MENON ECONOMICS

RAPPORT

EVALUERING AV BRUKEN AV MIDLER TIL OPPRYDDING I FORURENSET GRUNN OG FORURENSET SJØBUNN

MENON-PUBLIKASJON NR. 114/2019 **M-1507|2019**

KRISTIN MAGNUSSEN, NINA BRUVIK WESTBERG, SIRI VOLL DOMBU, MORTEN T. SCHAANNING, MORTEN JARTUN, MARIANNE OLSEN, KAJA HØISETH-GILJE

Forord

På oppdrag fra Miljødirektoratet har Menon Economics i samarbeid med Norsk institutt for vannforskning (NIVA) evaluert tildelingen av midler til opprydding i forurenset grunn og forurenset sjøbunn.

Evalueringen er ledet av Kristin Magnussen (Menon senter for miljø- og ressursøkonomi, MERE), med Nina Bruvik Westberg, Siri Voll Dombu og Kaja Høiseth-Gilje, som prosjektmedarbeidere fra Menon, og Morten T. Schaanning, Marianne Olsen og Morten Jartun fra NIVA. Ståle Navrud (Menon) har kvalitetssikret rapporten.

Vi takker Miljødirektoratet for et interessant oppdrag. Vår kontaktperson i Miljødirektoratet har vært Jeanette B. Beckius. Vi har hatt møter med flere representanter for Miljødirektoratet. Vi takker for innspill underveis og for kommentarer til tidligere rapportutkast. Vi har også snakket med og fått informasjon fra en rekke aktører knyttet til de ulike havnene og øvrige prosjekter som er evaluert. Takk til alle informanter som har kommet med informasjon og innspill til evalueringen.

Kristin Magnussen

Prosjektleder
Menon Economics

Innhold

1. SAMMENDRAG OG KONKLUSJONER 5
1.1. Formålet med evalueringen og metodisk tilnærming 5
1.2. Tildeling av midler 6
1.3. Forurenset sjøbunn 8
1.3.1. Formålet med opprydding 8
1.3.2. Har midlene fungert etter hensikten? 8
1.3.3. Effektivitet og kost-nytte-vurderinger 9
1.3.4. Anbefalinger 12
1.4. Forurenset grunn 13
1.4.1. Har midlene fungert etter hensikten 13
1.4.2. Effektivitet og kost-nytte-vurderinger 13
1.4.3. Anbefalinger 14

2. INNLEDNING 15
2.1. Kort om midlene til opprydding i forurenset grunn og forurenset bunn i sjø og ferskvann 15
2.2. Formål med evalueringen 16
2.3. Avgrensinger 16
2.4. Kort om metode og informasjonsinnhenting 18
2.5. Oppbygging av rapporten/leseveiledning 18

3. FORDELING AV MIDLER TIL ULIKE FORMÅL 20
3.1. Bakgrunn og formål med midlene 20
3.1.1. Overvåking av sedimentforurensning i Norge startet på 1980-tallet 20
3.1.2. Stortingsmelding 14 (2006-2007) er førende for dagens tildeling av midler 21
3.1.3. Stortingsmelding 14 (2006-2007) om forurenset grunn 23
3.1.4. Prioriteringer og føringer i tiden etter Stortingsmelding 14 (2006-2007) 24
3.1.5. Prosessen ved å forberede opprydding i forurenset sjøbunn 25
3.2. Tildeling av midler i perioden 2006-2018 26
3.2.1. Fordeling på hovedformålene forurenset sjøbunn, forurenset grunn og annet 26
3.2.2. Hovedtall for opprydding i forurenset sjøbunn 28
3.2.3. Hovedtall for opprydding i forurenset grunn og «andre formål» innenfor postene 30

4. OPPRYDDING I FORURENSET SJØBUNN 33
4.1. Metode for vurdering av hver av de seks ferdigstilte havneområdene 33
4.1.1. Evalueringsspørsmål som skal besvares 33
4.1.2. Tilnærming for vurdering av effekter og samfunnsnytte for hvert sjøområde 35
4.2. Oppsummering av vurderinger for de seks ferdigstilte sjøbunnsområdene 40
4.2.1. Vurdering av om ordningene har fungert etter hensikten for opprydding i forurenset sjøbunn og på en hensiktsmessig måte 40
4.2.2. Vurdering av ordningens effektivitet og om gevinstene står i forhold til kostnadene 44
4.2.3. Innspill til forbedringer av ordningen 49

5. FORURENSET GRUNN 51
5.1. Metode for videre vurdering av utvalgte prosjekter 51
5.1.1. Evalueringsspørsmål som skal besvares 51
5.2. Oppsummering av vurderinger for tiltak i forurenset grunn 52
5.2.1. Har ordningen fungert etter hensikten for opprydding i forurenset grunn? 52
5.2.2. Vurdering av ordningenes effektivitet og om gevinstene står i forhold til kostnadene 55
5.2.3. Innspill til forbedringer av ordningen 56

6. REFERANSER 57

7. VEDLEGG A: INTERVJUOBJEKTER OG INTERVJUGUIDE 62

8. VEDLEGG B: ØKOSYSTEMTJENESTER SOM KAN BLI PÅVIRKET AV TILTAK I FORURENSET SJØBUNN 65

9. VEDLEGG C: VURDERTE PROSJEKTER FORURENSET SJØBUNN 67

9.1 Ren Oslofjord 67
9.1.1. Bakgrunn: områdebeskrivelse, utgangssituasjon og begrunnelse for tiltak 67
9.1.2. Miljømål for oppryddingen 69
9.1.3. Kort beskrivelse av gjennomførte tiltak 69
9.1.4. Tilstand etter tiltak 70
9.1.5. Samfunnets kostnader ved oppryddingstiltak 70
9.1.6. Samfunnets nytte av oppryddingstiltak 71
9.1.7. Eventuelle negative aspekter og læringspunkter 76
9.2. Tromsø havn 77
9.2.1. Bakgrunn: områdebeskrivelse, utgangssituasjon og begrunnelse for tiltak 77
9.2.2. Miljømål for oppryddingen 77
9.2.3. Kort beskrivelse av gjennomførte tiltak 78
9.2.4. Tilstand etter tiltak 79
9.2.5. Samfunnets kostnader ved oppryddingstiltak 80
9.2.6. Samfunnets nytte av oppryddingstiltak 81
9.2.7. Eventuelle negative aspekter og læringspunkter 84
9.3. Harstad havn 85
9.3.1. Bakgrunn: områdebeskrivelse, utgangssituasjon og begrunnelse for tiltak 85
9.3.2. Miljømål for oppryddingen 86
9.3.3. Kort beskrivelse av gjennomførte tiltak 86
9.3.4. Tilstand etter tiltak 87
9.3.5. Samfunnets kostnader ved oppryddingstiltak 88
9.3.6. Samfunnets nytte av oppryddingstiltak 89
9.3.7. Eventuelle negative aspekter og læringspunkter 93
9.4. Trondheim havn 93
9.4.1. Bakgrunn: områdebeskrivelse, utgangssituasjon og begrunnelse for tiltak 93
9.4.2. Miljømål for oppryddingen 95
9.4.3. Kort beskrivelse av gjennomførte tiltak 95
9.4.4. Tilstand etter tiltak 96
9.4.5. Samfunnets kostnader ved oppryddingstiltak 97
9.4.6. Samfunnets nytte av oppryddingstiltak 97
9.4.7. Eventuelle negative aspekter og læringspunkter 100
9.5. Puddefjorden 101
9.5.1. Bakgrunn: områdebeskrivelse, utgangssituasjon og begrunnelse for tiltak 101
9.5.2. Miljømål for oppryddingen 102
9.5.3. Kort beskrivelse av gjennomførte tiltak 103
9.5.4. Tilstand etter tiltak 104
9.5.5. Samfunnets kostnader ved oppryddingstiltak 105
9.5.6. Samfunnets nytte av oppryddingstiltak 107
9.5.7. Eventuelle negative aspekter og læringspunkter 110
9.6. Sandefjord 111
9.6.1. Bakgrunn: områdebeskrivelse, utgangssituasjon og begrunnelse for tiltak 111
9.6.2. Miljømål for oppryddingen 112
9.6.3. Kort beskrivelse av gjennomførte tiltak 112
9.6.4. Tilstand etter tiltak 113

9.6.5. Samfunnets kostnader ved oppryddingstiltak 114
9.6.6. Samfunnets nytte av oppryddingstiltak 115
9.6.7. Eventuelle negative aspekter og læringspunkter 119

10. VEDLEGG D: VURDERTE PROSJEKTER FORURENSET GRUNN 120

10.1. Prosjekt Ren barnehagejord 120
10.1.1 Bakgrunn: beskrivelse, utgangssituasjon og begrunnelse for tiltak 120
10.1.1. Miljømål for oppryddingen 121
10.1.2. Kort beskrivelse av gjennomførte tiltak 121
10.1.3. Samfunnets kostnader ved oppryddingstiltak 124
10.1.4. Samfunnets nytte av oppryddingstiltak 125
10.1.5. Midlenes utløsende effekt (addisjonalitet) 125
10.1.6. Vurdering av måloppnåelse og gevinster sammenlignet med kostnader 126
10.1.7. Oppfølging av handlingsplanen 127
10.2. Knaben gruver 128
10.3. Oppredningsverket ved Killingdal Grubeselskap A/S 129
10.4. Rissa bilopphuggeri 132
10.5. Elverum treimpregnering 134
10.6. Grunnforurensningsdatabasen 136

1. Sammendrag og konklusjoner

Denne evalueringen tar for seg midlene til opprydding i forurenset grunn og forurenset bunn i sjø og ferskvann over kapittel 1420 post 39, 69 og 79 i perioden 2006-2018. Formålet med postene er å bidra til oppryddingstiltak i områder forurenset med helse- og miljøskadelige kjemikalier. Det er benyttet nærmere 1,1 milliarder kroner (beregnet som 2018-kroner eks. mva.) over postene i perioden. Nærmere 80 prosent er benyttet til tiltak i forurenset sjøbunn, i underkant av 15 prosent er brukt til opprydding i forurenset grunn og øvrige midler er benyttet til andre formål innenfor postene. Det er lagt vekt på at forurenser skal betale. Midlene har hatt relativt høy utløsende effekt. Videre er det i stor grad oppnådd samarbeid med andre aktører ved oppryddingen.

Midlene til opprydding i sjøbunn er brukt i tråd med intensjonen i Stortingsmelding nr. 14 (2006-2007) om å ta forurensningen «ut av sirkulasjon og bort fra økosystemet». Dette er gjort ved tildekking av forurensede sedimenter eller mudring og lagring i deponier. I alle de vurderte områdene der sjøbunnen tidligere var sterkt forurenset, er det godt dokumentert hvor mye forurensning som er fjernet, og at det er oppnådd vesentlig redusert innhold av miljøgifter i sedimentenes topplag. Mudring og tildekking har en umiddelbar negativ effekt på biologisk mangfold, men alle tiltaksområdene er vurdert å ha et godt potensial for ny-etablering av livskraftige samfunn. Til dels mangelfull overvåking før og etter tiltakene gjør at det i liten grad er mulig å fremskaffe dokumentasjon på om tiltakene har medført noen reduksjon i miljøgiftnivået i fisk, skalldyr og andre organismer i eller i nærheten av tiltaksområdene. Det anbefales derfor at arbeidet med å fremskaffe slik dokumentasjon styrkes i fremtidige prosjekter.

Det er gjennomført tiltak som tilrettelegger for rekreasjon som bading og fiske i flere av havnene, og det er etablert boliger, næring- og kulturbygg langs havnepromenaden som har økt verdiene og bidratt til samfunnsutviklingen i disse områdene. I tillegg er det lagt til rette for fortsatt sjøtransport, og noen steder har muddermasser gitt økt havne- og/eller næringsareal. Disse tiltakene bidrar til gevinster for samfunnet (samfunnsnytte). Nytten blir størst der det er en stor befolkning som drar nytte av tiltakene og der oppryddingstiltakene er del av større byutviklingsprosjekter. Det er imidlertid ikke nok informasjon til å fastslå i hvilken grad selve sedimenttiltakene har bidratt til disse gevinstene. Det ble ikke lagt vekt på nytte-kostnadsvurderinger ved etablering av ordningen. Ved videreføring av ordningen vil vi anbefale at det legges større vekt på nytte-kostnadsforhold ved beslutning om tiltak i tillegg til de risikovurderingene som gjøres i dag og at slike forhold også dokumenteres ved gjennomføring.

Opprydding i forurenset grunn gjennomføres i hovedsak av en definert ansvarlig forurenser, og midlene over postene har hovedsakelig gått til tiltak der forurenser har vært vanskelig å identifisere eller ikke finnes lenger, eller der staten selv er/har vært eier/ansvarlig. Forurenser-skal-betale-prinsippet håndheves strengt, og tiltakene må sies å være gjennomført i tråd med hensikten.

1.1. Formålet med evalueringen og metodisk tilnærming

Miljødirektoratet administrerer midler til opprydding i forurenset grunn og forurenset bunn i sjø og ferskvann. Midlene bevilges årlig av Stortinget over statsbudsjettets kapittel 1420 post 39, 69 og 79. Formålet med postene er å bidra til gjennomføring av oppryddingstiltak i grunn på land og i bunn i sjø og ferskvann som er forurenset med helse- og miljøskadelige kjemikalier. Til grunn for arbeidet ligger føringer i Stortingsmelding 14 (2006-2007) og i årlige budsjettproposisjoner. Stortingsmelding 14 inneholdt blant annet nasjonal handlingsplan for opprydding i forurenset sjøbunn og handlingsplan for opprydding i barnehager og lekeplasser. Hoveddelen av midlene er brukt på opprydding i forurenset sjøbunn. En mindre andel av bevilgningen er brukt på forurenset grunn fordi det her har vært lettere å identifisere en ansvarlig som kan pålegges å finansiere opprydding.

Formålet med denne evalueringen er å vurdere om bruken av midlene og tiltakene som er iverksatt, har fungert etter hensikten, hvor effektive tiltakene har vært og om kostnadene står i forhold til gevinstene, samt gi innspill til eventuelle forbedringer i bruken av midlene.

De konkrete evalueringsspørsmålene som skal besvares er:

a) Evaluere om bruken av midlene og tiltakene som er iverksatt har fungert etter hensikten
b) Evaluere hvor effektive tiltakene har vært og om kostnadene står i forhold til gevinstene
c) Gi innspill til eventuelle forbedringer i bruken av midlene

Hovedvekten er lagt på punkt a) og b).

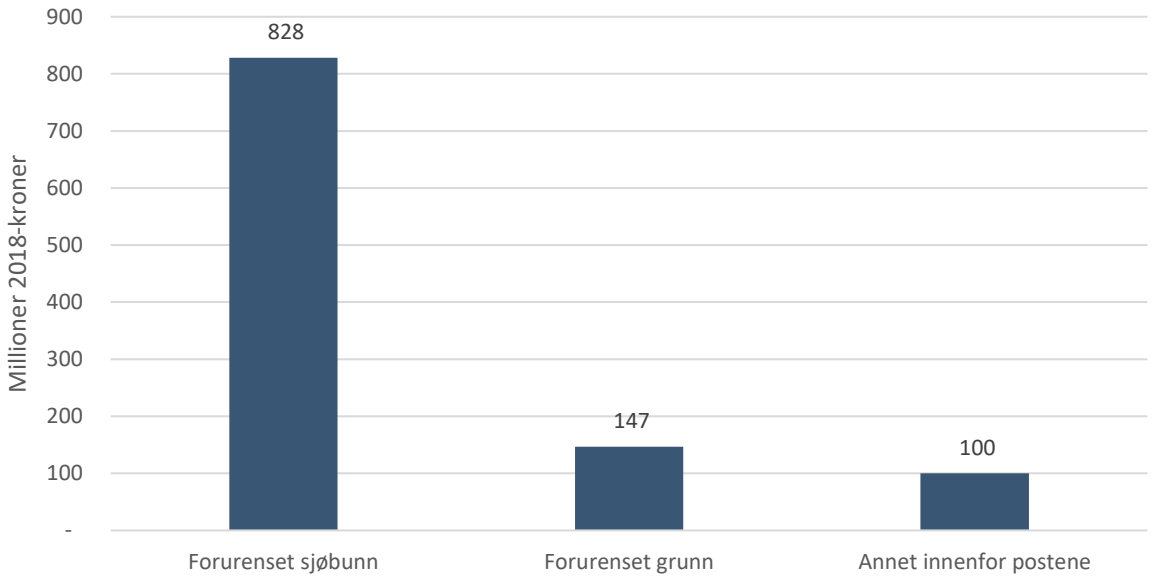
For en vurdering av om det er god anvendelse av samfunnets midler å benytte dem til opprydding i forurensede sedimenter og grunn, er det også nødvendig å vurdere midlenes addisjonalitet, det vil si i hvilken grad disse midlene fra staten *utløste* tiltakene.

Evalueringen er gjennomført i tråd med veiledere i evaluering av offentlige tilskuddsordninger, blant annet fra Direktoratet for økonomistyring. For å svare på evalueringsspørsmålene har vi benyttet dokumentstudier, samt dybdeintervjuer med en rekke aktører, både knyttet til enkeltprosjekter og personer med kunnskap og kjennskap til henholdsvis forurenset grunn og forurenset sjøbunn generelt. For en uavhengig evaluering er det viktig å innhente informasjon fra ulike kilder som kan ha ulike synspunkter og innfallsvinkler til arbeidet som er gjort.

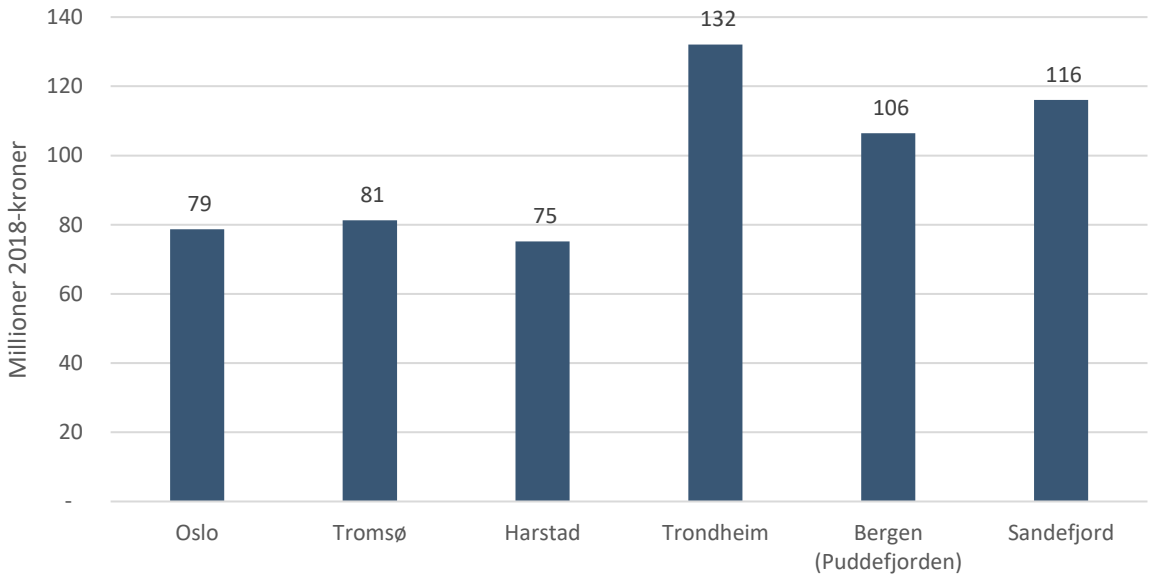
1.2. Tildeling av midler

Totalt er det tildelt nesten 1,1 milliarder kroner over kapittel 1420 post 39, 69 og 79 i perioden 2006-2018 (regnet om til 2018-kroner). Som vist i Figur S1 har nesten 80 prosent gått til forurenset sjøbunn, mens i underkant av 15 prosent er brukt på opprydding i forurenset grunn. De resterende midlene har gått til andre formål innenfor postene. Av de totalt ca. 830 millioner 2018-kroner som er utbetalt til tiltak i forurenset sjøbunn, er ca. 590 millioner kroner utbetalt til de seks ferdigstilte havneområdene: Oslo, Tromsø, Harstad, Trondheim, Puddefjorden i Bergen og Sandefjord (figur S2). Det er disse ferdigstilte havneområdene som vurderes nærmere i denne evalueringen.

Figur S1: Oversikt over tildelte midler i perioden 2006-2018 fordelt på forurenset sjøbunn, forurenset grunn og andre formål innenfor postene. Oppgitt i 2018-kroner. Eks. mva.

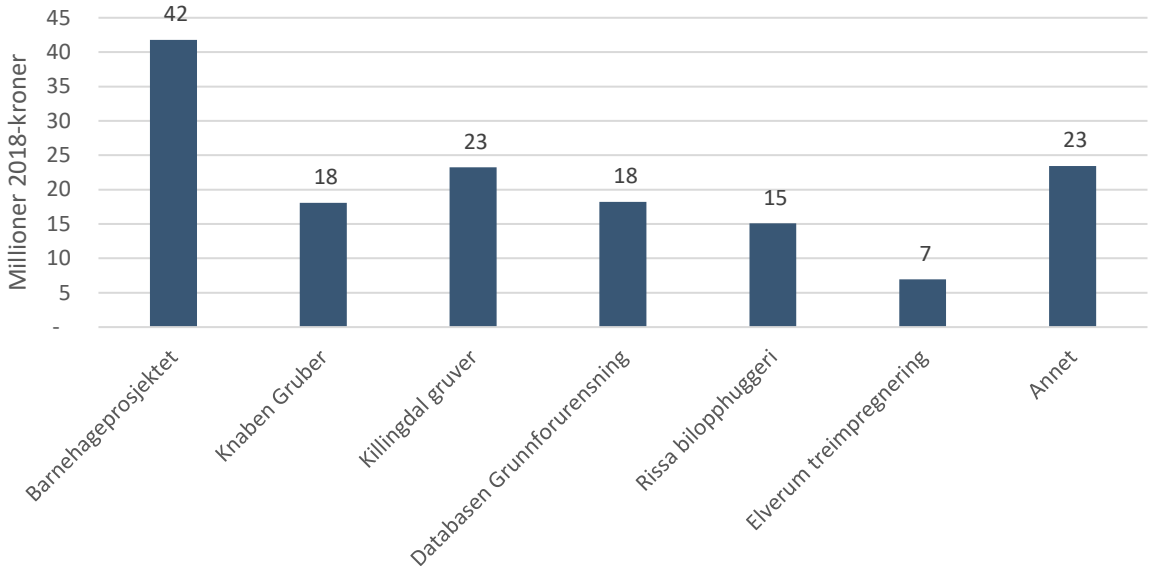


Figur S2: Oversikt over tildelte midler til de seks ferdigstilte sjøbunnsoppryddingene i perioden 2006-2018. Oppgitt i 2018-kroner. Eks.mva. Midler som er utbetalt før 2006 og etter 2018 er altså ikke inkludert. Det gjelder bl.a. noe midler til Oslo før 2006 og midler til Puddefjorden i 2019.



For forurenset grunn er det tiltak i barnehager som har fått mest midler i perioden med ca. 42 millioner kroner, men også flere tidligere gruveområder, et nedlagt bilopphuggeri og tre-impregneringsvirksomhet har fått midler over postene. I tillegg er det brukt midler på utvikling av en database med oversikt over grunnforurensning, samt noe på veiledningsmateriell, kurs mv. En oversikt over fordeling til de største prosjektene i perioden er vist i figur S3.

Figur S3: Tildelte midler til ulike tiltak for opprydding i forurenset grunn. Beregnet i 2018-kroner. Eks. mva.



1.3. Forurenset sjøbunn

1.3.1. Formålet med opprydding

St.meld. 14 (2006-2007) har formulert formålet med opprydding i forurenset sjøbunn slik:

«*Målet med tiltakene som gjennomføres er at forurensningen tas ut av sirkulasjon og bort fra økosystemet. Dette vil gi en renere sjøbunn og et sunnere livsgrunnlag for planter, fisk, skalldyr, sjøfugl og sjøpattedyr. Oppryddingen i forurenset sjøbunn vil bidra til at kostholdsrådene på lengre sikt kan fjernes, og at fisk og skalldyr trygt kan spises og omsettes uten fare for menneskers helse*».

For vurdering av om det er god anvendelse av samfunnets midler å benytte dem til opprydding i forurensede sedimenter (og grunn) er det også nødvendig å vurdere midlenes addisjonalitet. Med addisjonalitet menes at det var de tildelte midlene som utløste tiltakene, og at de ikke ville blitt gjennomført uten disse midlene fra staten.

1.3.2. Har midlene fungert etter hensikten?

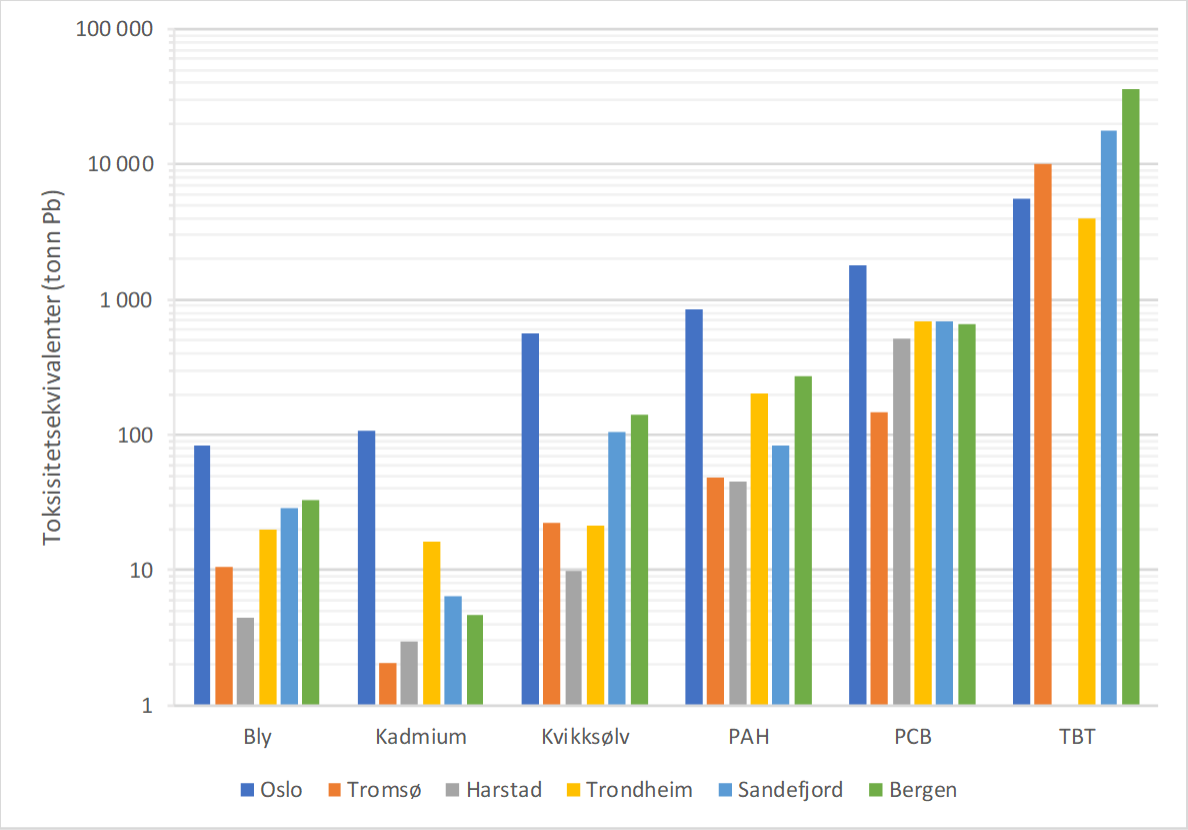
Evalueringsspørsmålene for forurenset sjøbunn besvares med utgangspunkt i de seks ferdigstilte havneområdene: Oslo, Tromsø, Harstad, Trondheim, Puddefjorden i Bergen og Sandefjord. Som vist i Figur S4 er det i alle disse områdene tatt betydelige mengder miljøgifter ut av sirkulasjon. I alle områdene er det også godt dokumentert at tilstanden på sjøbunnen er vesentlig forbedret, vanligvis til klasse II «god» i henhold til grenseverdiene gitt i vannforskriften.

Målet om å gi et sunnere livsgrunnlag for planter, fisk, skalldyr, sjøfugl og sjøpattedyr og på lengre sikt bidra til at miljøgiftnivået kommer under grenseverdier for humant konsum, er langsiktige mål som også vil være avhengige av en rekke andre faktorer enn sedimentopprydding for å kunne oppfylles. Evalueringen adresserer disse delmålene i form av en vurdering av om tiltakene har bidratt til å bevege innholdet av miljøgifter i levende organismer målbart i riktig retning. For alle områdene er imidlertid overvåkingen av organismer før og etter

tiltakene til dels mangelfull, slik at det ikke er mulig å dokumentere om det har vært en eventuell nedgang i miljøgiftnivåene i fisk, skalldyr eller andre organismer.

Det er lagt vekt på at forurenser skal betale. Flere av dem vi har intervjuet, har gitt uttrykk for at havnene var forberedt på at de kunne få krav om opprydding uten støtte fra staten senere, og at det var en motivasjon for å delta i spleiselaget. Det er søkt og i betydelig grad fått til spleiselag i områdene. Det gjelder særlig områder der tiltakene i sjøbunnen har skjedd parallelt med byutvikling i havneområdene, men også ved utnyttelse av masser fra tunnelprosjekter o.l. til tildekkingsmasser. Dette sees i hovedsak som en vinn-vinn-situasjon og en forutsetning for å få gjennomført tiltak, men det er pekt på fra noen av intervjuobjektene at det i noen tilfeller kan ha ført til at tiltak er fremskyndet mer enn ønskelig og at det kan ha gått på bekostning av god planlegging. Aktive forurensningskilder har i hovedsak vært under kontroll ved gjennomføring av tiltak i sjøbunnen, selv om det flere steder fortsatt er tilførsler av miljøgifter til sjøområdene.

Figur S4: Mengden av miljøgifter tatt ut av sirkulasjon i de seks ferdigstilte havneområdene, vektet i forhold til de ulike miljøgiftenes toksisitet (giftighet) slik at den miljømessige gevinsten er direkte sammenlignbar. Merk logaritmisk skala på y-aksen.



1.3.3. Effektivitet og kost-nytte-vurderinger

Ordningenes effektivitet og hvorvidt samfunnets gevinster (nytte) står i forhold til kostnadene, er vurdert ved å se på tiltakenes kostnader og kostnadseffektivitet, tiltakenes effekter og samfunnsnytte, eventuelle negative effekter ved gjennomføring av tiltakene, og til slutt en vurdering av om gevinstene (samfunnsnytten) står i forhold til kostnadene.

For å vurdere samfunnsnytten i en mer samfunnsøkonomisk eller samfunnsmessig tilnærming, har vi vurdert hva fjerning av miljøgifter og forbedring av tilstandsklasse kan bety for samfunnet, det vil si for forbedring i velferd. Vi har gjort det ved å vurdere hvilke goder og tjenester folk kan sies å få mer av, eller av bedre kvalitet, som bading, fritidsfiske, osv. Vi har også fått innspill til i hvilken grad oppryddingen har bidratt til byutvikling i form av bedre og flere bolig- og næringsområder langs havneområder der sjøbunnen er oppryddet. Endelig har vi sett på hva befolkningens betalingsvillighet for opprydding i forurensede sedimenter kan være som et uttrykk for verdi av oppryddingen, basert på verdioverføring fra slike studier i andre havner. I tabell S1 har vi satt opp sentrale forhold ved de ulike havnene som kan være nyttige å ha med i diskusjonen. Vi ser at arealet som er ryddet (mudret og tildekket eller bare tildekket), varierer fra ca. 200 000 kvadratmeter i Tromsø til 1 050 000 i Sandefjord. Vi har også notert om masser fra oppryddingen er brukt til å lage nytt areal ved deponering av massene i strandkant. Det er tilfellet i Tromsø, Harstad og Trondheim. I flere av havnene har det dessuten vært et viktig element at det har vært behov for utdyping for større seilingsdybde, spesielt for cruise- og fergetrafikken som ønskes opprettholdt så langt inn mot bysentrum som mulig.

Tabell S1: Forhold ved oppryddingen i de seks ferdigstilte sjøbunnområdene som er av betydning for samfunnsnytte og kostnader: Areal ryddet, totale bidrag over post 39, 69 og 79 i 2018-kroner, eks. mva., bidrag til byutvikling, bidrag til nye arealer, om tiltaket inkludert bedre seilingsdybde/bedre forhold for skipsfart. I de to kolonnene lengst til høyre har vi estimert henholdsvis bidragskrone per kvadratmeter ryddet (mudret og/eller tildekket) og bidragskrone per toksisitetsekvivalent ut av sirkulasjon, TE*.

Område	Areal i m^2	Bidrag post 39, 69 og 79 (mill. 2018-kroner, eks.mva.)	Byutvikling	Nye arealer	Seilings-dyp/ skipsfart	Bidragskr per m^2 ryddet**	Bidragskr per kg TE fjernet
Oslo	400 000	79	Ja	Nei	Ja	197	23
Tromsø	200 000	81	Delvis	Ja	Ja	406	365
Harstad	450 000	75	Delvis	Ja	Ja	167	128
Trondheim	390 000	132	Delvis	Ja	Ja	339	138
Bergen/ Puddefjorden	485 000	106	Delvis	Nei	Delvis	220	96
Sandefjord	1050000	116	Nei	Nei	Ja	111	126

*De stoffene som inngår i TE er bly, kadmium, kvikksølv, PAH16 og PCB

**Merk at Oslo og Tromsø har fått dekket 50 prosent av kostnadene, mens de øvrige områdene har fått dekket 75 prosent.

Vi har også forsøkt å merke av om tiltaket har bidratt til byutvikling, ved at områdene på land er tatt i bruk til byutvikling. I Tabell S2 har vi satt opp andre forhold knyttet til mulig samfunnsnytte av tiltakene; påvirkning på økosystemtjenester som bading, fritidsfiske og naturmangfold, samt estimat for befolkningens betalingsvillighet ved overføring av verdiestimater. Det er viktig å merke seg at vi ikke har gjennomført en samfunnsøkonomisk analyse av tiltakene, kun vurdert mulig samfunnsnytte per «bidragskrone».

Det mangler kunnskap for å etablere direkte sammenheng mellom opprydding i forurensede sedimenter og vannmiljøet i områdene, og dermed virkninger for økosystemtjenester som henger sammen med vannmiljøet som bading, fritidsfiske, biologisk mangfold osv. Vi ser likevel at det i flere områder er tilrettelagt for eksempel for bading og fritidsfiske, som en følge av, eller som del av prosjekter som gjennomføres samtidig med opprydding i sedimentene. Det er imidlertid en rekke andre forhold som (også) er viktige for egnethet for bading, for eksempel bakterieinnhold.

Flere av våre intervjuobjekter har gitt uttrykk for at det er vanskelig å se for seg en storstilt utbygging helt nede i de gamle havneområdene uten at det (også) ble ryddet i sjøbunnen. Vi kan likevel ikke si at byutviklingen for eksempel i Fjordbyen i Oslo har skjedd på grunn av oppryddingen i forurensede sedimenter, eller at oppryddingen har vært helt nødvendig for utviklingen, eller eventuelt hvor stor del av nyttegevinstene knyttet til utvikling av området som kan tilskrives oppryddingen av sjøbunnen. Likevel ville det være å undervurdere effekten av sjøbunnsoppryddingen helt å se bort fra den når vi vurderer nytten knyttet til byutviklingen i området.

I Tabell S2 er det også oppsummert estimater for befolkningens verdsetting av opprydding i forurensede sedimenter, basert på verdioverføring fra en pilotstudie i Hammerfest. Det laveste beløpet for hvert område representerer laveste betalingsvillighet og antagelse om at kun befolkningen i kommunen der tiltaket gjennomføres vil betale for oppryddingen. Det høyeste beløpet fremkommer ved å legge til grunn høyere anslag for gjennomsnittlig betalingsvillighet per husholdning, og at alle husholdninger i fylket (etter gammel fylkesinndeling) vil betale. Det er flere usikkerheter ved slik verdioverføring, spesielt fra en liten pilotstudie, og tallene må tolkes med stor forsiktighet, men kan likevel gi en viss pekepinn.

Tabell S2: Forhold ved oppryddingen i de seks ferdigstilte sjøbunnområdene av betydning for samfunnsnytten og tildelte midler: Betydning for byutvikling, påvirkning på økosystemtjenester, samt estimat for samfunnsnytten basert på befolkningens betalingsvillighet for opprydding ved verdioverføring fra tidligere verdsettingsstudier.

Område	Tildelt beløp (mill. 2018-kr, eks.mva.) *	Byutvikling	Positive (direkte eller indirekte) virkninger for økosystemtjenester?			Samfunns-nytte basert på verdi-overføring (mill. 2018-kr, nåverdi)
			Bading	Fritidsfiske	Natur-mangfold	
Oslo	79	Ja	Ja	Ja	Ja	345-517
Tromsø	81	Delvis	Nei	?	Ja	37-117
Harstad	75	Delvis	Nei	?	Ja	11-117
Trondheim	132	Delvis	Delvis	?	Ja	100-244
Bergen/ Puddefjorden	106	Delvis	Ja	?	Ja	138-350
Sandefjord	116	Nei	?	?	Ja	28-169

*Oslo og Tromsø fikk dekket 50 prosent av sine tiltakskostnader, mens de øvrige fikk dekket 75 prosent. Beløp som er utbetalt før 2006 og etter 2018 inngår ikke.

Når vi vurdere samfunnsnytten som beskrevet over og forsøkt oppsummert i Tabell S1 og S2, er det ikke overraskende at samfunnsnytten for befolkningen varierer betydelig mellom oppryddingsprosjektene. Samfunnsnytten henger blant annet sammen med hvor stor befolkning som drar nytte av forbedringen. Oslo med sin store befolkning, og opprydding i et område som ligger midt i et sentralt område for boliger og friluftsliv, kommer best ut. Også Bergen har betydelig nytte sammenlignet med tildelt beløp. Andre byer med mindre befolkning og færre interessenter i områdene kommer dårligere ut med hensyn til nytten per tildelt krone uttrykt på denne måten.

Bruken av midlene har altså gitt positive side-effekter som byutvikling med fritidsfiske, badeplasser, nye arealer i strandkanten og opprettholdelse av havnedrift med anløp av cruiseskip og store ferger. Dette er aller tydeligst uttrykt i Fjordby-prosjektet i Oslo, men også i flere av de andre havnene, som i Bergen, Trondheim, Tromsø og

Harstad. I tillegg har tiltakene bidratt til bedre adkomst for store skip og noen steder har muddermasser blitt plassert i såkalte strandkantdeponier og dermed bidratt til økt havneareal. Både i Oslo og Bergen er det oppnådd viktig vinn-vinn effekt ved at overskuddsmasser fra nærliggende tunnelarbeider er disponert til tildekking av forurenset sjøbunn. Alle disse forholdene bidrar positivt til samfunnsnytten av tiltak.

Det foreligger ingen studier som kan fastslå betydningen av oppryddingen for økosystemtjenester som bading, fritidsfiske og biologisk mangfold. I flere havner har oppryddingen lagt forholdene bedre til rette for etablering av bade- og fiskeplasser. Både mudring og tildekking er svært destruktive metoder i forhold til biologisk mangfold, men det er godt dokumentert at dyrene vender tilbake i løpet av få år etter at tiltakene er ferdigstilt. Forholdene for fritidsfiske vil kunne bli bedre, men som vi har nevnt tidligere, er det ikke dokumentert at risiko knyttet til humant konsum av fisk og skalldyr fra tiltaksområdene er redusert. Den betydelig renere sjøbunnen i tiltaksområdene kan ses som en forutsetning for fremtidige leveranser av økosystemtjenester, men det er også mange andre forhold som er av betydning for eksempel for bading og fiske. Side-effekter av tiltakene, som økt seilingsdybde, bidrag til byutvikling og i noen grad økte tomtearealer og -verdier, samt disponering av overskuddsmasser for eksempel ved tunnelarbeider, står for en vesentlig del av de målbare nyttevirkningene.

Intervjuene vi har gjennomført som del av evalueringen, viste at i de fleste områdene blir tiltakene oppfattet som positive, og at mange anser dem som føre-var-tiltak. I Oslo var imidlertid tiltakene svært omstridt, og en del av respondentene i vår undersøkelse stilte spørsmål både ved prosess, valg av tiltak, gjennomføring og effekt av tiltakene.

1.3.4. Anbefalinger

Det var ikke en uttalt målsetting i Stortingsmelding 14 (2006-2007) at tiltakene skulle gi størst mulig samfunnsnytte sammenlignet med kostnadene. I årene som har gått siden stortingsmeldingen, har samfunnsøkonomiske betraktninger fått større plass, og ved videreføring av ordningen, vil det være rimelig å legge til grunn en prioritering av innsats som gir høyest mulig samfunnsnytte per bidragskrone ved opprydding i forurenset sjøbunn, i tillegg til de risikovurderinger som gjøres i dag.

Selv om det synes erkjent at disse tiltakene alene er av liten betydning i forhold til Mattilsynets advarsler mot konsum av fisk og skalldyr, er det fortsatt lite kunnskap om i hvilken grad tiltakene faktisk fører til et rikere dyre- og planteliv og redusert innhold av miljøgifter i organismer. Dette kan skyldes både mangel på undersøkelser og at det er for kort tid siden tiltakene til at eventuelle positive effekter er blitt manifeste og dokumenterbare. Det anbefales at det i fremtidige tiltak brukes mer ressurser på systematiske undersøkelser av biologisk mangfold og innhold av miljøgifter i organismer både før og etter tiltaket.

