	2	SAHM
Vanninnhold ^{a ulev}	49.7		%	2	2	SAHM
Kornstørrelse >63 µm ^{a ulev}	33.0		%	2	2	SAHM
Kornstørrelse <2 µm ^{a ulev}	3.6		%	2	2	SAHM
Kornfordeling ^{a ulev}	-----		se vedl.	2	2	SUHA
TOC ^{a ulev}	3.9	0.585	% TS	2	2	SAHM
Naftalen ^{a ulev}	23		µg/kg TS	2	2	SAHM
Acenaftylen ^{a ulev}	38		µg/kg TS	2	2	SAHM
Acenaften ^{a ulev}	26		µg/kg TS	2	2	SAHM
Fluoren ^{a ulev}	14		µg/kg TS	2	2	SAHM
Fenantren ^{a ulev}	68		µg/kg TS	2	2	SAHM
Antracen ^{a ulev}	68		µg/kg TS	2	2	SAHM
Fluoranten ^{a ulev}	290		µg/kg TS	2	2	SAHM
Pyren ^{a ulev}	270		µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(a)antracen ^{^ a ulev}	170		µg/kg TS	2	2	SAHM
Krysen ^{^ a ulev}	170		µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(b+j)fluoranten ^{^ a ulev}	280		µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(k)fluoranten ^{^ a ulev}	110		µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(a)pyren ^{^ a ulev}	190		µg/kg TS	2	2	SAHM
Dibenso(ah)antracen ^{^ a ulev}	17		µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(ghi)perylene ^{a ulev}	100		µg/kg TS	2	2	SAHM
Indeno(123cd)pyren ^{^ a ulev}	84		µg/kg TS	2	2	SAHM
Sum PAH-16 ^{a ulev}	1900		µg/kg TS	2	2	SAHM
Sum PAH carcinogene ^{^ a ulev}	1100		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 28 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 52 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 101 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 118 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 138 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 153 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 180 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
Sum PCB-7 ^{a ulev}	<4		µg/kg TS	2	2	SAHM
As (Arsen) ^{a ulev}	10	3	mg/kg TS	2	2	SAHM
Pb (Bly) ^{a ulev}	24	4.8	mg/kg TS	2	2	SAHM
Cu (Kopper) ^{a ulev}	47	9.4	mg/kg TS	2	2	SAHM
Cr (Krom) ^{a ulev}	27	5.4	mg/kg TS	2	2	SAHM
Cd (Kadmium) ^{a ulev}	0.42	0.1	mg/kg TS	2	2	SAHM
Hg (Kvikksølv) ^{a ulev}	0.07	0.02	mg/kg TS	2	2	SAHM
Ni (Nikkel) ^{a ulev}	25	5	mg/kg TS	2	2	SAHM
Zn (Sink) ^{a ulev}	130	26	mg/kg TS	2	2	SAHM



Deres prøvenavn	DH-2					
	Sediment					
Prøvetatt	2019-04-24					
Labnummer	N00654010					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (\pm)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (L) ^{a ulev}	47.6	2.0	%	3	V	SUHA
Monobutyltinnkation ^{a ulev}	7.91	3.14	$\mu\text{g/kg TS}$	3	T	SUHA
Dibutyltinnkation ^{a ulev}	11.2	4.4	$\mu\text{g/kg TS}$	3	T	SUHA
Tributyltinnkation ^{a ulev}	23.1	7.3	$\mu\text{g/kg TS}$	3	T	SUHA



Deres prøvenavn	DH-3					
Prøvetatt	Sediment					
	2019-04-24					
Labnummer	N00654011					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Sedimentpakke-basis DK *	-----		-	1	1	ELNO
Tørrstoff (DK) ^{a ulev}	55.9	8.385	%	2	2	SAHM
Vanninnhold ^{a ulev}	44.1		%	2	2	SAHM
Kornstørrelse >63 µm ^{a ulev}	13.4		%	2	2	SAHM
Kornstørrelse <2 µm ^{a ulev}	6.0		%	2	2	SAHM
Kornfordeling ^{a ulev}	-----		se vedl.	2	2	SUHA
TOC ^{a ulev}	2.0	0.5	% TS	2	2	SAHM
Naftalen ^{a ulev}	12		µg/kg TS	2	2	SAHM
Acenaftylene ^{a ulev}	12		µg/kg TS	2	2	SAHM
Acenaften ^{a ulev}	35		µg/kg TS	2	2	SAHM
Fluoren ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Fenantren ^{a ulev}	32		µg/kg TS	2	2	SAHM
Antracen ^{a ulev}	23		µg/kg TS	2	2	SAHM
Fluoranten ^{a ulev}	45		µg/kg TS	2	2	SAHM
Pyren ^{a ulev}	49		µg/kg TS	2	2	SAHM
Benzo(a)antracen ^{^ a ulev}	20		µg/kg TS	2	2	SAHM
Krysen ^{^ a ulev}	31		µg/kg TS	2	2	SAHM
Benzo(b+j)fluoranten ^{^ a ulev}	64		µg/kg TS	2	2	SAHM
Benzo(k)fluoranten ^{^ a ulev}	24		µg/kg TS	2	2	SAHM
Benzo(a)pyren ^{^ a ulev}	30		µg/kg TS	2	2	SAHM
Dibenso(ah)antracen ^{^ a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(ghi)perylene ^{a ulev}	30		µg/kg TS	2	2	SAHM
Indeno(123cd)pyren ^{^ a ulev}	24		µg/kg TS	2	2	SAHM
Sum PAH-16 ^{a ulev}	430		µg/kg TS	2	2	SAHM
Sum PAH carcinogene ^{^ a ulev}	220		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 28 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 52 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 101 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 118 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 138 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 153 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 180 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
Sum PCB-7 ^{a ulev}	<4		µg/kg TS	2	2	SAHM
As (Arsen) ^{a ulev}	6.0	2	mg/kg TS	2	2	SAHM
Pb (Bly) ^{a ulev}	14	2.8	mg/kg TS	2	2	SAHM
Cu (Kopper) ^{a ulev}	49	9.8	mg/kg TS	2	2	SAHM
Cr (Krom) ^{a ulev}	31	6.2	mg/kg TS	2	2	SAHM
Cd (Kadmium) ^{a ulev}	0.16	0.1	mg/kg TS	2	2	SAHM
Hg (Kvikksølv) ^{a ulev}	0.02	0.02	mg/kg TS	2	2	SAHM
Ni (Nikkel) ^{a ulev}	40	8	mg/kg TS	2	2	SAHM
Zn (Sink) ^{a ulev}	90	18	mg/kg TS	2	2	SAHM



Deres prøvenavn	DH-3					
	Sediment					
Prøvetatt	2019-04-24					
Labnummer	N00654011					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (\pm)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (L) ^{a ulev}	55.5	2.0	%	3	V	SUHA
Monobutyltinnkation ^{a ulev}	11.5	4.8	$\mu\text{g}/\text{kg TS}$	3	T	SUHA
Dibutyltinnkation ^{a ulev}	23.6	9.3	$\mu\text{g}/\text{kg TS}$	3	T	SUHA
Tributyltinnkation ^{a ulev}	19.0	6.0	$\mu\text{g}/\text{kg TS}$	3	T	SUHA



Deres prøvenavn	DH-4					
Prøvetatt	Sediment					
	2019-04-24					
Labnummer	N00654012					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Sedimentpakke-basis DK *	-----		-	1	1	ELNO
Tørrstoff (DK) ^{a ulev}	54.6	8.19	%	2	2	SAHM
Vanninnhold ^{a ulev}	45.4		%	2	2	SAHM
Kornstørrelse >63 µm ^{a ulev}	45.8		%	2	2	SAHM
Kornstørrelse <2 µm ^{a ulev}	3.2		%	2	2	SAHM
Kornfordeling ^{a ulev}	-----		se vedl.	2	2	SUHA
TOC ^{a ulev}	2.5	0.5	% TS	2	2	SAHM
Naftalen ^{a ulev}	15		µg/kg TS	2	2	SAHM
Acenaftylene ^{a ulev}	24		µg/kg TS	2	2	SAHM
Acenaften ^{a ulev}	31		µg/kg TS	2	2	SAHM
Fluoren ^{a ulev}	10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Fenantren ^{a ulev}	46		µg/kg TS	2	2	SAHM
Antracen ^{a ulev}	46		µg/kg TS	2	2	SAHM
Fluoranten ^{a ulev}	92		µg/kg TS	2	2	SAHM
Pyren ^{a ulev}	92		µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(a)antracen ^{^ a ulev}	43		µg/kg TS	2	2	SAHM
Krysen ^{^ a ulev}	58		µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(b+j)fluoranten ^{^ a ulev}	130		µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(k)fluoranten ^{^ a ulev}	42		µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(a)pyren ^{^ a ulev}	63		µg/kg TS	2	2	SAHM
Dibenso(ah)antracen ^{^ a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(ghi)perylene ^{a ulev}	66		µg/kg TS	2	2	SAHM
Indeno(123cd)pyren ^{^ a ulev}	48		µg/kg TS	2	2	SAHM
Sum PAH-16 ^{a ulev}	810		µg/kg TS	2	2	SAHM
Sum PAH carcinogene ^{^ a ulev}	450		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 28 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 52 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 101 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 118 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 138 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 153 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 180 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
Sum PCB-7 ^{a ulev}	<4		µg/kg TS	2	2	SAHM
As (Arsen) ^{a ulev}	5.1	2	mg/kg TS	2	2	SAHM
Pb (Bly) ^{a ulev}	27	5.4	mg/kg TS	2	2	SAHM
Cu (Kopper) ^{a ulev}	65	13	mg/kg TS	2	2	SAHM
Cr (Krom) ^{a ulev}	51	10.2	mg/kg TS	2	2	SAHM
Cd (Kadmium) ^{a ulev}	0.19	0.1	mg/kg TS	2	2	SAHM
Hg (Kvikksølv) ^{a ulev}	0.05	0.02	mg/kg TS	2	2	SAHM
Ni (Nikkel) ^{a ulev}	51	10.2	mg/kg TS	2	2	SAHM
Zn (Sink) ^{a ulev}	130	26	mg/kg TS	2	2	SAHM



Deres prøvenavn	DH-4					
	Sediment					
Prøvetatt	2019-04-24					
Labnummer	N00654012					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (\pm)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (L) ^{a ulev}	49.2	2.0	%	3	V	SUHA
Monobutyltinnkation ^{a ulev}	35.0	13.8	$\mu\text{g/kg TS}$	3	T	SUHA
Dibutyltinnkation ^{a ulev}	67.2	26.5	$\mu\text{g/kg TS}$	3	T	SUHA
Tributyltinnkation ^{a ulev}	124	39	$\mu\text{g/kg TS}$	3	T	SUHA



Deres prøvenavn	DH-5					
	Sediment					
Prøvetatt	2019-04-24					
Labnummer	N00654013					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Sedimentpakke-basis DK *	-----		-	1	1	ELNO
Tørrstoff (DK) ^{a ulev}	54.9	8.235	%	2	2	SAHM
Vanninnhold ^{a ulev}	45.1		%	2	2	SAHM
Kornstørrelse >63 µm ^{a ulev}	9.3		%	2	2	SAHM
Kornstørrelse <2 µm ^{a ulev}	6.0		%	2	2	SAHM
Kornfordeling ^{a ulev}	-----		se vedl.	2	2	SUHA
TOC ^{a ulev}	1.9	0.5	% TS	2	2	SAHM
Naftalen ^{a ulev}	16		µg/kg TS	2	2	SAHM
Acenaftylene ^{a ulev}	39		µg/kg TS	2	2	SAHM
Acenaften ^{a ulev}	31		µg/kg TS	2	2	SAHM
Fluoren ^{a ulev}	13		µg/kg TS	2	2	SAHM
Fenantren ^{a ulev}	57		µg/kg TS	2	2	SAHM
Antracen ^{a ulev}	47		µg/kg TS	2	2	SAHM
Fluoranten ^{a ulev}	120		µg/kg TS	2	2	SAHM
Pyren ^{a ulev}	110		µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(a)antracen ^{^ a ulev}	53		µg/kg TS	2	2	SAHM
Krysen ^{^ a ulev}	72		µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(b+j)fluoranten ^{^ a ulev}	160		µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(k)fluoranten ^{^ a ulev}	46		µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(a)pyren ^{^ a ulev}	68		µg/kg TS	2	2	SAHM
Dibenso(ah)antracen ^{^ a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(ghi)perylene ^{a ulev}	60		µg/kg TS	2	2	SAHM
Indeno(123cd)pyren ^{^ a ulev}	46		µg/kg TS	2	2	SAHM
Sum PAH-16 ^{a ulev}	940		µg/kg TS	2	2	SAHM
Sum PAH carcinogene ^{^ a ulev}	510		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 28 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 52 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 101 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 118 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 138 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 153 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 180 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
Sum PCB-7 ^{a ulev}	<4		µg/kg TS	2	2	SAHM
As (Arsen) ^{a ulev}	5.2	2	mg/kg TS	2	2	SAHM
Pb (Bly) ^{a ulev}	21	4.2	mg/kg TS	2	2	SAHM
Cu (Kopper) ^{a ulev}	55	11	mg/kg TS	2	2	SAHM
Cr (Krom) ^{a ulev}	38	7.6	mg/kg TS	2	2	SAHM
Cd (Kadmium) ^{a ulev}	0.13	0.1	mg/kg TS	2	2	SAHM
Hg (Kvikksølv) ^{a ulev}	0.04	0.02	mg/kg TS	2	2	SAHM
Ni (Nikkel) ^{a ulev}	41	8.2	mg/kg TS	2	2	SAHM
Zn (Sink) ^{a ulev}	120	24	mg/kg TS	2	2	SAHM



Deres prøvenavn	DH-5					
	Sediment					
Prøvetatt	2019-04-24					
Labnummer	N00654013					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (\pm)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (L) ^{a ulev}	48.7	2.0	%	3	V	SUHA
Monobutyltinnkation ^{a ulev}	14.7	5.8	$\mu\text{g}/\text{kg TS}$	3	T	SUHA
Dibutyltinnkation ^{a ulev}	41.4	16.3	$\mu\text{g}/\text{kg TS}$	3	T	SUHA
Tributyltinnkation ^{a ulev}	133	43	$\mu\text{g}/\text{kg TS}$	3	T	SUHA