Det er lagt vekt på å få kontroll over aktive kilder før det ble ryddet i forurenset sjøbunn. Det er lagt særlig vekt på dette i de nyere oppryddingsområdene (Puddefjorden og Sandefjordsfjorden). Det betyr ikke at alle kilder er eliminert, men at de er betydelig redusert og at man har oversikt over dem. Gode vurderinger av i hvilken grad organismer i området påvirkes av aktive kilder eller gammel forurensing i sedimentene, vil bidra til best mulige prioriteringer av samfunnets innsats for å redusere risiko for negative effekter på marine organismer og human helse.

Kostnadene tilknyttet økt kunnskapsinnhenting, det være seg overvåking eller betydningen av ulike kilder, er ikke nøye vurdert i denne rapporten, men antas å være små sammenlignet med de totale kostnadene tilknyttet gjennomføringen av tiltaket.

Oppryddingsmetodene som har vært anvendt til nå, har vært mudring og/eller tildekking, ofte begge deler. Både tildekking og mudring er kostnadskrevende metoder og setter klare begrensninger for hvor store arealer det er mulig å rydde opp i. Det forskes derfor på alternative metoder med bruk av f.eks. aktivt kull som binder og gjør miljøgiftene mindre tilgjengelig for opptak i organismer. Disse tar utgangspunkt i at målet med tiltaket er å redusere biotilgjengeligheten av miljøgifter fremfor å redusere konsentrasjonen. Slike metoder forutsetter at kravet om forbedret tilstand ikke knyttes til vannforskriftens bestemmelser om konsentrasjonen av miljøgifter i sedimentene, men til biotilgjengelighet. Metoden kan gi betydelig mer kostnadseffektive tiltak, men nyere forskning har vist at selv om metoden i utgangspunktet er mer skånsom enn tradisjonell mudring og tildekking, vil enkelte arter i mindre grad komme tilbake på sjøbunn behandlet med aktivt kull. Dette innebærer at beslutning om tiltak med bruk av aktivt kull bør inkludere en vekting av fordeler tilknyttet redusert risiko for skader på marine organismer og human helse, opp mot ulemper tilknyttet en langvarig endring av faunaen på sjøbunnen.

1.4. Forurenset grunn

1.4.1. Har midlene fungert etter hensikten

Det er relativt få store grunnforurensningstiltak som har fått midler i perioden som er evaluert. Midlene må sies å være brukt i tråd med formålet med ordningen. De midlene som er tildelt, har i stor grad oppfylt målsettingen om å prioritere områder med helserisiko. Det gjelder i særlig grad midler til opprydding i barnehager der helse var viktig. Også i flere av de andre tiltakene har helserisiko vært viktig for opprydding.

Det er få tiltak som inngår i vår evaluering der prioriteringen har vært å hindre avrenning av miljøgifter til sjøbunnsområder. Miljødirektoratet opplyser imidlertid at det er et viktig prioriteringskriterium, men at de fleste slike tiltak ikke har fått midler over disse postene.

Delvis med unntak av tiltakene som er gjennomført i tråd med handlingsplanen for opprydding i barnehager og lekeplasser, er det lagt svært stor vekt på forurenser-skal-betale-prinsippet, og tiltak er gjennomført i virksomheter og områder der myndighetene ikke har kunnet identifisere en eier, eller der staten er/har vært eier. Det ser ut til at dette har vært styrende for hvilke tiltak som har fått midler til opprydding i forurenset grunn.

1.4.2. Effektivitet og kost-nytte-vurderinger

For barnehageprosjektet var risikovurderinger for å sikre at barns helse ikke skulle bli påvirket negativt av miljøgifter i barnehagen viktigere enn nytte-kostnadsvurderinger. Grunnforurensningsdatabasen ble utarbeidet for å gi viktige nyttevirkninger i planlegging av utbygginger og forenkle informasjon om grunn med forurensninger. Databasen er ferdigstilt og tilgjengelig online uten begrensninger på bruken.

Ved konkrete oppryddingstiltak som ved oppredningsverket til nedlagte Killingdal Gruber, Rissa bilopphuggeri og Elverum tre-impregnering har samfunnet fått nytte ved at tidligere forurensede områder kan omreguleres til mer sensitiv arealbruk, som bolig- eller næringsområder, eller kan brukes til friluftsområder. For flere av disse oppryddingsprosjektene har myndighetene i stor grad «måttet» gjennomføre prosjektene fordi staten/Miljødirektoratet har /har hatt/har fått et eieransvar, og dermed er ansvarlig for oppryddingen. Det synes i mindre grad å være en overordnet plan for hvilke grunnforurensningstiltak som bør få midler over disse postene enn det som er tilfellet for tiltak mot forurenset sjøbunn. Dette har imidlertid sammenheng med at det har vært flere slike planer tidligere, og at en ansvarlig forurenser eller grunneier som må betale for oppryddingen nesten alltid kan identifiseres for forurenset grunn, slik at det er mindre bruk for statlige planer for bruk av offentlige

midler til opprydding i grunnforurensning. Miljødirektoratet opplyser at kun en svært liten del av arbeidet med forurenset grunn finansieres over disse postene.

1.4.3. Anbefalinger

Det er viktig å følge opp igangsatte prosjekter, det gjelder særlig utvikling, informasjon og opplæring i bruk av Grunnforurensningsdatabasen, slik at den tas enda mer i bruk av lokale forurensningsmyndigheter og rådgivere, og sørger for at den holdes oppdatert.

2. Innledning

Miljødirektoratet administrerer midler til opprydding i forurenset grunn og forurenset bunn i sjø og ferskvann. Midlene bevilges årlig av Stortinget over statsbudsjettets kapittel 1420 post 39, 69 og 79. Formålet med postene er å bidra til gjennomføring av oppryddingstiltak i grunn på land og i bunn i sjø og ferskvann som er forurenset med helse- og miljøskadelige kjemikalier. Hoveddelen av midlene er brukt på opprydding i forurenset sjøbunn. Til grunn for arbeidet ligger nasjonal handlingsplan for opprydding i forurenset sjøbunn (jf. Stortingsmelding 14 (2006-2007). En mindre andel av bevilgningen er brukt på forurenset grunn fordi det nesten alltid kan identifiseres en ansvarlig som må finansiere opprydding. Formålet med denne evalueringen er å vurdere om bruken av midlene og tiltakene som er iverksatt, har fungert etter hensikten, hvor effektive tiltakene har vært og om kostnadene står i forhold til gevinstene, samt gi innspill til eventuelle forbedringer i bruken av midlene. Evalueringen er gjennomført i tråd med veiledere i evaluering av offentlige tilskuddsordninger, og ved bruk av dokumentstudier og dybdeintervjuer med en rekke informanter.

2.1. Kort om midlene til opprydding i forurenset grunn og forurenset bunn i sjø og ferskvann

Miljødirektoratet administrerer midler til opprydding i forurenset grunn og forurenset bunn i sjø og ferskvann. Midlene bevilges årlig av Stortinget over statsbudsjettets kapittel 1420 post 39, 69 og 79.

Ordningen har eksistert i mange år, men ble i 2012 fordelt på to nyopprettede poster: 69 og 79, i tillegg til post 39. Omtale og føringer for postene følger av statsbudsjettet, Prop. 1S (2018-19) for Klima- og miljødepartementet (KLD 2018). Post 69 og 79 er også hjemlet i forskrift om tilskudd til oppryddingstiltak i forurenset grunn og forurenset bunn i sjø og ferskvann, fastsatt av KLD 26. juni 2015. Forskriften beskriver formålet med ordningene og kriterier for tildeling. Dette er også beskrevet i rundskriv T-1/18 fra KLD som beskriver tilskuddsordninger for 2019.

Formålet med post 69 og 79 er å bidra til gjennomføring av oppryddingstiltak i grunn på land og i bunn i sjø og ferskvann som er forurenset med helse- og miljøskadelige kjemikalier. Oppryddingstiltak inkluderer aktiviteter som for eksempel kartlegging, undersøkelser, tiltaksplanlegging, overvåking, utprøvingsprosjekter og gjennomføring av fysiske tiltak som mudring, oppgraving, tildekking, rensing og deponering. Midler kan også gis til tiltaksrettet overvåking av forurensningssituasjonen, til undersøkelser og utredninger for å legge til rette for en målrettet og effektiv innsats i oppryddingsarbeidet og til annen kunnskapsoppbygging. Tilsvarende formål gjelder for post 39.

Tilskudd kan gis over post 69 til kommuner og over post 79 til kommunale og interkommunale selskaper/virksomheter, private virksomheter og privatpersoner. Midler over post 39 kan brukes til direkte anskaffelser og kan gis til statlige foretak, herunder blant annet finansieringsbistand til fylkesmannen.

Forurenser-skal-betale-prinsippet skal ligge til grunn for arbeidet med opprydding og for alle de tre postene. Det vil likevel finnes situasjoner der det er aktuelt at miljøforvaltningen dekker deler av utgiftene til undersøkelser, opprydding eller andre tiltak, for eksempel dersom miljøforvaltningen er ansvarlig for forurensningen, den ansvarlige ikke kan identifiseres e.l.

Hoveddelen av bevilgningen over post 39, 69 og 79 er brukt til opprydding i forusenset sjøbunn. Til grunn for arbeidet ligger nasjonal handlingsplan for opprydding i forurenset sjøbunn (jf. Stortingsmelding nr. 14 (2006-2007) «Sammen for et giftfritt miljø»). 17 kyst- og fjordområder er der prioritert for opprydding. Handlingsplanen

legger opp til å kombinere miljøoppryddingstiltak med lokale utbyggingsprosjekter, der det er aktuelt. I den sammenheng er noen andre områder også prioritert for tildeling av midler til oppryddingstiltak.

En mindre andel av bevilgningene brukes til opprydding i forurenset grunn, fordi det der nesten alltid kan identifiseres en ansvarlig som må finansiere oppryddingen. Midler er blant annet tildelt til oppfølging av handlingsplanen for opprydding i barnehager, som ble lansert i St.meld. 14 (2006-2007), utvikling av databasen Grunnforurensning, en del større oppryddingsprosjekter og utarbeidelse av veiledningsmateriell.

En del av midlene er brukt til det som er kalt «andre formål» eller «Annet». Fram til 2014 ble midler fra støtteordningen til en viss grad brukt til miljøovervåking i kyst- og fjordområder. I noen år har det også vært øremerket i statsbudsjettet til konkrete oppryddingsprosjekt på land (f.eks. Knaben gruver og Rissa der staten er eier). Midler til utvalgte vannområder (blant annet Morsa og Jæren) har også vært øremerket i statsbudsjettet.

2.2. Formål med evalueringen

Med utgangspunkt i spørsmål fra Stortinget har Miljødirektoratet fått i oppdrag fra Klima- og miljødepartementet (KLD) å evaluere bruken av midlene og om tiltakene som er gjennomført i perioden, har gitt positive gevinster for miljø og samfunn.

Formålet med evalueringen er å:

a) Evaluere om bruken av midlene og tiltakene som er iverksatt har fungert etter hensikten
b) Evaluere hvor effektive tiltakene har vært og om kostnadene står i forhold til gevinstene
c) Gi innspill til eventuelle forbedringer i bruken av midlene

Hovedvekten av arbeidet er lagt i punkt a) og b). En utdyping av hvordan vi har gått fram for å svare på spørsmålene a) og b) er gitt i kapittel 4.1.

For en vurdering av om det er god anvendelse av samfunnets midler å benytte dem til opprydding i forurensede sedimenter og grunn, er det også nødvendig å vurdere midlenes addisjonalitet, det vil si i hvilken grad disse midlene fra staten *utløste* tiltakene. Addisjonalitet er en forutsetning for at midlene har effekt, og dermed en viktig forutsetning for at målene med ordningen oppnås. Vi vurderer dette som et eget, selvstendig punkt i evalueringen.

2.3. Avgrensinger

Miljødirektoratet har i konkurransegrunnlaget (Miljødirektoratet 2019) presisert hva som skal inngå i evalueringen for å svare på de tre problemstillingene. Evalueringen skal deles inn i tre deler for å svare på problemstillingene som er listet opp som punkt a, b og c i kapittel 2.2. ovenfor, for henholdsvis forurenset grunn og forurenset sjøbunn.

Del 1) Generell, overordnet del: Innledning med kort, overordnet beskrivelse av postenes formål, og hvordan postene er brukt i tidsrommet 2006-2018, som er perioden som skal evalueres her.

Del 2) Forurenset sjøbunn: Denne delen skal omfatte de prioriterte havnene/havneområdene som er ferdig oppryddet, nemlig Oslo, Trondheim, Tromsø, Harstad, Sandefjord og Puddefjorden (i Bergen). Evalueringen omfatter perioden 2006-2018.

Evalueringen gjennomføres ved å se på tiltak i perioden 2006-2018 i de utvalgte områdene for å svare på formål/problemstilling a, b og c i kapittel 2.2.

Hovedvekten av evalueringen legges, i tråd med Miljødirektoratets presisering, på denne delen fordi det meste av midlene er tildelt forurenset sjøbunn.

Del 3) Forurenset grunn: For forurenset grunn vil evalueringen baseres på tildeling over post 39, 69 og 79 i perioden 2006-2018. Evalueringen skal omfatte bruk av midler til undersøkelser og tiltak i områder der opprydding er gjennomført, databasen Grunnforurensning, samt veiledning av blant annet kommuner og fylkesmenn.

Evalueringen gjennomføres ved å se på gjennomførte tiltak i perioden 2006-2018 for å svare på formål/problemstilling a, b og c i kapittel 2.2., med hovedvekt på punkt a) og b).

Samfunnsøkonomisk perspektiv, men ikke full samfunnsøkonomisk analyse av tiltakene

I evalueringen av utvalgte havner vil vi legge til grunn et samfunnsøkonomisk perspektiv på vurderinger og beregninger av samfunnets nytte og kostnader ved tiltakene. Vi vil imidlertid ikke gjennomføre fullstendige samfunnsøkonomiske analyser av tiltak i havnene. Det er det ikke rom for innen prosjektet.

Dessuten skal evalueringen først og fremst vurdere hvorvidt statens kostnader i form av midler til opprydding står i forhold til de gevinstene som er oppnådd. Vi vil også gjøre anslag for andre aktørers kostnader, særlig for de kommunene og havnene som til sammen har stått for 50 eller 25 prosent av tiltakskostnadene. I en del havner har også flere andre private aktører, som ikke har fått støtte gjennom ordningen, bidratt, og vi har ikke full oversikt over deres kostnader. Flere av tiltakene er gjennomført som del av, eller i nær tilknytning til større byutviklingsprosjekter eller utvikling av havneområdene til boligområder mv., og det er svært vanskelig å fastsette nøyaktig hvilke velferdsvirkninger som følger direkte av oppryddingen i sedimentene og hva som følger av andre, tilgrensende tiltak i tid og rom.

Stortingsmelding 14 (2006-2007) legger stor vekt på miljøaspektene ved oppryddingen, og ved vurdering av effektene vil derfor også vurdering av miljøvirkningene ha første prioritet. Det legges også vekt på kyst og fjord som grunnlag for verdiskaping, turisme osv., og byutvikling, og også slike forhold vil bli vurdert, men det vil være svært krevende å tallfeste hvor stor andel av byutviklingen som kan tilskrives opprydding i forurensede sedimenter, og vi har derfor ikke funnet det hensiktsmessig eller overkommelig innenfor prosjektets ramme å prissette slike effekter. Disse vil bli vurdert kvalitativt, og kvantifiseres i den grad det er hensiktsmessig og mulig innenfor prosjektets rammer.

Ettersom hovedvekten av innsatsen legges på vurderingen av områdene med forurenset sjøbunn som er ferdig ryddet, går vi lenger i å vurdere nytte og kostnader for disse områdene enn for tiltakene mot grunnforurensning.

Dette er ikke en evaluering av de tekniske forholdene ved gjennomføring av tiltak i forurenset sjøbunn og grunn. Det er utenfor denne rapportens mandat. Vi går så langt i å beskrive tiltak som er vurdert nødvendig for å kunne svare på hovedspørsmålene om effektivitet og gevinstene (det vi kan kalle «samfunnsnytten») av tiltakene.

Vi har ikke evaluert prosess og organisering av arbeidet med opprydding i forurenset sjøbunn og forurenset grunn. Det ville vært en helt annen evaluering. Vi har imidlertid i noen grad kommet inn på slike forhold i beskrivelsen av enkelte prosjekter som er vurdert i de tilfeller dokumenter eller informanter har tatt opp slike spørsmål som viktige for gjennomføring av tiltakene.

2.4. Kort om metode og informasjonsinnhenting

Det er benyttet en kombinasjon av kvantitative og kvalitative metoder i evalueringen. Viktige skriftlige kilder er Miljødirektoratets oversikt over søknader, tilsagnsbrev og bevilgninger. Særlig for tiltak for opprydding i sjøbunn, men også for de større grunnforurensningstiltakene, foreligger svært mye dokumentasjon i form av rapporter fra ulike faser av prosjektene, inkludert innledende handlingsplaner/tiltaksplaner og avsluttende oppsummeringsrapporter for hvert prosjekt. Denne informasjonen er systematisert og benyttet som underlagsinformasjon både i utformingen av relevant statistikk og ved utarbeidelse av intervjuguider. Vi har også fått oversikt fra Miljødirektoratet over alle utbetalte midler Miljødirektoratet har greid å fremskaffe oversikt over for de tre postene i perioden, fordelt på prosjekter. Det er noe usikkerhet knyttet til fordeling av midler til ulike prosjekter, spesielt for tildelte midler langt tilbake i tid. Det er også noen usikkerheter knyttet til om merverdiavgift er inkludert i summer som er oppgitt i visse perioder. Oversikten gjelder kun midler tildelt i perioden 2006 til 2018. Midler som er tildelt tidligere eller i 2019 er ikke med i evalueringen. Det er blant annet gjennomført undersøkelser i Oslo før 2006 og Puddefjorden har fått utbetaling også i 2019. Dette materialet er avgjørende for vår evaluering, og det er altså noen usikkerheter i tallene.

Det er gjennomført dybdeintervjuer med mer enn 30 sentrale aktører. Det gjelder ansatte i Miljødirektoratet som har forvaltet ordningen, aktører knyttet til hvert enkelt prosjekt (som kommuner, havner, fylkesmenn, interesseorganisasjoner, kritikere) og brukere for eksempel av Grunnforurensningsdatabasen. Vi har også snakket med ressurspersoner med kjennskap til feltet forurenset sjøbunn og forurenset grunn generelt, for å få synspunkter på ordningene som sådan. Det gjelder blant annet medlemmer av Miljødirektoratets tidligere konsultasjonsgruppe for forurenset sjøbunn, sentrale fagmiljøer og interesseorganisasjoner.

Intervjuene har vært særlig viktige for å få fram mulig samfunnsnytte av tiltakene fordi slike effekter i svært liten grad er beskrevet i dokumenter knyttet til prosjektene. I og med at slike forhold er så lite dokumentert i rapporter o.l., har vi i stor grad måtte basere oss på informasjon fra dem vi har intervjuet, men supplert med informasjon fra rapporter der det finnes (som for Fjordbyen i Oslo), medier o.l. i den grad det har vært mulig. Intervjuene har også vært viktige for å få fram eventuelle negative aspekter ved gjennomførte tiltak. Også her må vi i stor grad basere oss på informasjon fra informanter, men en del forhold er dokumentert i ulike rapporter (som fra Oslo havn), utskrifter fra rettssaker og i medier o.l.

Det er ikke mulig å intervjue et representativt utvalg av alle interessenter i en evaluering som denne, blant annet fordi ikke alle interessenter er kjent og fordi det er snakk om et stort antall prosjekter som har blitt gjennomført spredt over hele landet over en 15-årsperiode. Man må derfor være forsiktig med å trekke generelle konklusjoner ut fra informasjon fra de intervjuede, men de representerer likevel viktig informasjon for evalueringen.

En oversikt over intervjuobjekter er vist i vedlegg A.

2.5. Oppbygging av rapporten/leseveiledning

I kapittel 3 gir vi en generell oversikt over midler over post 39, 69 og 79; bakgrunn, formål og totalt utbetalte beløp i perioden, fordelt på forurenset sjøbunn, forurenset grunn og andre formål innenfor ordningen. I kapittel 4 går vi nærmere inn på midler til forurenset sjøbunn. Vi starter kapittelet med vår metodiske tilnærming og viktig grunnlag for vurderingene (kapittel 4.1), dernest gis en oppsummering av funnene og forslag til forbedringer i kapittelet (4.2). Hvert at de forurensede sjøbunnsområdene som er ferdigstilt, og som danner grunnlag for vurderingene i kapittel 4.2., omtales i vedlegg C.

I kapittel 5 beskrives og vurderes midler til opprydding i forurenset grunn, og også her starter vi med metodisk tilnærming (5.1), dernest en oppsummering av funnene i kapittelet (5.2). Hvert av de prosjektene som har fått de største beløpene, og som danner grunnlag for vurderingene i kapittel 5.2., omtales i vedlegg D.

For dem som vil få en konsentrert oppsummering av resultatene av evalueringen, anbefaler vi å lese sammendraget. For å få mer innsikt i evalueringsspørsmålene og resultater for tiltak i forurenset sjøbunn gir kapittel 4.1 en oppsummering av evalueringsspørsmål og hvordan vi har gått fram for å vurdere og besvare disse, mens kapittel 4.2. diskuterer og konkluderer med hensyn til hvordan midlene har fungert for forurenset sjøbunn, og vi kommer med forslag til forbedringer. Tilsvarende gir kapittel 5.1 en oppsummering av evalueringsspørsmål og hvordan vi har gått fram for å besvare disse for forurenset grunn, mens kapittel 5.2 diskuterer og konkluderer med hensyn til hvordan midlene har fungert for forurenset grunn og gir forslag til forbedringer. Den mer detaljerte omtalen av de enkelte prosjektene i vedlegg C og D er for de spesielt interesserte som vil fordype seg i beskrivelser av enkeltprosjekter.

3. Fordeling av midler til ulike formål

Totalt er det tildelt nesten 1,1 milliarder kroner over postene 39, 69 og 79 i perioden 2006-2018 (regnet om til 2018-kroner). Nærmere 80 prosent har gått til forurenset sjøbunn, mens rundt 15 prosent er brukt på opprydding i forurenset grunn. De resterende midlene har gått til andre formål innenfor formålet med postene. 590 millioner kroner har gått til seks ferdigstilte havneområder: Oslo, Tromsø, Harstad, Trondheim, Puddefjorden i Bergen og Sandefjord. Disse ferdigstilte områdene vurderes nærmere i evalueringen. For forurenset grunn er det tiltak i barnehager som har fått mest midler over postene i perioden med 42 millioner kroner, men også til flere tidligere gruveområder, nedlagt bilopphuggeri og tre-impregneringsvirksomhet er det brukt midler over postene. I tillegg er det brukt midler til utvikling av en database med oversikt over grunnforurensning, samt noe på veiledningsmateriell, kurs mv.

3.1. Bakgrunn og formål med midlene

3.1.1. Overvåking av sedimentforurensning i Norge startet på 1980-tallet

Historikk – forurenset sjøbunn

Overvåking av sedimentforurensning i industrialiserte fjorder og havner i Norge ble satt i gang på 1980-tallet (SFT 2000). Opprydding av forurenset sjøbunn har vært prioritert av norske myndigheter siden slutten av 1980-tallet. Lovgivningsarbeidet startet med en Stortingsmelding i 1989 (St.prp. 111) etterfulgt av en handlingsplan for opprydding av forurensede lokaliteter, utarbeidet av Miljødirektoratet (SFT 1992). Handlingsplanen presenterte en oversikt over 32 alvorlig forurensede områder som skulle utredes og vurderes for tiltak innen 1995, og metoder og teknologi for tiltak skulle testes i ett eller to pilotprosjekter.

I 1993-94 ble det gjennomført undesøkelser langs kysten gjennom det nasjonale programmet for forurensningsovervåking, for å få en bedre oversikt over situasjonen til forurensede sedimenter i Norge. Dette viste at problemene med forurensede sedimenter var langt mer omfattende enn tidligere antatt. Som en videreføring av handlingsplanen fra 1992 utarbeidet Miljødirektoratet en rapport i løpet av 1997 og 1998 om status og prioritering med tanke på gjennomføring av tiltak (SFT 1998). Rapporten var basert på en gjennomgang av resultater fra tidligere undersøkelser, og særlig undersøkelser utført etter 1992 som hadde avdekket flere områder med betydelig forurensning. Rapporten inkluderte et utvalg og prioritering for oppfølging av cirka 120 havner og fjorder. Områder der sedimentene hadde ett eller flere av stoffene polyklorerte bifenyler (PCB), polyaromatiske hydrokarboner (PAH), kadmium (Cd), kvikksølv (Hg), bly (Pb) og tributyltinn (TBT) i høye konsentrasjoner ble prioritert. Kriterier for videre prioritering var forurensningstype, brukerinteresser, gjennomførbarhet for sanering og miljøgevinst (for eksempel reduksjon i områder omfattet av kostholdsråd). En betydelig andel av områdene med høyest prioritet var havner.

Stortingsmelding nr. 12 (2001-2002) «Rent og rikt hav» fulgte opp og definerte et overordnet nasjonalt mål for opprydding av sedimentet som følger:

> *«… at konsentrasjonene av miljøgifter fra tidligere tiders utslipp skal ned til et nivå som ikke gir alvorlige biologiske effekter eller alvorlige virkninger på økosystemet» (s.56)*

og mer konkret:

> *«Hindre spredning av miljøgifter fra forurensede sedimenter ved at det, der det er mulig ut fra dagens kunnskap, gjennomføres tiltak i områder hvor det er fare for spredning av miljøgifter, herunder såkalte høyrisikoområder og havner der dagens drift medfører spredning av miljøgifter.» (s. 58.)*

Regjeringen foreslo videre «... at det opprettes et faglig råd som skal sammenstille kunnskap på dette området, og gi råd om gjennomføring av undersøkelser og tiltak».

For 17 prioriterte fjorder ble det utarbeidet fylkesvise handlingsplaner for forurenset sjøbunn som en oppfølging av Stortingsmelding nr. 12 (2001-2002). Videre resulterte stortingsmeldingen i at myndighetene i 2003 nedsatte et nasjonalt råd for forurensede sedimenter med mandat fram til 30. juni 2006. Rådet ble deretter nedlagt, og SFT opprettet i stedet en konsultasjonsgruppe for opprydding i forurenset sjøbunn, som ble avviklet i 2016.

I årene etter 2000 er det årlig bevilget statlige midler til utvikling av tiltaksplaner og opprydding av forurensede sedimenter (og forurenset jord) i prioriterte områder.

3.1.2. Stortingsmelding 14 (2006-2007) er førende for dagens tildeling av midler

Stortingsmelding 14 (2006-2007): «Sammen for et giftfritt miljø – forutsetninger for en tryggere fremtid» viser til at det er gjort mye for å redusere utslipp til elver og fjorder, og at vannkvaliteten er blitt bedre, men at forurensningen av sjøbunnen fortsatt er der, og at man nå ønsker en helhetlig handlingsplan for opprydding i forurensede sedimenter.

Stortingsmeldingen slår fast at fjorder og kystområder utgjør et viktig grunnlag for verdiskaping innen fiske, oppdrett, turisme og spiller en viktig rolle for folks rekreasjon og fritidsaktiviteter. Videre er en sjøbunn fri for miljøgifter og andre helse- og miljøskadelige kjemikalier en forutsetning for et rikt dyre- og planteliv; som gjør at man fritt kan spise eller omsette fisk og skalldyr, og at områdene kan bygges ut uten ekstra kostnader ved opprydding av miljøgiftene.

Meldingen peker videre på at tidligere tiders utslipp utgjør et problem, og at påvirkning både fra forurenset sjøbunn, direkte utslipp og langtransportert forurensning har medført at mange fjordområder er betydelig forurenset. Videre sies det at Mattilsynet på det tidspunktet hadde innført kostholdsråd for 31 fjordområder hvor det var gitt anbefalinger om hvor mye og hva folk kunne spise av fisk og skalldyr som var fanget i fjorden.

Stortingsmeldingen fastsetter mål for arbeidet

Stortingsmeldingen fastsetter målene med tiltakene som skal gjennomføres:

> «*Målet med tiltakene som gjennomføres, er at forurensningen tas ut av sirkulasjon og bort fra økosystemet. Dette vil gi en renere sjøbunn og et sunnere livsgrunnlag for planter, fisk, skalldyr, sjøfugl og sjøpattedyr. Oppryddingen i forurenset sjøbunn vil bidra til at kostholdsrådene på lengre sikt kan fjernes, og at fisk og skalldyr trygt kan spises og omsettes uten fare for menneskers helse.*»

Meldingen slår fast at behovene for oppryddingstiltak i forurenset sjøbunn er store og kostnadskrevende, og det er nødvendig å prioritere innsatsen. Forut for Stortingsmelding 14 (2006-2007) var det som nevnt nylig utarbeidet fylkesvise tiltaksplaner for opprydding i forurenset sjøbunn for de 17 høyest prioriterte områdene i Norge.

Disse fylkesvise planene var avgrenset til de delene av fjordene hvor sjøbunnen var sterkest forurenset, samt kildeområder på land i tilknytning til disse. Formålet med tiltaksplanene var å se kilder på land og forurenset

sjøbunn i sammenheng, og å identifisere de tiltak som var nødvendige for å nå aktuelle miljømål for området. Så langt som mulig identifiserte også tiltaksplanene kostnadene som var forbundet med de foreslåtte tiltakene og de ansvarlige som skulle bidra i finansieringen. Planene ble utarbeidet av fylkesmannsembetene i samarbeid med instanser som ville bli berørt av planen (kommuner, industri, organisasjoner).

Stortingsmeldingen fremhevet at prioritering av oppryddingstiltak var nødvendig for å sikre at innsatsen ble rettet mot de områdene der den ville gi best resultater. Dette er blant annet avhengig av i hvilken grad forurensningssituasjonen er avklart i tiltaksområdet og hvorvidt pågående forurensningskilder er under kontroll.

I tillegg var det sentralt å koble oppryddingen i forurenset sjøbunn sammen med relevante utbyggingsprosjekter, der det også kan være pådrivere lokalt som kan bidra til å sikre finansiering og fremdrift av oppryddingsprosjektene.

17 prioriterte områder med gjennomføring i tre trinn

På denne bakgrunn heter det i stortingsmeldingen at Regjeringen skal sørge for at de 17 fylkesvise tiltaksplanene gjennomføres i tre trinn:

Trinn 1: Hammerfest, Harstad, Farsund, Kristiansand, Oslo
Trinn 2: Bergen, Grenland, Sandefjord, Drammen
Trinn 3: Tromsø, Ranfjorden, Trondheim, Sunndalsfjorden, Ålesund, Sørfjorden, Stavanger, Arendal

Senere har man blitt mindre opptatt av å skulle følge rekkefølgen i de opprinnelige tre trinnene, og mer opptatt av at tiltak ble gjennomført når forurensning i omlandet var tatt hånd om og når det passet inn med andre aktiviteter og tiltak i området rundt sjøområdene og når kommuner og/eller havner hadde mulighet til å bidra med sin del av finansieringen.

Forurenser skal betale og spleiselag ønskes

Stortingsmeldingen understreket at et hovedprinsipp i arbeidet skulle være at det er forurenseren som skal betale for sin forurensning, og at det kan gis pålegg om undersøkelser og opprydding i medhold av forurensningsloven. Det ble understreket at det kan være tilfeller der den ansvarlige ikke kan identifiseres, ikke lenger eksisterer, ikke er betalingsdyktig eller det av andre grunner ville være urimelig å pålegge den ansvarlige hele kostnaden. Av den grunn ville Regjeringen også bidra med statlige midler til undersøkelser og opprydding i forurenset sjøbunn. Det ble også nevnt at i noen tilfeller kan staten selv kan ha ansvar for forurensingen. I stortingsmeldingen heter det at det skal tilstrebes å etablere spleiselag så langt som mulig, spesielt der det er mange forurensningskilder eller vanskelig å identifisere klare ansvarsforhold.

For å støtte arbeidet med opprydding av forurensede sedimenter har myndighetene utarbeidet et sett med veiledere, inkludert Veileder for risikovurdering av forurensede sedimenter (Miljødirektoratet 2016), der prosessen for å vurdere behovet for tiltak er beskrevet, og Veileder for håndtering av sedimenter (Miljødirektoratet 2018) som blant annet omtaler fastsetting av mål for opprydding i forurenset sjøbunn. I hvert tiltak skal det fastsettes operative tiltaksmål som skal bidra til at de overordnede målsettingene oppfylles.

3.1.3. Stortingsmelding 14 (2006-2007) om forurenset grunn

Historikk – forurenset grunn

Økonomisk vekst på 50-60-tallet gjorde at stadig større arealer i Norge ble utnyttet til industriell produksjon og foredling, gjerne i nærheten av tilgjengelige energikilder (fossefall) og i nærheten av eksisterende bebyggelse. I tillegg hadde man allerede etablerte virksomheter på mineralutvinning, treforedling og gassverk som hadde pågått i flere tiår. Parallelt med dette bygde det seg sakte opp en bevissthet i befolkning om vern mot vann- og luftforurensning, som også konkretiserte seg i etableringen av flere naturvernorganisasjoner. Dette kom også samtidig med erkjennelsen at bl.a. omfattende pesticidbruk var skadelig også for dyrelivet (eks. Rachel Carsons «Silent spring», om bruk av DDT). Fra midten av 60-tallet ble det oppdaget flere organiske miljøgifter slik som PCB og dioksiner, og det ble igangsatt flere studier om disse stoffenes egenskaper, bruk og eventuelle helse- og miljøeffekter.

I 1972 og 1974 ble henholdsvis Miljøverndepartementet og Statens forurensningstilsyn (SFT) opprettet. SFT satte i gang et stort arbeid med å kontrollere industrivirksomhetenes utslipp til luft, vann og jord, og dette fikk stor oppmerksomhet og folkelig engasjement. Forurensningskildene var omfattende, lite kontrollerte og en utfordring med både direkte utslipp og avfallsproblematikk kom til overflaten (Norgeshistorie.no, Edgeir Benum: Forurensning og naturvern). Utover på 70- og 80-tallet ble det gjort tiltak for å begrense påvirkningen fra for eksempel industrietterlatenskaper, utslipp fra landbruk, husholdninger og søppelfyllinger ved å etablere blant annet nye renseanlegg, gjenvinningsstasjoner i stedet for fyllinger i dagen og krav til behandling av industriavfall.

Siden flere av de gamle industritomtene og gassverkene lå sentralt i bebyggelsen ble det etter hvert slik at når byen eller bygda vokste, så ble industritomta innlemmet som en del av selve byen der folk oppholder seg, dyrker maten sin og kanskje henter drikkevannet sitt. Dette er en av hovedutfordringene for forurenset grunn også i nyere tid, da nedlagte industritomter fulle av gamle etterlatenskaper skal omreguleres til ny arealbruk, for eksempel barnehager og boligområder. Handlingsplanen for opprydding av forurenset jord definerer for eksempel barnehager som en mer sensitiv arealbruk enn industritomter, noe som betyr at det stilles strengere krav til innhold av miljøskadelige stoffer. En slik tomt-for-tomt-tilnærming var lenge den vanligste metoden for å undersøke og gjøre tiltak på forurenset grunn. Norges geologiske undersøkelse (NGU) organiserte rundt 1990, en landsdekkende kartlegging av forurenset grunn og deponier på oppdrag fra SFT (Misund et al. 1991). Denne kartleggingen ble et viktig grunnlag for det videre arbeidet med å rydde opp i forurenset grunn. Her ble det pekt på kjemisk industri og metallproduksjon som de viktigste forurensende aktivitetene. Videre på 90-tallet begynte NGU å se på de store urbane områdene under ett, og fant trender som viste at jorda i eldre bydeler på generelt grunnlag inneholdt sterkt forhøyede konsentrasjoner av både tungmetaller og en lang rekke organiske miljøgifter som polyaromatiske hydrokarboner (PAH), polysykliske bifenyler (PCB) og dioksiner sammenlignet med både naturtilstanden og innholdet i nyere bydeler.

Kilder til forurenset grunn

Kildene til forurenset overflatejord var mange. Som en oppfølging av Stortingsmelding nr. 8 (1999-2000) opprettet SFT i 2002 «grunnforurensningsprosjektet 2005». Målsettingen var innen 2005 å rydde opp i de ca. 100 mest forurensede lokalitetene og undersøke/risikovurdere de ca. 500 potensielt nest verste lokalitetene. Dette arbeidet ble gjennomført etter planen. Parallelt med undersøkelsene av byjord kom det på 90-tallet og 2000-tallet et økt fokus på ren barnehagejord. I tillegg til at NGU jobbet med innholdet i jord, gjorde daværende Folkehelseinstituttet utfyllende studier om risikoen ved å inhalere og spise forurenset overflatejord eller -sand for eksempel i barnehager og på lekeplasser. Risikovurderingene tok hensyn til normalt inntak av mat og drikke, for å se på den eventuelle tilleggsbelastningen som forurenset jord kunne gi. De første barnehagene ble

undersøkt i Bergen og Trondheim før en omfattende undersøkelse av samtlige barnehager i Tromsø ble utført i 2001-2002. Hovedfunnene var at stedegen overflatejord i eldre bydeler var forurenset med tungmetaller (bly, sink, kadmium) og PAH, mens sand fra lekeområder ofte var svært forurenset med arsen (As), som skyldes CCA-trykkimpregnerte trestokker.

Søkelys på forurensede arealer og småbarns lekemiljø

Søkelys på forurensede arealer og små barns lekemiljø tok seg opp utover 2000-tallet, og ble konkretisert i flere store prosjekter som blant annet Oslo kommunes barnehage- og lekeplassundersøkelse i 2004-2006, undersøkelse av barnehager i de 10 største byene og 5 viktigste industristedene (det omtalte barnehageprosjektet), samt utviklingen av begrepet «Aktsomhetskart» for de store byene. Et aktsomhetskart tegner opp et polygon for byen som indikerer hvor det er, eller hvor en mistenker forurensning av overflatejorda innenfor et gitt område. Enhver graving innenfor dette området skal utløse en mistanke om forurensning som gjør at en må følge regelverket for å undersøke dette før gravingen kan starte. Forskrift om begrensning av forurensning (forurensningsforskriftens kapittel 2) gjelder ved terrenginngrep i områder hvor det a) har vært virksomhet som kan ha forurenset grunnen, b) finnes tilkjørte forurensede masser eller c) av andre årsaker er grunn til å tro at det er forurenset grunn. Tiltakshaver skal vurdere om det er forurenset grunn på sitt område der det er planlagt et terrenginngrep, og gjennomføre undersøkelser dersom det er grunn til å mistenke forurensning.

Målsettinger om forurenset grunn i Stortingsmelding nr. 14 (2006-2007)

I Stortingsmeldingen inngikk en handlingsplan for opprydding i forurenset jord i barnehager og lekeplasser. Vi vil derfor spesielt vurdere tiltak som er gjennomført i forbindelse med handlingsplanen for opprydding i barnehager og lekeplasser.

Grunnforurensningsprosjektet 2005 konkluderte med at av de 500 lokalitetene som ble undersøkt og risikovurdert, var det behov for opprydding i ca. 130. SFT satte opp en prioritert rekkefølge for disse lokalitetene ut fra forurensningens risiko for helse og miljø. Utlekking til de 17 prioriterte områdene med forurenset sjøbunn, var ett av kriteriene som lå til grunn for prioriteringen. Regjeringen varslet i stortingsmeldingen at den ville sørge for å få gjennomført tiltak på de dokumentert alvorligste av disse slik at det innen 2012 skulle være gjennomført tiltak på grunnforurensningslokaliteter med utslipp til områder som er prioritert i arbeidet med forurenset sjøbunn og på steder hvor forurensningen kunne medføre helserisiko for mennesker.

Regjeringen la til grunn at pålegg om undersøkelser og eventuell opprydding i forurenset grunn ville kunne benyttes i de fleste saker hvor tiltak ble ansett nødvendig. Ved eventuelle pålegg om opprydding skulle en vurdering av kostnader og nytte ligge til grunn.

Forurenser-skal-betale-prinsippet gjelder også for opprydding i forurenset grunn, og det har vært lettere å identifisere en eier av grunnforurensningen enn det har vært i sjøområdene. Av den grunn har det i mindre grad blitt brukt midler fra postene til opprydding i forurenset grunn.

3.1.4. Prioriteringer og føringer i tiden etter Stortingsmelding 14 (2006-2007)

Fra én til tre poster med samme formål, men ulike målgrupper

Midler til opprydding i forurenset sjøbunn og forurenset grunn har fra starten vært tildelt over post 39. I 2012 ble det opprettet to nye poster: 69 og 79, i tillegg til post 39. Formålet med alle disse tre postene (39, 69 og 79)

er å bidra til gjennomføring av oppryddingstiltak i grunn på land og i bunn i sjø og ferskvann som er forurenset med helse- og miljøskadelige kjemikalier. Det er målgruppen for midler som er forskjellig for de ulike postene. Tilskudd over post 69 kan gis til kommuner, mens tilskudd over post 79 gis til kommunale og interkommunale selskaper/virksomheter, private virksomheter og privatpersoner. Midler over post 39 er ikke å regne som tilskuddsmidler og kan brukes til direkte anskaffelser. Midler over denne posten kan gis til statlige foretak, herunder blant annet finansieringsbistand til fylkesmannen.

Fra generell post til mer øremerking av store prosjekter i statsbudsjettet

I de senere år har det i større grad vært en øremerking av midler til de store oppryddingsprosjektene i statsbudsjettet, slik at for eksempel midler avsatt til opprydding i ulike havner, fremgår direkte av budsjettproposisjonen. Hensikten er at prosjekter som går over flere år, skal være sikret midler til gjennomføring av hele prosjektet. Det samme har skjedd for store oppryddingstiltak for grunnforurensning.