Deres prøvenavn	DH-6					
Prøvetatt	Sediment					
	2019-04-24					
Labnummer	N00654014					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Sedimentpakke-basis DK *	-----		-	1	1	ELNO
Tørrstoff (DK) ^{a ulev}	51.9	7.785	%	2	2	SAHM
Vanninnhold ^{a ulev}	48.1		%	2	2	SAHM
Kornstørrelse >63 µm ^{a ulev}	13.9		%	2	2	SAHM
Kornstørrelse <2 µm ^{a ulev}	5.8		%	2	2	SAHM
Kornfordeling ^{a ulev}	-----		se vedl.	2	2	SUHA
TOC ^{a ulev}	2.4	0.5	% TS	2	2	SAHM
Naftalen ^{a ulev}	15		µg/kg TS	2	2	SAHM
Acenaftylene ^{a ulev}	32		µg/kg TS	2	2	SAHM
Acenaften ^{a ulev}	23		µg/kg TS	2	2	SAHM
Fluoren ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Fenantren ^{a ulev}	37		µg/kg TS	2	2	SAHM
Antracen ^{a ulev}	36		µg/kg TS	2	2	SAHM
Fluoranten ^{a ulev}	71		µg/kg TS	2	2	SAHM
Pyren ^{a ulev}	71		µg/kg TS	2	2	SAHM
Benzo(a)antracen ^{^ a ulev}	32		µg/kg TS	2	2	SAHM
Krysen ^{^ a ulev}	45		µg/kg TS	2	2	SAHM
Benzo(b+j)fluoranten ^{^ a ulev}	110		µg/kg TS	2	2	SAHM
Benzo(k)fluoranten ^{^ a ulev}	34		µg/kg TS	2	2	SAHM
Benzo(a)pyren ^{^ a ulev}	49		µg/kg TS	2	2	SAHM
Dibenso(ah)antracen ^{^ a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(ghi)perylene ^{a ulev}	47		µg/kg TS	2	2	SAHM
Indeno(123cd)pyren ^{^ a ulev}	35		µg/kg TS	2	2	SAHM
Sum PAH-16 ^{a ulev}	640		µg/kg TS	2	2	SAHM
Sum PAH carcinogene ^{^ a ulev}	350		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 28 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 52 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 101 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 118 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 138 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 153 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 180 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
Sum PCB-7 ^{a ulev}	<4		µg/kg TS	2	2	SAHM
As (Arsen) ^{a ulev}	5.7	2	mg/kg TS	2	2	SAHM
Pb (Bly) ^{a ulev}	26	5.2	mg/kg TS	2	2	SAHM
Cu (Kopper) ^{a ulev}	59	11.8	mg/kg TS	2	2	SAHM
Cr (Krom) ^{a ulev}	43	8.6	mg/kg TS	2	2	SAHM
Cd (Kadmium) ^{a ulev}	0.25	0.1	mg/kg TS	2	2	SAHM
Hg (Kvikksølv) ^{a ulev}	0.07	0.02	mg/kg TS	2	2	SAHM
Ni (Nikkel) ^{a ulev}	43	8.6	mg/kg TS	2	2	SAHM
Zn (Sink) ^{a ulev}	140	28	mg/kg TS	2	2	SAHM



Deres prøvenavn	DH-6					
	Sediment					
Prøvetatt	2019-04-24					
Labnummer	N00654014					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (\pm)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (L) ^{a ulev}	48.8	2.0	%	3	V	SUHA
Monobutyltinnkation ^{a ulev}	43.6	17.2	$\mu\text{g}/\text{kg TS}$	3	T	SUHA
Dibutyltinnkation ^{a ulev}	132	52	$\mu\text{g}/\text{kg TS}$	3	T	SUHA
Tributyltinnkation ^{a ulev}	154	49	$\mu\text{g}/\text{kg TS}$	3	T	SUHA



Deres prøvenavn	DH-7					
Prøvetatt	Sediment					
	2019-04-24					
Labnummer	N00654015					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Sedimentpakke-basis DK *	-----		-	1	1	ELNO
Tørrstoff (DK) ^{a ulev}	49.5	7.425	%	2	2	SAHM
Vanninnhold ^{a ulev}	50.5		%	2	2	SAHM
Kornstørrelse >63 µm ^{a ulev}	5.9		%	2	2	SAHM
Kornstørrelse <2 µm ^{a ulev}	5.8		%	2	2	SAHM
Kornfordeling ^{a ulev}	-----		se vedl.	2	2	SUHA
TOC ^{a ulev}	2.3	0.5	% TS	2	2	SAHM
Naftalen ^{a ulev}	16		µg/kg TS	2	2	SAHM
Acenaftylene ^{a ulev}	38		µg/kg TS	2	2	SAHM
Acenaften ^{a ulev}	34		µg/kg TS	2	2	SAHM
Fluoren ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Fenantren ^{a ulev}	44		µg/kg TS	2	2	SAHM
Antracen ^{a ulev}	44		µg/kg TS	2	2	SAHM
Fluoranten ^{a ulev}	95		µg/kg TS	2	2	SAHM
Pyren ^{a ulev}	94		µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(a)antracen ^{^ a ulev}	47		µg/kg TS	2	2	SAHM
Krysen ^{^ a ulev}	60		µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(b+j)fluoranten ^{^ a ulev}	140		µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(k)fluoranten ^{^ a ulev}	43		µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(a)pyren ^{^ a ulev}	64		µg/kg TS	2	2	SAHM
Dibenso(ah)antracen ^{^ a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(ghi)perylene ^{a ulev}	60		µg/kg TS	2	2	SAHM
Indeno(123cd)pyren ^{^ a ulev}	46		µg/kg TS	2	2	SAHM
Sum PAH-16 ^{a ulev}	830		µg/kg TS	2	2	SAHM
Sum PAH carcinogene ^{^ a ulev}	460		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 28 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 52 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 101 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 118 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 138 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 153 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 180 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
Sum PCB-7 ^{a ulev}	<4		µg/kg TS	2	2	SAHM
As (Arsen) ^{a ulev}	1.3	2	mg/kg TS	2	2	SAHM
Pb (Bly) ^{a ulev}	7	2	mg/kg TS	2	2	SAHM
Cu (Kopper) ^{a ulev}	13	2.6	mg/kg TS	2	2	SAHM
Cr (Krom) ^{a ulev}	7.6	1.52	mg/kg TS	2	2	SAHM
Cd (Kadmium) ^{a ulev}	0.06	0.1	mg/kg TS	2	2	SAHM
Hg (Kvikksølv) ^{a ulev}	0.01	0.02	mg/kg TS	2	2	SAHM
Ni (Nikkel) ^{a ulev}	9.7	1.94	mg/kg TS	2	2	SAHM
Zn (Sink) ^{a ulev}	35	7	mg/kg TS	2	2	SAHM



Deres prøvenavn	DH-7					
	Sediment					
Prøvetatt	2019-04-24					
Labnummer	N00654015					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (\pm)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (L) ^{a ulev}	49.5	2.0	%	3	V	SUHA
Monobutyltinnkation ^{a ulev}	28.2	11.3	$\mu\text{g}/\text{kg TS}$	3	T	SUHA
Dibutyltinnkation ^{a ulev}	61.4	24.2	$\mu\text{g}/\text{kg TS}$	3	T	SUHA
Tributyltinnkation ^{a ulev}	96.2	30.6	$\mu\text{g}/\text{kg TS}$	3	T	SUHA



Deres prøvenavn	DH-8					
	Sediment					
Prøvetatt	2019-04-24					
Labnummer	N00654016					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Sedimentpakke-basis DK *	-----		-	1	1	ELNO
Tørrstoff (DK) ^{a ulev}	80.2	12.03	%	2	2	SAHM
Vanninnhold ^{a ulev}	19.8		%	2	2	SAHM
Kornstørrelse >63 µm ^{a ulev}	83.7		%	2	2	SAHM
Kornstørrelse <2 µm ^{a ulev}	0.8		%	2	2	SAHM
Kornfordeling ^{a ulev}	-----		se vedl.	2	2	SUHA
TOC ^{a ulev}	0.81	0.5	% TS	2	2	SAHM
Naftalen ^{a ulev}	19		µg/kg TS	2	2	SAHM
Acenaftylene ^{a ulev}	24		µg/kg TS	2	2	SAHM
Acenaften ^{a ulev}	25		µg/kg TS	2	2	SAHM
Fluoren ^{a ulev}	18		µg/kg TS	2	2	SAHM
Fenantren ^{a ulev}	73		µg/kg TS	2	2	SAHM
Antracen ^{a ulev}	36		µg/kg TS	2	2	SAHM
Fluoranten ^{a ulev}	94		µg/kg TS	2	2	SAHM
Pyren ^{a ulev}	85		µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(a)antracen ^{^ a ulev}	40		µg/kg TS	2	2	SAHM
Krysen ^{^ a ulev}	43		µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(b+j)fluoranten ^{^ a ulev}	83		µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(k)fluoranten ^{^ a ulev}	20		µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(a)pyren ^{^ a ulev}	42		µg/kg TS	2	2	SAHM
Dibenso(ah)antracen ^{^ a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(ghi)perylene ^{a ulev}	29		µg/kg TS	2	2	SAHM
Indeno(123cd)pyren ^{^ a ulev}	19		µg/kg TS	2	2	SAHM
Sum PAH-16 ^{a ulev}	650		µg/kg TS	2	2	SAHM
Sum PAH carcinogene ^{^ a ulev}	280		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 28 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 52 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 101 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 118 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 138 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 153 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 180 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
Sum PCB-7 ^{a ulev}	<4		µg/kg TS	2	2	SAHM
As (Arsen) ^{a ulev}	1.2	2	mg/kg TS	2	2	SAHM
Pb (Bly) ^{a ulev}	48	9.6	mg/kg TS	2	2	SAHM
Cu (Kopper) ^{a ulev}	32	6.4	mg/kg TS	2	2	SAHM
Cr (Krom) ^{a ulev}	23	4.6	mg/kg TS	2	2	SAHM
Cd (Kadmium) ^{a ulev}	0.64	0.128	mg/kg TS	2	2	SAHM
Hg (Kvikksølv) ^{a ulev}	<0.01		mg/kg TS	2	2	SAHM
Ni (Nikkel) ^{a ulev}	19	3.8	mg/kg TS	2	2	SAHM
Zn (Sink) ^{a ulev}	150	30	mg/kg TS	2	2	SAHM



Deres prøvenavn	DH-8					
	Sediment					
Prøvetatt	2019-04-24					
Labnummer	N00654016					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (\pm)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (L) ^{a ulev}	73.1	2.0	%	3	V	SUHA
Monobutyltinnkation ^{a ulev}	<1		$\mu\text{g/kg TS}$	3	T	SUHA
Dibutyltinnkation ^{a ulev}	<1		$\mu\text{g/kg TS}$	3	T	SUHA
Tributyltinnkation ^{a ulev}	2.37	0.76	$\mu\text{g/kg TS}$	3	T	SUHA



"a" etter parameternavn indikerer at analysen er utført akkreditert ved ALS Laboratory Group Norway AS.

"a ulev" etter parameternavn indikerer at analysen er utført akkreditert av underleverandør.

"**" etter parameternavn indikerer uakkreditert analyse.

Utførende laboratorium er oppgitt i tabell kalt Utf.

n.d. betyr ikke påvist.

n/a betyr ikke analyserbart.

< betyr mindre enn.

> betyr større enn.

Metodespesifikasjon	
1	Pakkenavn «Sedimentpakke basis» Øvrig metodeinformasjon til de ulike analysene sees under
2	«Sediment basispakke» Risikovurdering av sediment Bestemmelse av vanninnhold og tørrstoff Metode: DS 204:1980 Rapporteringsgrense: 0,1 % Bestemmelse av Kornfordeling (<63 µm, >63 µm og <2 µm) Metode: ISO 11277:2009 Måleprinsipp: Laserdiffraksjon Rapporteringsgrense: 0,1 % Bestemmelse av TOC Metode: EN 13137:2001 Måleprinsipp: IR Rapporteringsgrense: 0.1 % TS Måleusikkerhet: Relativ usikkerhet 15 % Bestemmelse av polysykliske aromatiske hydrokarboner, PAH-16 Metode: REFLAB 4:2008 Rapporteringsgrenser: 10 µg/kg TS for hver individuelle forbindelse Bestemmelse av polyklorerte bifenyler, PCB-7 Metode: GC/MS/SIM Rapporteringsgrenser: 0.5 µg/kg TS for hver individuelle kongener 4 µg/kg TS for sum PCB7. Bestemmelse av metaller Metode: DS259 Måleprinsipp: ICP Rapporteringsgrenser: As(0.5), Cd(0.02), Cr(0.2), Cu(0.4), Pb(1.0), Hg(0.01), Ni(0.1), Zn(0.4) alle enheter i mg/kg TS



Metodespesifikasjon	
3	<p>«Sediment basispakke» Risikovurdering av sediment</p> <p>Bestemmelse av tinnorganiske forbindelser</p> <p>Metode: ISO 23161:2011 Deteksjon og kvantifisering: GC-ICP-SFMS Rapporteringsgrenser: 1 µg/kg TS</p>

	Godkjenner
ELNO	Elin Noreen
SAHM	Sabra Hashimi
SUHA	Suleman Hajizada

	Utf ¹
T	GC-ICP-QMS Ansvarlig laboratorium: ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, Sverige
V	Ansvarlig laboratorium: ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, Sverige
1	Ansvarlig laboratorium: ALS Laboratory Group Norway AS, Postboks 643 Skøyen, 0214 Oslo, Norge Leveringsadresse: Drammensveien 264, 0283 Oslo, Norge
2	Ansvarlig laboratorium: ALS Denmark A/S, Bakkegårdsvej 406A, 3050 Humlebæk, Danmark

Måleusikkerheten angis som en utvidet måleusikkerhet (etter definisjon i "Evaluation of measurement data – Guide to the expression of uncertainty in measurement", JCGM 100:2008 Corrected version 2010) beregnet med en dekningsfaktor på 2 noe som gir et konfidensintervall på om lag 95%.

Måleusikkerhet fra underleverandører angis ofte som en utvidet usikkerhet beregnet med dekningsfaktor 2. For ytterligere informasjon, kontakt laboratoriet.

Måleusikkerhet skal være tilgjengelig for akkrediterte metoder. For visse analyser der dette ikke oppgis i rapporten, vil dette oppgis ved henvendelse til laboratoriet.

Denne rapporten får kun gjengis i sin helhet, om ikke utførende laboratorium på forhånd har skriftlig godkjent annet. Resultatene gjelder bare de analyserte prøvene.

Angående laboratoriets ansvar i forbindelse med oppdrag, se aktuell produktkatalog eller vår webside www.alsglobal.no

Den digitalt signert PDF-fil representerer den opprinnelige rapporten. Eventuelle utskrifter er å anse som kopier.

¹ Utførende teknisk enhet (innen ALS Laboratory Group) eller eksternt laboratorium (underleverandør).

RAPPORT

Gnr. 13 bnr. 602 m.fl. Holmen - områderegulering med konsekvensutredning

OPPDRAGSGIVER
Drammen Havn

FORELØPIG

EMNE
Utslipp til vann og grunn

DATO / REVISJON: 24. okt. 2016 / 00
DOKUMENTKODE: 814203-RIGm-RAP-001



Multiconsult

Denne rapporten er utarbeidet av Multiconsult i egen regi eller på oppdrag fra kunde. Kundens rettigheter til rapporten er regulert i oppdragsavtalen. Tredjepart har ikke rett til å anvende rapporten eller deler av denne uten Multiconsults skriftlige samtykke.

Multiconsult har intet ansvar dersom rapporten eller deler av denne brukes til andre formål, på annen måte eller av andre enn det Multiconsult skriftlig har avtalt eller samtykket til. Deler av rapportens innhold er i tillegg beskyttet av opphavsrett. Kopiering, distribusjon, endring, bearbeidelse eller annen bruk av rapporten kan ikke skje uten avtale med Multiconsult eller eventuell annen opphavsrettshaver.

RAPPORT

OPPDRAAG	Gnr. 13 bnr. 602 m.fl. Holmen - områderegulering med konsekvensutredning	DOKUMENTKODE	814203-RIGm-RAP-001
EMNE	Utslipp til vann og grunn	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAAGSGIVER	Drammen Havn	OPPDRAAGSLEDER	Arnfinn Schjølberg
KONTAKTPERSON	Jarle Hansen	UTARBEIDET AV	Nadja Andreassen
KOORDINATER	SONE: 32V ØST: 570190 NORD: 6622660	ANSVARLIG ENHET	2013 BVT Miljø og utredning
GNR./BNR./SNR.	113/296, 300, 301, 602, 609, 610, 611, 612, 613, 976, 977, 1006, 1007, 1162		

SAMMENDRAG

Multiconsult har gjennomgått tilgjengelige rapporter og annet materiale om Holmen for å redegjøre for forurensning i grunnen på land og i sedimentene utenfor, i forbindelse med planer om videre utfylling, utbygging og drift.

Grunnforurensning på land

Deler av dagens landområde er påvirket av grunnforurensning som det stilles krav om at blir tatt hensyn til både i planfasen og ved senere bygge- og anleggsarbeid. Det gjelder særlig arealer der tidligere undersøkelser har bekreftet grunnforurensning og områder som ligger bakenfor strandlinjen fra 1939.

På antatt forurensede områder må det gjennomføres miljøtekniske grunnundersøkelser og eventuelt utarbeides tiltaksplan for håndtering av forurenset masse før grave- og anleggsarbeider kan iverksettes.

Noen delarealer på Holmen antas også å være rene. Dette gjelder særlig senere utfyllinger i sjøen (perioden fra 1970-tallet frem til i dag), der det er blitt benyttet sprengstein. På disse områdene vil eventuell grunnforurensning kun skyldes nedtrengning eller spredning av spill og lekkasjer fra ulike virksomheter på området.

Forurensningsutslipp via overvannsledninger har tidligere vist seg å være en risiko. Avbøtende tiltak vil være å installere fysiske lekkasjebarrierer på området og/eller renseenheter i overvannsystemet (oljeutskiller e.l.). På nye utfyllingsområder har fremtidige brukere ansvar for å forhindre forurensning og må ut fra virksomhet vurdere behovet av spredningshindrende tiltak på eget område.

Grunnforurensningssituasjonen anses tilstrekkelig utredet som grunnlag for den videre planprosessen.

Forurensning på sjøbunn

Miljøtilstanden i sedimentene varierer mellom Strømsløpet, Bragernesløpet og sjøarealet øst for Holmen. Gjennomsnittlige konsentrasjoner av metaller, pesticider, PCB og delvis PAH16 (tjærestoffer) er generelt sett lave. Lokalt forekommer det høyere konsentrasjoner for PAH16. TBT finnes i klasse III – IV (moderat til dårlig kvalitet), men på flere lokaliteter også i klasse V (svært dårlig kvalitet).

Ved videre utfylling vil forurenset sjøbunn øst for Holmen tildekkes, slik forurensningen ikke lenger vil være en risiko for biologisk aktivitet eller fysisk oppvirvling og spredning.

Ved søknad om utfylling etter forurensningsforskriften kap. 22 må det påregnes krav om supplerende sedimentundersøkelse når det gjelder prøvetetthet, som beskrives i Miljødirektoratets veileder TA-2802.

Det må antas at utfyllingen primært foretas fra lekter. Utlegging av stein på sjøbunn kan medføre lokal oppvirvling av forurensede sediment. Utlegging av sandlag og bruk av boblegardiner eller siltskjørt er vanlige tiltaksformer som Fylkesmannen stiller krav om i fm. utlegging i sjø, og det kreves ofte overvåkning av partikkelspredningen med turbiditetsmålinger, vannprøvetaking osv. Endelig valg av eventuelle tiltak må vurderes nærmere når den videre utfyllingen på Holmen er detaljprosjektert.

00	24.10.2016	Miljøpåvirkning ved utfylling	Nadja Andreassen	Steinar Sæland	Arnfinn Schjølberg
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

INNHOLDSFORTEGNELSE

1	Innledning	5
2	Utredningstemaet fra planprogram	5
3	Regelverk.....	6
3.1	Forurensningsloven	6
3.2	Forurensningsforskriften	6
3.3	Naturmangfoldloven.....	7
3.4	Andre regelverk	7
4	Forurensning på land	7
4.1	Grunnlagsdata.....	7
4.2	Vurdering grunnforurensning og risiko for spredning til fjorden.....	8
4.3	Behov for håndtering av grunnforurensning	9
4.3.1	I videre planprosess	9
4.3.2	Ved senere bygge- og anleggsarbeid på området.....	9
4.3.3	Ved senere drift av industrivirksomhet.....	10
5	Forurensning på sjøbunn	10
5.1	Grunnlagsdata.....	10
5.2	Vurdering foreliggende grunnlagsdata	10
5.3	Behov for videre undersøkelser	11
5.3.1	I den videre planprosessen	11
5.3.2	Senere søknad om dumping/utfylling fra land.....	11
5.4	Konsekvensvurdering og behov for avbøtende tiltak	12
6	Konklusjon.....	12
7	Vedlegg.....	13

1 Innledning

Denne utredningen er del av et flerfaglig arbeid i forbindelse med planlagt utvidelse av Drammen havn ved utfylling på Holmen. Planforslaget omfatter blant annet utfylling i sjøen, etablering av flere bygg og sanering/nybygg av deler av veianlegget.

Denne rapporten oppsummerer tidligere miljøtekniske grunnundersøkelser på land og i sjøen. Rapporten gir en kort beskrivelse av kunnskapsstatus om miljøtilstanden på land og på sjøbunnen rundt Holmen, og vurderer konsekvenser av planlagt tiltak og behov for avbøtende tiltak og/eller supplerende miljøundersøkelser i den videre prosessen.

2 Utredningstemaet fra planprogram

Definisjon av utredningstemaet:

Forurensningsloven § 7 definerer ansvar og plikter både med hensyn på forurensning som allerede finnes (avfall og utslipp til grunnen) og forurensning som oppstår i forbindelse med opparbeidelse/utfylling (graving, utfylling og mudring i forurenset grunn og sedimenter) og seinere drift (ordinære utslipp fra virksomheter og beredskap mot uventede/akutte hendelser).

Forurensningsforskriften kap. 2 om "opprydding i forurenset grunn ved bygge- og gravearbeider" definerer forurenset grunn som områder der konsentrasjonen av helse- eller miljøfarlige stoffer i grunnen overstiger gitte normverdier. Forskriftens kap. 2 gjelder ved inngrep og omdisponering av eksisterende landarealer på Holmen, med krav om undersøkelser av forurensningstilstand, siden det allerede er påvist eller mistanke om at deler av området inneholder forurensning, og krav om godkjenning av en tiltaksplan for grunnarbeider dersom grunnen der tiltak skal gjennomføres verifiseres som forurenset.

Forurensningsforskriften kap. 22 om "mudring og dumping i sjø og vassdrag" definerer krav om tillatelse til mudring og dumping av masser i sjø og vassdrag.

Begrunnelse for utredningen og utfordringer:

Det har vært industriell virksomhet på Holmen siden før de første utfyllingene ble gjennomført. Grunnforurensning er påvist i forbindelse med en rekke av virksomhetene. Det er enten satt inn tiltak mot grunnforurensninger eller forurensningsrisikoen blir overvåket, blant annet gjennom Fylkesmannens program "Ren Drammensfjord 2015". Fylkesmannens program har som mål å bedre miljøstatustusen i Drammensfjorden. Dette medfører også mål om opprydding i alle landbaserte kilder som kan medføre skadelige utslipp.

Ved veiutbygging, utfylling i sjø og senere byggeprosjekter må det foreligge dokumentasjon på hvordan tiltakene kan gjøres iht. krav i forurensningsforskriften kap. 2 og kap. 22.

Utredningens omfang og metode:

På det eksisterende landområdet utredes hvordan tidligere og nåværende virksomheter kan ha bidratt med forurensning på ulike deler. Dette sammenstilles med tidligere utførte grunnundersøkelser,

slik at behov for supplerende grunnundersøkelser avdekkes. Miljødirektoratets veileder TA-2353 og andre veiledere legges til grunn for å fastsette undersøkelsesomfang og akseptkriterier på land.

Med bakgrunn i miljøgeologiske undersøkelser i planområdet og influerende, bakenforliggende arealer må faren for utlekking av forurensning fra grunnen til elv og fjord vurderes, både med hensyn på påvirkning av sedimenter og frie vannmasser i Drammenselva og fjorden.

Som del av utredningene for videre utfyllinger eller mudring må det også foreligge en dokumentasjon av forurensningstilstand i sedimentene i det influensområdet som vil berøres av arbeidende. Denne dokumentasjonen vil også bestå av sammenstillinger av tidligere undersøkelser for å avdekke behov for supplerende sedimentundersøkelser.

Reguleringsbestemmelsene må redegjøre for hvordan grunnforurensning og forurensede sedimenter sikres mot å medføre skader eller ulemper på landområdet, utemiljøet eller vannmiljøet.

Nødvendige oppryddings- og/eller permanente sikringstiltak for å tilfredsstille gitte krav kan bli aktuelle. Dette kan også gjelde sikringstiltak og arealbruksbegrensninger på nylig utfylte landområder. Eventuelle avbøtende tiltak skal beskrives.

3 Regelverk

3.1 Forurensningsloven

Forurensningslovens § 7 fastslår den generelle plikten om å unngå forurensning, med mindre det er gitt særskilt tillat etter § 11. Fylkesmannen er miljømyndighet i saker som gjelder utfylling i sjø.

3.2 Forurensningsforskriften

Forurensningsforskriften kap. 2 er gjeldende regelverk ved terrenginngrep på områder hvor det foreligger mistanke om grunnforurensning. Forskriften setter krav om å undersøke grunnen før terrenginngrep og utarbeide en tiltaksplan for bygge- og gravearbeider når forurensning påvises. Kommunen er miljømyndighet.

Utfylling av masser fra land reguleres av plan- og bygningsloven når tiltaket er vesentlig eller tiltaket av andre årsaker er søknadspliktig etter denne loven.

Forurensningsforskriften kap. 22 om "mudring og dumping i sjø og vassdrag" kan komme likevel til anvendelse, i tilfeller der sedimentene på utfyllings-/dumpestedet kan mistenkes å være forurensede, og når tiltaket kan være i konflikt med viktige naturtyper eller andre verneinteresser.

Fylkesmannen kan gi tillatelse for utfylling fra land i medhold av forurensningsforskriften § 22-6.

Som grunnlag for søknad om utfylling må det dokumenteres hvordan tiltaket kan gjennomføres uten å medføre nevneverdig skade eller ulempe på registrerte verneinteresser. En klassifisering av miljøtilstand i sedimentene, bl.a. utenfor utfyllingsstedet, følger da vanligvis Miljødirektoratets veileder TA-2229 "for klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann" og TA-2802 "Risikovurdering av forurenset sediment".

Miljødirektoratets veileder TA-2960 "for håndtering av sediment (Håndteringsveilederen)" gir i tillegg oversikt over saksgang og regelverk, hvordan tiltak i sedimenter bør planlegges med hensyn på undersøkelser og overvåking, hvilke tiltaksmetoder som kan være aktuelle å gjennomføre og hvordan forurensede sedimenter kan disponeres.

3.3 Naturmangfoldloven

Loven regulerer forvaltning av arter, områdevern, fremmede organismer, utvalgte naturtyper og den tar vare på leveområder for prioriterte arter. Planforslaget åpner for tiltak som kan påvirke marinbiologiske forhold i Drammenselva og sjøområdene rundt Holmen. Krav om kunnskapsgrunnlag (§ 8) vil også gjelde forurensede sedimenter for å unngå vesentlig skade på naturmangfold.

3.4 Andre regelverk

Påvises grunnforurensning i konsentrasjoner som overskrider grenseverdier for farlig avfall, eller det finnes nedgravd avfall i grunnen, trer avfallsforskriften kap. 9 inn for disponering av slike masser. Avhengig av type avfall ligger myndigheten hos Fylkesmannen eller Miljødirektoratet.

Nedenstående tabell viser ellers hvilke forskrifter som berører forurenset grunn og regulerer industri/virksomheter som håndterer forurensende stoffer.

Tabell 1. Oversikt over regelverk som gjelder for tema grunnforurensning i ulike situasjoner.

Regelverk	Oppsummering av krav
FOR 2004-06-01 nr. 931. Forskrift om begrensning av forurensning (forurensningsforskriften) – kap. 15: Krav til utslipp av oljeholdig avløpsvann.	Gjelder oljeholdig avløp fra verksted, utslipp er søknadspliktig (kap. 15-4). Oljeinnhold skal ikke overskride 50 mg/l ved utslipp. Krav om oljeutskiller og sandfang.
FOR 2004-06-01 nr. 931 – kap. 18: Tanklagring av farlige kjemikalier og farlig avfall.	Gjelder lagring i tank på land (ikke nedgravde tanker). Eier er pålagt utførelse av miljørisikovurdering – risikoreduserende tiltak (kap. 18-6). Ved særlige miljørisiko må det søkes om utslipp iht. kap. 11 (avløp).
FOR 2004-06-01 nr. 931 – kap. 19: Sammensetning og bruk av dispergeringsmidler og strandrensemidler for bekjempelse av oljeforurensning.	Formålet med bestemmelsene i dette kapitlet er å redusere skadevirkningene på miljøet ved akutt oljeforurensning.
FOR 1996-12-06 nr. 1127. Forskrift om systematisk helse-, miljø- og sikkerhetsarbeid i virksomheter (Internkontrollforskriften) – kap. 5.	Dokumentasjonskrav til internrutiner som hindrer bl.a. utslipp og slitasje på teknisk anlegg, utstyr etc.
Forskrift om tekniske krav til byggverk (Byggeteknisk forskrift) – kap. 9: Ytre miljø.	Kap. 9-3 Forurensning i grunn.

4 Forurensning på land

4.1 Grunnlagsdata

Det er foretatt en rekke grunnundersøkelser på Holmen, både geotekniske og miljøtekniske. Vedlagte tabell viser hvilke rapporter som ligger til grunn for våre vurderinger, og tilhørende situasjonsplan viser relevante tidligere undersøkelser med tema grunnforurensning (jf. vedlegg 1).

Som grunnlag er det i tillegg gjennomgått tilgjengelig materiale på internett over flyfoto, historiske foto, byggesaksdokumenter o.l.

Muligheten for grunnforurensning er vurdert opp mot følgende årsaker:

Fyllmasser: Utfylling på Holmen som har skjedd med fyllmasser av jord, sand eller sedimenter som har inneholdt bygningsrester eller andre kilder til miljøskadelige stoffer utgjør en risiko for grunnforurensning. Forurensede sedimenter som er blitt deponert på land kan i utgangspunktet også måtte regnes som grunnforurensning, men på Holmen er slike masser blitt tildekket med minst 5-8 m

spregsteinmasser. Deponerte sedimenter representerer derfor ingen fare for eksponering på terrengoverflaten eller vil komme i konflikt med fremtidig grunnarbeid på land. Spredningsfaren fra deponerte mudringsmasser er tidligere vurdert av NGI (jf. vedlegg).

Utfyllingen på Holmen fra midten av 1960-tallet er godt dokumentert og det er lite sannsynlig at fremmede fyllmasser er tilført i større omfang etter den tid. På eldre utfylte arealer og den opprinnelige Holmen-øya er det noen steder derimot påvist antatt fremmede fyllmasser i topplaget. Opplysningene om grunnforholdene på de eldste delene av Holmen er imidlertid sparsomme.