Andre formål – kalt «annet». Postene 39, 69 og 79 «kan òg nyttast til planvis kartlegging, oppfølging og tiltaksretta overvaking av forureiningssituasjonen, til undersøkingar og utgreiingar for å leggje til rette for ein målretta og effektiv innsats i oppryddingsarbeid og til anna kunnskapsoppbygging» (KLD, 2018). Det har vært tilsvarende formuleringer alle årene i perioden vi studerer. I budsjettet for 2005-2006 står det i tillegg at posten kan brukes til å medvirke til utarbeidelse og oppfølging av fylkesvise tiltaksplaner for opprydding i forurensede sedimenter i større fjordområder.

3.1.5. Prosessen ved å forberede opprydding i forurenset sjøbunn

Områder som vurderes ryddet opp må, for å få avklart hvor tiltak er nødvendig og i så fall omfang- og utforming av tiltakene, gjennomgå omfattende forberedelser i form av undersøkelser, kildekontroll, risikovurdering og tiltaksplanlegging. Også miljømålene i vannforskriften vil være førende for arbeidet med forurenset sjøbunn. Miljødirektoratets "Veileder for håndtering av sedimenter" (M-350) gir oversikt over hvordan sedimenttiltak bør planlegges, aktuelle tiltaksmetoder og gjeldende regelverk. Videre omfatter den nødvendig vurderingsgrunnlag og dokumentasjon i forbindelse med søknader om tillatelse etter forurensningsloven.

Fastsette miljømål

Alle potensielle tiltaksområder skal ha etablert miljømål, som beskriver den miljø- og helsemessige tilstand man ønsker å oppnå i området, og konkrete tiltaksmål for oppryddingstiltaket.

Kildekontroll

En viktig del av forberedelsene av oppryddingstiltak er å avdekke og redusere/stanse pågående tilførsler av forurensning til tiltaksområdene. Siktemålet er at kildekontrollen er gjennomført før oppryddingen starter.

Forberedelse av selve tiltaket

Første trinn i forberedelsene av selve tiltaket vil være å undersøke forurensningstilstanden i sjøbunnen grundig. Opplegg for hvordan sedimentundersøkelser skal gjennomføres i områder hvor det kan være aktuelt med store oppryddingstiltak, er beskrevet i Miljødirektoratets "Veileder for risikovurdering av forurensede sedimenter" (M-409).

Neste trinn er gjennomføring av risikovurderinger. Risikovurderingen har som mål å beskrive risikoen for miljøskade eller helseskade som forurensningen i sedimentene utgjør, slik at man kan bedømme om risikoen er akseptabel eller ikke. Risikovurderinger skal sikre at man gjør tiltak der det er nødvendig og ikke ellers. Veilederen for risikovurdering av forurensede sedimenter beskriver hvordan vurdering av risiko for spredning av miljøgifter fra sedimentene, risiko for virkninger på human helse, og risiko for virkninger på økosystemet skal gjennomføres.

Risikovurderingen gjennomføres i tre trinn, der trinn 1 i stor grad tar utgangspunkt i konservative standardverdier som skal sikre at også de mest sårbare og utsatte områdene beskyttes. Hvis risikoen på ett trinn fremstår som uakseptabel, er det nødvendig å gå videre til neste trinn. Etter hvert som man gjennomfører de tre trinnene vil flere av faktorene som påvirker risikoen måles lokalt, usikkerheten i beregningene blir mindre og risikoestimatet blir mindre konservativt. Før alle større oppryddingstiltak, må alle tre trinn i risikovurderingen gjennomføres.

Med utgangspunkt i tiltaksmål og risikovurderinger utarbeides det tiltaksplan. Først mer kvalitative planer som sammen med kostnads- og usikkerhetsanalyser blant annet danner grunnlag for budsjettering og bevilgning av midler. Når finansiering av tiltak foreligger detaljprosjekteres tiltakene. Detaljprosjektering danner blant annet grunnlaget for anbudsrunder.

3.2. Tildeling av midler i perioden 2006-2018

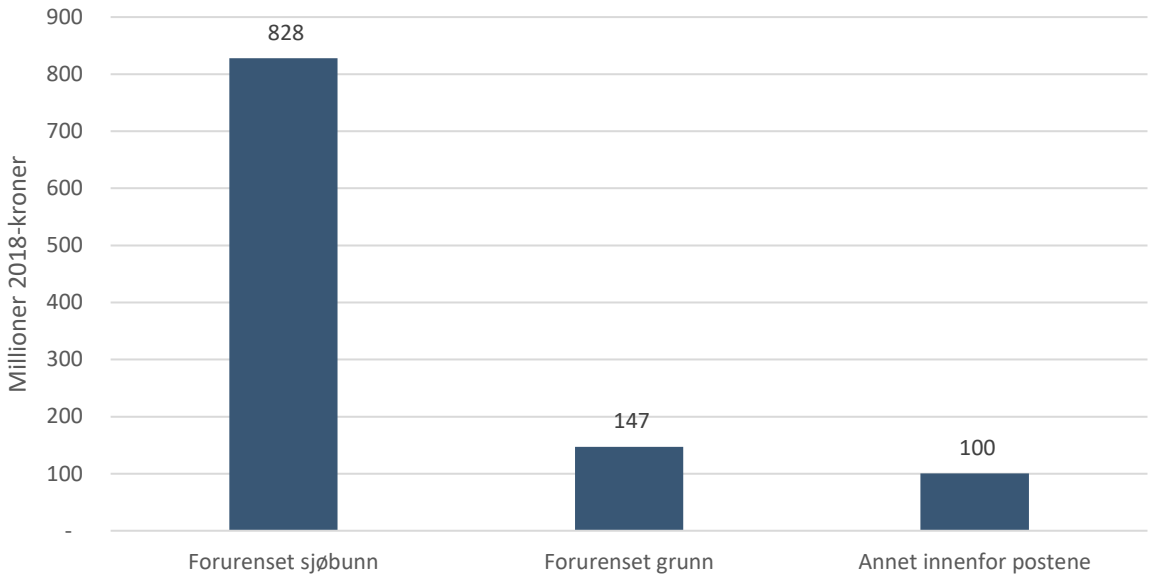
3.2.1. Fordeling på hovedformålene forurenset sjøbunn, forurenset grunn og annet

Figur 3.1 gir oversikt over tildelte beløp i perioden 2006-2018, fordelt til henholdsvis hovedformål forurenset sjøbunn, forurenset grunn og andre formål innenfor postene.[1]

Totalt er det fordelt mer enn én milliard kroner over disse postene i perioden, fordelt på ca. 830 millioner kroner til forurenset sjøbunn, ca. 150 millioner til forurenset grunn og ca. 100 millioner kroner til andre formål innenfor postene[2]. Totale midler og fordeling til hovedformålene har variert mye i perioden, se Figur 3.2. Dette har blant annet sammenheng med at det har vært ulike prosjekter som har vært klare for oppryddingstiltak fra år til år. Videre ser vi at i de senere årene utgjør midler til forurenset sjøbunn det aller meste av totale midler, mens det tidligere i perioden var en betydelig andel som gikk til forurenset grunn, samt «andre formål» innenfor postene. Oppryddingen av forurenset grunn startet tidligere enn opprydding av sjøbunn, og mange av de kjente forekomstene med grunnforurensning er derfor ryddet. Andre formål inkluderer blant annet noen overvåkingsprosjekter som det ble vurdert kunne bruke midler over post 39.

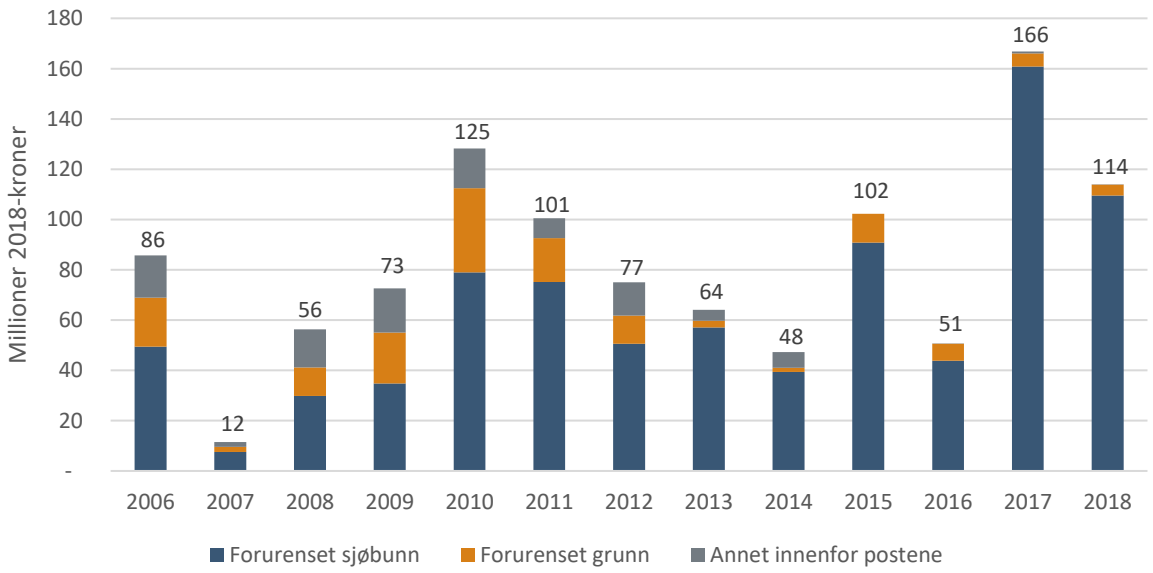
[1] *Tildelte beløp er regnet om til 2018-kroner, og fratrukket eventuell merverdiavgift. Dette er ikke nåverdiberegninger.*
[2] *Det må understrekes at det er en viss usikkerhet i tallene som presenteres. Miljødirektoratet har gjort en manuell jobb for å spore opp de enkelte utbetalingene og hvilke prosjekter de gjelder. Det kan derfor være noe usikkerhet om enkelte beløp, med hensyn til periodisering, type formål som har fått midler, samt føring av merverdiavgift (mva.) på beløp i visse perioder. Ordningen med momskompensasjon for kommuner kom i 2010, og fra 2015 er alle utbetalinger ført som netto (gjelder alle poster). Det er usikkerhet knyttet til momsføringen i årene 2010–2014. Vi har blitt enige med Miljødirektoratet om å legge til grunn at alle utbetalinger som skjedde fram til 2010 er inkludert mva. og at fra 2010 er alle utbetalinger til kommunene eks. mva. Fra 2015 er alle utbetalinger over de tre postene ført eks. mva.*

Figur 3.1 Oversikt over tildelte midler i perioden 2006-2018, fordelt på forurenset sjøbunn, forurenset grunn og andre formål innenfor postene. 2018-kroner eks. mva. Det er tildelt beløp også før 2006 og etter 2018, men disse inngår ikke i tallmaterialet i evalueringen.



Figur 3.2 gir oversikt over fordelte midler i perioden 2006-2018, totalt og fordelt på forurenset sjøbunn, forurenset grunn og andre formål innenfor postene. Vi ser at særlig midlene til forurenset sjøbunn har variert mye i perioden. Det har sammenheng med at de store utbetalingene skjer i forbindelse med selve tiltakene i områder med forurenset sjøbunn, og toppene i bruk av midler henger sammen med når tiltakene i de ulike sjøbunnsområdene er gjennomført, se også Figur 3.4.

Figur 3.2 Fordeling av midler i perioden 2006–2018, totalt og fordelt på forurenset sjøbunn, forurenset grunn og andre formål innenfor postene. 2018-kroner. Eks. mva.



3.2.2. Hovedtall for opprydding i forurenset sjøbunn

Status for opprydding i områder med forurensede sedimenter

Som nevnt var det 17 havner som ble prioritert for tiltak i stortingsmelding nr. 14 fra 2006-2007. Tabellene nedenfor viser status og tilstand henholdsvis i de 17 prioriterte sjøområdene (Tabell 3.1) og områder som ikke er blant de prioriterte (Tabell 3.2) per august 2019.

Tabell 3.1 Miljødirektoratets oversikt over status for prioriterte områder for opprydding i forurenset sjøbunn per august 2019. Tegnforklaring, se under tabell. Kilde: Miljødirektoratet (2019).

Område	Status	Status
Oslo	Ferdig 2011. Etterovervåking pågår	
Tromsø	Ferdig 2012. Etterovervåking pågår	
Harstad	Ferdig 2014. Etterovervåking pågår	
Trondheim	Ferdig 2016. Etterovervåking pågår	
Sandefjord	Ferdig 2018. Etterovervåking starter 2019	
Kristiansand	Nesten ferdig. Det gjenstår opprydding utenfor noen industribedrifter. Felles overvåking etter vannforskriften i området.	
Bergen	Puddefjorden ferdig 2018. Deretter Store Lungegårdsvann fra 2021/22 og sist Vågen (ca. 2025).	
Listerfjordene	Opprydding i Farsund ferdig 2018. Flekkefjord ferdig 2019. Fedafjorden planlagt ca. 2020.	
Arendal	Eydehavn ferdig ryddet i 2013 og Kittelsbukt og Pollen ble ferdig i 2019. Opprydding i Barbubukt forberedes.	
Drammen	Tiltak: Naturlig tildekking (Drammenselva) med overvåking. Mindre hotspots må ryddes. Tiltak i Gilhusbukta og utenfor BaneNors eiendom ble utført i 2017/2018.	
Hammerfest	Sikter mot oppstart 2020. Kobles mot Kystverkets farledsmudring og havnas bygging av ny hovedkai.	
Ålesund	Kan bli klar til opprydding i Aspevågen i 2021 (?)	
Stavanger	Deler av Bangavågen ryddet i 2017. Galeivågen og Jardarholmen neste. Deretter resten av havna.	
Grenland	Tiltak i Gunnekleivfjorden pålagt Norsk Hydro 2018 og utføres ca. 2021. For øvrige forurensede områder i Grenlandsfjordene er opprydding først aktuelt etter 2025.	
Sørfjorden	Eitrheimsvågen tildekket 1990. Store pågående utslipp må reduseres før opprydding er aktuelt. 3 bedrifter følges opp gjennom vannforskriften og myndighetspålagt overvåking.	
Ranfjorden	Store pågående utslipp må reduseres før opprydding er aktuelt. Et stort antall bedrifter følges opp gjennom vannforskriften og myndighetspålagt overvåking. Opprydding først aktuelt etter 2025.	
Sunndalsfjorden	Følges opp gjennom vannforskriften og myndighetspålagt overvåking overfor Hydro Sunndal. Opprydding først aktuelt etter 2025.	

Tegnforklaring:

	Ferdig oppryddet		Klar for opprydding, har midler		Klar/nesten klar for opprydding, har ikke midler		Forberedelser pågår

Tabell 3.2 Miljødirektoratets oversikt over status for områder som ikke er blant de prioriterte for opprydding av forurenset sjøbunn per august 2019. Tegnforklaring, se tabell 3.1. Kilde: Miljødirektoratet (2019).

Område	Status	Status	Kommentar
Haakonsvern	Ferdig		Finansiert av Forsvarsbygg
Stamsund	Ferdig		Samarbeid med Kystverket/Vestvågøy kommune
Havøysund	Ferdig		Samarbeid med Kystverket/Måsøy kommune
Ramsund	Ferdig		Finansiert av Forsvarsbygg
Horten	Har midler til opprydding på budsjettet 2019/2020		Samarbeid med Forsvarsbygg, Horten kommune, og Horten Industripark.
Florvågen (Askøy)	Hempel og grunneier rydder ferdig på land i 2018/20 for å stanse ytterligere utslipp. Klart for tiltak fra ca. 2023, men må finansieres.		Florvågen er sterkt forurenset fra nedlagt malingsfabrikk (Monopol Hempel). Opprydding i sjø anslått å koste kr 150-200 mill.

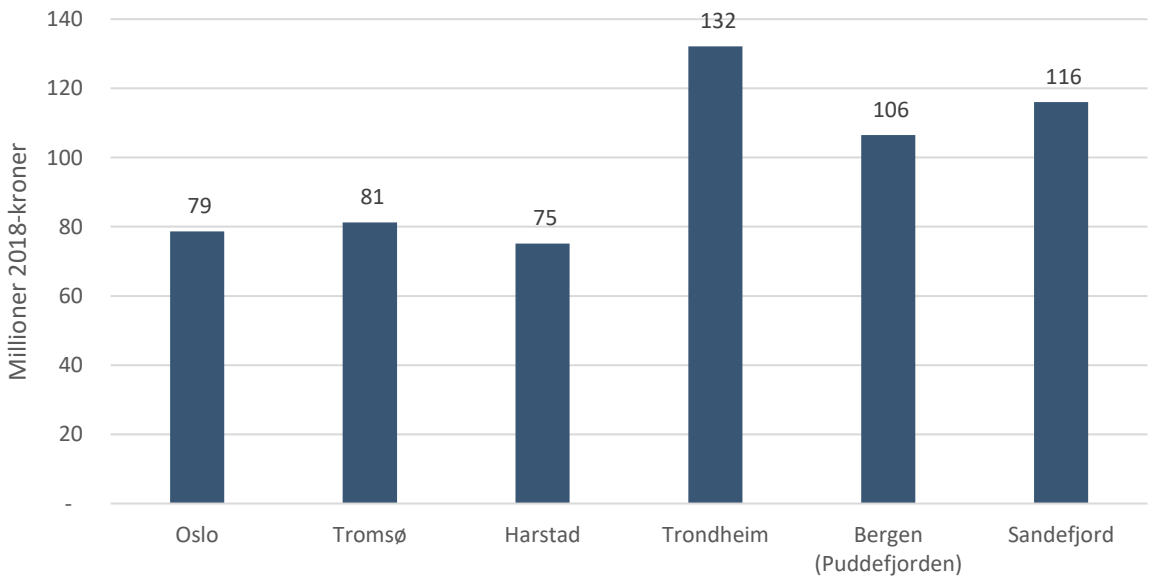
Utvelgelse av prosjekter for nærmere vurdering

I tråd med oppdragsgivers kravspesifikasjon skal vi videre i hovedsak vurdere kostnader og gevinster for de sjøområdene der oppryddingsarbeidet er ferdigstilt. I kapittel 4 og vedlegg C går vi nærmere inn på hver av disse seks områdene: Oslo, Trondheim, Tromsø, Harstad, Sandefjord og Puddefjorden i Bergen.

De totale midlene til opprydding i forurenset sjøbunn var, som vist i Figur 3.1, ca. 830 millioner 2018-kroner i perioden 2006-2018. Ca. 590 millioner av disse midlene er tildelt de seks områdene som er ferdigstilt, mens resten er fordelt til de øvrige områdene med forurenset sjøbunn, jf. tabell 3.1 og 3.2 for status for disse.

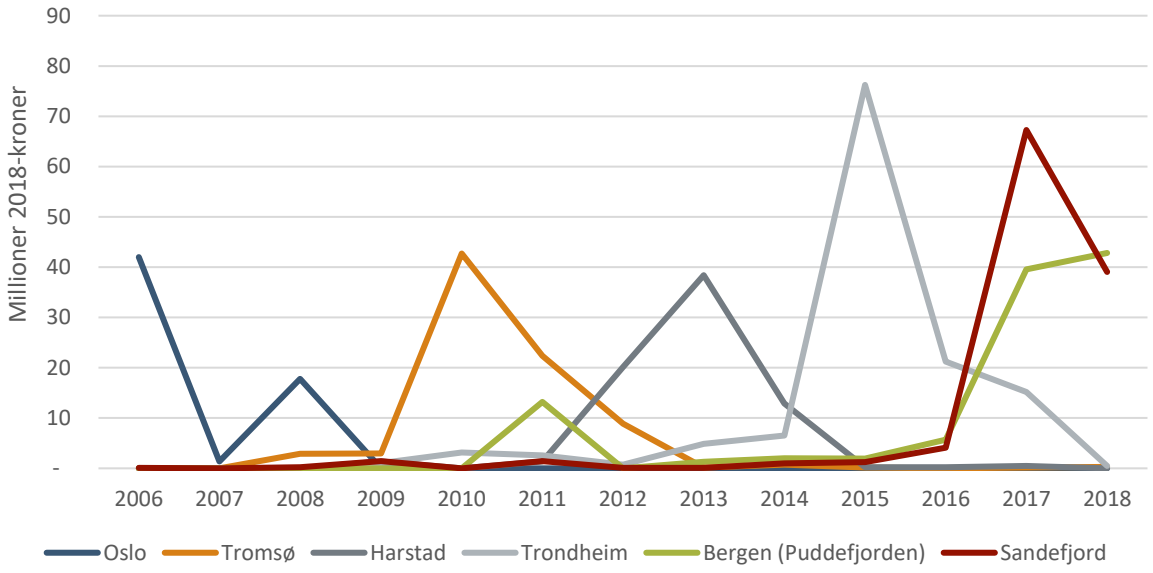
Figur 3.3 viser totalt utbetalte midler i perioden 2006–2018 til oppryddingen i hvert av de seks sjøområdene der oppryddingsarbeidet er ferdigstilt. Vi ser blant annet at det har gått mest til opprydding i Trondheim (132 millioner kroner), fulgt av Sandefjord (116 millioner kroner) og Puddefjorden (106 millioner kroner). Det er viktig å merke seg at mens Oslo og Tromsø fikk dekket 50 prosent av tiltakskostnadene, har de resterende områdene fått dekket 75 prosent av sine kostnader.

Figur 3.3 Oversikt over tildelte midler til de seks fullførte sjøbunnsoppryddingene i perioden 2006-2018. 2018-kroner eks. mva.



Figur 3.4 gir et oversiktsbilde over årlig utbetalte midler for hver av de ferdigstilte sjøområdene, der tildelt beløp i hvert år er omregnet til 2018-kroner[3]. Figuren viser at det er tildelt midler til alle områdene over flere år, men at toppene som representerer årene der tiltakene ble gjennomført (og mest midler ble tildelt), kommer i ulike år. Oslo er først ute med å gjennomføre tiltak, etterfulgt av Tromsø, Harstad, Trondheim, Bergen (Puddefjorden) og Sandefjord.

Figur 3.4 Tildelte midler per år per sjøområde som er ferdigstilt. 2018-kroner.



3.2.3. Hovedtall for opprydding i forurenset grunn og «andre formål» innenfor postene

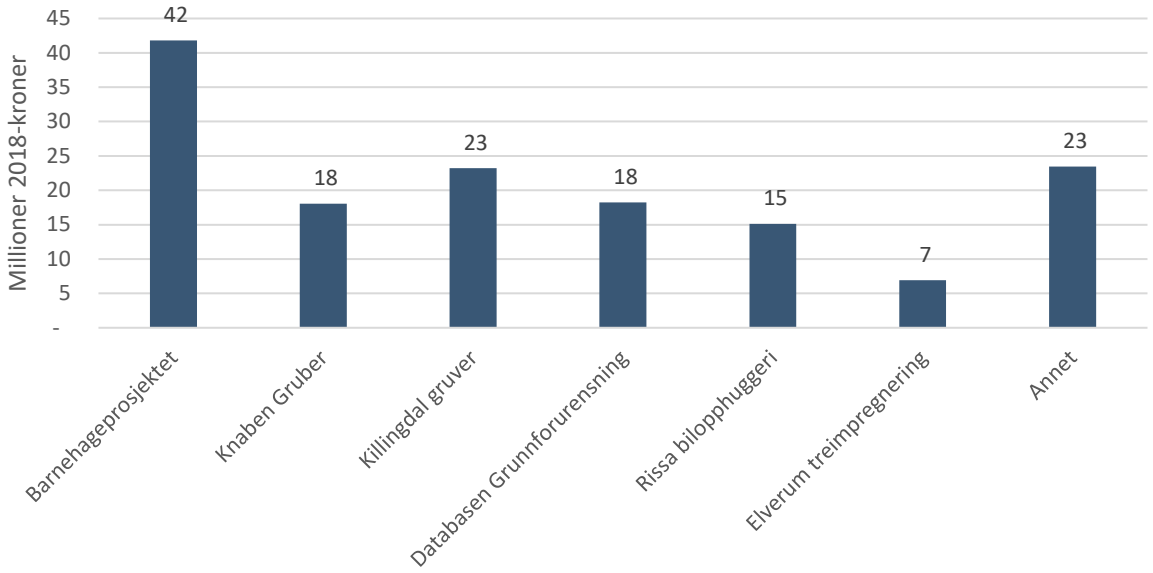
Utbetalinger av midler til forurenset grunn

Miljødirektoratet har utbetalt ca. 150 millioner kroner (målt i 2018-kroner) til tiltak for opprydding i forurenset grunn i perioden 2006-2018.

Totalt utbetalt beløp fordelt på større tiltak er gitt i Figur 3.5. (alle beløp er omregnet til 2018-kroner, eks. mva.). Det fremgår at det er tildelt mest midler til opprydding av forurenset grunn i barnehager i perioden, med totalt 42 millioner kroner. I tillegg er det tildelt større beløp til Knaben gruber (18 millioner kroner), Killingdal gruver (23 millioner kroner), utvikling av en database med oversikt over områder med grunnforurensning «Grunnforurensningsdatabasen» (18 millioner kroner), Rissa bilopphuggeri (15 millioner kroner) og Elverum treimpregnering (7 millioner kroner). I tillegg er det tildelt 23 millioner kroner til mindre tiltak som er samlet i kategorien «Annet». Dette omfatter blant annet midler til en rekke mindre prosjekter, bistand til fylkesmannsembetenes arbeid med grunnforurensning, internasjonalt samarbeid, utarbeidelse av veiledere, diverse konsulentbistand og kursvirksomhet, og tiltak som det er pålagt at staten skal betale.

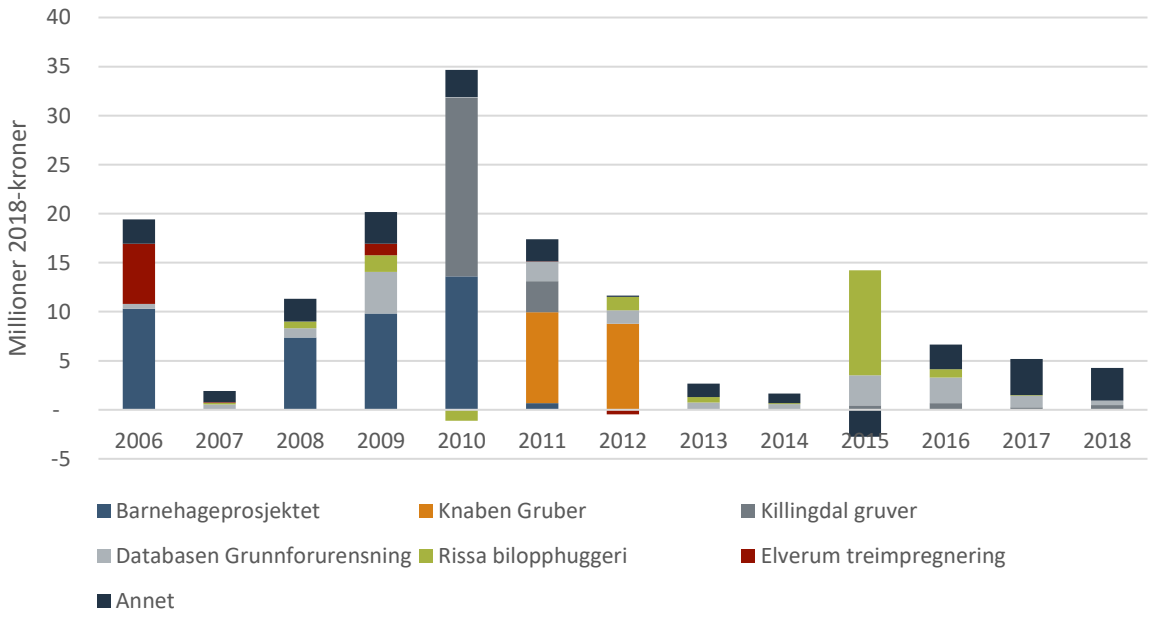
[3] *Vi har regnet om alle beløp til 2018-kroner ved bruk av konsumprisindeksen, jf. www.ssb.no*

Figur 3.5 Tildelte midler til ulike tiltak for opprydding i forurenset grunn. 2018-kroner. Eks. mva.



Figur 3.6 viser tildelt beløp til de ulike tiltakene fordelt per år fra 2006 til 2018. Barnehageprosjektet hadde store utbetalinger tidlig i perioden og fram til prosjektet ble ferdigstilt i 2011. Anlegget til nedlagte Killingdal gruver i Trondheim ble tildelt større beløp i 2010 og 2011 da hovedoppryddingen fant sted, og har også fått midler i de senere år, mens Knaben gruver fikk utbetalt midler til opprydding i 2011 og 2012. Det er brukt midler over postene til opprydding ved Rissa bilopphuggeri over flere år, men mest i 2015 da hovedoppryddingen fant sted. Noen beløp er negative, det reflekterer at Miljødirektoratet har forskuttert kostnader til opprydding, som senere er tilbakebetalt av ansvarlig forurenser/grunneier.

Figur 3.6 Tildelte midler per år fordelt til ulike tiltak for opprydding i forurenset grunn i perioden 2006-2018. 2018-kroner, eks. mva.



Hovedtall for tildeling til tiltak innen andre formål innenfor postene

Miljødirektoratet har tildelt ca. 100 millioner 2018-kroner til andre formål innenfor postene 39, 69 og 79. De største beløpene ble fordelt i årene 2006-2012 mens det i de senere år er svært begrensede midler som er gått til disse formålene.

4. Opprydding i forurenset sjøbunn

I dette kapittelet besvares evalueringsspørsmålene for forurenset sjøbunn, med utgangspunkt i de seks ferdigstilte havneområdene: Oslo, Tromsø, Harstad, Trondheim, Puddefjorden i Bergen og Sandefjord.
Midlene til opprydding i sjøbunn er brukt i tråd med intensjonen i Stortingsmelding nr. 14 (2006-2007) om å ta forurensningen «ut av sirkulasjon og bort fra økosystemet». Dette er gjort ved tildekking av forurensede sedimenter eller mudring og lagring i deponier. I alle de vurderte områdene der sjøbunnen tidligere var sterkt forurenset, er det godt dokumentert hvor mye forurensning som er fjernet, og at det er oppnådd vesentlig redusert innhold av miljøgifter i sedimentenes topplag. Mudring og tildekking har en umiddelbar negativ effekt på biologisk mangfold, men alle tiltaksområdene er vurdert å ha et godt potensial for ny-etablering av livskraftige samfunn. Til dels mangelfull overvåking før og etter tiltakene gjør at det i liten grad er mulig å fremskaffe dokumentasjon på om tiltakene har medført noen reduksjon i miljøgiftnivået i fisk, skalldyr og andre organismer i eller i nærheten av tiltaksområdene. Det anbefales derfor at arbeidet med å fremskaffe slik dokumentasjon styrkes i fremtidige prosjekter.
Det er lagt vekt på at forurenser skal betale. Midlene har hatt relativt høy utløsende effekt. Videre er det i stor grad oppnådd samarbeid med andre aktører ved oppryddingen.
Det er gjennomført tiltak som tilrettelegger for rekreasjon som bading og fiske i flere av havnene, og det er etablert boliger, næring- og kulturbygg langs havnepromenaden som har økt verdiene og bidratt til samfunnsutviklingen i disse områdene. I tillegg er det lagt til rette for fortsatt sjøtransport, og noen steder har muddermasser gitt økt havne- og/eller næringsareal. Disse tiltakene bidrar til gevinster for samfunnet (samfunnsnytte). Nytten blir størst der det er en stor befolkning som drar nytte av tiltakene og der oppryddingstiltakene er del av større byutviklingsprosjekter. Det er imidlertid ikke nok informasjon til å fastslå i hvilken grad selve sedimenttiltakene har bidratt til disse gevinstene. Det ble ikke lagt vekt på nytte-kostnadsvurderinger ved etablering av ordningen. Ved videreføring av ordningen vil vi anbefale at det legges større vekt på nytte-kostnadsforhold ved beslutning om tiltak i tillegg til de risikovurderingene som gjøres i dag, og at slike forhold også dokumenteres ved gjennomføring.

4.1. Metode for vurdering av hver av de seks ferdigstilte havneområdene

I kapittel 4.1.1 ser vi nærmere på hvilke evalueringsspørsmål som skal besvares, mens vi i 4.1.2 beskriver mer i detalj hvordan vi vil gå fram for å vurdere effekter og gevinster (samfunnsnytte) av tiltakene.

4.1.1. Evalueringsspørsmål som skal besvares

Vi gjentar her hvilke hovedspørsmål evalueringen skal svare på (se formål i kapittel 2.2), og hvilke delspørsmål som inngår i vår evaluering for å svare på hovedspørsmålene.

a. **Evaluere om bruken av midlene og tiltakene som er iverksatt har fungert etter hensikten, og på en hensiktsmessig måte. Dette er evaluering av ordningens måloppnåelse.**

I St.meld. 14 (2006-2007) er hensikten med tiltakene og bruken av midlene beskrevet slik: «*Målet med tiltakene som gjennomføres er at forurensningen tas ut av sirkulasjon og bort fra økosystemet. Dette vil gi en renere sjøbunn og et sunnere livsgrunnlag for planter, fisk, skalldyr, sjøfugl og sjøpattedyr. Oppryddingen i forurenset sjøbunn vil bidra til at kostholdsrådene på lengre sikt kan fjernes, og at fisk og skalldyr trygt kan spises og omsettes uten fare for menneskers helse*».

Hovedmål er altså

i) å ta forurensning ut av sirkulasjon og bort fra økosystemet
ii) å oppnå renere sjøbunn

med en forventning om at dette vil gi

iii) et sunnere livsgrunnlag for planter, fisk, skalldyr, sjøfugl og sjøpattedyr,

og

iv) på lengre sikt bidra til at miljøgiftnivåer i fisk og skalldyr kommer under grenseverdier for humant konsum, noe som er en forutsetning for fjerning av kostholdsråd (I ettertid har Mattilsynet gått bort fra betegnelsen *kostholdsråd* og bruker nå begrepet *advarsler*).

Alle punktene listet opp ovenfor (i)-iv)) må sies å være kriterier for om midlene har fungert etter hensikten, slik som mål og hensikt er beskrevet i Stortingsmelding 14 (2006-2007). Vi har derfor søkt å inkludere alle disse fire punktene i vår tilnærming for å kunne si om midlene er brukt etter hensikten. Punktene i) og ii) er operative mål presist definert gjennom henholdsvis nøkkelindikatoren, definert i en av Miljødirektoratets veiledere, og tilstandsklassene definert i vannforskriften. De to siste punktene er mer langsiktige mål som også vil være avhengige av en rekke andre faktorer enn sedimentopprydding for å kunne oppfylles. Delmål iii) er dessuten vanskelig å måle fordi «sunnere livsgrunnlag» ikke er presist definert, men kan ventes å bli oppfylt dersom delmål ii) oppfylles. I evalueringen adresserer vi delmål iv) i form av en vurdering av om tiltakene har bidratt til å bevege innholdet av miljøgifter i organismer målbart i riktig retning.

I tillegg fremgår følgende føringer av samme kapittel i stortingsmeldingen, og en vurdering av om disse punktene er oppfylt kan si om midlene er benyttet på en hensiktsmessig måte:

- Forurenser-skal-betale-prinsippet gjelder
- Tiltak må sees i sammenheng med utviklingsinteressene i området, blant annet for å få til spleiselag
- Pågående forurensningskilder skal være under kontroll
- Det skal gjennomføres tiltak i 17 prioriterte områder: Hammerfest, Harstad, Farsund, Kristiansand, Oslo, Bergen, Grenland, Sandefjord, Drammen, Tromsø, Ranfjorden, Trondheim, Sunndalsfjorden, Ålesund, Sørfjorden, Stavanger, Arendal

For vurdering av om det er god anvendelse av samfunnets midler å benytte dem til opprydding i forurensede sedimenter (og grunn) er det også nødvendig å vurdere midlenes addisjonalitet. Med addisjonalitet menes at det var de tildelte midlene som utløste tiltakene, og at de ikke ville blitt gjennomført uten disse midlene fra staten. Addisjonalitet er således en forutsetning for at tiltakene har en effekt, og dermed en viktig forutsetning for at målene med ordningen oppnås. Vi vurderer dette som et selvstendig punkt.

b. Evaluere hvor effektive tiltakene har vært og om gevinstene står i forhold til kostnadene

For å evaluere hvor effektive tiltakene har vært, er det nødvendig å se på tiltakenes kostnader og kostnadseffektivitet, i tillegg til kriteriene for måloppnåelse, gitt i punkt a). Et viktig aspekt ved vurdering av hvor effektive tiltakene har vært, er hvorvidt man kunne oppnådd samme effekt med lavere innsats og kostnader.

Det siste og vanskeligste forholdet vi skal vurdere er hvorvidt gevinstene står i forhold til kostnadene. Kostnadene har vi ganske god oversikt over, mens det er mer krevende å vurdere samfunnsnytten.

Den samlede vurderingen av om tiltakene er gjennomført på en effektiv måte og om gevinstene står i forhold til kostnadene gjøres ved hjelp av fire ulike tilnærminger som beskrives i kapittel 4.1.2, og som ivaretar evalueringsspørsmålene knyttet til måloppnåelse for ordningen (punkt a, i-ii). Vi vil også vurdere om det har vært negative virkninger av tiltakene som bidrar til dårligere effektivitet, høyere kostnader og/eller lavere samfunnsnytte (gevinster).

Oppsummert inngår derfor følgende punkter i vår vurdering av om tiltakene er gjennomført på en effektiv måte og om gevinstene står i forhold til kostnadene:

- Tiltakenes kostnader
- Tiltakenes kostnadseffektivitet
- Tiltakenes effekter og samfunnsnytte (effekter ivaretas av punkt i) og ii))
- Negative effekter/aspekter ved gjennomføring av tiltakene
- Vurdering av om gevinstene (samfunnsnytten) står i forhold til kostnadene

I neste kapittel (4.1.2) beskriver vi mer inngående hvordan vi vil vurdere effekter og samfunnsnytten (gevinsten) for samfunnet av å rydde opp i forurenset sjøbunn.

4.1.2. Tilnærming for vurdering av effekter og samfunnsnytte for hvert sjøområde

For å vurdere tiltakenes effekter og samfunnsnytte, brukes fire ulike tilnærminger, beskrevet i punktene i)-iv) nedenfor:

i) Miljøgifter ut av sirkulasjon ved bruk av den etablerte nøkkelindikatoren for forurensede sedimenter. Denne brukes for å vurdere hvor mye miljøgifter som er tatt ut av sirkulasjon (jfr. hovedmål i), kapittel 4.1.1).
ii) Forbedring i miljøtilstand i form av endret tilstandsklasse i sedimentene på bunnen. Denne brukes for å vurdere om tiltaket har gitt en renere sjøbunn i tiltaksområdet (jfr. hovedmål ii), kapittel 4.1.1), som også er et mål på effekten av tiltak.
iii) Vurdering av velferdseffekter av oppryddingen ved å vurdere endringer i økosystemtjenester og bidrag til byutvikling. Denne tilnærmingen brukes for å vurdere gevinsten (samfunnsnytten) av den effekten som er oppnådd etter tiltak (jfr. punkt b) i kapittel 4.1.1).
iv) Anslag for verdien av opprydding i forurenset sjøbunn uttrykt gjennom overførte betalingsvillighetsestimater. Denne tilnærmingen brukes for å vurdere gevinsten (samfunnsnytten) av den effekten som er oppnådd etter tiltak (jfr. punkt b) i kapittel 4.1.1).

Nærmere beskrivelse av de fire tilnærmingene

I det følgende beskriver vi nærmere hvordan vi går fram for å vurdere effekt og samfunnsnytte ved bruk av disse fire tilnærmingene.

Det mest konkret formulerte målet er i hvilken grad tiltaket har ført til at forurensning er tatt ut av sirkulasjon (evalueringspunkt i), 4.1.1)). Begrepet «tatt ut av sirkulasjon» er diskutert nedenfor.

For å vurdere om delmålet om renere sjøbunn er oppnådd ser vi på forbedring i miljøtilstand i form av endret tilstandsklasse i sedimentet som ytterligere ett evalueringspunkt ((ii), 4.1.1). Tilstandsklassene er beskrevet og diskutert nedenfor.