Historisk bruk: På Holmen har det vært ulik industri siden 1960-tallet. På eldre industriområder vil grunnen oftest måtte regnes å være påvirket av potensiell forurensende aktivitet, selv om storparten av utearealet på Holmen i mange år har vært asfaltert og har hatt et overvannssystem. Størst risiko for miljøskadelige stoffer i grunnen er det derfor på grunn av mulige lekkasjer fra nedgravde oljetanker og rør samt på utearealer uten fast dekke. Det er spesielt dokumentert grunnforurensning i tilknytning til Statoils tidligere oljedepot og ved Draka kabelfabrikk (jf. rødfargede arealer i vedlagte situasjonsplan).

Spredningsveier: En undersøkelse av kumsedimenter og grunnvann utført av NGI i 2008-2011, for å vurdere spredning av forurensning fra land til fjord, viser at grunnvannet er relativt rent. Det påpekes imidlertid at det har forekommet utslippshull av oljeforbindelser som har gått i OV-systemet med avløp til sjøen. OV-systemet er derfor en spredningsvei fra industriområdet.

4.2 Vurdering grunnforurensning og risiko for spredning til fjorden

Grunnforhold og historisk utvikling av Holmen-området er beskrevet i Multiconsults geotekniske notat 814203-RIG-NOT-001 av 26.6.2015. Vedlagte situasjonsplan viser også den opprinnelige Holmen-øya og strandlinjer fra eldre utfyllinger.

En rekke forskjellige industri- og næringsbedrifter på Holmen kan i utgangspunktet ha forårsaket grunnforurensning, spesielt på arealer uten fast dekke og på steder med nedgravde tanker. Delarealer, brukt til visse typer industri (for eksempel petroleumsrelatert virksomhet), har høyere risiko for grunnforurensning.

På noen arealer er det etter undersøkelser blitt utført opprydningsarbeid i forurenset grunn. Den vedlagte situasjonsplanen viser arealer med kjent grunnforurensning.

Gjennomgangen av grunnlagsdataene for Holmen viser at det må knyttes mistanke om grunnforurensning til noen delarealer. Det gjelder arealet av den opprinnelige Holmen-øya (bakenfor strandlinjen fra 1939, jf. situasjonsplanen). Grunnforurensning kan på dette arealet forekomme lokalt og i begrenset omfang på grunn av tilførte forurensete fyllmasser eller spill av miljøskadelige stoffer i forbindelse med produksjon og næringsdrift. NGIs rapport «Kartlegging av kilder på land og vurdering av spredning til Drammensfjorden» fra 2008 redegjør nærmere for dette.

Noen delarealer på Holmen kan i utgangspunktet også defineres som rene. Dette gjelder særlig utfyllinger i sjøen (for perioden fra 1970-tallet frem til i dag), der det er blitt benyttet spregstein som delvis er lagt oppå deponerte mudringsmasser. På disse områdene vil eventuell grunnforurensning kunne inntreffe ved infiltrasjon/spredning til grunnen etter uventede spill, lekkasjer og hendelser av forurensete væsker på terrengoverflaten. Fremtidige brukere av nyutfylte arealer har ansvar for å forhindre forurensning og må ut fra virksomhet vurdere behovet av spredningshindrende tiltak på eget område, som for eksempel tette, faste dekker, membraner eller andre forebyggende tiltak.

4.3 Behov for håndtering av grunnforurensning

4.3.1 I videre planprosess

Det er planlagt videre utfylling i sjøen med sprengstein de neste årene. Utfyllingen vurderes å ikke komme i konflikt med bakenforliggende grunnforurensning, og heller ikke medføre spredningsfare av forurensning fra land til sjø på utfyllingsarealet.

Det anses ikke nødvendig med videre utredning av grunnforurensning i forbindelse med utforming av utfyllingsplaner.

4.3.2 Ved senere bygge- og anleggsarbeid på området

Generelt

Alle grunnarbeider krever beredskap fra entreprenørens side for å oppdage, håndtere og eventuelt avbøte uventet forurensning. Det vil gjelde alle bygg og anlegg på Holmen, med særlig årvåkenhet på arealer med kjent grunnforurensning (rødmerkede arealer jf. vedlagte situasjonsplan) eller arealer bakenfor strandlinjen fra 1939.

For å hindre fremtidig grunnforurensning bør det i den videre planprosessen stilles krav om at alle utearealer legges under tett og fast dekke med egnet OV-system.

Veisystemer og infrastruktur

Veier og annen infrastruktur skal delvis rehabiliteres og bygges ut. Muligheten for grunnforurensning må da tas hensyn til.

Der veinettet berører arealer med kjent grunnforurensning (rødmerkede arealer jf. vedlagte situasjonsplan) eller ligger bakenfor strandlinjen fra 1939, er det nødvendig med jordprøvetaking på forhånd langs traséen for å avklare om gravearbeider kommer i konflikt med grunnforurensning. Det gjelder spesielt referanseområde 11 på situasjonsplanen (jf. vedlagte tabell), der opprydding i forurenset grunn er foretatt inn mot eksisterende vei, mens det er kjent at forurensningen har en større utbredelse mot vest.

Lednings- og kabelarbeider innenfor de skisserte delarealene må også undersøkes på forhånd. De miljøtekniske grunnundersøkelsene utføres best og mest effektivt med prøvegraving fremfor prøveboring.

På steder der mistanke om grunnforurensning bekreftes setter forurensningsforskriften kap. 2 krav om at det utarbeides tiltaksplan som redegjør for håndtering av forurenset masse i forbindelse med gravearbeidene. Tiltaksplanen skal godkjennes av kommunen som miljømyndighet før terrengarbeidene kan starte. Typiske tiltak vil for eksempel være masseutskifting av forurenset grunn under planlagt veisystemer og infrastruktur som berører forurensete delarealer.

Bygg

Det er planlagt oppføring av flere nye bygg på Holmen de kommende årene. Er bygningene plassert på nyutfylte arealer med sprengstein, vil det ikke være behov for spesielle miljøtekniske undersøkelser, tiltak eller annen oppfølging i byggesaksprosessen.

For bygg som vil ligge på områder med kjent grunnforurensning og/eller arealer med generell mistanke om grunnforurensning (arealer bakenfor strandlinjen fra 1939 samt arealer rundt nedgravde

tanker og oljeutskillere) vil det kreves avklarende miljøtekniske grunnundersøkelser og eventuell utarbeidelse av tiltaksplan iht. forurensningsforskriften kap. 2. Også her kan det bli aktuelt å masseutskifte deler av grunnen under de planlagte grunnarbeidene, men behov og omfang av tiltak vil prosjekteres nærmere når grunnundersøkelser tilpasset konkrete utbyggingsplaner er utført.

4.3.3 Ved senere drift av industrivirksomhet

NGIs undersøkelser (jf. kap. 3 og 4) påviser at det har forekommet oljeutslipp fra produksjon og næringsvirksomhet på området, og at oljen spres via OV-ledninger, og dermed til sjøen. Utslippsrisikoen via OV-systemene anses som reell, og vil kreve at det installeres fysiske sikringsbarrierer på området og/eller renseenheter på overvannsystemet (oljeutskiller e.l.) før utslipp til sjøen.

På nye utfyllingsområder må fremtidige brukere vurdere behov for installasjon av tilsvarende forebyggende anlegg i forbindelse med nye OV-systemer, avhengig av hva ulike delområder skal brukes til. Noen typer virksomheter på området vil dessuten være underlagt krav om utslippstillatelse av overvann til sjøen.

5 Forurensning på sjøbunn

5.1 Grunnlagsdata

For å beskrive miljøtilstanden i influensområdet til en utfylling på Holmen er rapporter med data fra sedimentundersøkelser tilbake til 2000-tallet gjennomgått. Rapporter nyere enn 2005 anses å være mest relevante for å vurdere dagens miljøtilstand på sjøbunnen rundt Holmen.

Det er gjennomgått rapporter som er tilgjengelig gjennom Drammen havn, Fylkesmann i Buskerud og Multiconsults arkiv.

Ved rapportgjennomgangen er det lagt vekt på å stedfeste undersøkelsespunkter innenfor de arealer som er tenkt regulert til utfylling i sjøen.

Vedlagte referansetabell viser hvilke rapporter som ligger til grunn for våre vurderinger og tilhørende situasjonsplan (jf. vedlegg 2).

5.2 Vurdering foreliggende grunnlagsdata

Grunnforholdene på Holmen og i planlagt utfyllingsområde, samt den historiske utviklingen av Holmen som industri- og næringsområde er beskrevet i Multiconsults geotekniske notat 814203-RIG-NOT-001 av 26.6.2015 og rapport 814203-RIG-RAP-003 av 27.05.2016. Vedlagte situasjonsplan viser planlagte utfyllingsområder og dagens strandlinje. Det pågår for tiden tillatt utfylling i sjøen innenfor dagens regulerte areal.

Det er planlagt å regulere et utfyllingsområde på ca. 250 000 m² utenfor dagens strandlinje. Det antas behov for motfyllinger eller andre stabilitetssikrende tiltak utenfor fyllingskanten, som kan påvirke ytterlige 100-200 000 m² sjøbunn. Det totale sjøarealet vil i midlertidig komme først fram i senere prosjekteringsfaser.

I Fylkesmannens prosjekt "Ren Drammensfjord 2015" er det blitt samlet inn mye data om indre Drammensfjorden, men en rekke grunneiere langs Bragernesløpet, Strømsløpet og øst for Holmen har også foretatt sedimentundersøkelser. Det vises til vedlagte referansetabell.

Miljøtilstanden i sedimentene klassifiseres etter Miljødirektoratets veileder TA-2229. Basert på gjennomgåtte rapporter fremstår miljøkvaliteten stort sett som følger:

1. Innenfor det planlagt nye reguleringsområdet for utfylling på østsiden av Holmen

Det er få sedimentprøver av nyere dato fra østsiden av Holmen. Tidligere undersøkelser har vært konsentrert om sjøarealer som i dag allerede er blitt utfylt, eller som det foreligger tillatelse for utfylling.

Innenfor det planlagte, nye reguleringsområdet for utfylling finnes det sedimentprøver fra 2008 og 2011 (på 0-5 cm og 5-10 cm dyp), som er analysert for metaller (Cd, Cu, Hg, Pb, Zn), tjærestoffer (PAH16), polyklorerte bifenyler (PCB) og organiske tinnforbindelser inklusive TBT. Fra 2011 ble det også analysert for "nyere miljøgifter" (ref. 2).

Resultatene til og med 2011 viser at det er lave konsentrasjoner av miljøgifter i sedimentene for metaller (klasse I – II), pesticider (klasse I), PAH16 (klasse II, for noen enkeltkomponenter opptil klasse IV) og PCB (klasse I). For TBT er det derimot målt konsentrasjoner i tilstandsklasse IV, og i et punkt klasse V.

Fylkesmannen har i 2015 fått utført undersøkelser på 5 stasjoner øst for Holmen. Rapporten for dette foreligger imidlertid ikke enda, men vil sannsynlig være tilgjengelig vinteren 2016.

2. Utenfor planlagt nyregulert område i Bragernesløpet

Det er tatt en rekke sedimentprøver (fra 0-5 cm og 5-15 cm dyp) av nyere dato fra Bragernesløpet, senest i 2013 (ref. 1).

Resultatene viser lave gjennomsnittskonsentrasjoner for metaller og PAH16 (klasse II) og moderate miljøkvalitet for PCB (klasse II – III). Det er få prøver som er analysert for TBT. Disse har gjennomsnittskonsentrasjon i klasse I.

3. Utenfor planlagt nyregulert område i Strømsløpet

Strømsløpet er blitt undersøkt flere ganger i forbindelse med "Ren Drammensfjord 2015" (ref. 2 og 3), men også av Drammen havn ved mudring i 2008 (ref. 14). Rapport fra Fylkesmannens undersøkelser i 2015, som også omfatter Strømsløpet, foreligger ikke enda.

De nyeste undersøkelsene er foretatt av Kystverket i 2016 i forbindelse med utbedring av farleden, men rapport fra dette foreligger ikke enda.

Undersøkelsene viser generelt lave konsentrasjoner for metaller, PCB og PAH16 (klasse I – II, men punktvis opp til klasse III), og gjennomsnittlig moderat/dårlig miljøkvalitet for TBT (klasse IV, klasse V i to punkter). Sedimentprøver fra dypere sedimentlag viser punktvis noe høyere konsentrasjoner for PAH og TBT.

5.3 Behov for videre undersøkelser

5.3.1 *I den videre planprosessen*

Miljøtilstanden i sedimentene rundt Holmen er nokså godt kjent. Dagens datagrunnlag anses å være tilstrekkelig for konsekvensvurderinger av sedimentene i forslaget til reguleringsplan.

Det synes ikke å være nødvendig med nye undersøkelser i forbindelse med reguleringsprosessen.

5.3.2 *Senere søknad om dumping/utfylling fra land*

I forbindelse med søknad om masseutfylling (jf. kap. 3.2) kan det påregnes behov for ytterligere dokumentasjon av miljøkvaliteten i sedimentene etter veileder TA-2802, og detaljert vurdering av konsekvenser og avbøtende tiltak ved utfylling i sjøen.

De tidligere undersøkelsene innenfor det planlagte utfyllingsområdet dekker ikke helt kravet til prøvetetthet etter gjeldende veileder. Fylkesmannen er miljømyndighet ved behandling av en søknad.

5.4 Konsekvensvurdering og behov for avbøtende tiltak

I denne sammenhengen gis kun en overordnet vurdering av hvilke konsekvenser videre utfylling vil ha med hensyn på forurensede sedimenter. Konsekvensene ved videre utfylling mot ytre miljø (bl.a. Naturmangfoldsloven) beskrives i andre tilhørende fagvurderinger.

Det er planlagt å utvide landområde på Holmen med ca. 250 000 m² ved utfylling utenfor dagens strandlinje. Utfyllingen medfører trolig behov for motfyllinger eller andre stabilitetssikrende tiltak i sjøen, som kan omfatte ytterligere 100 000 – 200 000 m² sjøbunn. Det totale sjøarealet som vil bli tildekket med ren sprengstein vil imidlertid først kunne beregnes i senere detaljprosjekteringen. Utfyllingsmetoden er foreløpig heller ikke detaljprosjektert, men det kan forventes at mesteparten av utfyllingen vil foregå fra lekter, og at utfyllingen vil foregå i flere omganger over mange år avhengig av tilgangen på utfyllingsmasse.

Utfylling med sprengstein vil føre til tildekking av i utgangspunktet forurenset sjøbunn på østsiden av Holmen. Forurensede sjøsedimenter vil dermed bli tildekket, slik at forurensningen ikke lenger vil være tilgjengelig for biologisk aktivitet eller fysisk oppvirvling og spredning.

Når sprengsteinsmasser dumpes i sjø vil finstoff i massene og sedimenter i deponiområdet virvles opp og transporteres med vannstrømmen før de synker til bunns. Er sedimentet forurenset, kan det medføre uønsket forurensningsspredning. Det er kun den sprengsteinen som dumpes først fra lekter som vil bidra til sedimentoppvirvling, da påfølgende lass vil falle på allerede dumpet stein.

Under oppstart av utleggingen må det derfor påregnes risiko for lokal spredning av forurensede sedimenter. Dette må tas med ved vurdering av metode for hvordan massene legges ut.