Det er ikke gitt hvordan man skal vurdere samfunnsnytten av opprydding i forurensede sedimenter, men det er relevant å se på om oppnåelse av målene som er nevnt ovenfor har direkte betydning for befolkningen i form av

velferdseffekter og om de oppnådde effektene anerkjennes på et samfunnsnivå. Derfor har vi inkludert evalueringspunktene iii) velferdseffekter av oppryddingen, og iv) verdien av opprydding i forurenset sjøbunn, uttrykt gjennom overførte betalingsvillighetsestimater.

i) ***Miljøgifter ut av sirkulasjon***

For å vurdere om tiltakene har ført til at miljøgifter er tatt ut av sirkulasjon, med formål å gi bedre forhold for natur og mennesker på sikt, benyttes Miljødirektoratets «nøkkelindikator for det nasjonale arbeidet med forurenset sjøbunn» (Miljødirektoratet 2017: veileder M-831/2017). Indikatorene skal rapporteres sammen med sluttrapporten, og sier noe om hvor mye mengde forurensing som er fjernet/tatt ut av det økologiske kretsløpet av utvalgte miljøgifter. Indikatoren omfatter de prioriterte stoffene bly, kadmium, kvikksølv, PAH, PCB og TBT (og eventuelt andre stoffer hvis disse er styrende for gjennomføring av tiltaket). Fordelen med nøkkelindikatoren er at den gir et lettfattelig og transparent mål for hvor mye (antall kg) av hver enkelt miljøgift som er fjernet ved mudring eller isolert ved tildekking. Veilederen gir en detaljert beskrivelse av hvordan total mengde forurensning som er tatt ut av sirkulasjon (M) kan beregnes fra formelen:

$$M = A \cdot D \cdot \rho \cdot T \cdot C$$

der

A = arealet av tiltaksområde (m^2)
D = faktisk mudringsdyp (m, gjennomsnitt), eller 0,2 meter ved tildekking
ρ = tettheten av vått sediment (kg/m^3); anbefalt sjablongverdi 1300 kg/m^3
T = tørrstoff (brøkdel av vått sediment), måles i tiltaksområdet
C = konsentrasjon av forurensning (mg/kg tørrstoff), måles i tiltaksområdet[4]

Nøkkelindikatoren sier altså noe om hvor store mengder av ulike miljøgifter som er fjernet/tatt ut av sirkulasjon, men sier ikke noe om tilstanden på sjøbunnen etter at tiltaket er gjennomført. Ved tildekking kan det for eksempel tenkes at tildekkingen har skjedd ujevnt eller for tynt slik at det forurensede laget ikke er tilstrekkelig isolert fra gravende organismer. Ved mudring er en av utfordringene at det søles fra grabben, at arbeidet forårsaker oppvirvling og re-sedimentering, eller at forurensede masser sklir inn fra sidene slik at det blir liggende en rest av forurensede sedimenter i et tynt lag over den nye sjøbunnen. Et slikt tynt lag av forurensede sedimenter kan representere en like stor risiko for spredning av forurensing som et mye tykkere lag, siden det er dette laget som overliggende vannmasser og bunnfauna er i kontakt med. For at mudringen skal være et miljøtiltak, må det derfor som hovedregel etterfølges av tildekking som følge av rekontaminering av overflatesedimentet, eller at det ikke er mudret ned til ren sjøbunn.

ii) **Forbedring i miljøtilstand i form av endret tilstandsklasse**

Siden fjerning av en viss mengde miljøgifter fra sjøbunnen i seg selv ikke sier noe om tilstanden på sjøbunnen etter tiltaket, er det vanlig å stille krav om at konsentrasjonen av miljøgifter i overflatelaget (0-10 cm) av sedimentene etter endt tiltak skal være lavere enn en gitt verdi, som regel knyttet til en tilstandsklasse.

---

[4]*For målingene i tiltaksområdet (C) skal det tas hensyn til inhomogenitet både horisontalt og vertikalt, slik at det oppnås et representativt gjennomsnitt for tiltaksområdet eller deler av dette. Ved mudring settes D til faktisk mudringsdyp. Ved tildekking anvendes tiltaksdyp 0,2 meter. Dette er begrunnet i at miljøgifter dypere ned i sedimentet vil være utilgjengelig for de fleste sediment-levende dyr. Disse miljøgiftene er naturlig ute av sirkulasjon, og fjerning eller isolering kan ikke ansees å bidra til noen ytterligere miljøforbedring.*

Tilstandsklassifisering er basert på prøvetaking og analyse av miljøgifter i sjøbunnen etter at tiltaket er avsluttet, og er en direkte kontroll mot fastsatte tiltaksmål.

Klassifisering av forurensningstilstand er basert på et 5-delt klassifiseringssystem (Direktoratsgruppen vanndirektivet, 2018) som vist i Tabell 4.1.[5] Eksempler på gjeldende klassegrenser for fem tilfeldig valgte miljøgifter er vist i Tabell 4.2. Systemet er toksisitetsbasert. Det vil si at klassegrensene er basert på tilgjengelig informasjon fra laboratorietester, risikovurderinger og dossierer (datablad) om akutt og kronisk giftighet på organismer[6]. Systemet er bevisst konservativt ved at det ved fastsettelse av klassegrensene legges inn sikkerhetsfaktorer (AF) og andre antagelser som ivaretar føre-var-prinsippet. Det betyr at dersom et sediment er klassifisert til klasse II eller bedre er det svært liten sannsynlighet for toksiske effekter på dyr som lever i dette sedimentet.

Krav om at det øverste sedimentlaget etter at tiltaket er gjennomført skal tilfredsstille en gitt tilstandsklasse, sikrer at det overordnete målet om «miljøgifter ut av sirkulasjon» kan sies å være oppnådd. Det er imidlertid viktig at kontrollmålingene utføres på en måte som sikrer at eventuell restforurensning i overflatelaget (0-2 cm) fanges opp og ikke maskeres av gjennomsnittsberegninger for et dypere topplag (0-10 cm) eller at tildekkingslaget er for tynt eller ujevnt.

Tabell 4.1 Klassifisering av miljøgift-konsentrasjoner i sediment (fra Direktoratsgruppen vanndirektivet, 2018. Veileder 2:2018). Forkortelsene er forklart i teksten.

I Bakgrunn	II God	III Moderat	IV Dårlig	V Svært dårlig
Bakgrunnsnivå	Ingen toksiske effekter	Kroniske effekter ved langtids-eksponering	Akutt toksiske effekter ved korttids-eksponering	Omfattende toksiske effekter
Øvre grense: bakgrunn	Øvre grense: AA-QS, PNEC	Øvre grense: MAC-QS, PNECakutt	Øvre grense: $PNEC_{akutt}$ * AF[1)]	

[5] *Klassifiseringssystemet er revidert flere ganger. Første versjon er fra 1997 (TA-1467/1997). Den ble revidert i 2007 (ble gjort toksisitetsbasert, TA-2229/2007) og deretter i 2016 (M-608), da den ble tilpasset grensene i EUs vanndirektiv. Kravene/målene for opprydding er satt i forhold til systemet som gjaldt da tillatelsene ble gitt. I Oslo havn ble måloppnåelse vurdert i henhold til både TA-1467/1997 og TA-2229/2007.*

[6] *Klassifiseringssystemet er samordnet med vanndirektivets miljøkvalitetsstandarder som bruker begreper som AA-EQS (Annual Average – Environmental Quality Standard) og MAC-EQS (Maximum Admissible Concentration - Environmental Quality Standard). I vitenskapelig litteratur er PNEC (Predicted No Effect Concentration) en vanlig brukt terminologi for det samme forurensingsnivået som øvre grense for klasse II "God" eller vanndirektivets AA-EQS.*

Tabell 4.2 Utdrag fra tabell med tilstandsklasser definert for p.t. 45 ulike miljøgifter i sedimenter (fra Veileder 2:2018). NB: For TBT gjøres det i tiltaks-sammenheng unntak fra de effektbaserte klassegrensene fordi disse er svært lave i forhold til nivåer som måles.

Nr	Navn på substans	Enhet	Klasse I	Klasse II	Klasse III	Klasse IV	Klasse V
			Bakgrunn	AA-EQS	MAC-EQS		Omfattende akutt tox eff.
1	Kadmium	mg/kg TS	0 - 0.2	0.2 - 2.5 (Ferskvann: 1.5)	2.5 - 16	16 - 157	> 157
2	Bly	mg/kg TS	0 - 25	25 - 150 (Ferskvann:66)	150 - 1480	1480 - 2000	2000-2500
3	Nikkel	mg/kg TS	0 - 30	30 - 42	42 - 271	271 - 533	> 533
4	Kvikksølv	mg/kg TS	0 - 0.05	0.05 - 0.52	0.52 - 0.75	0.75 - 1.45	> 1.45
5	TBT	µg/kg TS		0 - 0.002	0.002 - 0.016	0.016 - 0.032	> 0.032

iii) Vurdering av velferdseffekter av oppryddingen

Påvirkning på økosystemtjenester

I vår vurdering av velferdsvirkninger av oppryddingen i forurensede sedimenter har vi benyttet det som kalles en økosystemtjenestetilnærming, som gir et uttrykk for sammenhengen mellom endringer i økosystemet og endringer i økosystemtjenesters kvantitet og/eller kvalitet, som kan prissettes eller på andre måter vurderes i samfunnsøkonomisk kontekst.

Vi har gjort en vurdering av hvilke økosystemtjenester som kan bli påvirket av tiltak i forurenset sjøbunn og vurderer disse for de aktuelle havnene. De økosystemtjenestene som mest sannsynlig vil kunne påvirkes er rekreasjon (bading, fritidsfiske, spaserturer/opphold langs sjøkanten) og naturmangfold. Oversikt over økosystemtjenester og sammenheng mellom økosystem og økosystemtjenester er beskrevet noe mer i vedlegg B.

Det er imidlertid en utfordring at det i liten grad er etablert klare årsaks-virkningssammenhenger mellom oppryddingen i forurensede sedimenter og endringer i økosystemtjenester. Dette skyldes at det er vanskelig å fastslå direkte virkninger av miljøgifter på et økosystem som er under påvirkning av en rekke ulike faktorer, både menneskeskapte og naturlige påvirkninger. Dermed er det også utfordrende å vurdere den direkte betydning av miljøgiftkonsentrasjoner for økosystemtjenester som bading, fiske (fritidsfiske og kommersielt fiske) og biologisk mangfold. Vi kommer tilbake til dette i kapittel 4.2.[7]

Betydning for byutvikling

Vi vurderer også om tiltakene i sedimentene har hatt betydning for eventuell byutvikling i eller langs havneområdene som er ryddet opp. Dette inkluderer flere aspekter, blant annet utvikling av bolig-, kultur- og næringsområder i tidligere havneområder.

[7] *Videre er det slik at vurderingen av kjemisk tilstand og økologisk tilstand etter vanndirektivet er basert på helt ulike kriterier, og kriteriene for økologisk tilstand er i hovedsak ment å fange opp eutrofieringseffekter (Oug et al. 2013).*

I en del tilfeller der muddermasser er tatt opp fra sjøbunnen, er deponimassene lagt i strandkant/havnekant, slik at man har fått «nytt areal» som kan brukes til ulik virksomhet.

Bedre forhold for skipsfart/havnevirksomhet

Tiltakene er ofte gjennomført for (også) å opprettholde eller bedre seilingsdybde som er viktig for skipsfart og havnevirksomhet. Opprydding i regi av Miljødirektoratet gjennomføres ikke med hensyn til utdyping av farled eller bedre seilingsdyp, men har blitt gjennomført i samarbeid med farledsutdypingsprosjekter for eksempel i Harstad. Ved opprydding som et miljøtiltak velges metoder for oppryddingen slik at nødvendig seilingsdyp opprettholdes.

iv) Anslag for verdien av opprydding i forurenset sjøbunn uttrykt gjennom overførte betalingsvillighetsestimater

I samfunnsøkonomisk kontekst er verdien av et tiltak den samlede summen befolkningen er villig til å betale for å få dette tiltaket. Det har ikke vært mulig å gjennomføre egne studier for å kartlegge hva den berørte befolkningen i de seks havneområdene er villig til å betale for å få den eventuelle forbedringen i miljøtilstand i sedimentene som tiltakene har gitt. Det er imidlertid gjennomført noen slike studier andre steder, og anslag fra disse tidligere studiene vil bli brukt for å gi en pekepinn om befolkningens verdsetting av tiltakene. For hver av de seks ferdigstilte havnene, gjør vi derfor en verdioverføring av hva det kan være verdt for berørt befolkning å få ryddet opp i forurenset sjøbunn. Disse verdioverføringene bygger på tidligere arbeid der det er gjennomført betinget verdsettingsstudier av verdien av opprydding i forurenset sjøbunn.

Det er per høsten 2019 i gang en ny stor verdsettingsstudie i regi av Kystverket som skal verdsette opprydding i fem ulike områder i Norge med forurenset sjøbunn. Resultater fra denne studien foreligger imidlertid ikke ved ferdigstillelse av denne rapporten, og kan ikke benyttes her, men vi bruker det som foreligger av pilotstudieresultater fra Hammerfest. Det må understrekes at Hammerfest er nokså langt fra mange av de områdene som vurderes her, og overførte verdier må derfor kun tas som en pekepinn om hva verdien ville være hvis vi faktisk kunne gjennomføre en undersøkelse blant befolkningen i Oslo, Sandefjord, Bergen, Trondheim, Harstad og Tromsø.

I den nevnte studien fra Hammerfest var hver husholdnings betalingsvillighet for å få opprydding i havneområdet i størrelsesorden 1000 – 1500 kr som et engangsbeløp. Beløpet varierte blant annet med størrelsen på området som ble ryddet opp og den endringen i tilstandsklasse som ble oppnådd (Menon 2018).

Vi benytter verdioverføring uten justeringer, dvs. at vi antar at befolkingens preferanser for opprydding i de seks case-områdene er lik preferansene til befolkningen i Hammerfest som en forenkling. Tallene fra Hammerfest er også strengt tatt for en spesifisert endring i bestemte areal og endringer i ulike tilstandsklasser, så det er en usikkerhet i verdioverføring til områder med ulike arealer og ulike tilstandsklasser. Det kan også være forskjeller i hva som er aktuell bruk av områdene som ryddes, for eksempel er det mindre aktuelt med bading i Hammerfest enn i Oslo og Sandefjord.

I og med at vi ikke har gjennomført egne studier for de havnene som evalueres her, har vi ikke så mange holdepunkter for å vurdere hvor stor befolkning som kan bry seg om – og dermed ha betalingsvillighet – for å få en forbedring i miljøtilstand. Konservativt kan det antas at kun kommunens innbyggere har betalingsvillighet. Avhengig av omfang på havn og opprydding, kan det i en del tilfeller være grunn til å tro at folk utenfor kommunen også er opptatt av dette. Som et mindre konservativt anslag, beregner vi derfor også hva samlet betalingsvillighet er hvis husholdninger i fylket kan antas å ha betalingsvillighet for endringen.

Resultatene må brukes med forsiktighet, men er likevel såpass interessante at vi velger å presentere dem i rapporten.

Disse fire evalueringspunktene er brukt for å vurdere effekter og samfunnsnytte i hver av de seks sjøområdene i vedlegg C, mens oppsummeringen av denne evalueringen er gitt i kapittel 4.2.

4.2. Oppsummering av vurderinger for de seks ferdigstilte sjøbunnsområdene

Her oppsummerer vi vurderingen av tiltak og midler for de seks ferdigstilte områdene med forurenset sjøbunn, som er nærmere beskrevet i vedlegg C. Vi vurderer først ordningens måloppnåelse, det vi si om den har fungert etter hensikten for opprydding i forurenset sjøbunn (4.2.1), deretter diskuterer vi effektiviteten av tiltakene og om gevinstene står i forhold til kostnadene (4.2.2), og til slutt vurderes mulige forbedringer i bruk av midlene (4.2.3).

4.2.1. Vurdering av om ordningene har fungert etter hensikten for opprydding i forurenset sjøbunn og på en hensiktsmessig måte

I det følgende vurderer vi de punktene som gjelder ordningens måloppnåelse, det vil si punktene omtalt i punkt 4.1.1 a) som gjelder om tildelte midler og tiltak oppfyller hensikten med ordningen og på en hensiktsmessig måte. Som et selvstendig punkt vurderes ordningens addisjonalitet. Hvis ikke midlene har vært utløsende for tiltakene, kan ikke måloppnåelsen tilskrives midlene.

Har tiltakene ført til at miljøgifter er tatt ut av sirkulasjon?

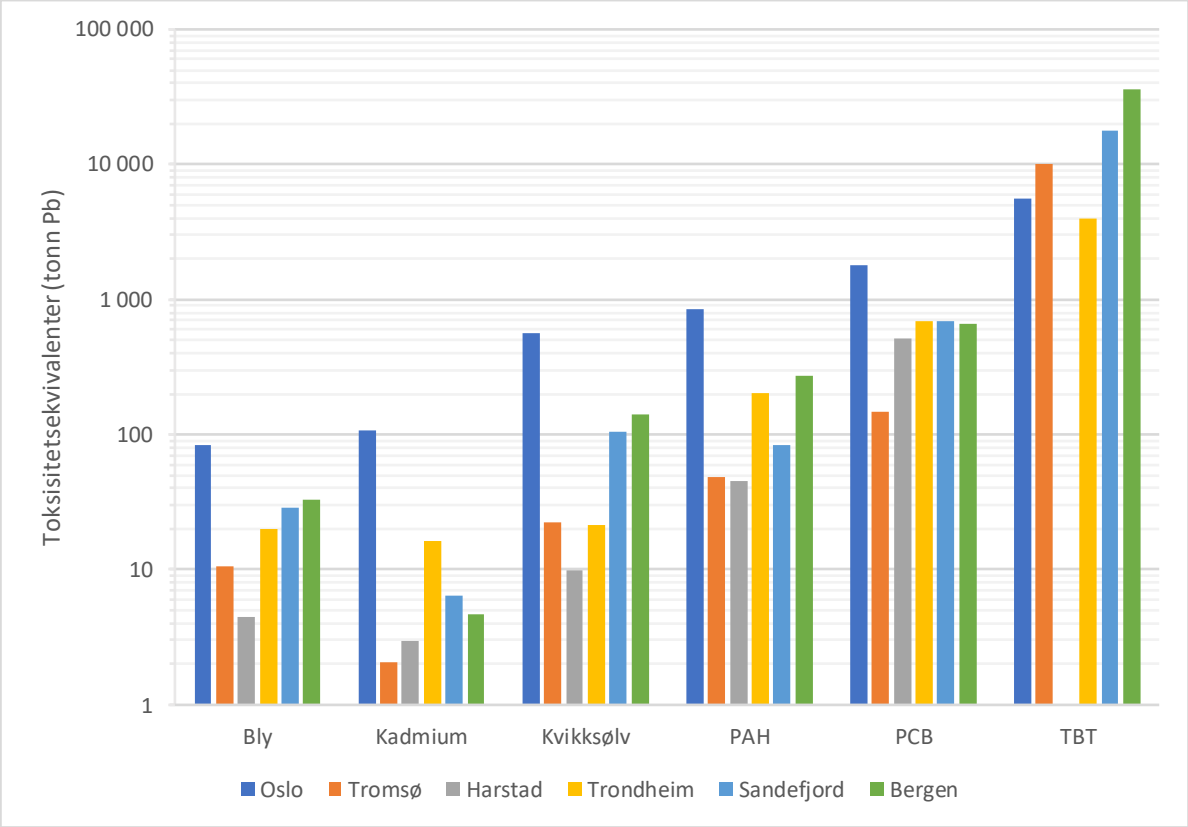
St.meld. 14 (KLD, 2006) vektla at tiltakene skulle ta «miljøgifter ut av sirkulasjon». Med dette menes at miljøgifter tas ut av det biologiske kretsløpet ved å gjøre miljøgiftene i sedimentene utilgjengelig for opptak i planter og dyr som inngår i næringsgrunnlaget for andre organismer, inkludert sjømatorganismer. I praksis gjøres dette enten ved å flytte sedimentene til sikre deponier eller ved å dekke over med et lag rene masser som hindrer dyrene i å komme i kontakt med de forurensede sedimentene. Dette er også vektlagt og målt i gjennomføring av tiltak ved hjelp av nøkkelindikatoren for forurenset sjøbunn (jf. kapittel 4.1.2) som er fylt ut for hver av de seks ferdigstilte havnene. Det er verdt å merke seg at nøkkelindikatoren beregner miljøgifter ut av sirkulasjon både ved flytting til deponi og ved tildekking.

Tabell 4.3 viser nøkkelindikatoren for hver av de ferdigstilte havnene. Nøkkelindikatoren reflekterer ikke at ulike miljøgifter representerer ulik risiko for miljøeffekter som følge av ulik toksisitet (giftighet). For å gi et mer nyansert bilde av hvor mye miljøgifter som er fjernet, presenteres derfor i Figur 4.1 nøkkelindikatoren justert for ulike stoffers toksisitet, for hver av de seks ferdigstilte havnene.

Tabell 4.3 Nøkkelindikatoren, målt som kg miljøgift tatt ut av sirkulasjon.

Område	Bly	Kadmium	Kvikksølv	PAH16	PCB	TBT	Kommentar
Oslo	83 692	1 778	1 969	11 411	49	75	Tall hentet fra veileder M-831, veileder for beregning av nøkkelindikator
Tromsø	10 508	34	77	653	4	134	Beregnet av Multiconsult i 2012
Harstad	4 450	49	34	608	14		Ikke beregnet for TBT
Trondheim	19 863	274	74	2 722	19	53	
Sandefjord	28 818	108	364	1 109	19	238	
Bergen	33 101	78	493	3 626	18	480	

Figur 4.1 Nøkkelindikatoren justert for toksisitet. Antall tonn miljøgifter tatt ut av sirkulasjon vektet i forhold til grenseverdiene for klasse II og standardisert mot bly slik at eksempelvis 10 toksisitetsekvivalenter kvikksølv tilsvarer uttak av samme mengde giftighet som finnes i 10 tonn bly. Merk logaritmisk skala på y-aksen.



Tabell 4.3 viser at det er tatt ut betydelige mengder miljøgifter i alle havneområdene. Oslo skiller seg ut med at de klart største mengdene av bly, kadmium, kvikksølv, PAH og PCB ble tatt ut av sirkulasjon i dette området. Vurdert i forhold til toksisitet viser figur 4.1 at TBT, PCB, PAH og kvikksølv bidrar mest i forhold til å ta toksiske stoffer ut av sirkulasjon. Mest toksisitet er tatt ut av sirkulasjon i form av TBT, spesielt i Bergen, Sandefjordsfjorden og Tromsø.

Har tiltakene ført til renere sjøbunn?

Områdene der det er gjennomført tiltak var alle i tilstandsklasse IV og V for en eller flere miljøgifter før tiltak ble gjennomført. Målsettingen for tilstand etter tiltak har som hovedregel vært tilstandsklasse II rett etter opprydding, og ikke dårligere enn klasse III etter en viss tid i områder med fortsatte tilførsler. Den viktigste metoden for kontroll av målsettingen om at forurensing er tatt ut av sirkulasjon har vært kravet om at sjøbunnen etter tiltak ikke skal inneholde forurensning utover grenseverdiene for klasse II eller eventuelt klasse III. Dette kravet sikrer at det meste av miljøgifter er fjernet fra tiltaksområdet og at risiko for spredning av forurensing fra tiltaksområdet er redusert. Det forutsetter imidlertid tilfredsstillende dokumentasjon i form av kontrollmålinger etter at entreprenøren mener seg ferdig med arbeidet. Gjennomgang av de fem tiltaksområdene utenom Oslo viste at dette kravet har vært tilfredsstillende oppfylt ved gjennomførte tiltak. I Oslo havn var ikke tiltaksmålet oppfylt etter avsluttet mudring i 2008, og Oslo havn ble pålagt å dekke til mudrede områder med rene masser. Tiltaksmålet ble dokumentert oppfylt i 2011.

Er forurenser-skal-betale-prinsippet gjennomført?

Forurenser-skal-betale-prinsippet synes i hovedsak fulgt. En av grunnene til at det er brukt betydelige midler fra staten til denne oppryddingen er at det ofte er vanskelig å identifisere hvem som har stått for forurensningen eller at forurenser ikke eksisterer lenger. Staten bidro i de første havnene, Oslo og Tromsø, med 50 prosent av kostnadene til oppryddingen, mens de i de senere år har bidratt med 75 prosent. Kommunene og havnene har i de fleste tilfeller bidratt med resten. Både havner og kommuner må sies å ha bidratt til forurensningen i havnene. Havnedrift har medført betydelig propelloppvirvling og utslipp av miljøgifter fra skip som anløper havnene. Det kan stilles spørsmål ved om ikke havnene kunne vært ansvarliggjort som forurensere i større grad enn de har vært. Som vi kommer tilbake til i punktet om addisjonalitet, er det også flere av våre informanter som har nevnt at havnene så for seg at det senere kunne komme krav om opprydding uten midler fra staten, og at det var en viktig motivasjon for deres deltagelse i oppryddingsarbeidet. Kommunene bidrar med avløp og overvann og mye diffus avrenning, som også bidrar til forurensning av sedimentene. Kommuner og havner har i de fleste tilfellene delt på de kostnadene som ikke dekkes av staten. Der det er identifisert private bidragsytere til forurensningen har disse bidratt med opprydding av sine utslipp, som oftest etter pålegg om opprydding. I en del tilfeller har utbyggere/utviklere av områder, som grenser til havneområdene, bidratt til oppryddingen.

Er tiltakene sett i sammenheng med utvikling i området, blant annet for å få til spleiselag?

I mange av de ferdigstilte prosjektene (bl.a. Oslo, Puddefjorden, Tromsø og Harstad) har kobling til andre prosjekter i området vært viktig for igangsettelse, gjennomføring og timing.

For eksempel i Oslo var en viktig faktor for når tiltaket ble iverksatt at Statens vegvesen skulle bygge en senketunnel i området. Dette betød at de måtte grave i de forurensede massene i Bjørvika, og de fikk store mengder rene masser til overs. Slike masser er kostbare å frakte, og det ble dermed sett som en vinn-vinn-situasjon at de kunne utnyttes lokalt til å dekke til forurensede masser. Et annet viktig forhold var kommunens visjon for Fjordbyen, det vil si utvikling av tidligere havneområder i indre Oslo havn til et område med boliger, næring og kultur. Det var også viktig at Oslo havn i lengre tid hadde hatt behov for utdyping for å sikre seilingsdybde for større skip. De hadde derfor planer klare for dette da fylkesmannen utarbeidet sin fylkesvise plan for opprydding i forurenset sjøbunn i Oslo og Akershus.

I Puddefjorden i Bergen var det Jernbanedirektoratet som gravde tunnel som ga tildekkingsmasser lett tilgjengelige for Puddefjorden. Det gjorde at planlagt rekkefølge for tiltak internt i Bergens sjøområder ble endret, slik at man kunne utnytte disse massene.

Også i Trondheim så man oppryddingen som ledd i en større transformasjon av havneområdene til bolig- og næringsområder. I starten tyder informasjon fra våre intervjuobjekter på at de var mindre opptatt av utvikling i havneområdet, og mest opptatt av å gjennomføre oppryddingstiltak i sedimentene mens staten bidro med midler til gjennomføring. Noe senere har det skjedd en videre utvikling i havneområdet, med flere tiltak som har bidratt til å utvikle dette til et bolig- og næringsområde, og kommunene ser nå oppryddingen i sjøbunnen som ledd i dette. Det er Trondheim kommune og Trondheim havn som har bidratt med de midlene som ikke er tildelt over postene til Miljødirektoratet.

I Tromsø så havneselskapet muligheter for å rehabilitere kaiene i forbindelse med en opprydding i sjøbunnen. På den nye kaifronten som er bygd over de deponerte massene på Prostneset, er det blant annet bygget et nytt terminalbygg med turistinformasjon og butikker. Det ble også utarbeidet planer for utvikling med boligbygging i deler av havneområdene etter oppryddingen. Verftet i indre havn var fortsatt i drift under oppryddingen, men de fikk pålegg om opprydding, og flyttet sin virksomhet i 2017. Nå utvikles det boliger på arealene der verftet lå.

I Harstad har det foregått flere byutviklingsprosjekter i senere tid og delvis parallelt med oppryddingen. Det er likevel bare det nye nærings- og havnearealet oppå strandkantdeponiet som kan kobles direkte til miljøoppryddingen, eller mer presist deponeringen av de forurensede massene. Prosjektet var samkjørt med Kystverkets farledsutdyping, og Kystverket la også forurensede masser fra sin utdyping i kaideponiet. I tillegg ble fire private aktører pålagt å bekoste sin del av oppryddingen.

I Sandefjord har de ikke hatt så mange byutviklingsprosjekter, og det har i mindre grad resultert i et spleiselag, men noen private aktører har bidratt til oppryddingen.

Dokumenter fra de ulike havneområdene og informasjon fra våre intervjuobjekter viser at tiltak i sjøbunnen i stor grad er gjennomført i samråd med lokale og andre sentrale myndigheter, og at tiltak og planer fra andre myndigheter til dels har vært utløsende for tiltakene, eller for når tiltakene ble igangsatt. Dette har gitt vinn-vinn-situasjoner ved at tiltakene har gitt større samfunnsnytte, for eksempel ved bidrag til byutvikling, og/eller til lavere kostnader, for eksempel ved at tiltaket har fått tilgang til rimeligere tildekkingsmasser fra vei- eller jernbaneutbygginger. Noen av våre intervjuobjekter har imidlertid pekt på at dette også kan ha gitt noen uheldige utslag ved at tiltak er satt i gang litt forhastet fordi det skal passe inn i andre planer, slik at tiltakene ikke var detaljert nok planlagt eller at tilførsler fra aktive kilder ikke i tilstrekkelig grad var eliminert før tiltakene i sjøbunnen ble igangsatt.

Var forurensningssituasjonen avklart i området og aktive forurensningskilder under kontroll?

Det er lagt vekt på at forurensningssituasjonen skulle være avklart i området og at pågående forurensningskilder skulle være under kontroll. Dette betyr ikke at tilførslene er eliminert, men det må forstås som at tilførslene er betydelig redusert i forhold til den gang de mest forurensede sedimentene ble avsatt. Det betyr sannsynligvis også at de fleste store punktkilder er fjernet, men at det fremdeles kan være tilførsler fra mindre punktkilder og diffuse kilder. Vi ser at nedlagte Killingdal gruver har vært en kilde til forurensningen av sjøbunnen i Ilsvika i Trondheimsfjorden. Det har vært gjennomført tiltak på området til det tidligere oppredningsverket til den nedlagte gruven. Tilførslene ble redusert etter tidligere oppryddingstiltak på land. Men det er fortsatt betydelige utslipp som kan redusere effekten av oppryddingen i sjøbunnen dersom det ikke gjennomføres ytterligere tiltak som hindre avrenning fra gruveområdet. Det jobbes derfor med ytterligere tiltak for å få fjernet den resterende utlekkingen.

Også i Oslo viste undersøkelser fra NIVA at Akerselva og Alnaelva fortsatt fører betydelige mengder miljøgifter ut i indre havn, og at diffus urban avrenning (blant annet fra veier) fortsatt er en betydelig kilde til forurensning med miljøgifter, mikroplast osv. til havnebassenget. I Puddefjorden er det avhengig av at det også ryddes i Store Lungegårdsvann for at oppryddingen skal beholde effekten.

Eksemplene over viser at selv om myndighetene har hatt fokus på å stoppe tilførsler fra aktive kilder, er det fortsatt tilførsler av miljøgifter til flere av de områdene der det har vært gjennomført tiltak mot miljøgifter i sedimentene.

Er tiltak gjennomført i de 17 prioriterte områdene?

Tiltak er sluttført i 5 av de 17 prioriterte områdene, samt i ett av delområdene i Bergen. Tiltak er også godt i gang i de fleste andre områdene, i tråd med intensjonene, se tabell 3.1 og 3.2 for status. Prioriteringsrekkefølgen som ble satt opp for ordningen i St.meld. nr.14 (2006-2007) er ikke den som er gjennomført praksis. Myndighetene så relativt raskt at det var flere hensyn å ta ved prioritering av tiltak, slik at rekkefølgen ble mindre viktig. I stedet er det lagt vekt på andre forhold som også var nevnt som viktige for bruk av midlene, blant annet at det er tatt

hånd om tilførsler fra land og at det kobles til at andre aktører gjennomfører tiltak for å få til spleiselag og får mest mulig ut av midlene som brukes. I flere tilfeller er for eksempel tiltakene igangsatt slik at masser fra andre prosjekter er benyttet til tildekking, eller gjennomføringstidspunkt er koordinert med planer om byutvikling e.l. i nærområdene, eller behov for utdyping for bedre seilingsdybde i havnene. Rekkefølgen har derfor avveket en del fra opprinnelig plan.

Ville tiltakene blitt gjennomført uten midlene over post 39, 69 og 79?

Midlene har vært viktige for å få gjennomført tiltak. Få, om noen representanter for de ferdigstilte områdene, gir i intervjuene uttrykk for at de ville gjennomført tiltakene i samme omfang uten støtte fra statlige midler. Det er imidlertid flere som har gitt uttrykk for at særlig havnene og delvis også kommunene antok at de kunne få krav om opprydding uten midler fra staten senere, og at dette var en viktig motivasjon for at flere satte i gang med oppryddingstiltak. Det er derfor ikke umulig at tiltakene, særlig i regi av havnene, kunne vært gjennomført, uten eller med mindre statlige bidrag. Som nevnt fikk de to første ferdigstilte havnene lavere andel støtte enn de som startet med tiltak senere. Private aktører i områdene, som har kunnet identifiseres som ansvarlige for forurensning, har dekket sine oppryddingskostnader selv.

Miljødirektoratet og fylkesmennene var viktige for at prosjektene kom i gang. Samtidig var andre forhold i kommune/havn, som f.eks. utbyggingsprosjekter som ga masser til tildekking, planer om opprusting av havneområder, utvikling av boliger og næring langs havnepromenaden mv. viktige for at tiltakene er iverksatt, og kanskje særlig for *når* de ble startet opp.

Det er likevel grunn til å anta at tiltakene har kommet i gang tidligere, og at de er gjennomført i større skala enn om det ikke var tildelt midler over disse postene. For eksempel kunne det fortsatt vært aktuelt med utdyping for å sikre og bedre seilingsdyp inn til de ulike havnene, men det er grunn til å tro at de da ville valgt å gjennomføre en enklere utdyping uten miljøbegrunnet mudring og tildekking i større områder og i samarbeid med andre myndigheter.

Samlet vurdering av måloppnåelse

Bruken av midlene og tiltakene som er iverksatt har i hovedsak fungert etter uttalt hensikt i stortingsmelding 14 (KLD 2006). Det er lagt vekt på at miljøgifter skal tas ut av sirkulasjon og at tilstanden på sjøbunnen er forbedret. Dette er målt og vurdert i alle de ferdigstilte områdene. Det er videre lagt vekt på at forurenser skal betale. Det er søkt og i betydelig grad fått til spleiselag i områdene og pågående forurensningskilder er i hovedsak under kontroll, selv om det noen steder fortsatt er tilførsler av miljøgifter til sjøområdene. Miljøtilstanden i sedimentene i tiltaksområdene er bedret. Det er imidlertid ikke dokumentert at tiltakene har medført noen reduksjon av miljøgiftnivået i fisk, skalldyr eller andre organismer i eller utenfor tiltaksområdene. Begrepet «et sunnere livsgrunnlag» som var en målsetting i stortingsmeldingen mangler en konkret definisjon. I den grad det knyttes til vannforskriftens mål om god økologisk tilstand, har reduksjonen i konsentrasjoner av miljøgifter i sedimentene bidratt til dette, mens det ikke er gjort undersøkelser som kan dokumentere i hvilken grad tiltakene har ført til reduksjon i miljøgiftkonsentrasjoner i fisk og skalldyr.

4.2.2. Vurdering av ordningens effektivitet og om gevinstene står i forhold til kostnadene

I dette avsnittet vurderer vi de fire spørsmålene som ble identifisert under 4.1.1.b). Punktene om tiltakenes kostnader og kostnadseffektivitet er omtalt samlet.

Det er verdt å merke seg at St.meld. 14 (2006-2007) i svært liten grad nevner formål om gevinster (nytte) og kostnader ved gjennomførte tiltak. Det har vært en økende vektlegging av samfunnsøkonomiske tilnærminger og at samfunnets nytte av tiltak skal stå i forhold til kostnadene ved tiltak i tiden etter at stortingsmeldingen ble lagt fram. I dag er det et betimelig spørsmål å stille om samfunnets gevinster, eller samfunnsnytten, kan sies å stå i forhold til kostnadene.

Hva kan vi si om tiltakenes kostnader og kostnadseffektivitet?

Kostnadene ved tiltakene er generelt høye, men varierer betydelig mellom områdene, se oppsummering av tildelte beløp i Tabell 4.4. Tildelte beløp i 2018-kroner varierer fra ca. 75 millioner kroner i Harstad og 81 millioner kroner i Tromsø til 132 millioner kroner i Trondheim. Vi minner igjen om at Oslo og Tromsø fikk dekket 50 prosent av tiltakskostnadene mens de øvrige har fått dekket 75 prosent. Vi har ikke eksakte beløp for totale kostnader for hver opprydding, men har lagt til grunn at Miljødirektoratet har dekket en viss prosent av de totale kostnadene. Ulike havner kan i tillegg ha gjennomført andre tilgrensende tiltak knyttet til utvikling av områdene, som ikke direkte kan knyttes til opprydding i sedimentene og som dermed ikke dekkes av ordningen for opprydding i sedimentene, men som kan være viktige for samfunnsnytten.

Tabell 4.4 viser at arealet som er håndtert varierer mye, fra ca. 200 000 kvadratmeter i Tromsø, rundt 400 000 – 500 000 kvadratmeter for Oslo, Harstad, Trondheim og Puddefjorden og over én million kvadratmeter i Sandefjord.

Som vi så i Tabell 4.3 er det varierende hvor store mengder miljøgifter av ulike slag som er håndtert i hvert sjøbunnsområde. De største mengdene er håndtert i Oslo, og de minste i Harstad.

Som indikatorer for kostnadseffektivitet har vi regnet ut tildelt beløp per kg toksisitetsvektet miljøgift fjernet. Dette er gjort på bakgrunn av nøkkelindikatoren for de ulike havnene, toksisitetsfaktorer for de ulike stoffene og tildelte midler til hver havn. Vi har også beregnet tildelt kroner per kvadratmeter forurenset sjøbunn ryddet, se tabell 4.4. Bruk av toksisitetsfaktorer for å vekte miljøgiftene innebærer en implisitt antagelse om at samfunnsnytten er direkte og lineært avhengig av toksisitet. Tilstandsklassene for de forskjellige miljøgiftene reflekterer også stoffenes ulike toksisitet ved at ulike miljøgifter har ulike klassegrenser. Gitt at det antas en kobling mellom reduksjon i tilstandsklasse og forbedring av økosystemtjenester, vil vekting av miljøgifter basert på toksisitetsfaktor være en god tilnærming for å fremskaffe en kostnad per kg miljøgift. Samfunnsnytten er imidlertid også avhengig av antall husholdninger som berøres (som vi kommer tilbake til), slik at disse enkle indikatorene vil kunne gi et misvisende bilde av samfunnsnytten. Som enkle mål på kostnadseffektivitet for å sammenligne tiltak mellom områder, er imidlertid disse interessante.

Hva er effekter og samfunnsnytte av tiltakene?

Som vi har vært inne på i kapitlene foran, er det mangelfullt grunnlag for å vurdere gevinstene (samfunnsnytten) av tiltakene direkte. Fokus i tiltaksplaner, tiltaksgjennomføring og rapportering fra prosjektene har vært hvor mange kg miljøgifter som er fjernet, eventuelt hvor store masser (m^3) og arealer (m^2), og hvilken tilstand sjøbunn eller grunn var i før og etter oppryddingen, som direkte gjenspeiler målene og evalueringsspørsmålene i) å ta forurensning <u>ut av sirkulasjon</u> og bort fra økosystemet, og ii) å oppnå renere sjøbunn i form av <u>endret tilstandsklasse</u>, som allerede er vurdert i 4.2.1.

For å vurdere samfunnsnytten i en mer samfunnsøkonomisk eller samfunnsmessig tilnærming, har vi derfor måttet vurdere hva fjerningen av miljøgifter og forbedring av tilstandsklasse kan bety for samfunnet, det vil si for <u>forbedring i velferd</u>. Vi har gjort det ved å vurdere hvilke goder og tjenester folk kan sies å få mer av, eller av

bedre kvalitet, som bading, fritidsfiske, osv. Vi har også fått innspill til i hvilken grad oppryddingen har bidratt til byutvikling i form av bedre og flere bolig- og næringsområder langs havneområder der sjøbunnen er oppryddet. Endelig har vi sett på hva befolkningens betalingsvillighet for opprydding i forurensede sedimenter kan være som et uttrykk for verdi av oppryddingen, basert på verdioverføring fra slike studier i andre havner. I tabell 4.5 har vi satt opp sentrale forhold ved de ulike havnene som kan være nyttige å ha med i diskusjonen. Vi ser at arealet som er ryddet (mudret og tildekket eller bare tildekket) varierer fra ca. 200 000 kvadratmeter i Tromsø til 1 050 000 i Sandefjord. Vi har også notert om masser fra oppryddingen er brukt til å lage nytt areal ved deponering av massene i strandkant. Det er tilfellet i Tromsø, Harstad og Trondheim. I flere av havnene har det dessuten vært et viktig element at det har vært behov for utdyping for større seilingsdybde, spesielt for cruise- og fergetrafikken som ønskes opprettholdt så langt inn mot bysentrum som mulig. Behovet for økt seilingsdybde kommer både ved at skipene som anløper stadig blir større og stikker dypere og fordi det skjer en stadig sedimentasjon slik at seilingsdybden uten tiltak (mudring) blir mindre.

Tabell 4.4 Forhold ved oppryddingen i de seks ferdigstilte sjøbunnområdene som er av betydning for samfunnsnytte og kostnader: Areal ryddet, totale bidrag over post 39, 69 og 79 i 2018-kroner, eks. mva., bidrag til byutvikling, bidrag til nye arealer, om tiltaket inkludert bedre seilingsdybde/bedre forhold for skipsfart. I de to kolonnene lengst til høyre har vi estimert henholdsvis bidragskrone per kvadratmeter ryddet (mudret og/eller tildekket) og bidragskrone per toksisitetsekvivalent ut av sirkulasjon, TE*.

Område	Areal i m²	Bidrag post 39, 69 og 79 (mill. 2018-kroner, eks.mva.)	Byutvikling	Nye arealer	Seilings-dyp/ skipsfart	Bidragskr per m² ryddet	Bidragskr per kg TE fjernet
Oslo	400 000	79	Ja	Nei	Ja	197	23
Tromsø	200 000	81	Delvis	Ja	Ja	406	365
Harstad	450 000	75	Delvis	Ja	Ja	167	128
Trondheim	390 000	132	Delvis	Ja	Ja	339	138
Bergen/ Puddefjorden	485 000	106	Delvis	Nei	Delvis	220	96
Sandefjord	1050000	116	Nei	Nei	Ja	111	126

*De stoffene som inngår i TE er bly, kadmium, kvikksølv, PAH16 og PCB,

Vi har også forsøkt å merke av om tiltaket har bidratt til byutvikling, ved at områdene på land er tatt i bruk til byutvikling. I Tabell 4.5 har vi satt opp andre forhold knyttet til mulig samfunnsnytte av tiltakene; påvirkning på økosystemtjenester som bading, fritidsfiske og naturmangfold, samt estimat for befolkningens betalingsvillighet ved overføring av verdiestimater.

Som vi var inne på i kapittel 4.1 er det vanskelig å etablere direkte sammenheng mellom opprydding i forurensede sedimenter og vannmiljøet i områdene, og dermed virkninger for økosystemtjenester som henger sammen med vannmiljøet som bading, fritidsfiske, biologisk mangfold osv. Vi ser likevel at det i flere områder er tilrettelagt for eksempel for bading og fritidsfiske, som en følge av, eller som del av prosjekter som gjennomføres samtidig med opprydding i sedimentene. Det er imidlertid en rekke andre forhold som (også) er viktige for egnethet for bading, for eksempel bakterieinnhold. Det er derfor antagelig riktig å si at påvirkningen på disse økosystemtjenestene i vel så stor grad henger sammen med de totale byutviklingsprosjektene og oppryddingen som har skjedd i vannmiljøet generelt, som med oppryddingen i forurensede sedimenter.

Det er også vanskelig å si om det er en direkte årsak-virkningssammenheng mellom opprydding i forurensede sedimenter og byutvikling i området. Som vi kommer tilbake til i omtalen av hver av de seks sjøbunnsområdene

i vedlegg C er det flere av våre intervjuobjekter som har gitt uttrykk for at det er vanskelig å se for seg en storstilt utbygging helt nede i de gamle havneområdene uten at det (også) ble ryddet i sjøbunnen. Vi kan likevel ikke si at byutviklingen for eksempel i Fjordbyen i Oslo har skjedd på grunn av oppryddingen i forurensede sedimenter, eller at oppryddingen har vært helt nødvendig for utviklingen, eller eventuelt hvor stor del av nyttegevinstene knyttet til utvikling av området som eventuelt kan tilskrives oppryddingen av sjøbunnen. Likevel ville det være å undervurdere effekten av sjøbunnsoppryddingen helt å se bort fra den når vi vurderer nytten knyttet til byutviklingen i området.

I Tabell 4.5 er det også oppsummert estimater for befolkningens verdsetting av opprydding i forurensede sedimenter, basert på verdioverføring fra en pilotstudie i Hammerfest. Det laveste beløpet for hvert område representerer laveste betalingsvillighet og antagelse om at kun befolkningen i kommunen der tiltaket gjennomføres vil betale for oppryddingen. Det høyeste beløpet fremkommer ved å legge til grunn høyere anslag for gjennomsnittlig betalingsvillighet per husholdning, og at alle husholdninger i fylket (etter gammel fylkesinndeling) vil betale. Se kapittel 4.1.2 for beløp og vurderinger, og beskrivelsen for hvert område (vedlegg C) for nærmere vurderinger.

Tabell 4.5 Forhold ved oppryddingen i de seks ferdigstilte sjøbunnområdene av betydning for samfunnsnytten og tildelte midler: Betydning for byutvikling, påvirkning på økosystemtjenester, samt estimat for samfunnsnytten basert på befolkningens betalingsvillighet for opprydding ved verdioverføring fra tidligere verdsettingsstudier.

Område	Tildelt beløp (mill. 2018-kr, eks.mva.) *	Byutvikling	Positive (direkte eller indirekte) virkninger for økosystemtjenester?			Samfunns-nytte basert på verdi-overføring (mill. 2018-kr, nåverdi)
			Bading	Fritidsfiske	Natur-mangfold	
Oslo	79	Ja	Ja	Ja	Ja	345-517
Tromsø	81	Delvis	Nei	?	Ja	37-117
Harstad	75	Delvis	Nei	?	Ja	11-117
Trondheim	132	Delvis	Delvis	?	Ja	100-244
Bergen/ Puddefjorden	106	Delvis	Ja	?	Ja	138-350
Sandefjord	116	Nei	?	?	Ja	28-169

*Oslo og Tromsø fikk dekket 50 prosent av sine tiltakskostnader, mens de øvrige fikk dekket 75 prosent.

Når vi vurdere samfunnsnytten som beskrevet over og forsøkt oppsummert i Tabell 4.4 og Tabell 4.5, er det ikke overraskende at samfunnsnytten for befolkningen varierer betydelig mellom oppryddingsprosjektene. Samfunnsnytten henger blant annet sammen med hvor stor befolkning som drar nytte av forbedringen. Oslo med sin store befolkning, og opprydding i et område som ligger midt i et sentralt område for boliger og friluftsliv, kommer best ut. Også Bergen har betydelig nytte sammenlignet med tildelt beløp. Andre byer med mindre befolkning og færre interessenter i områdene kommer dårligere ut med hensyn til nytten per tildelt krone uttrykt på denne måten.

Er det negative effekter/aspekter ved gjennomføring av tiltakene?

Det er relativt få negative forhold (kostnader) som har kommet fram i rapporter eller ved intervjuer i de fleste områdene selv om det pekes på noen «læringspunkter» de fleste steder (se omtale av hver havn i vedlegg C).

Unntaket er oppryddingen i Oslo, som var svært omstridt, og der det ble stilt spørsmål både ved prosess, valg av tiltak, gjennomføring av tiltakene og effekten av dem. Det var også flere rettssaker knyttet til tiltakene og gjennomføring av dem.

Basert på informasjon fra intervjuobjekter mener en del av dem som var mest imot tiltakene i Oslo slik de ble gjennomført den gangen, fortsatt at selve tiltaket var helt galt og førte til giftdumping i fjorden, og gjorde forholdene miljømessig verre etter tiltak enn de var før arbeidene startet. Andre mener at tiltakene var fornuftige og faglig riktige og forsvarlige, men at prosessen kunne vært bedre, blant annet at Miljødirektoratet hadde for mange roller. Det var stor folkelig mobilisering mot tiltakene, spesielt mot dumping av masser ved Malmøykalven, og flere organisasjoner, politikere og innbyggerinitiativ var sterkt imot tiltakene, noe som fremkommer både i intervjuer, dokumenter som oppsummerer prosjektene og ikke minst i medieoppslag fra

tiden da tiltakene ble gjennomført. De pekte blant annet på at alternativet med dumping av masser ved Malmøykalven var mangelfullt utredet, og at igangsetting skjedde «for fort», blant annet for å sikre gjennomføring koordinert med at Statens vegvesen skulle bygge senketunnel i området og fordi Oslo Havn ønsket å få økt seilingsdybde inn til havna for å kunne ta imot større skip, spesielt store ferger og cruiseskip. Det ble gjort feil ved gjennomføring, og Secora som gjennomførte tiltakene, ble senere dømt for brudd på forurensningsloven i forbindelse med nedføring av forurensede masser til dypvannsdeponiet. Flere av våre informanter har pekt på at kommunikasjonen fungerte for dårlig ved tiltaket i Oslo havn, at de ansvarlige ikke greide å formidle hva tiltakene innebar og at de ikke var lydhøre nok for andre synspunkter. Videre fremholder flere informanter at arbeidet i Oslo fikk dårlig omdømme. I senere oppryddinger la de ansvarlige i større grad vekt på å formidle hva som skulle gjøres, hvorfor og hva de ønsket å oppnå, og hadde mer realistiske uttalte målsettinger.

Samlet vurdering av effektivitet og gevinster sammenlignet med kostnader

Tiltak i forurensede sedimenter er kostbare. For å vurdere samfunnets nytte av tiltakene, har vi vurdert i hvilken grad tiltaket har bidratt til positive samfunnseffekter i form av bedre forhold for rekreasjonsaktiviteter som bading, fritidsfiske mv., samt om tiltakene har bidratt til byutvikling i områdene. Vi har også sett på hva befolkningens nytte i form av deres betalingsvillighet for opprydding i forurenset sjøbunn kan være. Tiltakene har i flere av områdene i tillegg til selve oppryddingen i sedimentene vært en del av byutviklingsprosjekter, aller tydeligst uttrykt i Fjordby-prosjektet i Oslo, men også i flere av de andre havnene. I tillegg har de i flere tilfeller bidratt til å opprettholde eller bedre forhold for sjøtransport. Noen steder har tiltakene gitt økt havne- og/eller næringsareal ved at muddermasser er lagt i strandkantdeponi. Alle disse forholdene bidrar positivt til samfunnets nytte av tiltakene.

Det foreligger i liten grad faglige etablerte sammenhenger (årsaks-virkningssammenhenger) mellom opprydding i forurensede sedimenter og vannmiljøet i områdene, og dermed virkninger for økosystemtjenester som henger sammen med vannmiljøet som bading, fritidsfiske, biologisk mangfold osv. Vi ser likevel at det i flere områder er tilrettelagt for eksempel for bading og fritidsfiske, som en følge av, eller som del av prosjekter som gjennomføres samtidig med opprydding i sedimentene. Det er imidlertid en rekke andre forhold som (også) er viktige for egnethet for bading, for eksempel bakterieinnhold. Det er derfor antagelig riktig å si at påvirkningen på disse økosystemtjenestene i vel så stor grad henger sammen med de totale byutviklingsprosjektene og oppryddingen som har skjedd i vannmiljøet generelt, som med oppryddingen i forurensede sedimenter.

Det er heller ikke grunnlag for å fastslå om det er en direkte årsak-virkningssammenheng mellom opprydding i forurensede sedimenter og byutvikling i området. Flere av våre intervjuobjekter har gitt uttrykk for at det er vanskelig å se for seg en storstilt utbygging helt nede i de gamle havneområdene uten at det (også) ble ryddet i

sjøbunnen. Vi kan likevel ikke si at byutviklingen i disse områdene har skjedd på grunn av oppryddingen i forurensede sedimenter, eller at oppryddingen har vært helt nødvendig for utviklingen, eller eventuelt hvor stor del av nyttegevinstene knyttet til utvikling av området som eventuelt kan tilskrives oppryddingen av sjøbunnen. Likevel ville det være å undervurdere effekten av sjøbunnsoppryddingen helt å se bort fra den når vi vurderer nytten knyttet til byutviklingen i området.

4.2.3. Innspill til forbedringer av ordningen

Større vekt på samfunnets nytte og kostnader ved fremtidig prioritering av tiltak i ulike områder

Det var ikke en uttalt målsetting i stortingsmelding 14 (2006-2007) at tiltakene skulle gi størst mulig nytte sammenlignet med kostnadene. I årene som har gått siden stortingsmeldingen har samfunnsøkonomiske betraktninger fått større plass, og ved videreføring av ordningen, vil det være rimelig å legge til grunn en prioritering av innsats som gir høyest mulig samfunnsnytte per bidragskrone til opprydding i forurenset sjøbunn, i tillegg til de risikovurderingene som gjøres i dag.

For de områdene som allerede er ferdigstilt eller nærmer seg ferdigstilt, vil det ikke ha noen hensikt å gjøre nye vurderinger og eventuelt prioriteringer. Men for områder blant de 17 som ikke har kommet så langt i planleggingen, eller dersom det er aktuelt med tiltak i andre områder, kan en nytte-kostnadsvurdering før tiltak igangsettes være hensiktsmessig.

Økt vekt på nytte-kostnadsvurderinger ved prioritering av tiltak, bør følges opp av større vektlegging av dokumentasjon av tiltakenes samfunnsnytte ved gjennomføring. Det vil kreve at det i større grad fokuseres på sammenhengen mellom opprydding i sedimentene og vannmiljøtilstanden (se forslag om mer måling av slike forhold nedenfor) og hvilken betydning endring i vannmiljøtilstanden vil ha for folks nytte av oppryddingen i form av bedre forhold for fritidsfiske, bading, biologisk mangfold osv. Det betyr også at man i større grad bør vurdere og dokumentere sammenheng og betydning for «side-effekter» av sedimentoppryddingen som byutvikling, nye arealer mv.

Nytte-kostnadsvurderinger for å prioritere tiltak for å redusere tilførsler og tiltak i forurenset sjøbunn

Det er lagt vekt på å få kontroll over pågående kilder før man har ryddet i forurenset sjøbunn. Det betyr ikke at alle kilder er eliminert, men redusert og at man har oversikt over dem. I hovedsak er det fokusert på å få kontroll over punktkilder, mens det er en mer omfattende og vanskeligere oppgave å få kontroll over diffus avrenning, spesielt fra urbane områder. Der hvor sjøbunnsområdene befinner seg i nærheten av større urbane områder, vil for eksempel overvann med avrenning fra veier og andre tette flater være en viktig diffus kilde som er vanskelig å kontrollere. Det er lagt økt vekt på hensyn til aktive kilder i de nyere oppryddingsområdene (Puddefjorden og Sandefjord). I vannforskriften er utgangspunktet at man skal gjennomføre tiltaksanalyser og gjennomføre de tiltakene som på tvers av sektorer gir størst bidrag til forbedret tilstand i vannforekomstene.

Gode vurderinger av i hvilken grad organismer i området påvirkes av aktive kilder eller gammel forurensning i sedimentene, vil bidra til best mulige prioriteringer av samfunnets innsats for å redusere risiko for negative effekter på marine organismer og human helse.

Behov for økt kunnskap om hvordan miljøgiftinnholdet påvirkes i planter og dyr i selve tiltaksområdet og områdene rundt og dermed påvirkning på økosystemtjenester i områdene

I St.meld 14 (2006-2007) og i målene for flere av sjøbunnsområdene er det skapt forventninger om at sedimenttiltakene på sikt skal bidra til fisk og skalldyr uten restriksjoner på humant inntak (advarsler). Per i dag er det vanskelig å vurdere de reelle effektene på livet i vann/på sjøbunn som følge av tiltakene. Erkjennelsen synes etter hvert å ha dreid mer i retning av at tiltakene mot forurenset sjøbunn må inngå som ett av mange tiltak som må til for å nå de mest ambisiøse målene og at det fortsatt kan være slik at tiltak knyttet til produksjon og utslipp fra landbaserte kilder er viktig for å oppnå redusert innhold av miljøgifter i marine organismer.

Det er fortsatt mangel på kunnskap om sammenheng mellom forbedret sediment-tilstand og tilstanden til organismene som lever på sjøbunn og i vannmassene i nærheten av tiltaksområdet. Det bør derfor i større grad prioriteres overvåking som klarlegger denne sammenhengen, selv om det også i dag stilles krav til etterovervåking. Det er dokumentert at dyrelivet vender raskt tilbake i de oppryddede områdene, men det er for liten kunnskap om miljøgiftinnholdet er redusert i planter og dyr som lever i og omkring de oppryddede områdene.

Det bør dessuten vurderes om nøkkelindikatoren for mengde miljøgifter skal vektes mot toksisitet for lettere å kunne sammenligne hvor mye miljøgifter som tas ut (jf. hvordan vi har fremstilt henholdsvis antall kg av ulike miljøgifter fjernet i de seks ferdigstilte havneområdene i tabell 4.3 og hvordan disse er vektet med toksisitet for å vurdere kostnadseffektiviteten per toksisitetsekvivalent i tabell 4.4.).

Vurdere hva som menes med «ut av sirkulasjon» knyttet til redusert biotilgjengelighet og hvordan det skal måles

Oppryddingsmetodene som har vært anvendt til nå har vært mudring og/eller tildekking, ofte begge deler. Mudring med grabb er teknisk begrenset til 10-15 meter vanndyp, og metoden er forbundet med mye søl og restforurensing. Det er i dag få som anbefaler mudring med grabb som metode hvis formålet utelukkende er miljøforbedring. Mudring er nødvendig dersom miljøtiltaket er kombinert med behov for seilingsdyp. Både tildekking og mudring er kostnadskrevende metoder og setter klare begrensninger for hvor store arealer det er mulig rydde opp i. Det forskes derfor på enklere og billigere metoder som tar utgangspunkt i at målet med tiltaket er å redusere biotilgjengeligheten av miljøgifter fremfor å redusere konsentrasjonen,

Det er nevnt at nøkkelindikatorene og tilstandsklassevurderinger har svakheter med hensyn til å bekrefte at målet om å ta miljøgifter ut av sirkulasjon er nådd. En anbefaling vil derfor være at tiltakene *i større grad* evalueres på grunnlag av metoder som mer direkte måler spredning og biotilgjengelighet av miljøgifter. Dette vil kunne åpne for billigere og mindre destruktive metoder enn mudring og tildekking med tykke lag med ren sand.

5. Forurenset grunn

I dette kapittelet besvares evalueringsspørsmålene for forurenset grunn, med utgangspunkt i de tiltakene som har fått mest midler over postene 39, 69 og 79 i perioden 2006-2018. Det er relativt få, store grunnforurensningsprosjekter som har fått tildelt midler i denne perioden. Midlene må sies å være brukt i tråd med formålet med ordningen. De midlene som er tildelt, har i stor grad oppfylt målsettingen om å prioritere områder med helserisiko. Det gjelder i særlig grad midler til opprydding i barnehager der risikovurderinger knyttet til barns helse var viktig. Også i flere av de andre tiltakene har helserisiko vært viktig for opprydding. Delvis med unntak av tiltakene som er gjennomført i tråd med handlingsplanen for opprydding i barnehager og lekeplasser, er det lagt stor vekt på forurenser-skal-betale-prinsippet. Det ser ut til at dette har vært styrende for hvilke tiltak som har fått midler til opprydding i forurenset grunn. Noen av tiltakene kunne muligens blitt gjennomført uten tildelte midler over postene, det gjelder særlig tiltak i barnehager. I flere av prosjektene som har fått midler er staten eier/deleier eller har vært inne på eiersiden i nå nedlagte virksomheter. Samfunnet oppnår en gevinst ved at tidligere forurensede områder kan omreguleres til mer sensitiv arealbruk, som bolig- eller næringsområder, eller kan brukes til friluftsområder (som for Killingdal og Knaben). Det er viktig å følge opp igangsatte prosjekter, det gjelder særlig Grunnforurensningsdatabasen, slik at den blir kjent og i enda større grad tas i bruk, og sørger for at den holdes oppdatert.

5.1. Metode for videre vurdering av utvalgte prosjekter

Her beskriver vi hvilke evalueringsspørsmål som skal besvares, og hvilke delspørsmål som vurderes for å svare på disse. Som tidligere nevnt har vi valgt ut de prosjektene som har fått mest midler, for nærmere vurdering. Det gjelder midler til barnehager og lekeplasser, Killingdal gruver, Knaben gruver, Rissa bilopphuggeri og Elverum tre-impregnering, i tillegg har vi vurdert tildelte midler til oppgradering av en tidligere utdatert database med oversikt over grunnforurensning («Grunnforurensningsdatabasen»), se kapittel 3 for hvor store midler som er tildelt over postene til forurenset grunn og til hvert av disse prosjektene i perioden.

5.1.1. Evalueringsspørsmål som skal besvares

De samme hovedspørsmålene skal besvares for midler til forurenset grunn som for midlene til forurenset sjøbunn, men som spesifisert i kravspesifikasjonen (jf. kapittel 1.2) er hovedinnsatsen lagt på å evaluere oppryddingen i sjøbunnsområdene, der mesteparten av midlene er brukt (jf. Figur 3.2). Vi må likevel ha klart for oss hva som er hensikten med midlene til forurenset grunn og tiltakene som er gjennomført for å kunne vurdere om bruken av midlene har fungert etter hensikten. Vi må også gjøre vurderinger av hvorvidt nytten (gevinsten) for samfunnet kan sies å stå i forhold til kostnadene, men vil ikke kunne gå så mye i dybden på hvert tiltak som for forurenset sjøbunn.

a. Evaluere om bruken av midlene og tiltakene som er iverksatt har fungert etter hensikten – vurdering av ordningens måloppnåelse

Hensikten med tiltak og midler til opprydding i forurenset grunn, finnes også i stor grad i St. meld. 14 (2006-2007), jf. kapittel 3.1.3. I stortingsmeldingen heter det at regjeringen vil gjennomføre en handlingsplan for opprydding i forurenset jord i barnehager og lekeplasser. Vi vil derfor spesielt vurdere tiltak som er gjennomført i forbindelse med denne handlingsplanen, se vedlegg D.

På bakgrunn av omtalen i stortingsmelding 14 (2006-2007) og senere forskrift og rundskriv, kan hensikten med opprydding i forurenset grunn oppsummeres slik:

- opprydding i forurenset grunn der forurensning kan medføre helserisiko for mennesker
- opprydding i forurenset grunn, spesielt der avrenning fra forurenset grunn kan ødelegge opprydding i forurenset sjøbunn
- forurenser skal betale – dvs. at midlene skal brukes der man ikke kan identifisere en forurenser, eller der det er uforholdsmessig at en eier skal betale for oppryddingen

For vurdering av om det er god anvendelse av samfunnets midler å benytte dem til opprydding av forurenset grunn er det også nødvendig å vurdere midlenes addisjonalitet, det vil si i hvilken grad disse statlige midlene utløste tiltakene, og at de ikke ville blitt gjennomført uten tildelte midler over postene. Dette vurderes som et eget punkt. Dersom midlene ikke er utløsende for tiltakene, kan vi ikke si at ordningen bidrar til måloppnåelse.

b. Evaluere hvor effektive tiltakene har vært og om gevinstene står i forhold til kostnadene

For å evaluere hvor effektive tiltakene har vært, er det nødvendig å se på tiltakenes effekter, kostnader og kostnadseffektivitet. Et viktig aspekt ved vurdering av hvor effektive tiltakene har vært, er hvorvidt de samme effektene kunne vært oppnådd med lavere innsats og kostnader.

Det siste og vanskeligste forholdet vi skal vurdere er hvorvidt gevinstene står i forhold til kostnadene. Vi vil gå lengst i å vurdere dette for prosjekt Ren barnehagejord. For de øvrige tiltakene vil vi måtte begrense oss til mer overordnede betraktninger om hva som er oppnådd av miljøforbedringer av betydning for samfunnet, sammenlignet med kostnadene.

5.2. Oppsummering av vurderinger for tiltak i forurenset grunn

Her vurderer vi om tildelte midler har fungert etter hensikten og oppfylt målene (5.2.1), tiltakenes effektivitet og om gevinstene står i forhold til kostnadene (5.2.2) og eventuelle forbedringsmuligheter (5.2.3). De enkelte prosjektene som har fått de største midlene i perioden 2006-2018 er omtalt i vedlegg D. Vi minner om at vi kun vurderer midler som er utbetalt over postene 39, 69 og 79 til dette formålet i perioden, mens det aller meste av arbeidet med forurenset grunn skjer utenom disse postene.

5.2.1. Har ordningen fungert etter hensikten for opprydding i forurenset grunn?

Har midlene bidratt til å utløse tiltakene - grad av addisjonalitet

Ville de tiltakene vi har vurdert blitt gjennomført uten tildelte midler over postene? I flere tilfeller er det opplagt at de ikke ville det. Både for Rissa bilopphuggeri og Elverum treimpregnering var det i lang tid gitt pålegg om opprydding som ikke ble fulgt opp. For oppredningsverket ved Killingdal Gruber er det én ansvarlig eier, Trondheim kommune, som overtok eiendommen etter nedleggelse av Killingdal Gruber AS, som førte til at driften ved Killingdal Grubers oppredningsverk i Ilsvika ved Trondheim også opphørte. Miljødirektoratet påtok seg ansvar siden staten tidligere hadde vært inne på eiersiden, og det kunne synes urimelig at Trondheim kommune (som «arvet» problemene) skulle bære kostnadene alene. Det ble også vektlagt at området ikke kunne selges og dermed skaffe inntekter til kommunen etter opprydding, og Miljødirektoratet la vekt på at ytterligere tiltak er viktige for å ta vare på effekten av oppryddingen i Trondheim havn. Dette kan imidlertid ses på som et tvilstilfelle, og det er mulig at tiltak ville vært gjennomført uten tildelte midler. Det samme kan sies om Knaben gruver der massene som er ryddet ikke er spesielt forurenset med miljøgifter, men der selve erosjonen av

deponimassene er problemet. Også her er staten, ved Miljødirektorat imidlertid eier av ett av deponiene, og dermed ansvarlig/delansvarlig for å rydde opp.

Det er uklart hvorvidt midler til barnehageprosjektet har vært utløsende for samtlige tiltak. Enkelte av kommunene som var omfattet av handlingsplanen hadde allerede igangsatt egne undersøkelser og gjennomført en del tiltak selv. Vi har ikke grunnlag for å vurdere hvorvidt kommuner som ikke var omfattet av handlingsplanen, har igangsatt egne undersøkelser der det er mistanke om forurensning, og vi kan derfor ikke konkludere om hvorvidt det hadde vært tilstrekkelig med informasjon om problemstillingen for å utløse tiltak mot forurenset grunn i barnehager, eventuelt om det kunne vært gitt pålegg om tiltak i de mest forurensede.

Er opprydding i forurenset grunn der forurensning kan medføre helserisiko for mennesker prioritert?

Områder med sterkt forurenset grunn kan være helsefarlig for mennesker der de oppholder seg eller ferdes, eller der det kan gi avrenning til drikkevann. Både ved Rissa bilopphuggeri, Elverum treimpregnering og oppredningsverket til nedlagte Killingdal Gruber var helsemessige virkninger viktige. På Knaben, ved nedlagte Knaben gruver, var det ikke miljøgiftene, men at det ble dannet kvikksand av deponert gruveavfall, som var farlig for mennesker.

I de områdene som er ryddet, er det satt krav om opprydding som skal tilfredsstille krav til ulike bruksområder, for eksempel er det strengere krav til områder som skal brukes til boligbygging enn til næringsareal. Det har ikke vært stilt krav til hvor store mengder miljøgifter som skal fjernes, men krav til tilstand på overflaten og dypere jordlag. I flere av prosjektene er det fjernet store mengder miljøgifter av ulike slag.

For barnehageprosjektet var hele motivasjonen at man skulle rydde opp for å unngå å bidra til helserisiko for barn, i tråd med den overordnede hensikten for opprydding i forurenset grunn.

Vi kan konkludere med at helserisiko er tillagt betydelig vekt ved prioritering av midler over postene.

Er opprydding i forurenset grunn, spesielt der avrenning fra forurenset grunn kan ødelegge opprydding i forurenset sjøbunn prioritert ved bruk av postene?

Ved tiltak ved oppredningsverket til nedlagte Killingdal Gruber i Trondheim, ble tiltak motivert blant annet for å hindre at oppryddingen i Trondheimsfjorden skulle få redusert effekt. Det ble gjennomført opprydding på gruveområdet før opprydding på sjøbunnen, men senere målinger har vist at det fortsatt er så stor avrenning av miljøgifter fra området at det kreves ytterligere tiltak for å sikre oppryddingen av sjøbunnen i deler av Trondheimsfjorden. For tiltak i Knaben gruver var det et mål å hindre erosjon av miljøgiftholdig sand som kan være negativt for laksen i vassdraget nedenfor, men ikke påvirkning på sjøbunn. For de øvrige prosjektene vi har sett på, har det heller ikke vært en problemstilling at de har forurenset sjøbunnsområder. Det er altså ikke mange tiltak som har fått midler basert på dette kriteriet ved tilsagn over postene 39, 69 og 79 i perioden vi har sett på. Miljødirektoratet understreker imidlertid at de fleste lokalitetene som er ryddet med dette formålet, ikke har fått økonomisk støtte fra disse postene og inngår dermed ikke i vår evaluering.

Er det lagt vekt på forurenser-skal-betale-prinsippet?

Med dette menes at midlene skal brukes der myndighetene ikke kan identifisere en forurenser, eller der det er uforholdsmessig at en eier skal betale for oppryddingen.

Barnehageprosjektet skiller seg ut på mange måter. For dette prosjektet kunne man lagt til grunn at kommunale eller private barnehageeiere, eller eventuelt grunneier der barnehagen ligger, er ansvarlig for grunnforurensningen, iallfall grunnforurensning som stammer fra CCA-impregnert trevirke som er benyttet til

lekeapparater mv. i barnehagene. Annen jordforurensning stammer trolig fra tidligere grunneieres aktivitet eller fra mer diffuse forurensningskilder i området, og det er dermed mindre opplagt at barnehageeier skal betale. Da prosjektet ble igangsatt, visste man ikke hva man skulle forvente å finne av jordforurensning i de 15 kommunene som var omfattet av prosjektet. Dette er trolig en medvirkende årsak til at myndighetene valgte å dekke 20-30 prosent av kostnadene med midler over ordningen. Samtidig forventet myndighetene at barnehageeier skulle dekke de resterende kostnadene, noe som peker på at forurenser-skal-betale-prinsippet fortsatt stod sentralt. Prosjektet ble ikke videreført til øvrige kommuner i landet[8], og i begrunnelsen fra miljømyndighetene pekes det blant annet på at barnehageeier er ansvarlig for å sikre et akseptabelt forurensningsnivå i barnehagen. I og med at flesteparten av tiltakene ble igangsatt på bakgrunn av CCA-impregnert trevirke tyder dette på at forurenser-skal-betale-prinsippet stod sentralt da myndighetene vurdert en eventuell videreføring av prosjektet.

De øvrige prosjektene som er finansiert over forurenset grunn-midlene, er spesielle på hver sin måte. Det er mange færre prosjekter som er aktuelle for tildeling av midler enn for tildeling av midler til forurenset sjøbunn, fordi det i stor grad kan identifiseres en forurenser som skal betale.

I flere av tilfellene har staten eller Miljødirektoratet vært/blitt eier av virksomheten/området. Det gjelder nedlagte gruver som Knaben og Killingdal der staten var eiere/inne på eiersiden og dermed hadde et ekstra ansvar. For Rissa bilopphuggeri ble Miljødirektoratet eier etter at virksomheten gikk konkurs, og direktoratet ble dermed ansvarlig for oppryddingen. For Elverum treimpregnering ga SFT pålegg til ansvarlig forurenser. Da det hastet med å få gjennomført opprydding, forskutterte staten ved SFT oppryddingskostnadene, og krevde, og fikk tilbakebetalt deler av oppryddingskostnadene etter rettssak.

Forurenser-skal-betale-prinsippet må derfor sies å ha vært fulgt, og direktoratet har gått ganske langt for å få den ansvarlige til å betale. Unntaket fra dette er barnehageprosjektet der staten gikk inn, selv om det i de fleste tilfeller var en kjent grunneier.

Samlet vurdering av måloppnåelse

Det er relativt få store grunnforurensningsprosjekter som har fått midler i perioden vi ser på. Midlene må sies å være brukt i tråd med formålet med ordningen. De midlene som er tildelt, har i stor grad oppfylt målsettingen om å prioritere områder med helserisiko. Det gjelder i særlig grad midler til opprydding i barnehager der barns helse var viktig. Også i flere av de andre tiltakene har helserisiko vært viktig for opprydding.

Det er få prosjekter – bare ett ved oppredningsverket til nedlagte Killingdal gruver – som er prioritert for å hindre avrenning av miljøgifter til sjøbunnsområder over postene som er evaluert her, jf. omtale over. Miljødirektoratet opplyser imidlertid at det er mange oppryddingstiltak som er gjennomført for å hindre avrenning til prioriterte sedimentområder, men de aller fleste er finansiert av ansvarlige forurensere.

Delvis med unntak av tiltakene som er gjennomført i tråd med handlingsplanen for opprydding i barnehager og lekeplasser, er det lagt svært stor vekt på forurenser-skal-betale-prinsippet, og tiltak er gjennomført i virksomheter/områder der en eier ikke har kunnet identifiseres, eller der staten er/har vært eier. Det ser ut til at dette har vært styrende for hvilke tiltak som har fått midler til opprydding i forurenset grunn.

---

[8] *Miljødirektoratet hadde i mange år egne nettsider for barnehager og lekeplasser på mijlodir.no og miljøstatus, men disse er tatt vekk. Veilederne for prosjektet finnes fortsatt, men mye er erstattet av veilederen om helsebaserte tilstandsklasser for forurenset grunn.*

Grunnforurensningsdatabasen er eksempel på at staten tilbyr et fellesgode i form av å gjøre offentlig informasjon mer tilgjengelig for allmennheten. Her kan måloppnåelse vurderes ut fra i hvilken grad databasen faktisk brukes av tiltakshavere, grunneiere og forvaltning, og hvorvidt den gir bedre informasjon eller redusert tidsbruk sammenliknet med alternative måter å skaffe den samme informasjonen.

Det kan stilles noen spørsmål om ordningens addisjonalitet. Noen av tiltakene kunne tenkes å bli gjennomført uten tildelte midler, men i flere av disse er staten eier/deleier eller har vært inne på eiersiden på nå nedlagte virksomheter. Slik sett har myndighetene nesten ikke hatt noe valg med hensyn til å bruke midler til disse prosjektene.

5.2.2. Vurdering av ordningenes effektivitet og om gevinstene står i forhold til kostnadene

Hva var kostnader og kostnadseffektivitet ved tiltakene?

Vi har dårlig grunnlag for å vurdere midlenes og tiltakenes effektivitet, og om gevinstene står i forhold til kostnadene for tiltakene mot grunnforurensning. Der vi har best grunnlag er barnehageprosjektet, der det ble brukt 42 millioner 2018-kroner på opprydding. Det ble også funnet underveis i prosjektet at CCA-impregnert trevirke var en mer omfattende kilde til miljøgiftkonsentrasjon i barnehagene enn jordforurensning fra andre kilder.

Kostnadene ved de andre tiltakene var lavere, se figur 3.5. Dette er likevel betydelige midler, særlig til å være på miljøområdet, og skyldes at opprydding i forurenset grunn er kostbart. Det er vanskelig å vurdere kostnadseffektiviteten av tiltakene. Vi har ikke samlet oversikt over mengder av ulike stoffer som er håndtert, eller areal som er ryddet og istandsatt for ny bruk.

Hva var gevinsten (samfunnsnytten) av tiltakene?

Barnehageprosjektet hadde et klart formål om å skape nytte for samfunnet ved å sikre at barn ikke ble utsatt for unødvendig helserisiko fra forurenset grunn gjennom de viktigste utviklende årene før skolestart. Prosjektet synes i hovedsak å være satt i gang ut fra risikovurderinger snarere enn et nytte-kostnadsperspektiv. Vi har ikke grunnlag for å vurdere hvor stor reduksjon i barns helserisiko som er oppnådd gjennom tiltakene som har fått midler, og dermed heller ikke hvor stor nytten er. Tiltak som kan redusere helserisikoen for barn, har imidlertid en betydelig samfunnsnytte, selv om den kan være vanskelig å tallfeste.

For de øvrige tiltakene er det vanskeligere å vurdere effektivitet og gevinst. Alle tiltakene vi har sett spesielt på har vært i områder der det var viktig å få ryddet opp med tanke på omkringliggende områder, naboer og/eller besøkende. For oppredningsverket til Killingdal Gruber ved Ilsvika i Trondheim var det et tilleggsmoment at bygningsmassen sto i fare for å ramle ned, og at det var dårlig sikrede hull i bakken osv., som det ble tatt tak i, samt at det var - og fortsatt er – behov for å begrense spredning til den mer sårbare fjordbunnen i Trondheimsfjorden der det allerede var brukt midler på opprydding.

Samlet vurdering av effektivitet og gevinster sammenlignet med kostnader

Tiltak for opprydding i forurenset grunn er kostbare. Samfunnet får en gevinst ved at tidligere forurensede områder kan omreguleres til mer sensitiv arealbruk, som bolig- eller næringsområder, eller kan brukes til friluftsområder. Det har også nytte for samfunnet å redusere helse- og miljørisiko, ikke minst helserisiko for barn som var vektlagt i det som er kalt barnehageprosjektet. Det er bare et lite utvalg tiltak mot forurenset grunn som

er tildelt midler over de postene vi evaluerer i dette prosjektet, mens tiltak i forurenset grunn der en forurenser kan identifiseres, betales av forurenser. Det er derfor vanskelig å vurdere samfunnets nytte av grunnforurensningstiltak basert på de få tiltakene som er vurdert her, og om samfunnet får «mest mulig» igjen for de midlene som settes inn.

5.2.3. Innspill til forbedringer av ordningen

Samlet vurdering av mulige forbedringer/anbefalinger

Det er viktig å følge opp igangsatte prosjekter, det gjelder særlig utvikling av Grunnforurensningsdatabasen, slik at den i større grad tas i bruk av alle aktuelle brukere, og sørger for at den videreføres og holdes oppdatert.

6. Referanser

Alexander, J. (2006). *Anbefalte kvalitetskriterier for jord i barnehager, lekeplasser og skoler basert på helsevurderinger.* Folkehelseinstituttet.

Berge, J.A., 2014. Mudring og deponering i Oslo Havn - Langsiktig overvåking av miljøgifter i blåskjell, reker og fisk i perioden 2006-2013. NIVA rapport 6720-2014.

Bergen kommune. (2015). Renere Havn Bergen. Status, miljømål og finansiering av tiltak i Byfjorden.

Bergen kommune. (2015). *Søknad om økonomisk støtte til å gjennomføre tiltak i Puddefjorden samt økonomisk støtte for 2016 til videre utredninger for å begrense spredning av miljøgifter i Bergen havn.* Bergen kommune.

Bergen kommune. (2018, 08 12). Søknad om økonomisk støtte for 2019 til å gjennomføre tiltak samt videre utredninger for å begrense spredning av miljøgifter i Bergen havn. Bergen kommune.

Bergensavisen. (2015, 09 09). Hentet 09 2019 fra Nyheter: https://www.ba.no/nyheter/politikk/valg2015/man-skal-kunne-bade-i-puddefjorden-og-spise-fisken-herfra/s/5-8-151834

Bergensavisen. (2015, 01 14). Oddeklav vil slamsuge hele Vågen. *Bergensavisen*.

Capgemini og Agenda Kaupang. (2014). *Utredning om effektivisering av de administrative funksjonene i departementsfellesskapet.*

Chen, W., D. Barton, K. Magnussen, S. Navrud, et al. (2019). Verdier i Oslofjorden: Økonomiske verdier tilknyttet økosystemtjenester fra fjorden og strandsonen. NIVA-rapport.

COWI. (2015). *Forurenset sjøbunn i Puddefjorden - Risikovurdering.*

COWI. (2015). *Forurenset sjøbunn i Puddefjorden - Risikovurdering.* COWI.

COWI. (2015). *Tiltaksplan for forurenset sjøbunn i Puddefjorden, Bergen.* COWI.

COWI. (2019). *Renere Puddefjord - Sluttrapport.*

Direktoratet for økonomistyring. (2007). *Veileder Evaluering av statlige tilskuddsordninger.*

Direktoratsgruppen vanndirektivet, 2018. Veileder 2:2018 Klassifisering av miljøtilstand i vann.

DNV, NGI, Biologge. (2011). *Tiltaksplan for forurenset sjøbunn i Sandefjordsfjorden.* Det Norske Veritas.

DNV-GL. (2014). *Sandefjordsfjorden - Tildekking av forurenset sediment og økologisk konsekvensvurdering.* DNV-GL.

Dolven J K, Alve E, Rygg B, Magnusson J., 2013. Defining past ecological status and in situ reference conditions using benthic foraminifera: A case study from the Oslofjord, Norway. Ecological indicators. 29: 219-233

Evenset, A., Larsen, L.-H., Kibsgaard, A., & Pettersen, A. (2005). *Opprydding av forurenset sediment i Tromsø havn. Forebygging og sanering av miljøgiftforurensning i Tromsø havneområde og Tromsøysund.* Akvaplan-niva.

Evenset, A., Roti, D., & Palerud, R. (2008). *Forurenset sediment i Tromsø havn; Supplerende kartlegginger og tiltaksvurderinger.* Tromsø: Akvaplan-niva.

(2016). *Forskrift om fremmede organismer.*

Fylkesmannen i Hordaland. (2016, 4 21). Tillatelse til mudring og tildekking av forurenset sjøbunn i indre Puddefjord i Bergen kommune. Fylkesmannen i Hordaland.

Fylkesmannen i Vestfold. (2018, 10 31). Tilbakemelding på sluttrapport – Renere Sandefjordsfjord –Sandefjord kommune. Fylkesmannen i Vestfold.

Green, N.W., Schøyen, M., Hjermann, D.Ø., Øxnevad, S., Ruus, A., Lusher, A., Beylich, B., Lund, E., Tveiten, L., Håvardstun, J.,Jensen, M.T.S., Ribeiro, A.L., Bæk, K., 2018. Contaminants in coastal waters of Norway 2017. Norwegian Environment Agency report M-1120, 2018. NIVA report 7302-2018. 230pp.

Green, N.W., Schøyen, M., Øxnevad, S., Ruus, A., Hjermann, D., Severinsen, G., Høgåsen, T., Beylich, B., Håvardstun, J., Lund, E., Tveiten, L., Bæk, K., 2017. Contaminants in coastal waters of Norway -2016. Miljøgifter i kystområdene 2016. Norwegian Environment Agency Miljødirektoratet, Monitoring report M-656|2017. Norwegian Institute for Water Research project 16330/17330 and report no. 7200-2017, 201 pp. ISBN no. 978-82-577-6935-2

Jartun, M., Ottesen, R. T., Volden, T., Jensen, H., Anderson, M., & Alexander, J. (2002). *Jordforurensning i små barns utelekemiljø i Tromsø.* NGU-rapport 2002.053.

Jørgensen, E., Velvin, R., & Killie, B. (2000). *Miljøgifter i marine sediment og organismer i havneområdene ved Harstad, Tromsø, Hammerfest og Honningsvåg 1997-98.* Statlig program for forurensningsovervåking.

KLD. (2006). *St.meld. nr. 14 (2006-2007) Sammen for et giftfritt miljø – forutsetninger for en tryggere fremtid.* Klima- og miljødepartementet.