Avbøtende tiltak kan settes inn for å redusere sedimentoppvirvling og partikkelspredning. Dette må vurderes når utleggingsmetoden er valgt. Slike tiltak kan gjerne bestå av utsetting av vertikale siltgardiner i sjøen, etablering av boblegardiner o.l., som tilpasses strømforholdene, vanddybder, lokal skipstrafikk og de vilkår miljømyndigheten setter i en utfyllingstillatelse.

For å dokumentere at utfyllingsarbeidene ikke fører til uakseptabel partikkelspredning stilles det vanligvis også krav om at arbeidet overvåkes. Det består gjerne av samtidige turbiditetsmålinger i sjøvannet og et program for innsamling av vann- og/eller sedimentprøver gjennom utfyllingsperiodene.

Den pågående utfyllingen på Holmen overvåkes for eksempel med stasjonære turbiditetsmålere utenfor utfyllingsområdet. Erfaringene fra de pågående utfyllingene er at utlegging av stein direkte på sjøbunnen øst for Holmen ikke medfører partikkelspredning av betydning, og at utfyllingen dermed medfører en liten forurensningsbelastning på Indre Drammensfjord.

6 Konklusjon

Grunnforurensning på land

Videre utfylling på Holmen vurderes å ikke komme i konflikt med kjent grunnforurensning på området, og vil heller ikke å medføre spredningsfare av forurensning fra land til sjø på utfyllingsarealet.

Det anses ikke å være nødvendig med videre utredning av grunnforurensning i forbindelse med utforming av fremtidige utfyllingsplaner.

For å hindre at uventede lekkasjer og hendelser gir ny grunnforurensning, må fremtidige brukere på nyutfylte arealer selv vurdere behovet for spredningshindrende tiltak, avhengig av den virksomhet som skal etableres. Slike tiltak kan for eksempel være tette, faste dekker på utearealer, fysiske sikringsbarrierer på området og/eller renseenheter på overvannsystemet (oljeutskiller e.l.).

Forurensning på sjøbunn

Ved søknad til Fylkesmannen om videre masseutfylling kan det påregnes behov for ytterligere dokumentasjon av miljøkvaliteten i sedimentene på østsiden av Holmen i henhold til Miljødirektoratets veileder TA-2802.

Behov for spredningsreducerende tiltak må vurderes når utleggingsmetoden er valgt og utfyllingen er detaljprosjektert.

Uønsket partikkelspredning og oppvirvling av forurensede sedimenter vil trolig måtte overvåkes.

7 Vedlegg

Vedlegg 1-1: Grunnforurensning på land - oversiktskart

Vedlegg 1-2: Grunnforurensning på land - referanseliste

Vedlegg 2-1: Forurensning i sedimenter - oversiktskart

Vedlegg 2-2: Forurensning i sedimenter – referanseliste

Drammen havn skal utvikles til et moderne intermodalt godsknutepunkt, og må utvide sitt havneareal for å kunne håndtere økt godstrafikk i framtiden. Det er planlagt en arealutvidelse på 250 dekar frem mot 2036.

VURDERING AV MILJØPÅVIRKNING FOR FISK OG FISKEVANDRING VED EN UTFYLLING AV DRAMMEN HAVN

AGNES AB Miljøkonsulent
27.12.2016/rev03

Innholdsfortegnelse

1. Mål og krav til utredning	3
1.1 Innledning.....	3
1.2 Bakgrunn	3
1.3 Krav om regulering og plikt til konsekvensutredning.....	3
1.4 Metode	4
2. Tiltaket.....	5
2.1 Utfyllingen	5
2.2 Influensområde	6
3. Kunnskap om naturmiljø	7
3.1 Geologi og naturtype.....	7
3.2 Fiskesamfunnet og fiskevandring	10
3.3 Undervannsplanter.....	13
3.4 Kunnskap fra andre prosjekter	13
4. Vurderinger	15
4.1 Oppholds- og beiteområde for fisk	15
4.2 Naturmangfoldloven	16
4.3 Regional vannforvaltning.....	17
4.4 Arbeid med vannforskriften	18
5. Konklusjon	18

Sammendrag

Drammen havns terminal på Holmen er en av 31 stamnetthavner og er tilknyttet statlig infrastruktur på vei, sjø og bane. For å oppnå nasjonale og regionale mål om en mer miljøvennlig intermodalt godsknutepunkt har Drammen havn behov for en arealutvidelse på 250 dekar fram mot 2036. Tiltaket stiller krav til en utredning av naturmiljøet, med spesielt fokus på fisk og fiskevandring.

Det lever et artsrikt fiskesamfunn i Drammensfjorden, og viktig ferskvannskorridor og opphold/oppvekstområder går langs landsiden på Lierstranda i gruntvannsområder, og ikke i tiltaksområdet for Drammen havn. Tiltaket anses til ikke å være i konflikt med viktige rekrutterings- og beitehabitater for fisk.

Utfyllingsområdet og arealutvidelsen er ut mot fjorden på dypere vann fra omkring kote -23 og dypere. Det er under anleggsarbeidene, avhengig av sesong og meteorologiske forhold at fiskesamfunn og vandringer kan bli forstyrret og/eller at partikkelmengden og fare for forurensinger er størst. Det anbefales å etablere et overvåkningsprogram og styringskriterier som reduserer risiko for spredning av partikler under arbeidene.

For laksefiskene (sjøørret og laks) er det særlig smoltutvandringen som kan være kritisk. Laksesmolten forventes ikke å bli vesentlig påvirket av anleggsvirksomheten da den vanligvis beveger seg høyt pelagisk i vannmassene (1–3 meter) og forholdsvis midtfjords. For sjøørreten kan anleggsvirksomheten være mer kritisk da disse vanligvis oppholder nær elvemunningen den første perioden. Det kan derfor være et avbøtende tiltak å redusere på utfyllingsarbeidene i særlig fyllingens framkant i den forholdsvis korte perioden hvor smolten vandrer ut av Drammenselva og Lierelva. Tyngre utfyllingsarbeid i fyllingens framkant bør, såfremt praktisk mulig, gjennomføres på vintertid da fiskemengden i tiltaksområdet er klart lavest i denne perioden.

På bakgrunn av kunnskapsgrunnlaget vurderes konsekvensene for fisk og fiskevandring ved gjennomføring av planlagt utfylling av Drammen havn, til ikke å kunne medføre vesentlige negative påvirkninger.

1. Mål og krav til utredning

1.1 Innledning

Holmen er for Drammen havn hovedarealet som for fremtiden skal benyttes til havnerelatert virksomhet. Havneområdet på Holmen har en unik beliggenhet med nærhet til hovedvegnett og jernbane, og har viktig funksjon både lokalt og regionalt.

Kommuneplanene for Drammen og Lier og planene for Fjordbyen viser et fremtidsbilde som vil påvirke virksomheten på Holmen. Kommuneplanens arealdel 2014-2036 har vist utvidelse av havnearealet på Holmen mot øst.

Planforslaget skal legge til rette for økende aktivitet og arealbruk på Holmen og i tillegg avlaste Drammen bys sentrale områder på Sundland, Nybyen, Tangen, og Brakerøya.

Drammen havn har behov for en arealutvidelse på 250 dekar fram mot 2036, og tiltaket stiller krav til en utredning av naturmiljøet, med spesielt fokus på fisk og fiskevandring.

1.2 Bakgrunn

Nasjonal Transportplan

Utbyggingen av Drammen havn skal bidra til å nå nasjonale myndigheters målsetning i Nasjonal Transportplan. En viktig rammebetingelse for utvikling av havnearealene er målsetninger om at en større andel av godstransporten skal gå på sjø (og bane) både av miljø- og kapasitetshensyn (NTP 2014- 2023). Drammen havns terminal på Holmen er en av 31 stamnetthavner og er tilknyttet statlig infrastruktur på vei, sjø og bane.

Økt arealbehov

Vekst i havnevirksomhet og flytting av gods- og havnevirksomheter fra Brakerøya, Tollbukaia/Tangen, Sundland og Nybyen gir økt arealbehov på Holmen. Samling av havne- og logistikkfunksjoner på Holmen kan gi store effektivitetsgevinster.

1.3 Krav om regulering og plikt til konsekvensutredning

I følge plan- og bygningslovens § 4-2 annet ledd skal reguleringsplaner som kan få vesentlige virkninger for miljø og samfunn konsekvensutredes i henhold til forskrift om konsekvensutredninger. § 2 i forskriften, vedlegg 1 nr. 1 og 32 krever at bygg for offentlig eller privat tjenesteyting, bygg for allmenntilgode formål med en investeringskostnad på mer enn 500 mill. kr eller et bruksareal på mer enn 15 000 m² og havneanlegg alltid konsekvensutredes. Reguleringsplanen for Holmen utløser krav om konsekvensutredning etter alle disse kriteriene. Kommuneplanens arealdel 2014-2036 krever at det utarbeides plan med tilhørende konsekvensutredning.

Drammen kommune har gjennom kommuneplanen besluttet å utvikle Holmen som havneareal. Kommuneplanens arealdel har en tidshorisont frem til 2036. Arbeidet med områdeplan for Holmen tar utgangspunkt i samme tidshorisont, og skal vise i hvilken grad man klarer å oppfylle intensjonene i kommuneplanen, og gi rammer for den langsiktige utviklingen av havne-, gods-, og næringsvirksomheten på Holmen. Planprogrammet har følgende beskrivelse over hva som skal utredes:

Definisjon av utredningstemaet

Naturmangfold defineres i henhold til naturmangfoldloven som biologisk mangfold, landskapsmessig mangfold og geologisk mangfold som ikke i det alt vesentlige er et resultat av menneskers påvirkning. Virkninger for landskapsmangfold behandles under landskapstemaet (jf. 2.5.2). Hovedfokus er vannmiljø med spesielt henblikk på fiskesamfunnet og fiskevandring.

Begrunnelse for utredningen og utfordringer:

I Norge er det kun to betydelige brakkvannsområder av noen størrelse med mange fiskearter. Det er Øraområdet ved utløpet av Glomma og Drammensfjorden. Det er et stort biologisk mangfold knyttet til dette brakkvannsområdet. Det er påvist hele 44 fiskearter i Drammenselvas utløp, og dette er et av de mest artsrike fiskeområdene i landet.

Drammenselvas lakse- og sjøørretbestand passerer planområdet i ulike faser av livet. I tillegg passerer mange andre arter på døgnvandring, sesongvandring eller på vandring mellom ulike funksjonsområder.

Brakkvannsdeltaer er også viktig for fugl. Flere rødlistete fuglearter er registrert i området.

Hele utløpsområde på begge sider av Holmen er vist som en naturtype med den høyeste verdien i Naturbasen. Rødlistete plantearter tilknyttet ferskvann som firling og korsandmat er også registrerte i området.

Den viktigste utfordringen knyttet til naturmangfold er å bedømme om utfylling for ny havn vil påvirke fiskevandringen. I tillegg vil den ta beslag i en naturtype, endre strømningsforhold, og påvirke salinitet lokalt. Noe grunnlagsmateriale finnes, bl.a. undersøkelser utført i 2008/9 av NIVA styrket kunnskapen om fiskesamfunnet. Denne dokumentasjonen må benyttes i arbeidet.

Linnestranda naturreservat ligger så langt fra planområdet at det ikke anses sannsynlig at tiltaket vil påvirke naturverdier der.

Utredningens omfang og metode:

Det skal gjennomføres en naturmiljøkartlegging i tråd med kartleggingshåndbøkene til Miljødirektoratet. Kartleggingen skal inkludere registrering av naturtyper, viltbiotoper, ferskvannslokalteter, rødlistearter, marine naturtyper, bunnforhold, marine arter og svartelistearter. Tiltaket omfang og konsekvens for naturmiljø skal så vurderes. Det skal legges vekt på å klargjøre virkninger for fiskevandring, men også vurderes hvordan oppbygging av utfyllingen vil påvirke det biologiske mangfoldet.

Utredningen skal ta en gjennomgang av hvordan de miljørettslige prinsippene (§§ 8-12) i naturmangfoldloven er tatt hensyn til og vektlagt i arbeidet med reguleringsplanen.

Det skal redegjøres for konsekvenser for biologisk mangfold og naturmiljø i utfyllingsområdet, nærområdene ved Holmen og brakkvannsfjorden.

Konsekvenser i anleggsperioden skal også beskrives. Det skal vurderes om ev. oppvirvling opp forurensede sedimenter og tilførsel av finstoff og nitrogen (via sprengstoffrester) kan påvirke naturmangfoldet.

1.4 Metode

Metoden som er brukt i denne utredningen baserer seg på mange års faglig erfaring og kunnskap om Drammensfjorden fra arbeid som; prosjektleder for Ren Drammensfjorden og faglig leder for forurensningsgruppa ved Fylkesmannen i Buskerud, arbeid med vannforskriften og Fylkesmannens representant i Vannmiljørådet og i internasjonale miljøfora fra og med 2007, samt som innleid miljørådgiver for opprydningstiltak i forurensede områder, indre Drammensfjord, fra 2012 og frem til i dag. Metoden for konsekvensutredningen avviker fra anbefalt metodikk beskrevet i; *Forslag til planprogram for Holmen datert 12.02.16, Kap. 2.6; Ikke prissatte konsekvenser omfatter forhold som ikke er kvantifiserbare og der*

beskrivelse av konsekvensene må baseres på faglig skjønn. Metodikk for utredning av ikke prissatte konsekvenser skal i hovedsak følge de prinsipper som er beskrevet i Statens vegvesens Håndbok V 712 Konsekvensanalyser.

Utredningen beskrevet her vil derimot ta en gjennomgang av hvordan de miljørettslige prinsippene (§§ 8-12) i naturmangfoldloven er tatt hensyn til og vektlagt i arbeidet med reguleringsplanen.

2. Tiltaket

2.1 Utfyllingen

Utvidelsen av havna planlegges ved å fylle ca. 12,5 millioner kubikkmeter anbrakte masser i området utenfor dagens havn. Massene vil komme fra ulike større anleggsprosjekter og tilføres over flere år i utfyllingsområdet, avhengig av tilgang på godkjente masser.

Dokumentasjon på egnethet av masser geoteknisk og miljøtekniske krav godkjennes av miljømyndigheten før deponering. En utfyllingsplan skal utarbeides, med hensikt på å skåne det ytre miljø mot eventuelle negative påvirkninger, og tiltaket skal i minst mulig grad forstyrre det marine liv som fiskevandring o.l.

Fyllingskanten (skråningen) vil ikke bli synlig på vannoverflaten, og kommer ca. 600 meter lenger øst enn dagens kaiforkant på Kattegatkaien. Det tas forbehold om eventuelle justeringer i forhold til de teoretiske beregninger. Figur 1 viser første og siste utbyggingstrinn for Holmen.