KLD. (2011). *Prop. 1 S (2011–2012).* Klima- og miljøverndepartementet (KLD).

KLD. (2012). *Prop. 1 S (2012-2013).* Klima- og miljødepartementet.

KLD. (2018). *Prop. 1 S (2018-2019).* Klima- og miljødepartementet.

Klima- og forurensningsdirektoratet. (2011, 01 19). Oppfølging av handlingsplan for opprydding i forurenset jord i barnehager . *Brev til Miljøverndepartementet*.

Kramvik, E. O. (2013). *Prostneset. Miljøprosjektet Tromsø havn. Sluttrapport.* Tromsø: Multiconsult.

Kramvik, E. O., & Almvik, I. (2015). *Ren Harstad havn. Sluttrapport.* Tromsø: Multiconsult.

Marineholmen. (2019, August). Hentet September 2019 fra Informasjon om sandstranden på Marineholmen: https://www.marineholmen.com/aktuelt/ny-sandstrand-paa-marineholmen/

Menon (2018). Verdsetting av nytten av å håndtere forurensede sedimenter: Et forprosjekt. Menon-publikasjon nr. 48/2018. Menon Economics og DNV-GL.

Mielke, H., Gonzales, C., Powell, E., Jartun, M., & Mielke, P. (2007). Nonlinear association between soil lead and blood lead of children in metropolitan New Orleans, Louisiana: 2000-2005. *Sci Tot Env*(1-3), ss. 43-53.

Miljødirektoratet. (2014, Oktober). *Vannportalen*. Hentet fra www.vannportalen.no: http://www.vannportalen.no/regelverk/vannforskriften/

Miljødirektoratet. (2014, Oktober). *www.vannportalen.no*. Hentet fra Vanndirektivet: http://www.vannportalen.no/regelverk/vanndirektivet/

Miljødirektoratet. (2017). *Tilsagn om økonomisk støtte til å rydde opp i forurenset sjøbunn i Puddefjorden i Bergen. Avtalenummer 1602 8205.* Miljødirektoratet.

Miljøverndepartementet. (2007). *Tverrsektoriell nasjonal strategi og tiltak mot fremmede skadelige arter.* Miljøverndepartementet.

Misund, A., Banks, D., Morland, G. og Brunstad, H., 1991. Nasjonal kartlegging av spesialavfall i deponier og forurenset grunn. VANN-3-91, 335-346.

Måge, S., & Frantzen, A. (2011). *Utvidet kostholdsrådsundersøkelse Bergen Byfjord 2009.* NIFES.

(u.d.). *Naturmangfoldloven. Lov om forvaltning av naturens mangfold.*

Navrud, S. (2018). *Assessing the economic valuation of the benefits of regulating chemicals: Lessons learned from five case studies.* OECD Environment Working Paper No. 136.

NGI (2017). Renere havn. Sluttrapport tiltak i Trondheim havn. Dok.nr. 20130339-26R.Rev.nr.5/2017-07-10.

NGI (2015). Oslo havn KF - overvåking av forurensning ved mudring og deponering. Endelig oppsummering 2014.

NGU. (2007). *Veileder for undersøkelse av jordforurensning i eksisterende barnehager og lekeplasser .* Norges geologiske undersøkelse.

NIVA. (2006). *Tiltaksplan for forurensede sedimenter – Sandefjordsfjorden. Fase 2. .* NIVA.

NIVA (2011). Restituering av plante - og dyreliv i Bjørvika. Utsetting av stein med tang og utsetting av kunstige rev utenfor operaen i Bjørvika. NIVA-rapport 6167-2011.

NRK. (2019, 07 26). *www.nrk.no*. Hentet fra Ny varmerekord i Bergen : https://www.nrk.no/hordaland/ny-varmerekord-i-bergen-1.14639036

Oslo havn (2016). Ren Oslofjord 2006-2011. Versjon 14.09.2016.

Oslo kommune (2005). Helhetlig tiltaksplan for forurensede sedimenter i Oslo havnedistrikt. Vedtatt av Oslo bystyre, Oslo 26/10-2005.

Oslo kommune. (2010). *Prosjekt Ren barnehagejord - Sluttrapport.* Oslo kommune, Eiendoms- og byfornyelsesetaten.

Oslo kommune. (2017). *Fra havneby til Fjordby: Hvem bor der, hvem bruker den og hvordan oppleves den.* Oslo kommune, Plan- og bygningsetaten, avdeling for byutvikling.

Oslo kommune (2017b): Havnepromenaden i Oslo. Statusrapport om utviklingsarbeidet i 2017. Plan- og bygningsetaten, Avdeling for byutvikling.

Ottesen, R. T., Andersson, M., & Haugland, T. (2007b). *Veileder for undersøkelse av jordforurensning i barnehager og på lekeplasser på industristeder. TA-2263/2007.* Statens forurensningstilsyn (SFT) og Norges geologiske undersøkelse (NGU).

Ottesen, R. T., Andersson, M., & Haugland, T. (2007c). *Veileder for undersøkelse av jordforurensning i barnehager og på lekeplasser på industristeder. Tillegg til TA-2260/2007 (eksisterende barnehager) og TA-2261/2007 (nye barnehager).* Statens forurensningstilsyn (SFT) og Norges geologiske undersøkelse (NGU).

Ottesen, R. T., Haugland, T., & Anderson, M. (2007a). *eileder for undersøkelse av jordforurensning i eksisterende barnehager og lekeplasser. TA 2260/2007.* Statens forurensningstilsyn (SFT) og Norges geologiske undersøkelse (NGU).

Ottesen, R., Volden, T., Finne, T. E., & Alexander, J. (1999). *Jordforurensning i Bergen - Undersøkelse av barnehager, barneparker og lekeplasser på Nordnes, Jekteviken og Dokken: Helserisikovurdering.* NGU-rapport 99.077.

Ottesen., R. T., & Volden, T. (1999). *Jordforurensning i Bergen.* NGU-rapport 19.022.

Oxford Research. (2016). *Mer innovasjon for pengene - Innovasjon Norges kundeeffektundersøkelse 2012.*

Oxford Research. (2018). *Tilbake til normalen? Innovasjon Norges kundeeffektundersøkelse 2017 - Førundersøkelsen.*

Peab Anlegg. (2018). *Renere Puddefjord. Sanering av forurenset sjøbunn. Sluttrapport.* PEAB.

Rambøll og Akvaplan-niva. (2011). *Tiltaksplan Harstad havn. Delrapport 2. Kartlegging av utslipp til sjø.*

Rambøll og Akvaplan-niva. (2011). *Tiltaksplan Harstad havn. Delrapport 4. Vurdering av tiltak i sjø.*

Renere havn Bergen. (2018, 12 18). *Bergen kommune*. Hentet september 2019 fra Renere havn Bergen: https://www.bergen.kommune.no/hvaskjer/tema/renerehavn/10429

Renere Havn Bergen. (2019, 09 27). *Renere Havn Bergen*. Hentet fra Bergen kommune: Renere Havn Bergen

Renere Sandefjordsfjord. (2019). *Erfaringsrapport byggherre.* Sandefjord kommune.

Sandefjord kommune. (2014, 7 2). Tiltak mot forurenset sjøbunn i Sandefjordsfjorden.

Sandefjord kommune. (2019, 09 27). *Fremdrift*. Hentet fra Renere Sandefjordsfjord: https://www.sandefjord.kommune.no/renere-sandefjordsfjord/fremdrift/

Sandefjord kommune. (2019, 02 14). Renere Sandefjordsfjord- samlet økonomioversikt. 17/2897-145.

SFT. (1999). *Veiledning om risikovurdering av forurenset grunn.* Statens forurensningstilsyn. SFT-rapport 99:01a, TA-1629/99.

SFT. (2004). *Kartlegging av skipsverft: Steder hvor de kan ha oppsått foruresnsningsproblemer knyttet til bygging, vedlikehold og repreasjon av skip og offshoreinstallasjoner.* Statens forurensningstilsyn.

SFT. (2009). *Jordforurensning i barnehager og lekeplasser. Veileder for utføring av tiltak i eksisterende barnehager. Fjerning av jordforurensning og impregnert trevirke. TA 2567.* Statens forurensningstilsyn.

Skanska. (2018). *Sluttrapport for prosjektet Renere Sandefjordsfjord.*

Statens Forureiningstilsyn. (2006). *Forslag til Handlingsplan for opprydning i grunnen i barnehager, lekeplasser og skoler.* Statens Forureiningstilsyn.

Statens forurensningstilsyn. (2009). *Helsebaserte tilstandsklasser for forurenset grunn, TA 2553/2009.* Statens forurensningstilsyn.

Trondheim kommune (2019). Erfaringer fra Renere havn i Trondheim 2009-2016.

Uni Research. (2015). *Naturtypekartlegging i Puddefjorden. SAM Notat nr. 12-2015.* Uni Research.

Velvin, R., & Dahl-Hansen, I. (2018). *Bløtbunnsfauna i Tromsø havn. Karakterisering av bløtbunnsamfunn etter mudring og etablering av kaideponi.* Tromsø: Akvaplan-niva.

Velvin, R., & Nervold, G. (2010). *Bunndyr i Tromsø havn. Karakterisering av bløtbunnsamfunn før mudring og etablering av kaideponi.* Akvaplan-niva.

Venstre. (2015, 08 30). *Venstre*. Hentet fra Venstre vil rense Sandefjordsfjorden: https://www.venstre.no/artikkel/2015/08/30/venstre-vil-rense-sandefjordsfjorden/

7. Vedlegg A: Intervjuobjekter og intervjuguide

Tabell 7.1 Intervjuobjekter; navn og organisasjon

Navn	Organisasjon
Alling, Vanja	Miljødirektoratet
Bakervik, Rune	Byråd for byutvikling, Bergen kommune
Bjertnæs, Olaug	Miljødirektoratet
Breedveld, Gijs	NGI
Dammann, Are	Innbyggerinitiativet
Forseth, Aashild	Tromsø havn
Hansen, Ole Jacob	Sandefjord kommune
Haraldsen, Simon	Fylkesmannen i Oslo/Viken
Hartmann, Eivind	HAV Eiendom
Hjelle, Hogne	Bergen kommune
Holth, Tor Fredrik	Fylkesmannen i Vestfold
Høstmark, Sverre A.	Norsk Industri
Høygaard, Erik	Miljødirektoratet
Johansen, Per Erik	Miljødirektoratet (tidligere ansatt)
Jørgensen, Evy	Fylkesmannen i Troms
Karlsen, Ola	HSI/Hamek
Kolstø, Stein	Oslo kommune, Plan- og bygningsetaten, Fjordbyenheten
Kvakland, Svein	Molde kommune
Laugesen, Jens	DNV GL
Leer-Salvesen, Elin	Innbyggerinitiativet
Lorvik, Marit	Fylkesmannen i Trøndelag
Lorås, Inger Kristine	Kongsberg kommune
Martinsen, Kine	Miljødirektoratet
Neilson, Heidi	Oslo havn
Nesse, Magne	Fylkesmannen i Vestland
Nysæther, Tore	Naturvernforbundet Sandefjord
Salomonsen, Silje	Trondheim kommune
Saudland, Tyra	Harstad kommune
Schulze, Per Erik	Norges naturvernforbund
Solberg, Harald	Miljødirektoratet (nå pensjonert)
Sørvik, Wenche Rubi	Miljødirektoratet
Tennøy, Anne Birte	Fylkesmannen i Troms
Thingelstad, Trude	Oslo havn
Vikse, Per	Bergen kommune
Yttredal, Ole Børge	Norsk Industri

Intervjuguide

Spørsmål om tiltak i X havn

Menon Economics, i samarbeid med Norsk institutt for vannforskning (NIVA), gjennomfører en evaluering av tilskuddsordningene for opprydding i forurenset grunn og forurenset sjøbunn. Evalueringen gjennomføres på vegne av Miljødirektoratet.

Vi har laget en ganske generell intervjuguide, og ikke alle spørsmål er like relevante for alle intervjuobjekter, men vi ønsker ikke å bestemme på forhånd hvem som bør få hvilke spørsmål. Vi ber dere derfor fylle ut de spørsmålene som er mest relevante for dere/de forholdene dere mener det er viktigst at vi får informasjon om fra.

1. Om intervjuobjekt:
    a. Hvor ansatt, hvilken rolle
    b. Hvilken rolle knyttet til denne tilskuddsordningen – nå og tidligere

2. Bakgrunn og hvordan prosjektet ble initiert
    a. Kan du fortelle litt om bakgrunnen for oppryddingen og samarbeid med Miljødirektoratet, når og hvordan det startet
    b. Kom initiativ lokalt eller fra Mdir og/eller fra andre? Eventuelt hvilke andre? Og hvorfor?
    c. Hvordan var prosessen – hvilke steg, hvilke delprosjekter etc.
    d. Hvem var viktige samarbeidspartnere og hvordan var samarbeidet
    e. Hvem/hvilke aktører var de viktigste pådriverne
    f. Hvem/hvilke aktører var de viktigste kritikere/motstandere – og hva gjaldt motstanden/kritikken

3. Om prosjekt og prosjektgjennomføring
    a. Hvordan var utgangssituasjonen mtp miljøtilstand (tilstandsklasse etc.) – spesielle forhold vi bør være oppmerksomme på
    b. Hvilken oppryddingsmetode ble valgt, og hvorfor? Var det mye diskusjon om metode, tiltak, tiltaksområder osv.
    c. La man vekt på kostnadseffektivitet – å få «mest mulig opprydding» for pengene, eventuelt hvilke utslag ga det seg
    d. Ble kostnadene for tiltaket (ulike deler av tiltaket) som forventet/beregnet ved oppstart
    e. Kunne tiltak vært gjennomført billigere – eller bedre – sett i ettertid. Eventuelt hvordan
    f. Hvem gjennomførte oppryddingen, og hvorfor ble de valgt
    g. Hvem betalte den delen av prosjektet som ikke ble finansiert at Staten/Miljødirektoratet
    h. Gikk alt etter planen, var det problemer/utfordringer underveis i oppryddingen
    i. Er det ting man ser i etter burde/kunne vært gjort annerledes
    j. Kunne man valgt annerledes mht hvor store områder som ble ryddet, oppryddingsmetoder, eller andre ting som kunne gitt lavere kostnader og høyere samfunnsnytte?
    k. Andre forhold ved denne havna og oppryddingen som er viktig for vurderingen av arbeidet

4. Vurderinger av effekt og samfunnsnytte av prosjektet
    a. Var man opptatt av hvilken samfunnsnytte/miljøeffekter/endringer i miljøtilstand tiltaket ville gi før/ved oppstart
    b. Hva er de viktigste effektene av oppryddingen
    c. Hvordan vil du nå i ettertid vurdere nytten av tiltaket – hva er de viktigste positive effektene av tiltaket
        i. Var det viktig for miljøtilstanden
        ii. For rekreasjon – på hvilken måte/for hvilke aktiviteter (bading, fiske, annet)
        iii. Var det viktig for byutvikling? På hvilken måte? Utbygging av boliger, næringsvirksomhet, annet?

5. Hvorfor var opprydding i forurensede sedimenter i dette sjøområdet interessant for xx kommune/xx havn og andre aktører i xx?
    a. Hva mente man at man/virksomheten/samfunnet ville oppnå ved oppryddingen?
    b. Vil du si at man oppnådde det man håpet/ønsket?

6. Hva var de mest negative forholdene ved tiltak i xx havn?
        a. Tiltaket generelt, eller enkelte delprosjekter/tiltak i noen områder/noen tiltak
        b. Prosessen
        c. Hvordan opplevde dere de ulike aktørenes (som Miljødir, xx havn, xx kommune, entreprenør osv). roller i prosessen

7. Valgte man de «riktige» havnene som de 17 prioriterte? Er det noen som burde vært prioritert som ikke er det?
    a. Har man valgt «riktig» nivåer på målsetting for opprydding?
    b. Kunne man valgt annerledes mht hvor store områder som ryddes, oppryddingsmetoder, eller andre ting som kunne gitt lavere kostnader og/eller høyere samfunnsnytte/miljøeffekter?

8. Innspill til potensielle forbedringer av ordningen?
    a. Er det noen havner eller tiltak som HAR fått støtte som ikke burde fått?
    b. Er det noen tiltak eller typer tiltak som burde fått støtte som ikke får/har fått
    c. Kunne vurdering av nytte/fordeler/miljøgevinster og kostnader/ulemper vært gjort annerledes? Eventuelt hvordan?
    d. Kunne søknadsarbeid og oppfølging hos Miljødir eller andre involverte vært gjort på en annen og bedre måte. Evt hva kunne vært gjort annerledes.

9. Hvordan vurderer dere tiltakene som ble gjennomført i dag – er det noe som har blitt bedre eller verre enn det man så for seg da tiltakene ble igangsatt og gjennomført?

10. Andre kommentarer/innspill?

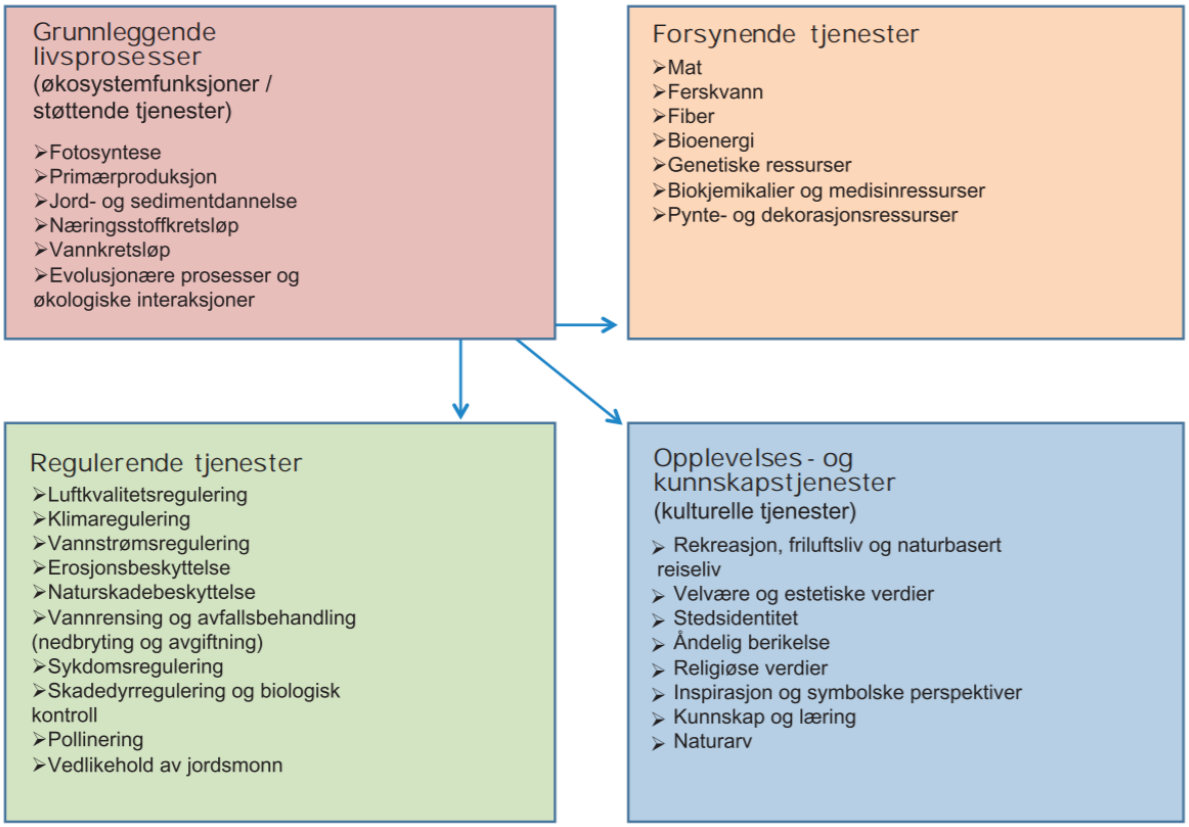
11. Forslag til personer/spørsmål/problemstillinger vi bør følge opp?

8. Vedlegg B: Økosystemtjenester som kan bli påvirket av tiltak i forurenset sjøbunn

Hva er økosystemtjenester og hvordan kan opprydding i forurenset sjøbunn påvirke dem?

Med økosystemtjenester menes alle goder og tjenester vi får fra naturen og som direkte eller indirekte bidrar til folks velferd (nytte). NOU 2013:10 satte opp fire hovedkategorier av økosystemtjenester i Norge, som vist i Figur V2.1. Vi vil ikke beskrive hver økosystemtjeneste her, men har identifisert dem vi mener det er hensiktsmessig å vurdere. I tabell V2.1 gir vi en kort beskrivelse av de mest sentrale av disse økosystemtjenestene, hvordan forurenset sjøbunn kan påvirke disse og hvilken fremgangsmåte vi har benyttet for å kartlegge hvilke tjenester som kan bli påvirket.

Figur 8.1 Inndeling av økosystemtjenester i henhold til NOU 2013:10. Kilde: NOU (2013)



Forurenset sjøbunn kan påvirke flere ulike økosystemtjenester. I vår vurdering av påvirkning på økosystemtjenester legges det til grunn en effekt-kjede-tilnærming som identifiserer sammenhengene mellom forurenset sjøbunn og de endringene tiltak medfører. Videre ser vi på virkningene dette har på ulike økosystemer og økosystemtjenester som vi skal vurdere den velferdsøkonomiske betydningen av. Disse virkningene skal inngå i analysen, på lik linje med andre virkninger av tiltaket.

I tabell 8.1 har vi listet opp hvilke økosystemtjenester som antas å kunne bli mest påvirket (kvalitativt og/eller kvantitativt) ved tiltak i forurenset sjøbunn.

Tabell 8.1 Beskrivelse av økosystemtjenestene

Økosystemtjeneste	Beskrivelse av økosystemtjenesten
Forsynende tjenester	
Mat (sjømat)	Vi antar ikke at kommersielt fiske påvirkes av tiltakene i sjøbunnsområdene, fritidsfiske behandles under opplevelses- og kunnskapstjenester.
Opplevelses- og kunnskapstjenester	
Rekreasjon; herunder bading og fritidsfiske	Tjenesten omfatter friluftsliv av ulike slag og viser til at folk ofte velger hvor de skal tilbringe fritiden sin på grunnlag av karakteristika ved naturen, herunder vannmiljøet i et bestemt område. **Bading**: Badevannskvalitet påvirkes i liten grad av tilstanden i forurenset sjøbunn, men oppvirvling og kunnskap om at bunnen er forurenset, kan påvirke opplevelsen av å bade og gjøre det mer attraktivt å bade etter opprydding. I tillegg vil det i mange tilfeller ikke være aktuelt å anlegge/legge til rette for bading før det (også) er gjort tiltak mot forurenset sjøbunn. **Fritidsfiske**: Det er i ikke/i liten grad påvist sammenheng mellom tiltak i forurenset sjøbunn og innhold av miljøgifter i fisk og skalldyr. Kunnskap om at bunnen er forurenset kan påvirke opplevelsen av å fiske og gjøre det mer attraktivt å fiske etter opprydding. I tillegg vil det i mange tilfeller ikke være aktuelt å anlegg/legge til rette for fritidsfiske før det (også) er gjort tiltak mot forurenset sjøbunn.
Naturarv	Denne tjenesten reflekterer at mennesker kan ha verdier knyttet til at naturen tas vare på i dag og for fremtidige generasjoner selv om de ikke selv bruker den eller har tenkt til å bruke den. Dette er en del av det som kalles ikke-bruksverdier. Folk kan knytte verdier til at sjøbunnen ikke lenger er forurenset.

9. Vedlegg C: Vurderte prosjekter forurenset sjøbunn

9.1 Ren Oslofjord

9.1.1. Bakgrunn: områdebeskrivelse, utgangssituasjon og begrunnelse for tiltak

Oslo havn er et av 17 prioriterte områder i handlingsplanen for opprydding i forurenset sjøbunn. I handlingsplanen er områdene fordelt på tre grupper, etter hvor snarlig man bør iverksette tiltak. Oslo ble prioritert i første fase av opprydningsarbeidet, som et område der det både var et særlig behov for opprydding på grunn av alvorlig forurensning, samtidig som det forelå planer for andre tiltak i sjøområdene.

Bunnsedimentene i Oslo havnedistrikt er i lang tid før oppryddingen startet tilført forurensning i form av tungmetaller, tjæreforbindelser (PAH), olje, syntetisk fremstilte klorerte bifenyler (PCB) og organiske tinnforbindelser (TBT) fra industri på land, skipsverft, kloakkutslipp, bunnstoff på båter og trafikk, inkludert dumping av snø fra Oslos gater. Ulike forbindelser er ulikt fordelt i ulike lag i sedimentene fordi ulike stoffer er tatt i bruk og faset ut gjennom de siste hundre år. Konsentrasjonen av flere metaller og organiske forbindelser i sedimentene før tiltak tilsvarer tilstandsklasse IV og V etter Miljødirektoratets klassifiseringssystem for miljøkvalitet. De fleste forbindelsene finnes i noe lavere konsentrasjoner i toppsjiktet av sedimentene fordi mange kilder til forurensning fra land er stoppet eller redusert i senere tid. TBT finnes fortsatt i høyeste konsentrasjoner i toppsjiktet fordi denne forbindelsen ble faset ut såpass sent at stoffet fortsatt er i omløp i miljøet.

Oslo Havn KF gjennomførte i perioden 2006-2011 på vegne av Oslo kommune tiltak i Oslo havnedistrikt for å forbedre miljøtilstanden ved å fjerne eller tildekke forurensede havnesedimenter. Arbeidet i Oslo har imidlertid en lang forhistorie, som vi ikke går inn på her, men som er beskrevet på en lett tilgjengelig måte for eksempel i Oslo havn (udatert). Arbeidene er utført med bakgrunn i Helhetlig tiltaksplan for forurensede sedimenter i Oslo havnedistrikt (Oslo kommune 2005). Tiltaksplanen ble vedtatt i Oslo bystyre 26.10.2005. Plankart for tiltakene ved oppstart i 2006 er vist i Figur 9.1 nedenfor.

Figur 9.1 Kart over tiltaksområder i Oslo havn. Kilde: NGI (2015)

Bystyret vedtok ikke deponeringsløsning da de tok sin beslutning i oktober 2005, det vil si om det skulle velges dypvannsdeponi eller landdeponi. Byrådet ble bedt om å legge fram en sak for bystyret om innholdet og konsekvensene av å velge landdeponering som løsning for opprydding av bunnsedimenter i Oslo havn. 8.11.2005 forelå byrådssak om valg av deponeringsløsning. Byrådet redegjorde for en landdeponiløsning, men konkluderte med å anbefale dypvannsdeponi. En viktig begrunnelse for valg av dypvannsdeponi var at risiko for spredning av forurensing var like for begge alternativene, men at kostnadene ved landdeponi var beregnet til å bli dyrere. Bystyret vedtok tiltaksplanen 16.11.2005 og vedtok da også reguleringsplanen for dypvannsdeponiet ved Malmøykalven. Deponiområdet ligger delvis i Oslo og delvis i Nesodden kommune. Nesodden kommune vedtok samme reguleringsplan, mens Oppegård kommune hadde innsigelser mot planen som nabokommune. Planen måtte derfor opp i Miljøverndepartementet som stadfestet planen i desember 2005. Oslo Havn ble i brev fra byrådet bedt om å være tiltakshaver og stå for den praktiske gjennomføring av planen, noe havnestyret vedtok at de skulle påta seg.

For gjennomføring av tiltaksplanen opprettet Oslo Havn prosjektet «Ren Oslofjord». For å få i gang og få finansiert prosjektet ble det etablert et spleiselag mellom Oslo Havn KF, Oslo kommune ved Vann- og avløpsetaten og Friluftsetaten, utbyggere i Bjørvika ved Bjørvika utvikling AS og Tjuvholmen KS, Statens vegvesen og Statens forurensningstilsyn (nå Miljødirektoratet).

9.1.2. Miljømål for oppryddingen

Det langsiktige forvaltningsmålet for indre Oslofjord er definert i «Helhetlig tiltaksplan for forurensede sedimenter i Oslo havnedistrikt», og det er dette målet søknadene om oppryddingen i Oslo havn er basert på. Forvaltningsmålet er som følger:

> *«Bunnsedimenter skal ikke være til hinder for utøvelse av rekreasjon og friluftsliv, byutvikling, havnedrift, båtliv og yrkesfiske. Forurensede sedimenter eller bruken av indre Oslofjord skal ikke føre til langsiktige, negative effekter på økosystemet».*

Videre er følgende operative mål satt:

> *«Forurensede sedimenter skal fjernes eller dekkes til slik at miljøtilstanden forbedres betydelig, og det skal tilstrebes at kvaliteten på overflatesedimentet i hovedsak oppfyller klasse II (moderat forurenset) i Miljødirektoratets klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystvann»* (Oslo havn udatert).

9.1.3. Kort beskrivelse av gjennomførte tiltak

Tiltaksarbeidene i Oslo havn har bestått av følgende hovedtiltak (NGI 2015):

- Mudring av forurensede sedimenter med påfølgende transport til dypvannsdeponiet ved Malmøykalven der massene har blitt ført ned til sjøbunnen via lukket rør
- Tildekking av dypvannsdeponiet ved Malmøykalven
- Tildekking av forurensede sedimenter med rene leirmasser på vann dypere enn 20 meter
- Tildekking med sand på områder grunnere enn 20 meter der mudring ikke var hensiktsmessig eller mulig eller ikke hadde gitt tilstrekkelig ren sjøbunn.
- Supplerende tildekking av mudrede områder med sand for å oppnå ønsket miljøkvalitet i områder grunnere enn 20 meter for å oppnå ønsket miljøkvalitet i områder grunnere enn 20 meter

Mer konkret, er det gjennomført mudringsarbeider i Bjørvika, Lohavn og Pipervika, samt småbåthavnene i Paddehavet, Bestumkilen, Frognerkilen og ved Hovedøya. I Indre havn ble ca. 440 000 m^3 forurensede masser fjernet fra havnebassenget. Det aller meste av de forurensede massene ble ført ned i dypet ved Malmøykalven og dekket med rene masser. Rene leirmasser fra senketunnelen til E18 på bunnen av Bispevika og Bjørvika ble benyttet som tildekkingslag på forurenset sjøbunn. Bruk av overskuddsmasser som del av tiltakene var en viktig forutsetning i den helhetlige tiltaksplanen. Ca. 300 000 m^2 sjøbunn ble tildekket med rene masser fra tunnelgravingen. I tillegg dekket Oslo havn ca. 100 000 m^2 sjøbunn i Pipervika og Lohavn med ren sand. Høsten 2010 ble det utført supplerende tildekking med ren sand i nordre del av Lohavn, Pipervika mellom Rådhusbryggene og i deler av Bjørvika for å oppnå tilfredsstillende tilstand på sjøbunnen. Dette var nødvendig fordi man hadde erfart at det var restforurensning på ny sjøbunn som skyldtes oppvirvling og re-sedimentering av forurenset sediment på den mudrede overflaten.

For en mer detaljert oversikt over gjennomførte tiltak viser vi til sluttrapport fra Oslo Havn (udatert) «Ren Oslofjord» og sluttrapport for prosjektet (NGI 2015) som også har referanser til en rekke andre rapporter som tar for seg ulike deler av oppryddingstiltakene.

9.1.4. Tilstand etter tiltak

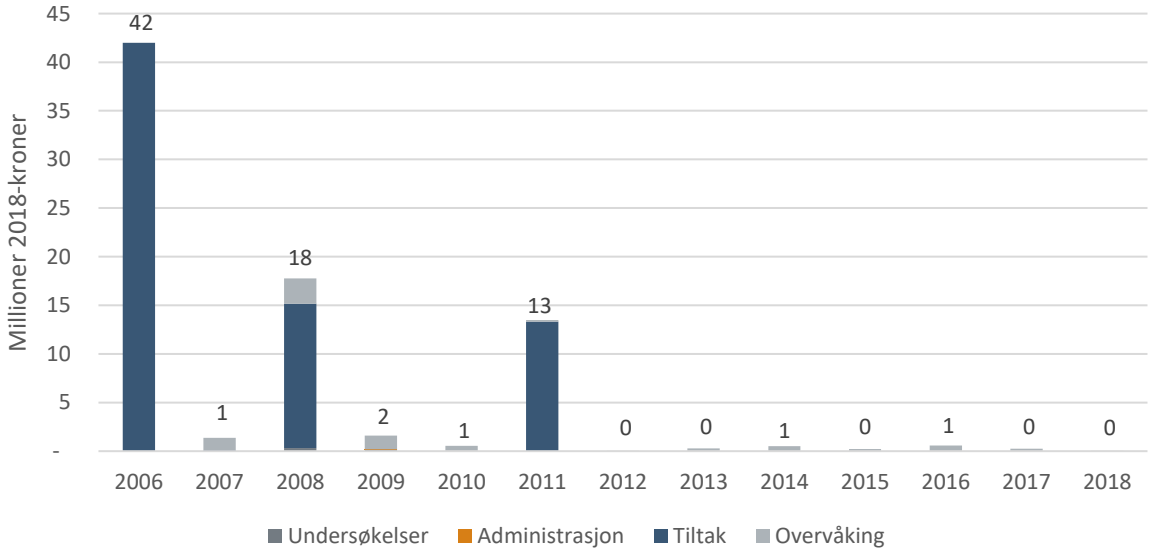
Etter gjennomførte tiltak, er det oppnådd tilstandsklasse I eller II for alle vurderte forbindelser, med unntak av TBT i Pipervika. Her var median konsentrasjon av TBT i tilstandsklasse III, etter tildekking med leire (NGI 2015). Tiltakene i havneområdet har fjernet 95-99 prosent av total mengde av de miljøfarlige stoffene som opprinnelig var til stede (NGI 2015).

Nedføring av mudrede masser i dypvannsdeponiet ved Malmøykalven har medført en begrenset spredning av forurensede masser til bunnområder utenfor deponiområdet, men ikke utenfor Bekkelagsbassenget. Sedimentkvaliteten rundt deponiet ble imidlertid ikke endret, og vannkvaliteten i de øvre vannmassene har ikke blitt påvirket. Sedimentkvaliteten i deponiet har vist en markert forbedring som følge av tildekkingen. Tildekkingslaget er fysisk stabilt, og det er ikke observert tegn til brudd. Derimot er det registrert avsetninger av finpartikulært materiale på overflaten av deponiet, noe som er et resultat av naturlige tilførsler av partikler etter at deponiet ble etablert. På lang sikt vil dette medføre ytterligere isolasjon av miljøgiftene nede i sjøbunnen (sjøbunnen bygges opp over forurensningen) og sikre forsvarlig lagring av de forurensede massene nede i deponiet.

9.1.5. Samfunnets kostnader ved oppryddingstiltak

Miljødirektoratet dekket 50 prosent av kostnadene ved gjennomføring av oppryddingstiltaket[9]. Totalt har Miljødirektoratet bidratt med 79 millioner kroner i tildelte midler, regnet om til faste 2018-kroner, eks.mva. Fordelingen av beløp i faste 2018-kroner i perioden er vist i Figur 9.2.

Figur 9.2 Tildelte midler i millioner kroner (2018-kroner) eks.mva. til opprydning i Oslo etter type formål i perioden 2006-2018. Kilde: Miljødirektoratet (2019)



Totalt beregnet Oslo Havn kostnadene for alle aktører til ca. 247 millioner kroner i 2011. I tillegg til bidrag fra postene som administreres av Miljødirektoratet, har Oslo Havn KF og Oslo kommune ved Vann- og avløpsetaten

[9] *Dette gjelder i hvert fall tildeling av midler til selve tiltaksgjennomføringen. Andre kostnader som forberedelser og prosjektleder osv. kan ha en noe annen kostnadsfordeling.*

og Friluftlivsetaten bidratt. Andre aktører som har vært med på spleiselaget med betydelige midler er Statens vegvesen. Også utbyggere i området ved Bjørvika utvikling og Tjuvholmen, samt Statsbygg har bidratt med midler. Utover midler til selve oppryddingen har andre aktører også brukt midler på anlegg av badeplasser, kunstige rev for å få opp biologisk mangfold osv.

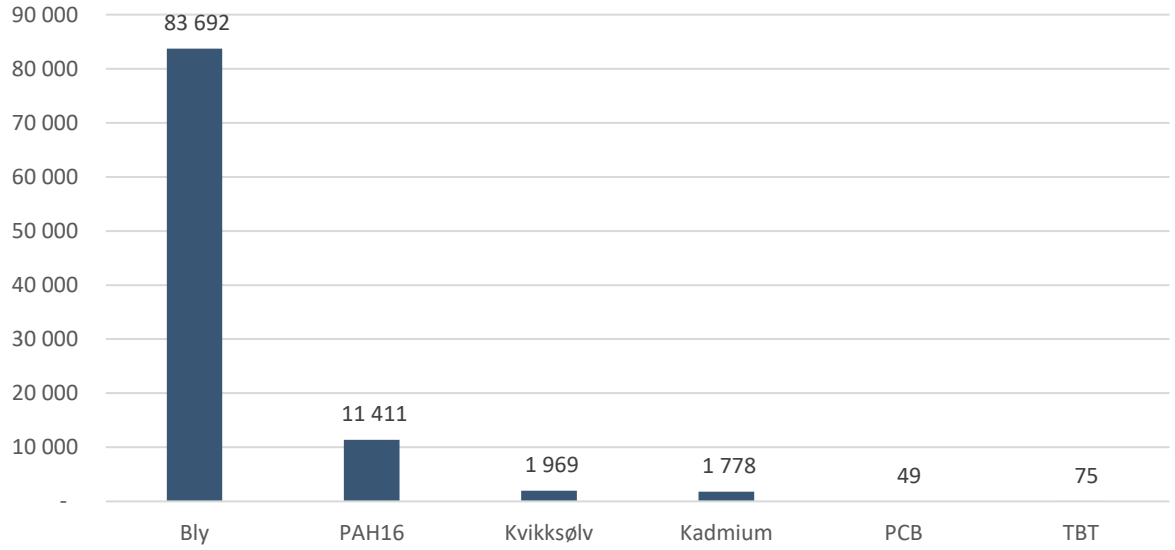
9.1.6. Samfunnets nytte av oppryddingstiltak

Samfunnets nytte av oppryddingstiltakene vurderes på flere måter, som beskrevet i kapittel 4. I det følgende vurderes miljø- og samfunnsnytten av oppryddingen i Oslo målt med hver av de fire tilnærmingene beskrevet i 4.1.2.

i) Antall kg fjernet eller tildekket av ulike miljøgifter ifølge Miljødirektoratets nøkkelindikatorer

Det er interessant å vurdere miljøeffekten i form av hvor mange kilogram av ulike miljøgifter som er fjernet fra de ulike tiltaksområdene og Oslo havn som sådan. Dette er vist i Figur 9.3, der vi har benyttet Miljødirektoratets nøkkelindikator for beregning. Som det fremgår av figuren, har tiltakene medført at man har fjernet henholdsvis 84 og 11 tonn med bly og PAH, i tillegg til kvikksølv, PAH_{16}, kadmium, TBT og PCB. Ved vekting av stoffene ut fra deres toksisitet, vil de relativt små mengdene av Hg, Cd, PCB og TBT være vel så viktige som bly og PAH med hensyn til å oppnå miljøforbedring.

Figur 9.3 Oversikt over mengde forurensning (kg) som har blitt fjernet for Oslo havneområde ved mudring og tildekking. Kilde: Miljødirektoratet (2019).



ii) Endring i tilstandsklasse

Tilstandsklasse II var det operative miljømålet i søknad om tillatelse til gjennomføring av tiltakene (Oslo kommune 2005). I tabell 9.1 har vi gjengitt oppnådd tilstandsklasse etter mudring og tildekking. Tabellen viser at for stoffene Hg, Cd, Pb, PAH og PCB er det oppnådd tilstandsklasse I eller II i samtlige områder i Bjørvika, Pipervika og Lohavn. Den eneste komponenten som ikke oppnådde tilstandsklasse II, men III, er TBT etter leiretildekking i ytre Pipervika.

Tabell 9.1 Klassifisering av overflatesedimenter (0-10 cm) basert på median konsentrasjon i toppsjiktet. Kilde: NGI (2015).

Tiltaksområde	Hg	Cd	Pb	PAH-16	PCB-7	TBT*
Bjørvika						
Etter utlegging av leire (Ytre)	I/I	I/I	I/I	I	I/I	II
Etter mudring og sandtildekking (Indre)	I/I	I/I	I/I	II	I/I	I
Lohavn						
Etter sandtildekking	I/I	I/I	I/I	I	I/I	II
Pipervika						
Etter leirtildekking (Ytre)	I/I	I/I	I/I	I	I/I	III
Etter sandtildekning (Indre)	I/I	I/I	I/I	I	I/I	I

1=Gamle tilstandsklasser (SFT 1997)/2=Nye tilstandsklasser (SFT 2007a)
*TBT er vurdert etter forvaltningsmessige kriterier.

Det er verdt å merke seg at mudringsarbeidene har medført en betydelig reduksjon i mengden forurenset sediment i tiltaksområdene, samtidig som vanndybden er økt, og områdene er dekket med ren sand eller leire. Dette medfører at oppvirvling av forurensede partikler ved propellerosjon er signifikant redusert. Dette var tidligere en viktig kilde til spredning av forurensede partikler i oppryddingsområdet (NGI 2015).

Effekter på organismer i og i nærheten av tiltaksområdet

Tiltaksområdet Oslo havn er del av Indre Oslofjord der det finnes gode før- og etter-data for miljøgiftinnholdet i organismer. Overvåkingsprogrammet MILKYS (Miljøgifter i norske kystområder) tar årlige prøver av blåskjell og torsk på stasjoner i Indre Oslofjord. Prøvene analyseres for en rekke miljøgifter og det beregnes langtidstrender for hele måleperioden med data tilbake til 1990-tallet og tidligere, og det beregnes kortidstrender med data fra siste ti år. Trenden for torsk fra Indre Oslofjord er for tiden økende for kvikksølv mens PCB er på vei nedover (Green et al. 2017, 2018). Denne fisken er imidlertid fanget i Vestfjorden som er for langt unna selve tiltaksområdet til at noen av endringene kan tilskrives oppryddingstiltakene. Programmet gjør også årlige målinger av blåskjell fra Akershuskaia. Disse kunne tenkes å være påvirket av oppvirvling av sedimenter i propellstrømmene fra store båter som manøvrerer i kaiområdet. Men heller ikke her er det funnet noen endring av innholdet av PCB eller kvikksølv i løpet av de første 10 årene etter at tiltaket ble gjennomført.

Berge et al. (2014), samlet inn fisk, reker og blåskjell i perioden fra mudringen startet i 2006 og frem til 2013 og analyserte organismenes innhold av en rekke miljøgifter. De fant bl.a. at det fra 2006 (før mudringen begynte) til 2013 ikke var noen endring i innholdet av kvikksølv i torsk fanget i Frognerkilen og Bekkelagsbassenget. Heller ikke reker og blåskjell viste vesentlige endringer og forfatterne konkluderte at:

> *«… det er vanskelig å påpeke klare effekter av tiltakene på miljøgiftinnholdet i blåskjell, reker og fisk. Unntaket ser ut til å være en liten økning av enkelte metaller og TBT i blåskjell i havneområdet i perioden med de mest omfattende mudringsarbeidene (2006-2007).»*

Det er gjennomført overvåking, men ikke gjort nyere undersøkelser av organismer i tiltaksområdene for å fange opp eventuelle forbedringer etter at de supplerende tildekkingsarbeidene er ferdigstilt og har fått anledning til å virke.

iii) Vurdering av velferdseffekter av oppryddingen

Viktige økosystemtjenester som kan bli forbedret (kvalitativt og/eller kvantitativt) i indre Oslofjord som følge av oppryddingen er først og fremst:

- Rekreasjon, inkludert bading, fritidsfiske og andre vannbaserte aktiviteter, samt opphold ved sjøen
- Naturarv, inkl. bevaring av naturverdier/naturmangfold
- Eventuelt sjømat

I tillegg kan opprydding i sjøbunnen gi opphav til mer attraktive tomter for boliger og næring, og bedre forhold for sjøtransport. Tiltakene er ofte gjennomført for (også) å opprettholde eller få bedre seilingsdybde som er viktig for skipsfart og havnevirksomheten. Vi vil i det følgende si noe om hvilke av disse tjenestene som har blitt bedre, og eventuelt hvor mye bedre, mens vi i punkt iv) forsøker å verdsette (noen av) disse tjenestene i kroner.

Rekreasjon

Indre Oslofjord er et viktig rekreasjonsområde for en stor befolkning (i norsk målestokk). Man kan tenke seg at mer eller mindre hele Oslos befolkning har indre Oslofjord som sitt nærmeste rekreasjonsområde i sjø. I tillegg er Oslofjorden viktig for befolkning i kommuner på øst- og vestsiden av Oslo, og tilstanden i Oslo havn kan også påvirke opplevelsen for befolkningen utenfor Oslo.

Vi har begrenset informasjon om omfanget av rekreasjonsaktiviteter i indre Oslofjord forut for oppryddingstiltakene. Videre er det ikke bare sedimenter det er ryddet opp i i Indre Oslofjord. Det er også iverksatt tiltak mot blant annet kloakktilførsler, industrikilder mv. Midgardsormen er et stort prosjekt som sammen med tiltak på kloakkrenseanlegg og urban avrenning har betydd mye for vannmiljøet i Indre Oslofjord. Det betyr at dagens tilstand der man kan bade og har anlagt badeplass midt inne i Oslo havnebasseng, ikke bare kan tilskrives opprydding i sedimenter.

I tillegg har Fjordbyplanen, nærmere omtalt under byutvikling, også bidratt til økt rekreasjon i området. Ifølge Oslo kommune (2017) er rekreasjon den viktigste årsaken til at folk bruker Fjordbyen. Nærheten til sjøen og utsikten er en viktig del av opplevelsen, ifølge de spurte i undersøkelsen (Oslo kommune 2017).

Med dette som utgangspunkt er det vanskelig å vurdere hvor mange som har fått bedret rekreasjonsmulighetene som følge av opprydding i forurensede sedimenter. I det følgende gjør vi noen beregninger for å illustrere omfanget av rekreasjonsaktiviteter som antas å foregå i indre Oslofjord i dag. Det er grunn til å tro at i hvert fall deler av rekreasjonsdagene er utløst som følge av oppryddingstiltakene. Som en av informantene våre uttrykte det, var opprydding i sedimentene en «nødvendig, men ikke tilstrekkelig» betingelse for økt rekreasjon i indre Oslofjord.

Oslo kommune (2017) kartla også folks grunner til å oppsøke Fjordbyen for dem som ikke bor der. Rekreasjon er den viktigste årsaken til at folk bruker Fjordbyen. Serveringstilbud og kultur er også viktige besøksgrunner. Over 90 prosent av de spurte i undersøkelsen hadde vært innom Fjordbyen det siste året, nesten 40 prosent hadde gått langs Havnepromenaden og over 10 prosent hadde badet på sjøbadene. Hvis vi antar at undersøkelsen er representativ for Oslos befolkning, gir dette oss en god pekepinn om hvor mange som er brukere av området og rekreasjonsaktivitetene. Sjøfronten brukes til tur, avslapning, bading, soling, fisking, trening, båtturer og sosiale treff. På varme dager er sjøbadene på Sørenga og Tjuvholmen ofte helt fulle store deler av dagen. Fjordbyen har også flere populære fiskeplasser, blant annet på Vippetangen. Nærheten til sjøen og utsikten er en viktig del av opplevelsen, ifølge de spurte i undersøkelsen (Oslo kommune 2017). For å sikre tilgang for alle til rekreasjon og aktivitet i vannkanten og på sjøen, er det blant annet utarbeidet en utredning om «Aktiv vannflate». Havnepromenaden skal foredle eller skape ny kontakt med fjorden og vannflaten, samtidig som den skal gi rom for sambruk med maritim virksomhet». Andre tiltak som understreker betydningen av vann og vannkvalitet er fiskeplassen på Vippetangen og utprøving av sløyeboder, blant annet på Vippetangen (Oslo kommune 2017b).

Naturarv

Det er gjennomført studier for å undersøke re-etablering av bunnfauna etter tiltaksarbeidene. Undersøkelser fra 2011 (NIVA 2011) viser at bunndyrene allerede hadde kommet tilbake til tiltaksområdene i Oslo havn. Det samme er funnet ved senere etterovervåking.

Sjømat

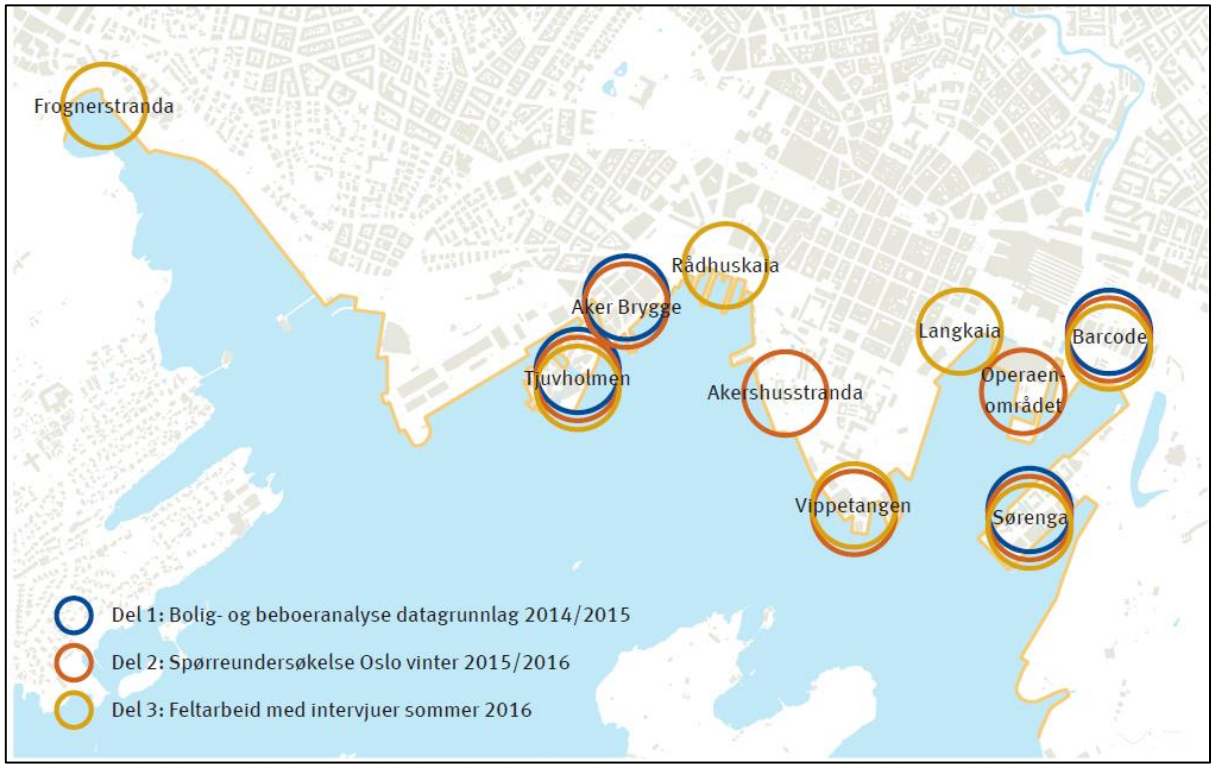
Det foregår i svært liten grad kommersielt fiske i indre Oslofjord, og den største verdien av fiske, antas derfor å være rekreasjonsverdien av fisket, som er beskrevet over.

Byutvikling: Fra havneby til Fjordbyen

I 2000 vedtok Oslo bystyre at store deler av havnearealene i Oslo skulle frigjøres til byutvikling for bolig-, nærings- og rekreasjonsformål. I 2008 ble Fjordbyplanen vedtatt og la føringer for utviklingen av området fra Frognerkilen i vest til Sydhavna i sørøst, altså arealet innenfor de sjøbunnsområdene som ble ryddet opp i prosjekt «Ren Oslofjord». En overordnet målsetting i Fjordbyplanen var at allmenheten skulle sikres nye store rekreasjonsarealer og at byen skulle åpnes mot fjorden på en måte som kommer hele befolkningen til gode (Oslo kommune, 2017).

Som et resultat av blant annet Fjordbyplanen har store deler av sjøfronten i Oslo blitt transformert de siste 10 årene. Arealer som tidligere var dominert av havnevirksomhet, industri, veisystemer og annen tung infrastruktur er i dag utviklet til offentlige rom, badeplasser, havnepromenade, boliger, kulturtilbud, kontorer og serveringssteder. Figur 9.4 viser hvilke områder som inngår i Fjordbyen. Områdene overlapper i stor grad med de områdene der det er gjort oppryddingstiltak i sjø i «Ren Oslofjord»-prosjektet.

Figur 9.4 Områder som inngår i Fjordbyen og som er undersøkt med tanke på hvem som bor og bruker området. Kilde: (Oslo kommune, 2017)



Det er ikke direkte årsak-virkningsforhold mellom opprydding i forurensede sedimenter og transformasjonen på land. Det har også skjedd en rekke andre ting enn opprydding på sjøbunnen som har lagt til rette for utviklingen langs det tidligere havneområdet. De vi har snakket med fra kommunen, havna, utbygger mv. peker imidlertid på at det er vanskelig å tenke seg at man kunne lagt opp til denne transformasjonen, og særlig en del av de vannbaserte tiltakene, som å anlegge badeplasser og tilrettelegge for vannbaserte fritidsaktiviteter i indre havn, uten denne oppryddingen.

Man kan derfor kun tilskrive en andel av samfunnsnytten av Fjordbyen til oppryddingen i forurenset sjøbunn, og det er brukt adskillige offentlige og private midler i tillegg til midler knyttet til opprydding i forurenset sjøbunn for å oppnå denne nytten. Vi vil likevel vise til noen resultater for bruk og verdier i Fjordbyen, for å illustrere hva en samlet innsats som inkluderer opprydding på sjøbunnen, kan gi av samfunnsnytte. Vi fokuserer her på boligutbyggingen som følger av Fjordbyplanen. Øvrige endringer er knyttet til bruk av området, og dette har vi i stor grad håndtert under «rekreasjon»

Fjordbyplanen la opp til at området ville få totalt rundt 9 000 boliger. Hvis vi antar gjennomsnittlig husholdningsstørrelse på ca. to personer per husholdning, vil altså området huse ca. 18 000 personer. Planen ga føringer om at boligtilbudet skulle være egnet for alle befolkningsgrupper, det skulle være ulike leilighetsstørrelser, priskategorier og eierformer. Boligprisene i Fjordbyen ligger høyt, noe som reflekterer at det er et attraktivt område. I forbindelse med et annet prosjekt (Chen et al. 2019) har vi sett at boligprisen for leiligheter som ligger mindre enn 50-100 meter fra sjøfronten har et betydelig prispåslag per kvadratmeter, sammenlignet med andre boliger. Det vil si at ved å etablere boliger så nær sjøkanten får man en velferdseffekt for dem som bor der, som er verdt mye. Vi har ikke oversikt over størrelsen på leilighetene i Fjordbyen, men hvis vi konservativt regner en gjennomsnittsstørrelse på 50 m^2, er det ca. 450 000 m^2 boligmasse. Hvis hver av disse får et prispåslag på inntil 10 000 kr/m^2, betyr det en økt kapitalverdi på 4,5 milliarder kroner. Dette er en litt uvanlig måte å regne på, men gir allikevel en illustrasjon av verdien og folks verdsetting av å bo nær fjorden. Ved å se på prispåslaget for de boligene som omsettes årlig, får vi en «årlig verdi» av å bo nær fjorden. Igjen vil vi understreke at opprydding i forurenset sedimenter på langt nær har vært utløsende for den totale verdien av at flere nå kan bo nær fjorden, men noe kan trolig tilskrives opprydningstiltaket.

Oppsummert

Oppryddingen i forurensede sedimenter i indre Oslofjord ser ut til å være både et miljøtiltak og en del av et større byutviklingsprosjekt.

iv) **Anslag for verdien av opprydding uttrykt gjennom overførte betalingsvillighetsestimater**

Som beskrevet i kapittel 4.1.2 gjør vi en verdivurdering av opprydding basert på nytteoverføring. Fra en pilotstudie fra Hammerfest vet vi at husholdningene der er villig til å betale et engangsbeløp på 1000-1500 kroner for opprydding (se kapittel 4.1.2 for vurdering av disse estimatene og hvordan de kan brukes i vår sammenheng). Vi antar at hele befolkningen i Oslo kommune har gjennomsnittlig betalingsvillighet, mens ingen utenfor kommunen har betalingsvillighet. Som det fremgår av Tabell 9.2 gir dette en anslått verdi på 345 til 517 millioner kroner.

Tabell 9.2 Anslag på verdivurdering ved nytteoverføring for Oslo havn i 2018-kroner

Befolkning	Antall husholdninger (SSB 2018)	Nedre grense for betalingsvillighet (1000 kr per husholdning)	Øvre grense for betalingsvillighet (1500 kr per husholdning)
Oslo kommune	345 000	345 millioner	517 millioner

9.1.7. Eventuelle negative aspekter og læringspunkter

Oppryddingen i Oslo ble svært omstridt, og det ble stilt spørsmål både ved prosess, valg av tiltak, gjennomføring av tiltakene og effekten av dem. Det var sterk folkelig mobilisering mot tiltakene, og en rekke lokale initiativ, organisasjoner og politikere engasjerte seg mot prosjektet. Dette fremgår av intervjuer vi har gjort og av medieoppslag fra perioden tiltakene ble gjennomført. Flere aktører og enkeltpersoner ble anmeldt underveis i prosessen, og det var flere rettssaker knyttet til tiltakene og gjennomføringen av dem. Motstanden var særlig knyttet til mudring og deponering av forurensede masse i dypvannsdeponi ved Malmøykalven. Kritikerne mente at man ikke burde dumpet massene i fjorden, men fraktet dem til spesialdeponi på Langøya, og at Langøya-alternativet var mangelfullt utredet og kostnadsberegnet.

Basert på informasjon fra dem vi har intervjuet, er det en del av dem som var mest imot tiltakene i Oslo havn slik de ble gjennomført den gangen, som fortsatt mener at selve tiltaket var helt galt og førte til giftdumping i fjorden, og gjorde forholdene miljømessig verre etter tiltak enn de var før arbeidene startet. Andre mener at tiltakene var fornuftige og faglig riktige og forsvarlige, men at prosessen kunne vært bedre, blant annet har flere pekt på at Miljødirektoratet hadde for mange roller. Fra kritikerne ble det blant annet pekt på at alternativet med dumping av masser ved Malmøykalven var mangelfullt utredet, og at man hadde det for travelt, blant annet fordi Statens vegvesen skulle bygge senketunnel i området og fordi Oslo Havn hadde hast med å få økt seilingsdybde inn til havna for å kunne ta imot større skip.

Entreprenøren som gjennomførte mudringen, gjorde arbeid i strid med tillatelsen til drift av dypvannsdeponi ved at rester av mudringsmassen ble dumpet ned i deponiet utenom nedføringsrøret. Oslo Havn sendte en redegjørelse om dette til Statens forurensningstilsyn, og på bakgrunn av dette valgte SFT å anmelde Oslo Havn KF og entreprenøren for å få en etterforskning og vurdering av om forholdene var straffbare, det vil si om det var brudd på forurensningsloven. Statsadvokaten tok ut tiltale mot Oslo Havn KF, NGI, Secora og enkeltpersoner i prosjektet; deriblant byggherren, prosjektleder og entreprenørens arbeidsledere. Oslo Havn ble frifunnet på alle tiltalepunkter i tingretten, og påtalemyndighetens anke ble avvist først av Borgarting lagmannsrett og deretter av Høyesteretts kjæremålsutvalg.

HAVs prosjektleder ble frikjent på alle punkter. Secora og to ansatte fikk bøter for ulovlig dumping. NGI ble dømt i tingretten for medvirkning til Secoras brudd på forurensningsloven fordi NGI hadde ansvar for miljøovervåking av oppryddingen. Ved behandling av ankesaken i Borgarting lagmannsrett ble imidlertid NGI frikjent på alle punkter.

Enkelte av aksjonistene mot tiltakene ble også anmeldt og dømt til bøter i Oslo tingrett for aksjoner mot deponering av slam ved Malmøykalven i 2007 og 2008. Ankesaken i Borgarting lagmannsrett opprettholdt dommen fra tingretten, og i tillegg til bøter måtte de betale Oslo Havn KF erstatning for tapt produksjon under aksjonen. Ved anke til Høyesterett fikk ikke aksjonistene medhold da de hevdet nødrett. Høyesterett opprettholdt dommen for ulovlige aksjoner, men to av aksjonistene ble frifunnet for et av erstatningskravene mot Oslo Havn KF (Oslo havn udatert).

Flere av våre informanter har pekt på at kommunikasjonen om gjennomføring av prosjektet fungerte for dårlig, at de ansvarlige ikke greide å formidle hva tiltakene innebar og at de ikke var lydhøre for andre synspunkter. De mener at dette førte til at arbeidet fikk dårlig omdømme.

9.2. Tromsø havn

9.2.1. Bakgrunn: områdebeskrivelse, utgangssituasjon og begrunnelse for tiltak

Tromsø havn i Troms er og har vært en av Norges største fiskerihavner. De mest sentrale havneområdene i Tromsø ligger på Tromsøya langs Tromsøysundet, sentralt i Tromsø sentrum. Man har i undersøkelser siden 1980- og 1990-tallet dokumentert forurensningstilstand i sjøområdet rundt Tromsø, se blant annet Jørgensen, Velvin & Killie (2000) og Evenset, Roti & Palerud (2008).

Tromsø fikk i 2002 tildelt ett av fem nasjonale pilotprosjekter innen håndtering av forurenset sediment, der et av hovedmålene med prosjektet var å vurdere hvilke effekter miljøgiftene i sedimentet har på marine organismer. Sammen med omfattende toksisitets- og biotilgjengelighetstester, ble det i pilotprosjektet utført ytterligere kartlegging av utbredelse og fordeling av miljøgifter og kilder til forurensningen, og det ble utarbeidet en tiltaksplan for oppryddingen. Tiltaksplanen (Evenset, Larsen, Kibsgaard, & Pettersen, 2005) ble rettet inn først og fremst mot de organiske miljøgiftene. Det skyldtes at tungmetallforurensningen var av mindre betydning i Tromsø (i hovedsak tilstandsklasser I og II og enkeltprøver med tilstandsklasse III), med unntak av noen lokale forurensninger med bly i tilstandsklasse V.

Tromsø havn ble satt opp som en av de 17 prioriterte områdene i St.meld. 14 (2006-2007). Havna hadde svært dårlig miljøtilstand i henhold til Miljødirektoratets klassifiseringssystem for forurensede sedimenter, og dette gjaldt særlig PAH og PCB.

Tromsø havn KF var tidlig en ivrig pådriver for prosjektet. De ble utpekt som tiltakshaver/byggherre på vegne av Tromsø kommune.

Oppryddingsarbeidet ble startet i februar 2010 og ferdigstilt i mars 2012.

9.2.2. Miljømål for oppryddingen

Tromsø kommune satte som miljømål å oppnå miljøtilstand bedre enn tilstandsklasse III for gjennomsnittskonsentrasjoner av PAH_{16} og PCB_7 i tiltaksområdene.

Det ble ikke satt miljømål for tungmetallene arsen (As), bly (Pb), kadmium (Cd), kobber (Cu), krom (Cr), kvikksølv (Hg), nikkel (Ni) og sink (Zn). Ifølge sluttrapporten kom det av at flere av undersøkelsene på 2000-tallet bare hadde vært utført med tanke på organiske miljøgifter, i tråd med at tidligere undersøkelser hadde vist at det i hovedsak var forurensning av de organiske miljøgiftene som var grunnlag for kostholdsråd i Tromsø havn og Tromsøysundet. Tiltaksplanen ble følgelig utarbeidet med hensyn til sanering av PCB_7, PAH_{16} og TBT. Det ble likevel utført analyse for innhold av de nevnte tungmetallene i sedimentprøver samlet inn etter mudring og tildekking.

I tillegg til nevnte miljømål knyttet til mudring og tildekking av forurenset sjøbunn, var formålet med tiltaket ifølge (Kramvik, 2013) å:

- Etablere nytt kaianlegg ved Prostneset

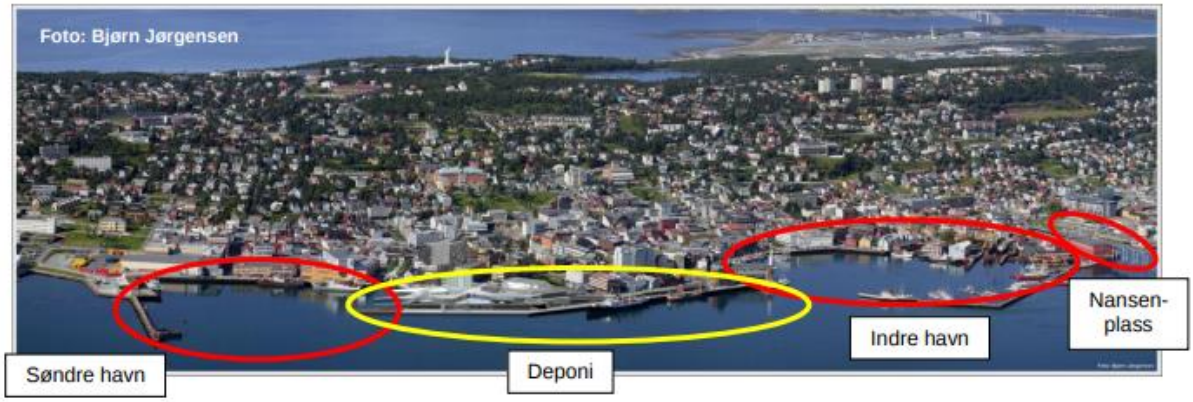
- Øke seilingsdybden foran kaiene (Kai 7 og Kai 8)

Man søkte altså å oppfylle flere formål i tillegg til miljømålet.

9.2.3. Kort beskrivelse av gjennomførte tiltak

Oppryddingen har omfattet mudring av forurensede sedimenter i Søndre havn, Indre havn og Nansenplass, og deponering av disse i et strandkantdeponi, se Figur 9.5.

Figur 9.5 Oversiktsbilde tiltaksområder Tromsø havn. Foto: Bjørn Jørgensen, gjengitt i Multiconsults sluttrapport (Kramvik, 2013)



Samlet areal er ikke gjengitt i sluttrapporten, men ut fra tiltaksplanen anslår vi arealet til minst 166 000 m^2 (sum Søndre og Indre havn) (Evenset, Larsen, Kibsgaard, & Pettersen, 2005).

Der miljøkvaliteten ikke var tilfredsstillende etter mudring og re-mudring ble sjøbunnen tildekket med minimum 0,5 meter rene sand- og grusmasser. Det ble ryddet skrot under de fleste kaier, før sjøbunnen der ble tildekket med rene sand- og grusmasser.

Strandkantdeponiet fra Prostneset til Scandic-hotellet (tidligere Rica), som fungerer som fundament i en utvidelse av kaikanten, ble etablert med cellespunt som ytterbegrensning.[10]

Det ble benyttet miljøgrabb til mudringen (alternativet er sugemudring). Mudringsmassene ble først lastet på lekter, og så transportert til deponiet. Omlasting ble også utført med grabb. Man fylte først opp cellene med mudringsmasser. Etter at cellene var lukket, ble det brukt gravemaskin til å laste mudringsmassene direkte fra lekter til deponiet bak cellene.

I mudringstillatelsen var det satt krav om at mudrings- og deponeringsarbeidet skulle skjermes av siltskjørt eller tilsvarende (en duk som ikke slipper gjennom partikler).[11] Sterk strøm og stor tidevannsforskjell gjorde imidlertid

---

[10] *Cellespunter er sylinderformede konstruksjoner som holder massene på plass (både inni og innenfor spuntene), samtidig som de fungerer som fundament til nytt kaiareal.*

[11] *«En siltgardin eller et siltskjørt (NS 3420) er en vevd duk med mikroskopiske åpninger – porer – hvor hensikten er at vannet kan passere, men ikke partikler. Gardinen plasseres vertikalt i vannsøylen, og holdes opp ved hjelp av liner eller flytelegemer. Den forankres mot bunn ved hjelp av ulike typer av vekter – for eksempel kjetting» (Statens vegvesen 2013): https://www.vegvesen.no/Fag/Publikasjoner/Publikasjoner/Statens+vegvesens+rapporter/_attachment/446565?_ts=13d44c902e8&fast_title=SVVrapport+205+Siktgardiner.pdf)*

at siltskjørtet ble tatt av strømmen slik at det ble liggende vannrett, og dermed ikke hadde noen effekt. Alternativet ble å etablere en siltduk inntil cellene utvendig, for å hindre eventuell utlekking gjennom cellelåsene. Det ble også etablert en bro mellom lekter og deponi for å unngå søl og spredning under omlasting.

9.2.4. Tilstand etter tiltak

Vi vurderer her tilstand etter tiltak opp mot de ulike målene som er diskutert i kapittel 9.2.2. Miljømålet om å oppnå miljøtilstand bedre enn tilstandsklasse III for gjennomsnittskonsentrasjoner av PAH_{16} og PCB_7 i tiltaksområdene er oppnådd.

Nansenplass

Sedimentprøver ble analysert før mudring og etter tildekking. Det var bestemt på forhånd at man skulle dekke til området med rene masser etter mudring, på grunn av høy konsentrasjon av PAH_{16} og PCB_7 i dypere sedimentlag. Ifølge sluttrapporten skal tildekkingen i teorien medføre oppnåelse av miljømålet, men det ble likevel analysert kontrollprøver av overflatesedimentene for organiske miljøgifter og tungmetaller. Analyseresultatene viste at ingen parametere ble påvist over tilstandsklasse II (god miljøtilstand), bortsett fra innhold av TBT i tilstandsklasse V (svært dårlig miljøtilstand) på en stasjon.

Indre havn

Indre havn ble oppdelt i åtte mindre delområder for beregning av gjennomsnittlige konsentrasjoner av PAH_{16} og PCB_7 med hensyn til oppnåelse av miljømål. I tre av delområdene ble miljømålet oppnådd etter mudring. For de resterende fem dekket man til sjøbunnen med rene masser for å oppnå miljømålet. Etter første tildekking hadde man fortsatt ikke nådd miljømålet for to av områdene, men etter en ny tildekking var miljømålet nådd i hele Indre havn.

Søndre havn

I Søndre havn ble miljømålet oppnådd for gjennomsnittlige konsentrasjoner av både PAH_{16} og PCB_7 etter mudring, og det var dermed ikke behov for ytterligere tiltak. Etter mudring viste alle tre delområdene i Søndre havn tilstandsklasse II for PAH_{16}. For PCB_7 hadde ett av delområdene tilstandsklasse I, mens de to andre viste tilstandsklasse II.

Tungmetaller og TBT

Tabell 9.3 viser en oversikt over gjennomsnittskonsentrasjoner av tungmetaller og TBT etter tiltak i indre og søndre havn. Disse var ikke del av miljømålet. Vi ser at etter tiltaket hadde alle tungmetallene unntatt kobber (Cu), tilstandsklasse I (bakgrunnsverdi) eller II (god miljøtilstand) i gjennomsnitt i alle delområder i indre og søndre havn. Kobber ble målt til tilstandsklasse III (moderat miljøtilstand) i ett område, og tilstandsklasse IV (dårlig miljøtilstand) i tre områder. TBT ble målt til tilstandsklasse IV eller V (svært dårlig miljøtilstand) i gjennomsnitt i alle områdene, inkludert i delområdet Nansenplassen. Dette til tross for at TBT ble vurdert etter forvaltningsmessige – ikke toksisitetsbasert – kriterier.

Kobber er det aktive virkestoffet i bunnstoffet som brukes etter at TBT ble forbudt. Det var PCB og PAH som var inkludert i miljømålet, og det ble dekket over med rene masser kun der miljømudringen ikke var tilstrekkelig for å nå miljømålet for PCB og PAH.

Tabell 9.3 Gjennomsnittskonsentrasjoner for innhold av tungmetaller og TBT for delområder i indre og søndre havn. Alle resultater i mg/kg. Tilstandsklasser i parentes. Fargekoder etter Klifs veileder TA-2229/2007. Kilde: Kramvik (2013)

Delområde		Tungmetaller								TBT
		As	Pb	Cd	Cu	Cr	Hg	Ni	Zn	
Indre havn	A-I	4 (I)	17 (I)	0,18 (I)	26 (I)	15 (I)	0,21 (II)	8 (I)	54 (I)	0,199 (V)
	A-II	3 (I)	17 (I)	0,21 (I)	35 (II)	13 (I)	0,4 (II)	10 (I)	71 (I)	0,156 (V)
	B-I	4 (I)	32 (II)	0,16 (I)	44 (II)	13 (I)	0,32 (II)	10 (I)	61 (I)	0,167 (V)
	B-II	5 (I)	23 (I)	0,18 (I)	45 (II)	12 (I)	0,2 (II)*	9 (I)	53 (I)	0,654 (V)
	B-III	10 (I)	79 (II)	0,22 (I)	92 (IV)	21 (I)	0,2 (II)	17 (I)	186 (II)	1,923 (V)
	C-I	4 (I)	27 (I)	0,07 (I)	89 (IV)	14 (I)	0,27 (II)	15 (I)	73 (I)	0,028 (IV)
	C-II	3 (I)	11 (I)	0,09 (I)	26 (I)	10 (I)	0,2 (II)*	11 (I)	30 (I)	0,063 (IV)
	C-III	1 (I)	13 (I)	0,1 (I)	54 (III)	11 (I)	0,24 (II)	10 (I)	56 (I)	0,365 (V)
Søndre havn	D-I	4 (I)	20 (I)	0,16 (I)	33 (I)	19 (I)	0,2 (II)*	13 (I)	64 (I)	0,041 (IV)
	D-II	6 (I)	31 (II)	0,05 (I)	63 (IV)	25 (I)	0,2 (II)*	16 (I)	102 (I)	0,44 (V)
	D-III	5 (I)	20 (I)	0,05 (I)	47 (II)	25 (I)	0,2 (II)*	16 (I)	61 (I)	0,306 (V)

Aktive kilder

Tromsø Mekaniske hadde drift ved indre havn helt til 2017. De hadde signalisert lenge at de skulle flytte, men det ble utsatt flere ganger. Her viser rapporter at det fortsatt er forurenset (og det ble heller ikke ryddet opp helt inntil verftet i 2010–2012). Verftet fikk pålegg om å rydde opp allerede i 2010, som strakstiltak for å hindre utlekking, men det ble påklaget. Klagene er ikke tatt til følge, og det er nå satt frist ut 2019 for tildekkingen av sjøbunnen ved det tidligere verftet.

9.2.5. Samfunnets kostnader ved oppryddingstiltak

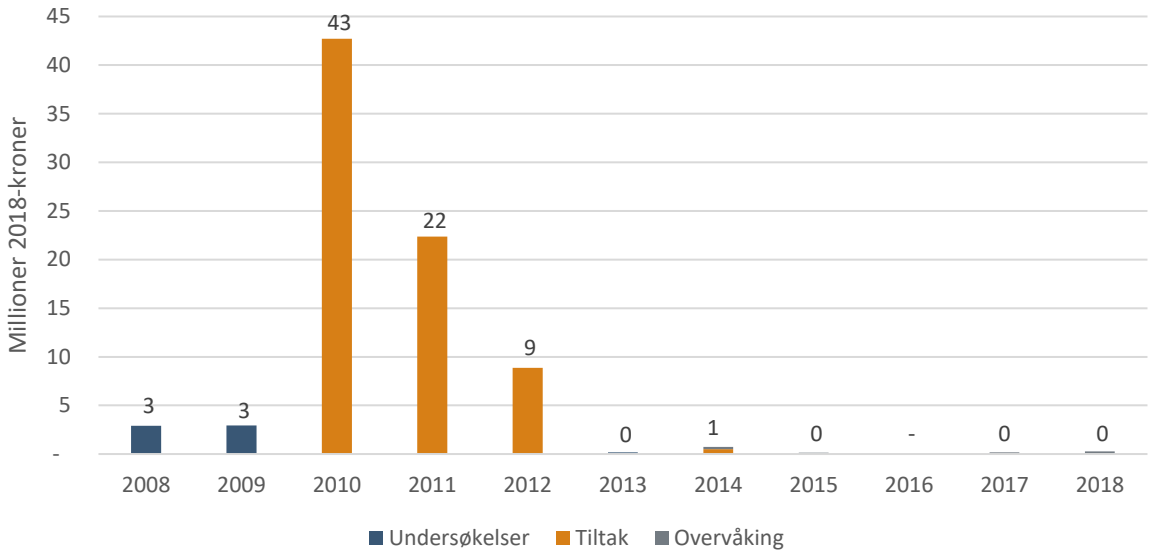
De samlede direkte kostnadene for opprydningstiltakene, dvs. utbetalte midler fra Miljødirektoratet og lokal finansiering, er anslått til rundt 162 millioner 2018-kroner. I tillegg kommer enkelte mindre ulemper (indirekte kostnader i samfunnsøkonomisk språkbruk) for folk i området i anleggsperioden, for eksempel knyttet til støy.

Tildelte midler

Miljødirektoratet har finansiert 50 prosent av kostnadene til oppryddingstiltak[12], mens Tromsø kommune ved Tromsø havn KF dekket de resterende 50 prosent. Årlige utbetalinger av midler til oppryddingsprosjektet fra Miljødirektoratet, fordelt på undersøkelser, tiltak og overvåking, er vist i Figur 9.6. Totalt har det i perioden 2008-2018 blitt utbetalt 81 millioner kroner, målt i 2018-kroner.

[12] *Dette gjelder i hvert fall tildeling av midler til selve tiltaksgjennomføringen. Andre kostnader som forberedelser og prosjektleder osv. kan ha en noe annen kostnadsfordeling.*

Figur 9.6 Kontantstrøm av utbetalinger fra Miljødirektoratet til opprydding i Tromsø havn. 2018-kroner. Eks.mva.



Kommunens kostnader

Gitt ovennevnte andel på 50 prosent har Tromsø kommune ved Tromsø havn KF bidratt med 81 millioner, målt i 2018-kroner.

Kostnader for andre aktører

Foreløpig er det kun Miljødirektoratet og Tromsø havn som har bidratt med finansiering. Tromsø Mekaniske har imidlertid som nevnt fått frist ut 2019 for tildekkingen av sjøbunnen ved det tidligere verftet.

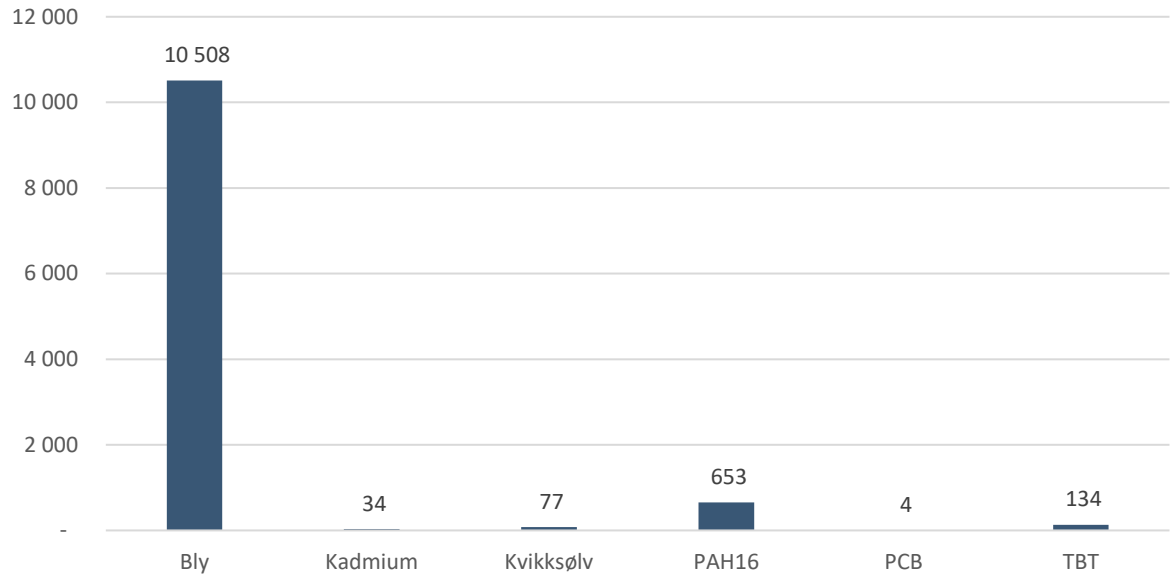
9.2.6. Samfunnets nytte av oppryddingstiltak

Samfunnets nytte av oppryddingstiltakene kan vurderes på flere måter. Vi vil benytte ulike indikatorer, som beskrevet i kapittel 4.1.2.

i) Antall kg fjernet av ulike miljøgifter

Beregninger fra Multiconsult viser at det totalt er fjernet 653 kg PAH og 3,8 kg PCB fra tiltaksområdene i Tromsø havn, som var stoffene angitt i miljømålet. I tillegg ble det fjernet en rekke andre miljøgifter, som gjengitt i figur 9.7. Mengde fjernet av ulike miljøgifter er beregnet ved bruk av Nøkkelindikator for det nasjonale arbeidet med forurenset sjøbunn. Det er fjernet over 10 tonn bly, 134 kg TBT, 77 kg kvikksølv og 34 kg kadmium, i tillegg til nevnte mengder for PAH og PCB.

Figur 9.7 Oversikt over mengde (kg) forurensning som har blitt fjernet, beregnet med bruk av Nøkkelindikator for det nasjonale arbeidet med forurenset sjøbunn



ii) Endring i tilstandsklasse

Som omtalt i kapittel 9.2.4, nådde man miljømålet om miljøtilstand bedre enn tilstandsklasse III etter Klifs veileder TA-2229/2007 i gjennomsnitt for PAH_{16} og PCB_7 etter mudring og eventuelt tildekking i alle tre delområder. Tilstandsklasse II etter veilederen innebærer god miljøtilstand. Dette er en forbedring fra sedimenttilstanden forut for tiltak. Før tiltak var det målt svært dårlig miljøtilstand med hensyn til særlig PCB og TBT, og til dels PAH (Evenset, Roti, & Palerud, 2008). Tilstand var fortsatt meget dårlig for TBT selv om mye var fjernet i henhold til Nøkkelindikatoren. I henhold til risikoveilederen M-409 er det mye som tyder på at man fortsatt ikke har kontroll over kildene til TBT i marint miljø, og at det derfor i de fleste tilfeller har liten hensikt å gjennomføre sedimenttiltak bare på grunn av TBT.

iii) Vurdering av velferdseffekter av oppryddingen

Viktige økosystemtjenester som kan bli forbedret (kvalitativt og/eller kvantitativt) i Tromsø havn som følge av oppryddingen er først og fremst:

- Rekreasjon, inkludert bading, fritidsfiske og andre vannbaserte aktiviteter, samt opphold ved og på sjøen
- Naturarv, inkl. bevaring av naturverdier/naturmangfold
- Eventuelt sjømat

I tillegg kan opprydding i sjøbunnen gi opphav til mer attraktive tomter for boliger og næring. Vi vil i det følgende si noe om hvilke av disse tjenestene som har blitt bedre, og eventuelt hvor mye bedre, mens vi deretter vil forsøke å prissette (noen av) disse tjenestene i kroner.