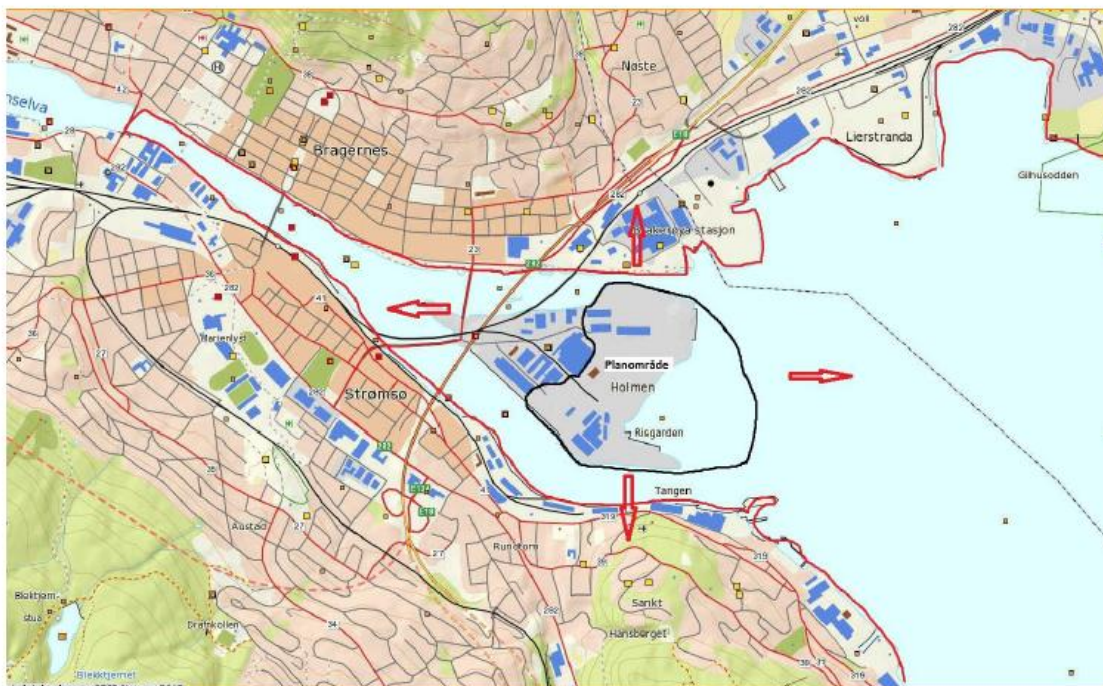
Konsekvensutredningen for naturmiljø behandler tiltaket som en komplett utfylling/utbygging der det er «sluttproduktet» som konsekvensvurderes (se nederst på figur 1).



Figur 1. Prinsippkisser for første pågående utbyggingstrinn(øverst) og for planlagt byggetrinn(nederst). Fyllingskanten vil ligge inntil 1 km lenger ut enn dagens kaikant og er fremkommer ikke i figuren.

2.2 Influensområde

Tiltaksområdet omfatter områder som blir direkte berørt av utbyggingen, dvs. selve planområdet og områder som kan bli indirekte berørt, fig 2. I dette tilfellet omfatter dette hele brakkvannsystemet ut til Svelvikterskelen og Drammenselva opptil Døvikfoss, dvs. hele anadrom strekning. Partikler, tilslamming og forurensning som spres nedstrøms, vil kunne påvirke naturmiljøet om ikke avbøtende tiltak gjennomføres. Tiltaket vurderes til i liten grad å kunne «begrense» vandringer av fisk på oppvandring. Støy og ferdsel virker radiært rundt Holmen, og avbøtende tiltak for å redusere støypåvirkning under arbeidene bør etterstrebes så langt dette er mulig. Arealutvidelse ved Holmen vil være utover mot fjorden på dypere vann, og vil kunne tildekke mer forurenset sjøbunn.



Figur 2 Planområdet markert rundt Holmen og influensområdet radiært.

3. Kunnskap om naturmiljø

3.1 Geologi og naturtype

Drammensfjorden er en iserodert terskelfjord dannet under siste istid for ca. 10 000 år med endemorenen ved Svelvik tvers over Drammensfjorden i øst. Sedimentene er løsmasser av bunnmorene og elveavsetninger. Når isen trakk seg tilbake, fulgte havet med, derav marine avsetninger. Disse prosessene sammen med landheving dannet etter hvert et deltaområde med naturlig rikt biologisk mangfold.

Drammenselva er en stor elv med midlere vannføring på ca. 300 m³/s og den har totalt et nedbørfeltareal på ca. 17.000 km². På oppdrag fra Vannmiljørådet for drammensregionen, med undertegnede, gjennomførte Torleif Bækken ved NIVA i 2008 (ref.4) et forprosjekt for å kartlegge eksisterende kunnskap, eventuelle kunnskapshull, samt angi behovet for ny kunnskap for å kunne fullkarakterisere vannforekomstene på en tilfredsstillende måte. Drammenselva har lav alkalitet (lite kalsium) og lite humus (lavt fargetall). Dette vil gjelde fra nedstrøms samløpet med Snarumselva og nedover til der elva påvirkes av saltvannsinntregning. Dette skjer ved Mjøndalen. Herfra og ned til Drammensfjorden vil ferskvannslaget fremdeles kunne opptre, men periodisk inntrenging av saltvann langs bunnen endrer vannkjemien.

Deltaområdet ved utløpet av Drammenselva, er delt av en holme dannet av elveavsetninger. Holmen er bebygd og utfyllinger av steinmasser har utvidet holmen mot fjordsiden. Ca. 90 %

av vannmassene følger Strømsø siden, mens 10 % følger Bragernessiden, ifølge Naturbasen. Området mot Bragernessiden er karakterisert som et grunnvannsområde som strekker seg oppstrøms Holmen og ut i fjordbassenget mot Lier. Stor vannføring transporterer mye løsmasser, som avsettes og danner et grunnvannsområde i elvemunningen.

Hele utløpsområde på begge sider av Holmen er vist som en naturtype med den høyeste verdien i Naturbasen, fig. 3. Figuren viser deltaområdet som er farget grønt. Det er verdt å merke seg at det er elvene på hver side av Holmen som er de viktigste områdene for biomangfoldet. Det planlagte utfyllingsområdet øst for Holmen, med et dyp fra kote-23 dypere (fig 4) har vesentlig lavere verdi for biomangfoldet. Bunntopografi for indre Drammensfjord vises i fig.5.

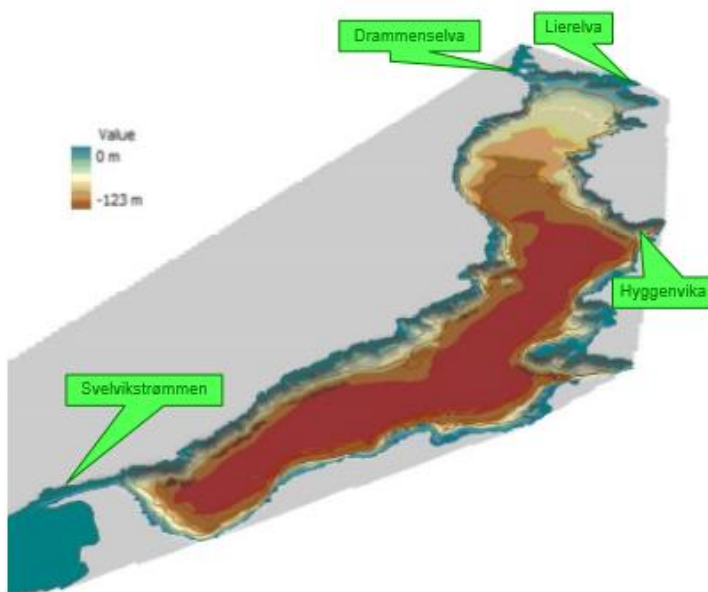


Figur 3. Kart fra Naturbase, Kilde: <http://faktaark.naturbase.no>

Fylkesmannens miljøprosjektet; Ren Drammensfjord 2015 har hatt miljøovervåkning i området i siden 2008, der prøvetaking og analyser av miljøgifter i bunnsedimenter og i biologiske indikatorer er blitt overvåket. Figur 4 viser prøvestasjoner utenfor Holmen. Miljøprosjektet har i 2016 dessverre ikke fått nødvendig støtte fra Miljødirektoratet for videreføring av miljøovervåkningsprogrammet, og man vil forsøke å få til et spleiselag med næringsliv og kommuner for en videreføring. Miljøovervåkingen har gitt økt kunnskap om miljøtilstand, og sjøbunnen blir stadig renere, ved at det skjer en naturlig tildekking med renere sediment masser fra Drammenselva.



Figur 4. Sjøkart som viser dybdekoter og prøvetakingsstasjoner av miljøgifter fra flere års miljøovervåkning. Kilde: fylkesmannen.no/prosjekt Ren Drammensfjord.



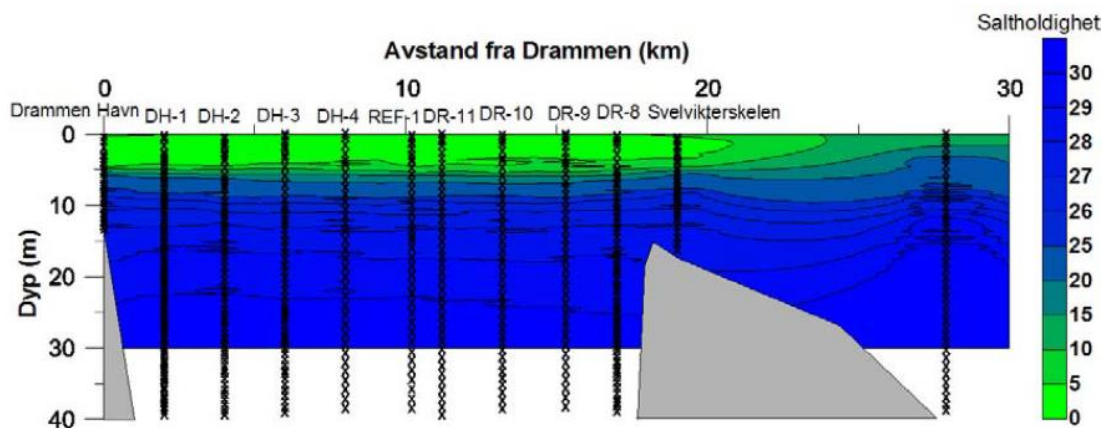
3D-fremstilling av topografien under vann i Drammensfjorden.

Figur 5. Fra sluttrapporten; Miljøovervåkning av indre Drammensfjorden. <http://docplayer.me/19078521-Miljoovervakning-av-indre-drammensfjord-sluttrapport-fra-overvakning-av-drammensfjorden-2008-2011.html>

Undersøkelsene fra biologiske vurderinger i forbindelse med konsekvensvurdering av Gjelsten Holding AS sine planer om utfylling av Gilhusbukta, Lier kommune (ref. T.Haugen m.fl. 2009) viser at endringer i salinitetsprofilen over sesongen preger artssammensetningen

av alle de biologiske gruppene som ble undersøkt. Indre del av Drammensfjorden kan deles i tre vertikale lag der det øvre 0-4 meter laget består av ferskvann, det midtre 4-10 meter laget varierer svært mye i salinitet over året, mens laget som er dypere enn 10 meter består av sjøvann. Vannføringen i Drammenselva avgjør tykkelsen på de øvre ferskvannslaget. Dette medfører en generell biodiversitetsprofil hvor øvre lag har høy diversitet av ferskvannsorganismer, midtre lag har lav diversitet bestående av euryhaline arter, dypere lag har høyere diversitet av saltvannsarter. Det midtre laget har variert artssammensetning av mobile arter (fisk) over året avhengig av det til enhver tids rådende salinitetsforhold. For undervannsplanter hadde Gilhusbukta nest lavest diversitet (8 arter av i alt 29 for hele fjorden) av 8 undersøkte lokaliteter i Drammensfjorden 2008. Tre av artene er rødlistet, men alle disse finnes i de andre områdene av Drammensfjorden. Ytre grense for vegetasjon er på 3-4 meter dyp i hele indre fjord.

I figur 6 vises et profil av saltholdigheten i indre Drammensfjorden, der den skarpeste saltholdighetsgrensen ligger på 4-6 m vandndyp med 22 PSU. Fra 6-35 m øker saltholdigheten til 31 PSU og fra 35 m dyp og dypere er det liten endring i saltholdigheten i vannmassene,



Figur 6. Saltholdigheten i de øvre vannmassene i indre Drammensfjord 26-27 april 2010

For tiltaksområdet vurderes verdien av naturmiljø som lavt da området stort sett ligger under 4 meters dyp og dermed er for dypt for undervannsenger eller tilsvarende naturtyper. Dette henger sammen med solinnstråling og sjiktningen av saltvannet i fjorden. Videre er strandsonen totalt nedbygd slik at det ikke er potensiale for naturtyper i tiltaksområdet. Dypområdet i utfyllingsområdet anses videre å ha en marginal bløtbunnsfauna grunnet dybden det ligger på og bunnmassenes sammensetning (gamle celluloserester). Utfyllingsområdet anses derfor å ha liten verdi med hensyn på naturtyper.

3.2 Fiskesamfunnet og fiskevandring

Utløpet av Drammenselva er et brakkvannsdeltaområde og det er et stort biologisk mangfold knyttet til dette brakkvannsområdet. Det er påvist hele 42 fiskearter i Drammenselvas utløp, og dette er et av de mest artsrike fiskeområdene i landet.

Drammenselvas lakse- og sjøørretbestand passerer planområdet i ulike faser av livet. I tillegg passerer mange andre arter på døgnvandring, sesongvandring eller på vandring mellom ulike funksjonsområder. Tidligere fiskeundersøkelser har i stor grad fokusert på laks og sjøørret (se Hansen m. fl. 1996). Undersøkelsen til Bjørge m. fl (1999) er interessant da den dokumenterer årstidsvariasjon i fiskesamfunnets sammensetning i indre del av fjorden. Dessverre dekket denne undersøkelsen et snevert antall habitater og fisk mindre enn ca 20 cm ble, av metodiske årsaker, ikke innsamlet.

På oppdrag for Gilhus Invest AS gjennomførte NIVA i 2009 en fiskebiologisk undersøkelse fra indre del av Drammensfjorden som hadde som hovedmål å kartlegge fiskediversiteten i Gilhusbukta og dets nærområde gjennom alle årets fire sesonger (Haugen m. fl. 2009). Metodene omfattet stratifisert prøvefiske med nordiske oversiktsgarn iht. CEN-standard (EN-14757, med unntak for pelagiske garn), elektrofiske fra båt i strandområdene (<2 m dyp) samt telemetristudie med bruk av akustiske sendere og VR2w-lyttebøyer. Dette metodeomfanget muliggjorde kartlegging av sesongvariasjon i artssammensetning og størrelses- og aldersstruktur, omfang av rekruttering samt habitatbruk og (sesong)vandring hos viktige ferskvannarter av fisk (abbor, vederbuk, sjøørret og gjedde). Tidligere undersøkelser av Bjørge mfl (1999) dekket aspekter ved fiskens fødevalg.

Det er mer eller mindre sammenhengende ferskvannskorridor (områder hvor det er ferskvann fra overflate til bunn), som går langs land i hele Drammensfjorden. Den gjennomførte fiskeundersøkelsene (Haugen m. fl. 2009) bekrefter tidligere funn av at fiskediversiteten i området er særdeles høy til norske forhold å være. I alt ble 36 arter dokumentert, hvorav 17 ferskvannarter og 19 saltvannarter. Av ferskvannsfiskene nevnes spesielt karpefiskene suter (*Tinca tinca*), som ble påvist for første gang i Drammensfjorden gjennom denne undersøkelsen og stam (*Leuciscus cephalus*), som er lite utbredt i Norge. Det aktuelle tiltaksområdet ble ikke spesielt undersøkt da undersøkelsens fokus var ifm utbyggingsplanene i Gilhusbukta, men ut fra telemetribiten var særlig vandringene til abboren (kanskje også gjedda) i systemet knytta tett til ferskvannskorridoren langsmed land, mens vederbuk og sjøørret i mindre grad bruker korridoren (de vandrer generelt mer pelagisk).