Rekreasjon

Områdene rundt Tromsø havn er rekreasjonsområde for Tromsøs befolkning og utvidelsen av kaia i sentrum kan ha medført økte rekreasjonsverdier. Vi har begrenset informasjon om omfanget av rekreasjonsaktiviteter i

Tromsø forut for oppryddingstiltakene, og mer konkret aktiviteter som kan bli direkte påvirket av opprydding, slik som bading og fritidsfiske.

Det kan hende at det bades litt i Tromsø havn, til tross for lav badetemperatur. For eksempel har det de siste årene dukket opp badstu- og badestamptilbud ved sjøen i Tromsø sentrum. Ingen av våre informanter har imidlertid fremhevet bading som en viktig rekreasjonsaktivitet i Tromsø. Det er dermed liten grunn til å tro at opprydningstiltaket har utløst betydelige rekreasjonsaktiviteter i Tromsø havn.

Flere informanter forteller at det fiskes fra kaia i Tromsø, men at folk trolig også gjorde det før oppryddingen. Vi vet heller ikke om sannsynligheten for å få fisk har økt etter oppryddingen eller om den fisken som fanges inneholder mindre miljøgifter enn før. Ifølge den tidligere havnedirektøren har oppryddingen imidlertid bidratt til at kveita er tilbake i Tromsøysundet.[13]

Naturarv

I forkant av tiltaket ble det i februar 2010 tatt grabbprøver av bløtbunnsamfunnene, i tillegg til prøver av totalt organisk karbon og kornfordeling (Velvin & Nervold, 2010). Rapporten konkluderte med at forurensningssituasjonen i Tromsø havn har bidratt til negative effekter på bløtbunnsamfunnene i havneområdet. Det ble påvist redusert diversitet (artsmangfold) ved flere lokaliteter, særlig ved Nansenplass og på kainære lokaliteter i Indre havn. Midt i Indre havn og i Søndre havn var den økologiske tilstanden litt bedre.

Ifølge sluttrapporten (Kramvik, 2013) hadde dykkerinspeksjoner vist at dyrelivet ble reetablert svært raskt etter tiltak på de tildekkede områdene.

I 2018 ble det utført oppfølgende miljøovervåking for å vurdere effektene på bløtbunnsamfunnene av oppryddingen (Velvin & Dahl-Hansen, 2018). Med unntak av sedimenter fra én stasjon, som fortsatt var i tilstandsklasse V (jf. veileder 03:13; rev.2015), viser rapporten til en generell nedgang i organisk belastning siden 2010, det vil si rett før tiltak. Dette viser at gammelt, forurenset sediment med forhøyet innhold av organisk materiale er erstattet med en renere sjøbunn. Miljøtilstanden for bløtbunnsamfunnene er blitt forbedret på enkelte av prøvestasjonene. Det er derimot påvist moderat tilstand (klasse III) for bløtbunnsamfunnene i Indre havn, og dårlig tilstand (klasse IV) ved Torghuken, og moderate tilstand (klasse III) innerst ved Nansen plass. Bløtbunnsamfunnene i Søndre havn, som i 2010 var i tilstandsklasse I og II, fikk nå klasse II. Bløtbunnsamfunnet blir totalt desimert (fjernet) under slik opprydding, og en må forvente at det vil ta noen år før artsrike og stabile samfunn er etablert på den nye sjøbunnen. Alt i alt kan man vel si at det har vært en moderat forbedring i bløtbunnsamfunnene etter tiltak.

Sjømat

Det foregikk i liten grad kommersielt fiske i Tromsø havn forut for tiltak, og det er vanskelig å vurdere hvorvidt opprydding på sikt vil ha innvirkning på slik aktivitet. Det er fortsatt advarsel fra Mattilsynet om at man bør unngå å spise skjell plukket i Tromsøysundet, på grunn av høye nivåer av PAH (se miljostatus.miljodirektoratet.no/Tromso). Den siste vurderingen er fra 2009, det vil si før oppryddingstiltaket ble gjennomført. Vi kjenner ikke til hvorvidt det er aktuelt å gjøre noen ny vurdering.

[13] Se avisen Nordlys, https://www.nordlys.no/nyheter/kveita-tilbake-i-sundet/s/1-79-5716787

Som omtalt i kapittel 4, kan vi i liten grad si noe om endringen i miljøgifter i fisk, skalldyr og andre organismer som følge av endring i miljøgifter i sedimenter.

Byutvikling

Strandkantdeponiet har gitt nye arealer sentralt i Tromsø sentrum, og Tromsø havn har fått bygget et nytt terminalbygg på Prostneset. Scandic Ishavshotel har også blitt utvidet ned mot kaikanten på nye arealer.

Verftet flyttet fra havna i 2017, og på disse arealene skal det bygges boliger. Ifølge Fylkesmannen var det en kombinasjon av at man hadde en alternativ tomt og godt kommunalt planarbeid som gjorde at man klarte å bli enig med verftet om flytting. Ifølge Fylkesmannen kunne ikke boligprosjektet blitt realisert om man ikke hadde ryddet opp på den forurensede grunnen og i sjøbunnen ved verftet.

Det foregår noe byutvikling på nye arealer og på gamle industriarealer, der tiltaket i noen grad kan sies å være en nødvendig forutsetning for at det skulle skje.

Oppsummert

Oppsummert finner vi at oppryddingstiltaket både kan vurderes som et miljøtiltak og som del av et byutviklingstiltak. De viktigste effektene av tiltaket er å ta miljøgifter ut av sirkulasjon og forbedret miljøtilstand i sedimentene. Samtidig ble muddermassene brukt til å etablere 28 dekar nytt areal til henholdsvis havne- og næringsvirksomhet, og havnepromenaden ble forbedret. Tiltakene kan dermed å sees å bidra til og/eller være en del av en generell byutvikling i havneområdet.

iv) Anslag for verdien av opprydding uttrykt gjennom overførte betalingsvillighetsestimater

Som beskrevet i 4.1.2 gjør vi en verdivurdering av opprydding basert på nytteoverføring. Fra en pilotstudie fra Hammerfest vet vi at husholdningene der er villig til å betale et engangsbeløp på 1000-1500 kroner for opprydding. Vi antar først at befolkningen i Tromsø kommune har gjennomsnittlig betalingsvillighet, mens ingen utenfor kommunen har betalingsvillighet for opprydding. Som et øvre estimat antar vi at hele Troms fylke har betalingsvillighet for endringer i Tromsø havn. Som det fremgår av Tabell 9.4 gir dette en anslått nytteverdi på 37 til 117 millioner 2018-kroner.

Tabell 9.4 Anslag på verdivurdering ved nytteoverføring for Tromsø havn i millioner 2018-kroner

Befolkning	Antall husholdninger (SSB 2018)	Nedre grense for betalingsvillighet (1000 kr per husholdning)	Øvre grense for betalingsvillighet (1500 kr per husholdning)
Tromsø kommune	37 191	37 millioner	56 millioner
Troms fylke	78 127	78 millioner	117 millioner

9.2.7. Eventuelle negative aspekter og læringspunkter

Ifølge Fylkesmannen i Troms og Finnmark bar oppryddingen både i Harstad og Tromsø preg av å være pilotprosjekter, og man lærte mye underveis.

Det ene skipsverftet i Tromsø, Tromsø Mekaniske, hadde tilnærmet normal drift under oppryddingen, til tross for at det lå midt i tiltaksområdet. Det var ifølge sluttrapporten store arealer ved hovedslippen til Tromsø

Mekaniske som ikke kunne mudres (Kramvik, 2013). Fylkesmannen i Troms og Finnmark fremholder også dette som en utfordring i arbeidet..

I etterkant har verftet flyttet ut av sentrum, og fått pålegg om tildekking der de har forårsaket forurensing på sjøbunnen.

Oppryddingsområdet er bestemt ut fra risikovurderinger i tråd med prosessen for gjennomføring av tiltak, jf. kapittel 3.1.5. I områder der det ikke ble gjennomført tiltak, skal risikoen for mennesker og miljø ha være akseptabel. Vi spurte likevel Fylkesmannen om det var det «riktige» området man ryddet opp i, altså hvorvidt man med fordel kunne ryddet opp i et større eller mindre område. Oppryddingsområdet var avgrenset av moloer, men det er forurensning i Tromsøysundet både sør og nord for oppryddingsområdet, se blant annet tiltaksplanen (Evenset, Larsen, Kibsgaard, & Pettersen, 2005). Svaret vi fikk var at det nok kunne vært gjennomført et oppfølgingsprosjekt for å sikre at forurensningen nord og sør for hot spot-områdene der det ble gjennomført tiltak, ble bedre ivaretatt. Det krever imidlertid mye ressurser, og vil trolig ikke bli gjennomført uten støtte.

9.3. Harstad havn

9.3.1. Bakgrunn: områdebeskrivelse, utgangssituasjon og begrunnelse for tiltak

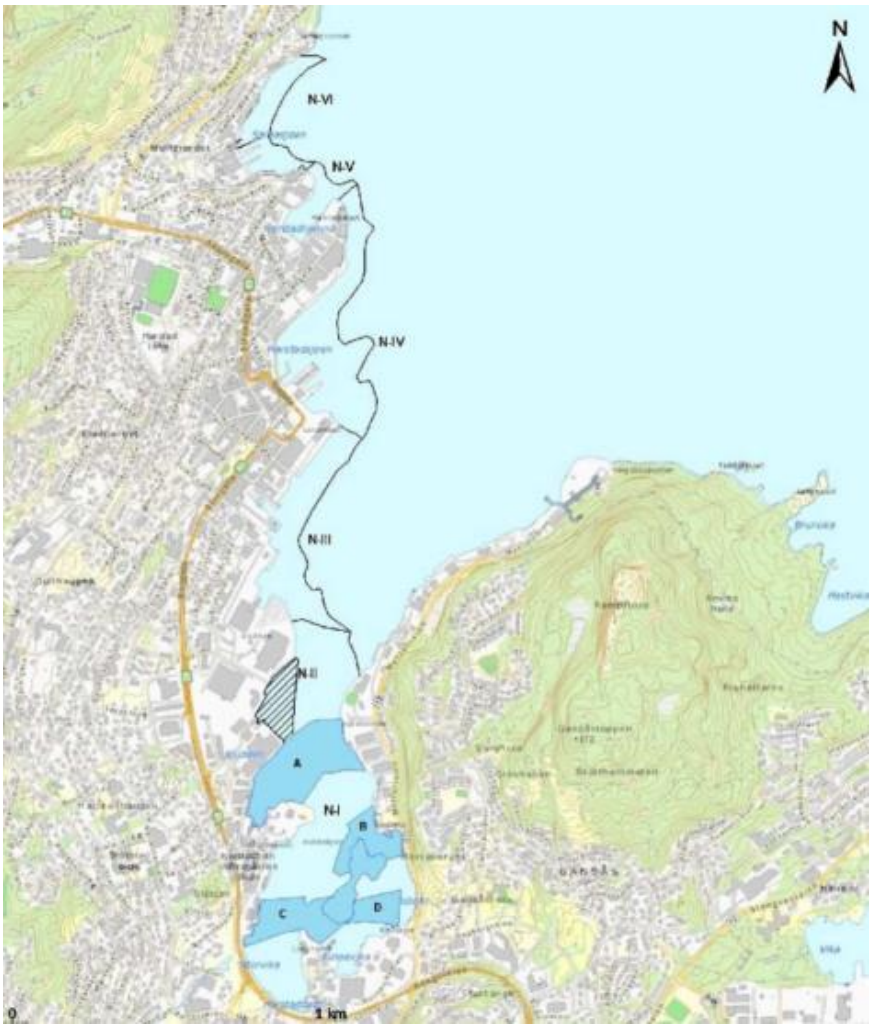
Harstad havn ligger sentral i Harstad kommune i Troms. Havneområdet har i tillegg til havnetrafikk vært dominert av mekaniske verksteder, slipper og småindustri, samt import og omlasting av kull og olje (Jørgensen, Velvin, & Killie, 2000). Dette har medført en svært forurenset sjøbunn. Akvaplan-niva, Sweco, NGI, Rambøll og Multiconsult har i perioden 1997-2010 gjennomført en rekke undersøkelser av sedimentene i Harstad havn. Miljøtilstanden for de prioriterte miljøgiftene (Pb, Hg, Cd, PAH_{16} og PCB_7) ble klassifisert som dårlig og svært dårlig i alle undersøkelsene.

Harstad var ett av de 17 prioriterte områdene i St.Meld. 14 (2006-2007), og skissert inn i Trinn 1 sammen med Hammerfest, Farsund, Kristiansand og Oslo. Dette hadde sammenheng med Kystverkets planlagte utdyping av farleden i Harstad havn (fra Gansås og inn til Gansåsbotn og Russevika).

Prosjektet har i hovedsak vært et samarbeid mellom Harstad kommune og Kystverket. Kystverket hadde den offisielle rollen som tiltakshaver og prosjektleder. Asplan Viak hadde byggeledelsen, Multiconsult var rådgiver i geoteknikk og miljøgeologi, og Secora var hovedentreprenør. Sluttrapporten til Multiconsult viser til at hvis Kystverket og Miljødirektoratet skulle utført hvert sitt separate prosjekt, ville det kunne medført både høyere kostnader og lavere nytte (Kramvik & Almvik, 2015).

Prosjektet «Ren Harstad havn» med mudring, deponering og tildekking av forurensede sedimenter ble igangsatt i september 2012, og ferdigstilt i februar 2014. Prosjektet omfattet seks tiltaksområder (N-I til N-VI) og et deponi, som vist i Figur 9.8.

Figur 9.8 Tiltaksområdene N-I til N-VI i Harstad havn. Deponiområdet er skravert. Kilde: Kramvik & Almvik (2015)



9.3.2. Miljømål for oppryddingen

Det omsøkte tiltaket har hatt følgende formål:

- Miljøopprydding med mudring og tildekking av forurenset sjøbunn
- Etablere nytt landareal med kai og strandpromenade ved Seljestad
- Utvidelse av seilingsleden til Gansåsbotn

Miljømålet innebar et hovedmål om tilstandsklasse III (moderat miljøtilstand), men der inntil ti prosent av prøvene kunne være opp til midten av tilstandsklasse IV (dårlig miljøtilstand). Miljømålet gjelder de prioriterte miljøgiftene bly, kadmium, kvikksølv, PAH_{16} og PCB_7.

Det lå også et effektmål om langsiktig oppheving av kostholdsråd i Harstad havn.

9.3.3. Kort beskrivelse av gjennomførte tiltak

Oppryddingen foregikk med en kombinasjon av mudring og tildekking med rene masser. Kommunestyret vedtok i 2011 at oppryddingstiltak i tiltaksområdet i Harstad havn skulle bestå av følgende:

- Mudring av arealer grunnere enn 15 meter vanndyp

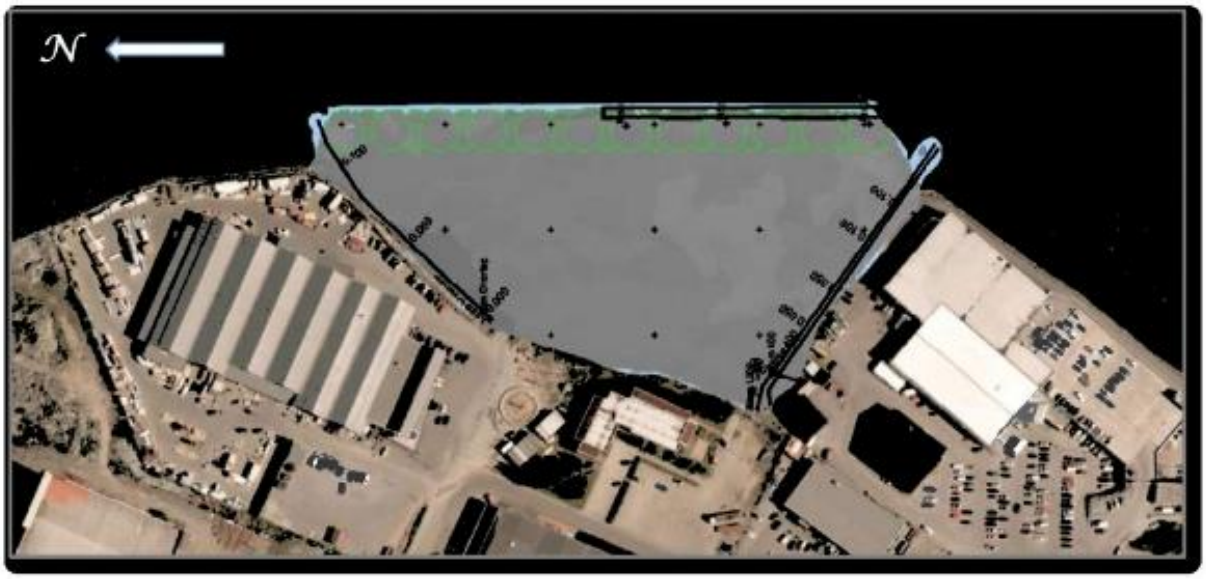
- Tildekking av arealer mellom 15 og 20 meter vanndyp
- Naturlig restitusjon av arealer dypere enn 20 meter vanndyp
- Deponering av forurensede mudringsmasser i et strandkantdeponi ved Seljestad.

Multiconsult utførte miljøundersøkelser og geotekniske undersøkelser, og gjorde en vurdering av tiltaksomfanget og de foreslåtte tiltakene som kom frem i tiltaksplanen. De prosjekterte også cellespuntkaia, og utarbeidet overvåkingsprogrammet under og etter tiltaket.

Til sammen ble det mudret ca. 172 000 m^3 masser under tiltaket. Tiltaksområdet hadde et areal på 450 000 m^2. Mudringsmassene ble deponert i et strandkantdeponi ved Seljestad med cellespunt som ytterbegrensning, se illustrasjon i Figur 9.9 med cellene tegnet inn i grønt. Ifølge sluttrapporten ble skrot så godt som mulig utsortert fra mudringsmassene før deponering i eller bak cellene.

Sjøbunnen mellom 15 og 20 meter vanndyp ble tildekket med minimum 0,2 meter sand, hentet fra Kystverkets farledsutdypingsprosjekt i Risøyrenna i Nordland. I områder hvor miljøkvaliteten ikke var tilfredsstillende etter mudring og remudring, ble sjøbunnen tildekket med minimum 0,3 meter rene sand- og grusmasser fra samme sted. Noen steder ble det etablert et erosjonslag av grovere masser over Risøy-massene.

Figur 9.9 Deponiet ved Seljestad i Harstad havn. Kilde: Secora, gjengitt i Kramvik & Almvik (2015)



Ifølge sluttrapporten er det anlagt trekledd kai i hele fronten av strandkantdeponiet, samt en strandpromenade av tre over cellene. Det vises også i sluttrapporten til at store deler av det bakre området vil bli bebygd på sikt. Strandkantdeponiet ga 28 mål ny tomt. Ca. 5 mål brukes til nytt havneareal. Resten ble solgt til handlesenteret man kan se til høyre for deponiet i bildet.

9.3.4. Tilstand etter tiltak

Vi vurderer her tilstand etter tiltak opp mot de ulike målene som er diskutert i 9.3.2.

Sluttrapporten oppsummerer følgende om tilstand etter tiltak og oppnåelse av miljømål:

«Hovedmålet om å oppnå moderat miljøtilstand (tilstandsklasse III) eller bedre for konsentrasjoner av kadmium, bly, kobber, PAH16 og PCB7 er oppnådd i delområdene N-IV, N-V og N-VI.

For de øvrige delområdene er de fleste sedimentprøvene i tilstandsklasse III eller bedre, og færre enn 10 % av prøvene har et innhold av bly, kvikksølv eller PAH16 tilsvarende eller under midtverdien i tilstandsklasse IV (dårlig miljøtilstand).

Resultatet etter tiltak tilfredsstiller kravene gitt i tillatelsen fra Fylkesmannen til mudring, tildekking av sedimenter og etablering av strandkantdeponi i Harstad havn.» (Kramvik & Almvik, 2015, s. 41)

Analysene etter tiltak viser at det fremdeles er mye kobber i sedimentene, med tilstandsklasser IV og V. Man kjenner ikke konsentrasjonen av TBT i sedimentene. TBT er ikke tatt med som en styrende parameter for tiltaksgjennomføring i Harstad (i tråd med risikoveilederen M-409), og det ble derfor ikke stilt krav om å analysere prøvene i Harstad for TBT under og etter tiltak.

På det nye arealet man har fått i tilknytning til strandkantdeponiet, har kjøpesenteret (Sjøkanten Senter) blitt påbygd og utvidet.

9.3.5. Samfunnets kostnader ved oppryddingstiltak

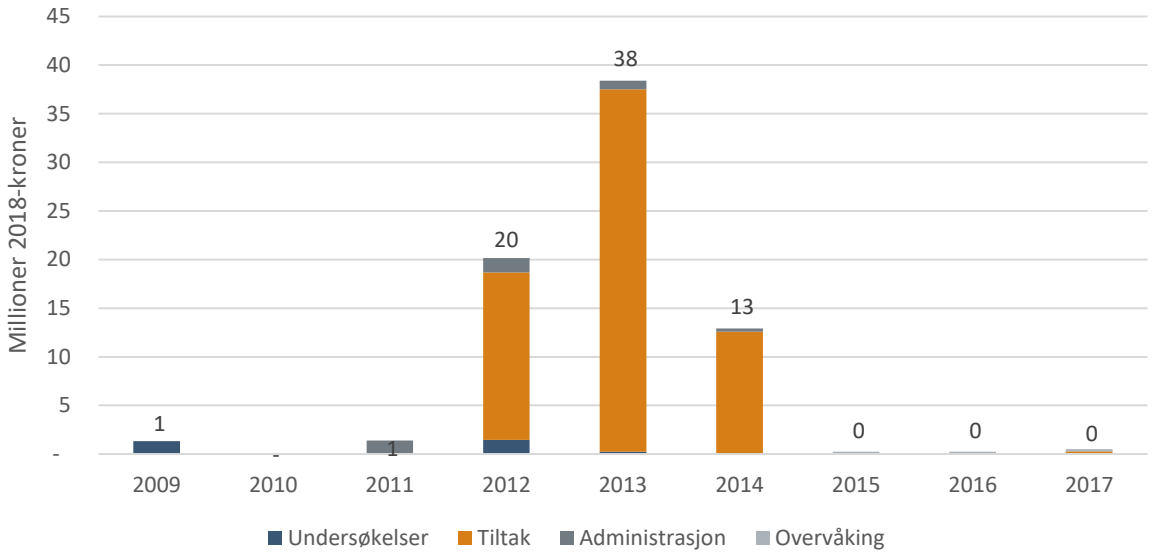
Ut fra datamaterialet mottatt fra Miljødirektoratet estimerte vi den totale kostnaden ved oppryddingen i Harstad til ca. 100 millioner 2018-kroner.[14] Dette omfatter ikke tiltakskostnader i regi av private aktører. Kostnader til farledsmudring i regi av Kystverket er da ikke inkludert. I Harstad tok kommunen 25 prosent av kostnadene, og Miljødirektoratet ca. 75 prosent. Kystverket bidro også med en mindre andel av kostnadene til miljøtiltak. Vi legger til grunn at totalkostnaden ved miljødelen av tiltaket er 133 prosent av utbetalte midler fra Miljødirektoratet. I tillegg kommer mindre kostnader dekket av enkelte andre aktører.

Tildelte midler

Årlige utbetalinger av midler til oppryddingsprosjektet fra Miljødirektoratet, fordelt på undersøkelser, tiltak, administrasjon og overvåking, er vist i Figur 9.10. Totalt ble det utbetalt 75 millioner kroner, målt i 2018-kroner.

[14] *I korrespondanse om sluttdokumentasjon mellom Harstad kommune og Miljødirektoratet i november 2014, vises det til totale tiltakskostnader på 118 millioner kroner, som vi antar er oppgitt i løpende priser.*

Figur 9.10 Kontantstrøm av utbetalinger fra Miljødirektoratet til opprydding i Harstad havn. 2018-kroner. Eks.mva.



Kostnader for kommunen

Gitt ovennevnte andeler bidro Harstad kommune med ca. 25 millioner 2018-kroner til miljødelen av tiltaket.

Kostnader for andre aktører

Verftene Seaworks Slip AS og Hamek AS og tankanlegget til Esso Norge AS ble som identifiserte forurensere pålagt å bidra med finansiering til oppryddingen på mellom 1 og 5 millioner kroner hver. Hamek (Harstad Mekaniske Verksted) ble pålagt å bidra ved to ulike lokaliteter. Esso ble også pålagt å rydde opp i skrot under kaia ved sitt anlegg. Det totale bidraget fra identifiserte forurensere var på omtrent 7 millioner nominelle kroner.

Kystverket var tiltakshaver, og bidro også med noe midler. Ifølge Harstad kommune finansierte Kystverket ca. tre prosent av kostnadene til miljødelen av tiltaket.

9.3.6. Samfunnets nytte av oppryddingstiltak

Samfunnets nytte av oppryddingstiltakene kan vurderes på flere måter. Vi vil benytte ulike tilnærminger, som beskrevet i kapittel 4.1.2.

i) Antall kg fjernet av ulike miljøgifter

Beregningene etter nøkkelindikatoren viser at det totalt er fjernet 4450 kg bly, 48,8 kg kadmium, 33,7 kg kvikksølv, 607,7 kg PAH16 og 14,3 kg PCB7 i prosjektet «Ren Harstad havn». Fordeling av miljøgifter fjernet fordelt på de ulike delområdene er gitt i Tabell 9.5.

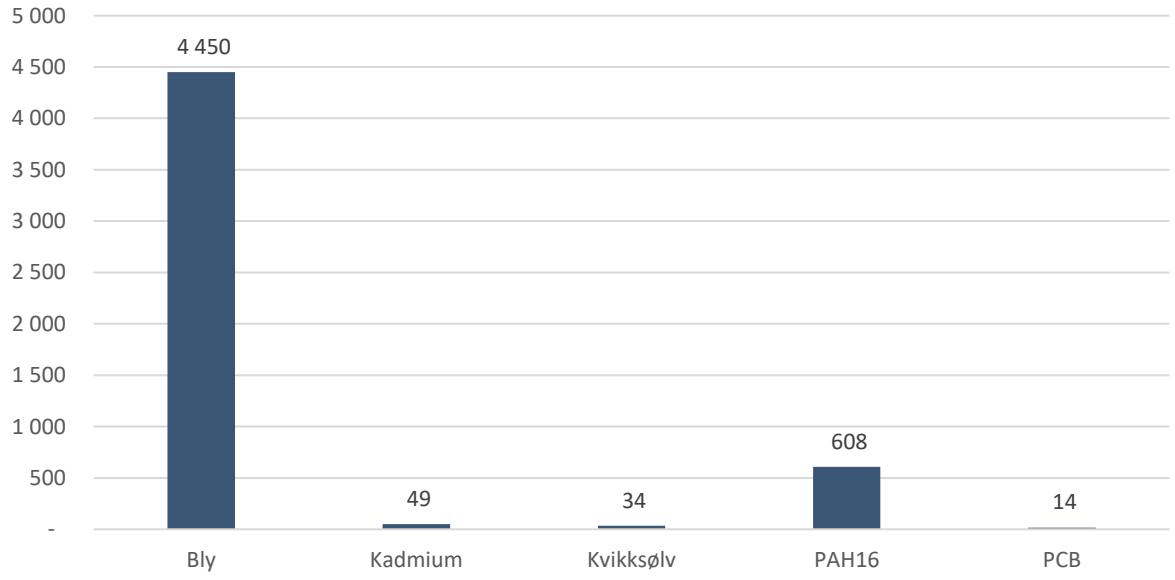
Tabell 9.5 Sammendrag av beregnede mengder miljøgifter fjernet fra Harstad havn, beregnet ved bruk av nøkkelindikatoren for det nasjonale arbeidet med forurenset sjøbunn, fordelt på beregnet mengde i henholdsvis hvert delområde og ved mudring og tildekking. Kilde: (Kramvik & Almvik, 2015)

Delområde	Tiltak	Tiltaksareal [m²]	Beregnet mengde fjernet [kg]				
			Bly	Kadmium	Kvikksølv	PAH_{16}	PCB_7
N-I	Mudring	135 500	905,2	14,7	9,0	85,3	0,5
	Tildekking	17 000	155,9	0,7	1,2	13,6	0,2
N-II	Mudring	72 000	267,30	8,0	2,7	23,1	0,7
	Tildekking	8 000	52,2	0,2	0,4	5,0	0,2
N-III	Mudring	51 000	789,1	6,4	5,4	93,7	1,1
	Tildekking	21 000	623,4	1,6	3,9	75,2	0,9
N-IV	Mudring	58 000	518,7	9,6	5,2	122,9	4,5
	Tildekking	32 000	443,1	2,1	3,0	103,9	4,7
N-V	Mudring	18 000	300,3	2,1	1,7	36,2	0,8
	Tildekking	2 000	34,0	0,2	0,2	4,2	0,1
N-VI	Mudring	28 000	242,6	3,0	0,7	29,6	0,4
	Tildekking	7 500	118,2	0,2	0,3	15,0	0,2

Som vi ser av tabellen, ble det fjernet en god del mer miljøgifter gjennom mudringen enn gjennom tildekkingen i Harstad havn. Dette reflekterer også at tiltaksarealene var større til mudring (mindre enn 15 meters dyp) enn til tildekking (mellom 15 og 20 meters dyp).

Antall kilo miljøgifter fjernet inngår i Nøkkelindikatoren, og er grafisk fremstilt i Figur 9.11

Figur 9.11 Oversikt over mengde (kg) forurensning som har blitt fjernet i Harstad havn, beregnet med bruk av Nøkkelindikator for det nasjonale arbeidet med forurenset sjøbunn



ii) Endring i tilstandsklasse

I Tabell 9.6 gjengis en oversikt over konsentrasjoner og tilstandsklasser før tiltak for ulike miljøgifter i de seks delområdene. Etter TBT, var det PAH_{16} og PCB_7 og delvis kobber som var målt til de dårligste tilstandsklassene.

Tabell 9.6 Gjennomsnittskonsentrasjoner av metaller og organiske miljøgifter i delområde 1-6 i Harstad havn <u>før</u> tiltak. Fargeangivelser er i henhold til Klifs tilstandsklasser og miljøkvalitet (TA-2229/2007). Kilde: Tiltaksplanen (Rambøll og Akvaplan-niva, 2011)

Konsentrasjoner før tiltak			Delomr.1	Delomr.2	Delomr.3	Delomr.4	Delomr.5	Delomr.6
	As	mg/kg	10	11	20	13	9	8
	Pb	mg/kg	70	134	77	137	47	55
	Cd	mg/kg	0,5	0,4	0,4	0,5	0,2	0,1
	Cu	mg/kg	95	190	84	160	70	55
	Cr	mg/kg	26	24	28	50	18	25
	Hg	mg/kg	0,7	0,9	0,6	0,6	0,3	0,1
	Ni	mg/kg	12	12	12	13	13	9
	Zn	mg/kg	163	340	178	307	107	95
	Sum PAH-16	µg/kg	6561	15406	14872	13436	5191	93025
	BaP	µg/kg	497	938	807	917	270	1461
	Sum PCB-7	µg/kg	90	226	698	292	4237	92
	TBT	µg/kg	768	4303	254	1060	386	364

Oppryddingstiltaket medførte en endring i tilstandsklasse:

- I delområde N-I, som var inndelt i fire mindre delområder, oppnådde man for kadmium (Cd), PCB og PAH tilstandsklasse III eller bedre på alle målestasjoner. På to av delområdene var bly (Pb) eller kvikksølv (Hg) opp til tilstandsklasse IV ved fire av i alt 49, dvs. mindre enn 10 prosent av målestasjonene.
- I delområde N-II ble det påvist tilstandsklasse IV av de prioriterte miljøgiftene PAH og kvikksølv på to av i alt 20, dvs.10 prosent av målestasjonene).
- I de tre nordligste delområdene, N-IV, N-V og N-VI, ble det ikke påvist innhold av Cd, Pb, Hg, PAH16 eller PCB7 over tilstandsklasse III på noen prøvestasjoner etter tiltak.

Kravet fra Fylkesmannen om at inntil 10 prosent av prøvene kunne ha nivåer av prioriterte miljøgifter opp til midtverdien av tilstandsklasse IV (dårlig miljøtilstand), samt at det maksimalt kunne være to prøvepunkter ved siden av hverandre med verdier i klasse IV, var oppfylt i alle områder etter oppryddingen.

iii) Vurdering av velferdseffekter av oppryddingen

Økosystemtjenester som kan bli forbedret (kvalitativt og/eller kvantitativt) i Harstad havn som følge av oppryddingen er først og fremst:

- Rekreasjon, inkludert bading, fritidsfiske og andre vannbaserte aktiviteter, samt opphold ved og på sjøen
- Naturarv, inkl. bevaring av naturverdier/naturmangfold
- Eventuelt sjømat

I tillegg kan oppryddingen i sjøbunnen gi opphav til mer attraktive tomter for boliger og næring. Vi vil i det følgende si noe om hvilke av disse tjenestene som har blitt bedre, og eventuelt hvor mye bedre, mens vi deretter vil forsøke å prissette (noen av) disse tjenestene i kroner.

Det er usikkert om man har fått en endring i økosystemtjenester på land. Direktør i Miljødirektoratet, Ellen Hambro, har uttalt at «Oppryddingen har gitt Harstad en renere og mer funksjonell havn til nytte for både innbyggere og næringsliv i byen.»

Bidrag til byutvikling/samfunnsutvikling og rekreasjon

Over deponiet har byen fått 5 dekar nytt havneareal og 23 dekar nytt næringsareal. På store deler av dette arealet har det blitt bygd kjøpesenter.

Verdien av nytt næringsareal beregnes oftest ved tomteverdien av arealet. I dette tilfellet er det attraktivt næringsareal sentralt i Harstad sentrum.

Oppryddingen i sjøbunnen i Harstad havn har også skjedd omtrent samtidig med eller i forkant av flere andre tiltak som har medført oppgradering og byutvikling ved havna. Det jobbes med anlegg av en havnepromenade, «Veien langs sjøen», langs mye av sjøkanten. Det kalde vannet gjør at bading både er og har vært begrenset. Oppryddingen i sjøområdene har i liten eller ingen grad blitt brukt i markedsføring og til å heve kvaliteten på utbyggingsområdene. Flere av våre intervjuobjekter mener at de nye utviklingsprosjektene ved sjøen i Harstad ville kommet også hvis man ikke hadde ryddet opp i sjøbunnen, men at det samtidig kan være et positivt bidrag. Det nye arealet er en direkte konsekvens av deponiløsningen man valgte, mens det er mange flere forhold som var av betydning for at man valgte å bygge kjøpesenter der.

Sjømat og naturarv

I et vedtak gjort av kommunestyret i Harstad i 2009 var et langsiktig mål med oppryddingen å oppheve kostholdsrådene. Undersøkelser fra sent på 1990-tallet i Harstad viste at blåskjell og torsk hadde forhøyede nivåer av de organiske miljøgiftene PAH og PCB, samt flere tungmetaller (Jørgensen, Velvin, & Killie, 2000). Det ble derfor tatt prøver av miljøgifter i blåskjell i forbindelse med utarbeidelse av tiltaksplanen (Rambøll og Akvaplan-niva, 2011).

En større evalueringsrapport i regi av kommunen fem år etter tiltaket er i skrivende stund ikke ferdigstilt. De publiserte overvåkingsrapportene har undersøkt tildekkingslagene og deponiet, men ikke biologiske effekter. Ifølge Fylkesmannen er det store bildet at det ser bra ut miljømessig i Harstad. Men det er for tidlig å konkludere med hensyn til økologisk tilstand og innholdet av miljøgifter i sjømat.

Oppsummert

Oppryddingen i forurensede sedimenter i Harstad var først og fremst et miljøtiltak for å bringe miljøgfiter ut av sirkulasjon. Tiltaket har gitt 28 dekar nytt areal i havneområdet. Oppryddingstiltakene har skjedd parallelt med flere byutviklingsprosjekter, men der det ene ikke nødvendigvis har vært avhengig av det andre.

iv) Verdivurdering ved nytteoverføring

Som beskrevet i kapittel 4.1.2 gjør vi en verdivurdering av opprydding basert på nytteoverføring. Fra en pilotstudie fra Hammerfest vet vi at husholdningene der er villig til å betale et engangsbeløp på 1000-1500 kroner for opprydding. Vi antar først at befolkningen i Harstad kommune har gjennomsnittlig betalingsvillighet, mens ingen utenfor kommunen har betalingsvillighet for opprydding. Som et øvre estimat antar vi at hele Troms fylke har betalingsvillighet for endringer i Harstad havn. Som det fremgår av Tabell 9.7 gir dette en anslått nytteverdi på 11 til 117 millioner kroner.

Tabell 9.7 Anslag på verdivurdering ved nytteoverføring for Harstad havn i millioner kroner (2018-kroner)

Befolkning	Antall husholdninger (SSB 2018)	Nedre grense for betalingsvillighet (1000 kr per husholdning)	Øvre grense for betalingsvillighet (1500 kr per husholdning)
Harstad kommune	11 425	11 millioner	17 millioner
Troms fylke	78 127	78 millioner	117 millioner

9.3.7. Eventuelle negative aspekter og læringspunkter

Ifølge Fylkesmannen i Troms og Finnmark bar oppryddingen både i Harstad og Tromsø preg av å være pilotprosjekter, selv om de ikke formelt var definert som det, og de har lært mye underveis. Under tilsyn tidlig i oppryddingen fant representanter fra miljøvernavdelingen hos Fylkesmannen flere avvik, deriblant mangelfullt internkontrollsystem og fravær av risikovurdering for ytre miljø, mangler ved turbiditetsovervåkningen og avvikshåndteringen, og søl ved fylling av mudringsmasser fra mudringsfartøy til lekter.

Ifølge Harstad kommune, så man tidlig i overvåkingen etter tiltaket at sjøbunnen hadde blitt forurenset igjen ved hurtigbåtkaia. Erosjonslag og tildekkingslag var blåst bort av ferge-aktiviteten. Dette ble utbedret ved å legge en forsterkning med betongmadrasser oppå.

Kompetanse og godt samarbeid fremheves av Fylkesmannen i Troms og Finnmark som en viktig suksessfaktor i oppryddingsarbeidene. Fra Harstad kommunes side hadde man ikke ansatt noen miljørådgiver da oppryddingen foregikk. Det førte til merarbeid for Fylkesmannen underveis. Mangelen på tett oppfølging av personer med miljøfaglig kompetanse under oppryddingen vises det også til i Multiconsults sluttrapport:

> *En viktig erfaring med prosjektet er at slike tiltak bør ha tettere oppfølging på stedet av personer med forståelse for miljøfaglige problemstillinger enn det som har vært tilfelle i Ren Harstad havn. Når et tiltak overskrider et visst omfang og kompleksitet, er det behov for personer som kan følge opp den daglige driften og som raskt kan sette seg inn i spørsmål angående turbiditetsovervåking, prøvetaking, forberedelser til overvåkingen underveis og i etterkant, m.m. (Kramvik & Almvik, 2015, s. 36)*

I siste overvåkingsrapport fra Multiconsult i 2017, meldes det at utført prøvetaking av tildekkingslaget indikerer at nivåene av de analyserte miljøgiftene ikke har endret seg i vesentlig grad siden overvåkingsrapportene fra 2015 og 2016. Noen steder er det imidlertid mangelfull tildekking, og ut fra prøvetaking og dykkerundersøkelser tror man at noe tildekkingsmasse kan ha sunket ned i bløtere sedimenter, samt at propellerosjon kan ha flyttet på masser. Det er for tidlig å si om dette vil ha negative effekter for resultatet på sikt.

9.4. Trondheim havn

9.4.1. Bakgrunn: områdebeskrivelse, utgangssituasjon og begrunnelse for tiltak

I havneområdene i Trondheim har det vært virksomhet i mer enn tusen år. Havnevirksomhet, samt industri, håndverk, handel og urbane utslipp har ført til at sjøbunnen er forurenset med metaller og organiske miljøgifter. Før det ble iverksatt tiltak, bidro forurenset sjøbunn til forurensning i vannmiljøet. Trondheim havn er en stor transporthavn og trafikken i havneområdet bidro til å spre forurensning fra sterkt forurensede sedimenter til vannmiljøet.

Trondheim havn var blant 11 havner som i 1999 fikk varsel om pålegg[15] om tiltak mot forurensning av daværende Statens forurensningstilsyn (SFT). Trondheim havn svarte på utfordringen om å bedre vannkvaliteten i havneområdet med et pilotprosjekt for mudring, rensing av sedimenter og stabilisering av sedimenter i strandkantdeponi. For å få en helhetlig opprydding i Trondheim havn, ble pilotprosjektet videreført i 2008 i prosjektet «Renere havn», et samarbeid mellom Trondheim kommune, Trondheim havn IKS og Miljødirektoratet (Trondheim kommune 2019).

Opprydding i forurenset sjøbunn, ble ifølge oppsummeringsrapporten (NGI 2017) satt som en forutsetning for utbygging i havneområdene i Trondheim, i tillegg til å være en del av arbeidet for en akseptabel miljøtilstand langs norskekysten.

Miljøtilstanden i 11 inndelte områder i havna ble risikovurdert. På bakgrunn av risikovurderingen og de operasjonelle miljømålene, fikk Trondheim kommune sammen med Trondheim havn IKS utarbeidet løsninger for opprydding i forurensede sedimenter i fire delområder: Kanalen, Brattørbassenget, Nyhavna og Ilsvika, som vist i Figur 9.12. Tiltakene ble rettet mot områdene med størst risiko, det vil områder med de høyeste konsentrasjonene og mest spredning da det ville gi forbedring i hele området (NGI 2017).

Figur 9.12 