Telemetristudien dokumenterte store forskjeller i atferd mellom abbor, vederbuk/mort og sjøørret. Abboren er stasjonært knyttet til spesifikke bukter i gjennom sommeren og når den vandrer ser den ut til å bruke ferskvannskorridoren. Om vinteren forsvinner alle individene ut av studieområdet trolig mot elvene i indre fjord. Vederbuk/mort vandrer mye og i de frie vannmassene og er tilstede i fjorden hele året. Sjøørret var ikke tilgjengelig for merking før medio oktober. Etter dette holder de seg i fjorden gjennom vinteren hvor de er knyttet til spesifikke bukt i kortere perioder av gangen før de vandrer videre til annen bukt. Alle den merkede fisken er sterkt knyttet til de øvre 10 meter av vannmassene. Om sommeren er abboren sjelden dypere enn 5 meter.

Bunnlevende karpefisk (vederbuk og mort) synes å være langt mindre stasjonære og vandrer i stor grad mellom alle buktene i indre del av fjorden. Når vinteren nærmer seg vandrer abborne vekk fra sine respektive bukter og selv om undersøkelsen ikke fulgte fiskene når de

forsvant ut av studieområdet tyder mye på at abborerne vandrer mot og kanskje oppover i Drammenselva.

For laksefiskene (sjøørret og laks) er det særlig smoltutvandringen som kan være kritisk. Vi vet lite om sjøørret- og laksesmoltens atferd i Drammensfjorden. I forbindelse med prosjekt *Gyrofri* og Drammensutvalget som skal studere risiko for spredning og mulige tiltak for å bli kvitt lakseparasitten *Gyrodactylus salaris*, blir det trolig satt opp et mer finmasket lyttebøyenettverk i fjorden de neste to årene for å studere fiskearters sesongvandringer.

Ut fra andre studier kan man si at laksesmolten ikke forventes å være vesentlig påvirket av anleggsvirksomheten da den vanligvis beveger seg høyt pelagisk i vannmassene (1–3 meter) og forholdsvis midtfjords (Økland m. fl. 2006; Thorstad m. fl. 2007; Manel-La m. fl. 2009). For sjøørreten kan anleggsvirksomheten være mer kritisk da disse vanligvis oppholder nær elvemunningen den første perioden (Lyse m. fl. 1998; Thorstad m. fl. 2004). Det kan derfor være et avbøtende tiltak å redusere på utfyllingsarbeidene i særlig fyllingens framkant i den forholdsvis korte perioden hvor molten vandrer ut av Drammenselva. Det skal dog nevnes at selve tiltaksområdet og influensområdet trolig har marginal betydning som leveområde for molten fra både laks og sjøørret.

Prøvefiske av fisker Rune Larsen i 2011, i forbindelse med *Ren Drammensfjord 2015* miljøprosjekt med støtte fra Drammen havn, viste at hummeren er tilbake på flere steder i Drammensfjorden. Helt opp til Drammen Havn finnes det nå hummer. De siste årene er det fanget hummer på flere steder i fjorden.

Drammenfjorden har blitt renere de siste årene og det gir seg utslag i at han har observert en rekke arter som nå er tilbake i fjorden. Som dypvannsreke, eremittkreps og sjøstjerner. Dypvannsreka ble sist observert i 1948. Sild har det alltid vært, men nå kommer det inn hele stimer.

Brakkvannssik og ål er på internasjonale rødlistor (Freyhof & Brooks 2011). Ål er *kritisk truet* (CR) og bestanden i Drammensvassdraget er trolig en av Norges største (Gregersen m.fl. 2012). Elvemuslingen, som er definert som *sårbar* (VU), finnes i Drammensvassdraget, men ikke nær Holmen.

Av tidligere undersøkelser nevnes EKEN OG GARNÅS (1993) som fanget hele 27 forskjellige fiskearter, og det var både salt- og ferskvannsfisk om hverandre på alle prøvefiskelokalitetene. Ferskvannsfisk dominerte i den innerste del av fjorden. Sik var den dominerende arten både i antall og vekt, deretter fulgte henholdsvis torsk og sjøørret. Engersandbukta og Bragernesløpet var de stasjonene med høyest artsantall, med 12 fiskearter hver. Bragernesløpet er stasjonen som ligger nærmest tiltaksområdet, og det kan nevnes at i et og samme garn ble det her fanget følgende arter: sjøørret, sik (*Coregonus lavaretus* (L., 1758)), abbor, hork (*Acerina cernua* (L., 1758)), gullbust (*Leuciscus leuciscus* (L., 1758)), torsk, hvitting (*Merlangius merlangus* (L., 1758)), sild (*Clupea harengus* L., 1758) og skrubbe.

Fylkesmannen i Buskeruds undersøkelser har særlig konsentrert seg om sjøørret. De viktigste gyteelvene for sjøørreten i Drammensfjorden er Drammenselva og Lierelva med tilhørende sidebekker. Sjøørretbestanden har gått sterkt tilbake de seneste tiårene, og dette skyldes i hovedsak menneskelige inngrep. Ørretbestanden har nå begynt å ta seg noe opp igjen, noe som skyldes bedre gyteforhold på grunn av blant annet omfattende kloakk-rensing, men også en enorm innsats fra lokale fiskerforeninger. Frem til 1993 hadde det blitt satt ut 125000 toårige sjøørretunger. Under prøvefisket i 1991 viste skjellprøver at 21 % av ørretene var utsatt fisk. Ørreten i fjorden var av fin kvalitet. Den dominerende fiskearten var som nevnt sik. Denne var av middels god kvalitet, og brakkvann er tydeligvis ikke et optimalt miljø for siken. Derimot er småsik antakelig en meget viktig førfisk for rovfisk som ørret og torsk i Drammensfjorden. Torsken var også av middels god kvalitet.

3.3 Undervannsplanter

Vannvegetasjonen ble i perioden 5–6. august 2008 undersøkt på 4 lokaliteter i Drammensfjorden. I tillegg ble det i forbindelse med marin naturtypekartlegging 18-19. august 2008 foretatt artsregistreringer på flere lokaliteter i Drammensfjorden. Totalt er det registrert 33 undervannsenger av ulik størrelse i fjorden. Disse er kartfestet, digitalisert og verdisatt, og er tilgjengelig via www.naturbase.no. Undersøkelsene viser at det ikke er registrert noen undervannsplanter i det aktuelle tiltaksområdet utenfor Holmen.

3.4 Kunnskap fra andre prosjekter

Miljøprosjektet; Ren Drammensfjord- Drammensfjorden er en av 17 prioriterte områder for opprydding i forurensede sedimenter. Fylkesmannens miljøprosjekt; *Ren Drammensfjord* har konsentrert seg om de grunne områder fra kote -20m og grunnere, der faren for utlekking og spredning av forurensinger har vært størst. Indre Drammensfjord har hatt miljøovervåkningsprogram i de siste år for å følge med på naturlig tildekking av naturlig renere masser som føres med Drammenselva og Lierelva, og det er dokumentert en klar forbedring bunnsedimentene.

De to siste rapporter viser at Drammensfjorden stadig blir renere. I 2014 ble forurensningstilstanden i vann, finmassene som tilføres fjorden og i fisk undersøkt. (Rapportene finner du her; www.miljodirektoratet.no/no/Nyheter/Nyheter/2015/Juni-2015/Drammensfjorden-pa-bedringens-vei/)

Konsentrasjonen av miljøgifter i vann og finmassene som tilføres fjorden, ser generelt ut til å være lave, selv om tilførslene av miljøgifter fortsatt er for høye på noen stasjoner.

Fjorårets undersøkelser av fisk inkluderte miljøgiftnivåer i torsk, skrubbe og sjøørret. Nivåene av miljøgifter i fisk har gått ned siden forrige gang de ble undersøkt i 2008.

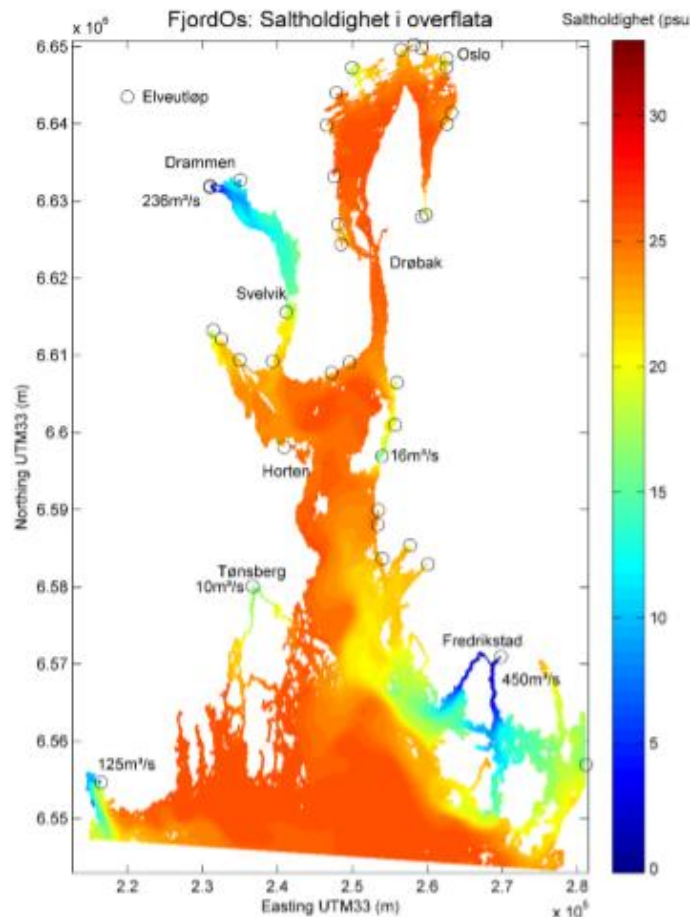
Blant annet er nivåene av kvikksølv og PCB forbedret i indre fjord, det samme er nivåene av dioksiner og tinnorganiske forbindelser.

FjordOs prosjekt- ny høyoppløselig strømningsmodell for Oslofjorden (www.fjordos.no) Modellområdet til FjordOs-modellen dekker området fra en linje mellom Strømstad og Larvik og inn til Oslo og Drammen. Innenfor dette området renner det ut en rekke elver og også mange punktutslipp fra rensesanlegg og industri. Foreløpig er det lagt inn 38 elver i modellen, hvor Glomma, Drammenselva og Numedalslågen er de største.

Vannføringen i elvene er basert på modellert vannføring utført av NVE som gir mengde vann som renner ut i havet fra hvert hovednedbørsfelt i Norge. Det er 15 hovednedbørsfelt som drenerer til dette modellområdet. Vannmengden er videre fordelt på hver hovedelv basert på arealet til denne elvas eget nedbørsfelt.

Elvevannet påvirker først og fremst saltholdigheten i overflatelaget.

Saltholdighetsvariasjoner kan ses i [FjordOs video](#). Figur 7 viser hvordan saltholdigheten blir i overflatelaget med normal vannføring i elvene. I det situasjonsbildet som vises i figuren er vannføringen i Drammenselva 236 m³/s. I en vanlig flom kan vannføringene ofte bli 3-4 ganger så høy som dette.



Figur 7. Saltholdighet (psu) ved normal vannføring i de større elvene i Oslofjorden

Resultatet er fra en testkjøring med FjordOs-modellen. De svarte sirklene viser elveutløp som er lagt inn i modellen.

Fjordmodellen kan sammen med klimascenarier være et godt egnet beredskapsverktøy som muligens kan gi oss informasjon på kritiske perioder i risikobildet for spredning av *Gyrodactylus salaris* (*G. salaris*).

Prosjektperioden var fra 2013–til utgangen av 2015, men ble forskjøvet til medio 2016. Per dags dato søkes det om midler til et følgeprosjekt.

Gyrofri prosjekt- Risiko for spredning av lakseparasitten *G. salaris* fra smitteregion Drammensvassdraget til Oslofjorden (www.gyrofri.no)

Ferskvannstilførsel - Oslofjorden er påvirket av ferskvannstilførsel fra Norges to største elver, Drammenselva og Glomma. Resultater fra modelleringer tyder på at saltholdigheten i overflatelaget kan bli godt under 25 PSU (lakseparasitten dør ved høyere salinitet enn 25 PSU) fra Drammenselva og helt ned til Aulivassdragets utløp ved flomsituasjoner. Med klimaendringer vil det forekomme mer intens nedbør og kraftigere flomepisoder enn i dag, som kan føre til redusert saltholdighet i overflatevannet over et større område og dermed øke risikoen for spredning av *G. salaris*. Derfor er det viktig å overvåke saltholdighetsbarrieren ved Breiangen vest som kan være påvirket av økt vannføring fra de større vassdragene som Drammenselva i Oslofjorden. I prosjektet vil det også være studie av fiskevandring for laksesmolt/voksen laks/vinterstøinger og sjøørret for å øke kunnskap om mulig bærere og spredning av lakseparasitten. Et langvarig forslag til overvåkingsprogram skal utarbeides på bakgrunn av resultatene fra prosjektet. Prosjektperioden er 2016 til medio 2019 og samarbeider med den nasjonale Drammensgruppen, opprettet av Miljødirektoratet, som utreder tiltak for å bekjempe *G. salaris* i smitteregionen Drammensvassdraget.

4. Vurderinger

4.1 Oppholds- og beiteområde for fisk

Tidligere undersøkelser utført i 2008/9 styrket kunnskapen om fiskesamfunnet og viser at endringer i salinitetsprofilen over sesongen preger artssammensetningen av alle de biologiske gruppene som ble undersøkt (NIVA rapport 5798-2009). Fiskeyngel søker tilflukt og næring i sivbelter og langs strandkanten, men ikke i utredningsområdet da dette er for dypt og substratet for homogent.

Svært viktige vandringsveier for mange fiskearter er de to løpene på hver side av Holmen. Det står generelt mye fisk rundt Holmen og i munningsområdet uten at dette kan knyttes til spesielle kvaliteter ved bunnområdene som er påvirket av forurenset masse, celluloserester og oksygenvinn. Ut fra undersøkelsene er det lite som tilsier at planlagt deponeringsområdet har noen spesiell verdi for fiskens lokale bruk, og det er nærliggende å tro at området er fattig på verdier.

Det er gruntområdene som er produktive oppvekst og beiteområder for fisk i indre Drammensfjord. Bunnområdene rundt Holmen vurderes å være såpass dype at de har begrenset verdi som beiteområde for fisk. Naturtypene i indre Drammensfjorden er spesielt viktige beiteområder, men disse ligger et stykke fra Holmen.

Det er i dag allerede fylt opp med masser utover deltakanten fra tidligere utfylling, og en videre utfylling over forurensede sedimenter der fyllmassene kan utgjøre egnede habitatområder for fisk vurderes som positivt.

Det er uvisst hvor produktive de frie vannmassene utenfor Holmen er når det gjelder planktonressurser. I bunnområdene vil dyplagene i de frie vannmasser ha lav verdi grunnet lav produktivitet (pga. lav solinnstråling). Det er registrert en rekke fiskearter som vandrer opp i Drammenselva. Det er et rikt fiskesamfunn der både abbor, niøyer, gjedde, sik og karpefisk har næringsvandring mellom elv, brakkvannsdeltaet og videre ut i Drammensfjorden.

Det finnes også flere typer vandring ut i havet fra oppvekstområder i ferskvann. Ålen gyter og dør ute i Sargassohavet, men vokser opp i fjorder og ferskvann. Ålen er registrert i hele Drammensvassdraget, bl.a. opp til Tyrifjorden.

Atlantisk laks spiser seg opp i havet og returnerer for å gyte i Drammenselva flere år senere med vekter opp mot 15-20 kg. Siken vandrer hovedsakelig innenfor Svelvikterskelen, Men den kan foreta vandring videre utover i fjordsystemet. Sjørreten holder seg også mye i fjordsystemet, men går tidvis ut i Skagerak. Begge løpene på hver side av Holmen utgjør derfor svært viktige vandringsveger for en rekke fiskearter som vandrer mellom ulike funksjonsområder gjennom livet.

4.2 Naturmangfoldloven

Tiltaket skal vurderes opp mot naturmangfoldlovens §§ 8-12 og i forhold til kunnskapsgrunnlaget, vurderes kunnskapen om arters bestandssituasjon, naturtypers utbredelse og økologiske tilstand, til at selve tiltaket har lav risiko for skade på naturmangfoldet. Det tas forbehold om at tiltaket gjennomføres på en mest mulig skånsom måte og at hensynet til sesongmessige vandring av fisk prioriteres.

Nå er det planlagt forskningsstudie av vandringsmønster for fisk i det aktuelle området, slik at en kan studere eventuelle påvirkninger tiltaket kan ha på fisk i området og begrense eventuelle negative påvirkninger under anleggsfasen.

Angående § 9 Føre-var-prinsippet så har det vært arealutvidelse av Holmen i flere omganger samtidig med byutvikling, kaianlegg og anleggsaktivitet i mange år. Kunnskap om naturmiljøet og det spesielt rike naturmangfoldet i området har en tilstrekkelig kunnskap om. Samfunnsnyttene ved videre utvikling av Holmen til intermodalt godsknutepunkt som har en stor miljømessig gevinst må også vurderes i forhold til hvilket samlet belastning tiltaket vil ha på økosystemet (§10).

Det unike fiskesamfunnet i dette brakkvannssystemet med fiskevandringene mellom elv og sjø skal ikke påvirkes i større grad av utfylling videre øst ut mot fjorden, og tiltaket skal ikke medføre negative konsekvenser for fisk og dens vandring etter gjennomført tiltak. Det vil trolig kunne være påvirkninger under anleggsaktiviteten, men det skal ikke være negative konsekvenser etter at tiltaket er gjennomført.

Alle belastninger på systemet må sees i sammenheng, og den samlede belastningen på vassdraget er i dag stor, særlig fra industri, samferdsel, landbruk og bosetning. Det anbefales derfor at miljøeffektene av dette inngrepet sees i sammenheng med andre planlagte inngrep i dette belastede området. På denne måten vil det kunne gis reelle helhetsvurderinger med tilhørende avbøtende tiltak. Forstyrrelse av fugl i og utenfor Holmen kan være relevant å vurdere nærmere.

Tiltakshaveren skal dekke kostnadene ved å hindre eller begrense skade på naturmangfoldet som tiltaket volder (§ 11), dersom dette ikke er urimelig ut fra tiltakets og skadens karakter. Tiltakshaver vil stå for kostnadene med å dempe miljøbelastningen, herunder etablering av støy-/forstyrrelsesskjerming, partikkelfilter og utarbeidelse av en «blågrønt» plan.

For å unngå eller begrense skader på naturmangfoldet skal det tas utgangspunkt i slike driftsmetoder og slik teknikk og lokalisering som, ut fra en samlet vurdering av tidligere, nåværende og fremtidig bruk av mangfoldet og økonomiske forhold, gir de beste samfunnsmessige resultater (jf. § 12).

I både drifts- og anleggsfasen anbefales miljøforsvarlige teknikker som er relevante for masseutfylling (vasking av massene på forhånd, bruk av siltgardin under anleggsfasen etc). Dette vil beskrives nærmere i utslippssøknaden.

Naturmangfoldloven omtaler også svartelistete arter (kapittel IV). Det er flere høyt svartelistede arter i området, hvorav lakseparasitten *G. salaris* nok har høyest forvaltningsmessig fokus. Det er også andre svartelistearter i området. Tiltaket medfører ingen vesentlig fare for spredning av uønskete arter, og er dermed mindre relevant i dette arbeidet.

4.3 Regional vannforvaltning

Tilbakemelding på vedtatte regionale vannforvaltningsplan for Vest-Viken fra Klima- og miljødepartementet 4. juli 2016 skal nasjonal transportplan (Meld. St. 26 (2012-2013) Nasjonal Transportplan 2014-2023) hensyntas i arbeidet med vannforskriften. Departementet foretar endringer i form av utsatt frist for oppnåelse av miljømål til 2027 etter vannforskriften § 9 bokstav a for kystvannlokalitetene i påvente av bedre kunnskap/problemkartlegging og ny veileder for vurdering av maritim infrastruktur.

Vannforvaltningsplanen vil bidra til å ivareta forvaltningsmålene for naturtyper, økosystemer og arter i naturmangfoldloven §§ 4 og 5. Det følger av naturmangfoldloven § 7 at prinsippene i §§ 8 til 12 skal legges til grunn som retningslinjer ved utøving av offentlig myndighet, og at vurderingen av prinsippene skal fremgå av beslutningen. Krav til kunnskapsgrunnlaget i § 8 oppfylles gjennom arbeidet med karakterisering. Forvaltningsplanen legger økosystemtilnærming til grunn, og er slik sett i samsvar med naturmangfoldloven § 10. Førre-var-prinsippet i § 9, prinsippet om at kostnadene ved miljøforringelse skal bæres av

tiltakshaver i § 11 og prinsippet om miljøforsvarlige teknikker og driftsmetoder i § 12 vil måtte trekkes inn ved den konkrete utformingen av det enkelte tiltak.

4.4 Arbeid med vannforskriften

Drammensfjorden –indre er en vannforekomst som er sterkt ferskvannspåvirket. Vannforekomsten er i risiko for å ikke oppnå god kjemisk og økologisk miljøtilstand innen 2021, og har fått utsatt frist for måloppnåelse til 2027 på lik linje med andre kystvannforekomster i Oslofjorden. Indre del av Drammensfjorden er betydelig påvirket av miljøgifter. For måloppnåelse av god miljøtilstand jobbes det med tiltak mot forurensninger fra jordbruk, avløp, industri, avrenning fra tett bebyggelse/by og forurensede sedimenter. Tiltak som problemkartlegging og overvåke effekt av tiltak må gjennomføres for vannforekomsten. Vannregionmyndighet er Buskerud fylkeskommune og faglig ansvarlig er Fylkesmannen i Buskerud. Les mer: www.vannportalen.no.

Arealutvidelsen vil være nøytralt iht. Vannforskriften siden det ikke påvirker vannkvaliteten i driftsfasen. Den økologiske statusen i vassdraget er i dag beskrevet som moderat. Fylkesmannen har ambisjoner om å løfte tilstanden i Drammenselva og Drammensfjorden (<http://prosjekt.fylkesmannen.no/rendrammensfjord/>), og det vil ikke være akseptabelt at tiltaket forhindrer en slik utvikling. Det er en risiko for belastning i anleggsfasen og det foreslås tiltak for å motvirke.

Sprengsteinsmasser vil kunne gi egnede habitater for arter som ikke tidligere var vanlige i dette området. I denne sammenheng vurderes dette som positivt så lenge det omfatter arter som er hjemmehørende i Drammensfjorden.

Den fysiske utformingen av utfyllingen kan tilpasses den stedege fauna og flora slik at det skapes optimale strømnings- og hydrauliske forhold for fiskehabitat og –vandring, samt bunndyr og vegetasjon. Overflaten på fyllingen kan videre optimaliseres slik at den gir leveområder for fisk og bløtdyr, og muligheter for rolige/ikke-turbulente forhold. For eksempel kan den fysiske utformingen på fyllingen struktureres for å få et ønsket strømningsmønster lokalt og i fjorden. Storstein/blokk i fyllingskanten skaper gode mikrohabitat for fisk og styring av strømmen kan bedre sedimentasjonsforholdene over naturtypene langs Lierstranda.

5. Konklusjon

Konklusjonen i denne rapporten er basert på kunnskapsinnhenting fra offentlig tilgjengelig dokumentasjon og databaser. Kunnskapsgrunnlaget er tilstrekkelig godt nok belyst til å vurdere om planlagt utfyllingstiltak ved Drammen havn kan få konsekvenser for fisk og fiskevandringmønster i indre Drammensfjord.

Det er foretatt en utsjekk i Naturbasen til Direktoratet for naturforvaltning og i Artsdatabankens artskart. Det er ikke registrert verneområder, artsfredning eller annen fredning, viktige artsforekomster eller trekkveier i det planlagte utfyllingsområdet, men indre Drammensfjord er et viktig brakkvannsdelta som innehar et rikt biologisk mangfold.

Det lever et artsrikt fiskesamfunn i Drammensfjorden, og viktig ferskvannskorridor og opphold/oppvekstområder går langs landsiden på Lierstranda i gruntvannsområder, og ikke i tiltaksområdet for Drammen havn. Tiltaket anses til ikke å være i konflikt med viktige rekrutterings- og beitehabitater for fisk.

Utfyllingsområdet og arealutvidelsen er ut mot fjorden på dypere vann fra omkring kote -23 og dypere. Det er under anleggsarbeidene, avhengig av sesong og meteorologiske forhold at fiskesamfunn og vandringer kan bli forstyrret og/eller at partikkelmengden og fare for forurensinger er størst.

For laksefiskene (sjørret og laks) er det særlig smoltutvandringen som kan være kritisk. Laksesmoltene forventes ikke å bli vesentlig påvirket av anleggsvirksomheten da den vanligvis beveger seg høyt pelagisk i vannmassene (1–3 meter) og forholdsvis midtfjords. For sjørreten kan anleggsvirksomheten være mer kritisk da disse vanligvis oppholder nær elvemunningen den første perioden. Det kan derfor være et avbøtende tiltak å redusere på utfyllingsarbeidene i særlig fyllingens framkant i den forholdsvis korte perioden hvor smolten vandrer ut av Drammenselva og Lierelva. Tyngre utfyllingsarbeid i fyllingens framkant bør, såfremt praktisk mulig, gjennomføres på vintertid da fiskemengden i tiltaksområdet er klart lavest i denne perioden.

I samtale med fiskeforvalter Erik Garnås ved Fylkesmannen i Buskerud oktober 2016 i år, tvilte han sterkt på at det vil komme krav fra Fylkesmannen om konsekvensutredning for fiskesamfunn i forbindelse med utfylling av Drammen havn, slik det er planlagt. Dersom tiltaket påvirker strømningsmønster i slik grad at det hindrer eller vesentlig endrer fiskevandring i området, vil dette utløse krav om nærmere utredning. Ut fra planlagt utfylling, ut mot dypere vann (østover) som ikke vil ha vesentlig påvirkning på det naturlige elvestrømløpet for både Bragernes og Drammenselva, vurderes det som liten risiko for negativ påvirkning på fiskesamfunn og fiskevandringen i området. Utfyllingsområdet berører heller ikke noen gruntvannsområder, slik at sårbare habitatområder vil være i noen risiko for påvirkning.

På bakgrunn av kunnskapsgrunnlaget vurderes konsekvensene for fisk og fiskevandring ved gjennomføring av planlagt utfylling av Drammen havn, til ikke å kunne medføre vesentlige negative påvirkninger. Det vil trolig kunne være påvirkninger under anleggsaktiviteten, men det skal ikke være negative konsekvenser etter at tiltaket er gjennomført. Det anbefales å etablere et overvåkningsprogram og styringskriterier som reduserer risiko for spredning av partikler under arbeidene.

RAPPORT

Utfylling med større stein i ytterkant av nytt areal kan skape gode habitatområder for marine organismer eks hummer/ kreps og fisk.

Utfyllingstiltaket vil være positivt ved at det medfører tildekning av forurensete bunnsedimenter.

Referanse

- Torleif Bækken, NIVA 5720-2008, Vannområdene Drammenselva og Breiangen vest. Forprosjekt for karakterisering av vannforekomstene. 18.12.2008.
- A. Pedersen, M. Mjelde, T. Haugen, A. Helland., Vannforekomst Drammensfjorden. Nødvendige undersøkelser for å fullkarakterisere Drammensfjorden. Prosj.nr 27311, 05.11.2007
- Espen Eek, NGI, Rapport fra utfylling ved Holmen, prosj.20051542, 11.06.2009
- Artsdatabanken 2016. Artskart. <http://artskart.artsdatabanken.no/>
- Eken, M. & Garnås, E. 1993. Fiskeribiologiske undersøkelser i Drammensfjorden 1991. Fylkesmannen i Buskerud, miljøvernavd. Rapport 22.
- Freyhof, J. & Brooks, E. 2011. European red list of freshwater fishes. Luxembourg: Publication office of the European Union.
- Gregersen m.fl. 2012. Kartlegging av utbredelse og tetthet av ål i Drammensvassdraget 2011. Sweco rapport.
- Haugen, T.O. & Bækken, T. 2008. Revidert forslag til planprogram for Lierstranda Utviklingsprosjekt. NIVA rapport 5579-2008.
- Haugen, T.O. m.fl. 2009a. Biologiske undersøkelser av indre Drammensfjorden med spesielt fokus på gruntnområdene. NIVA rapport 5798-2009.
- Haugen, T.O. m.fl. 2009b. Konsekvensutredning for Lierstranda Utviklingsprosjekt – utfylling av Gilhusbukta. NIVA rapport 5800-2009.
- Hessen, D. 1992. Uorganiske partikler i vann; effekter på fisk og dyreplankton. NIVA rapport O-89179.
- Jensen, T. 1999. Fiskeressursene i Drammen kommunes del av Drammenselva og –fjorden. Naturforvaltningsseksjonen, Drammen kommune, rapport 1/99.
- Miljødirektoratet 2014b. Naturbase. <http://geocortex.dirnat.no/silverlightviewer/?Viewer=Naturbase>.
- Rigstad & Olsen 1997. Biologiske verdier i et gruntnvannsområde i indre deler av Drammensfjorden. Konsekvenser ved utfylling. LFI rapport
- Multiconsult, Referanseliste vannmiljø-fisk

Fra: Unni Horne[unni.horne@ramboll.no]

Dato: 20. des 2019 11.03.33

Til: FmOVPost

Kopi: Gudveig Nordahl; Jarle Hansen; Stig Møllersen

Tittel: Drammen Havn - gbnr 113/602 - søknad om peling i sjø Del 1 (2)

Del 1 (2)

Klima og miljøvernavdelingen

Vedlagt følger søknad om peling i sjø i forbindelse med forlengelse av eksisterende Kattegat kai på Holmen i Drammen (gbnr 113/602).

Pga av store vedlegg, er forsendelsen delt i 2 eposter.

Med vennlig hilsen

Unni Horne

Sivilingeniør

Seniorrådgiver

1351579 - Buildings Drammen/Tønsberg/Kongsberg

D +47 93243023

M +47 93243023

unni.horne@ramboll.no

Rambøll

Erik Børresens allé 7

3015 Drammen

<https://no.ramboll.com>



Senterposisjon: 231905.67, 6631799.78
Koordinatsystem: EPSG:25833
Utskriftsdato: 30.07.2019

0 500 1000 1500 2000m

Målestokk 1:1000

DRAMMEN KOMMUNE

Det tas forbehold om feil i kartgrunnlaget.

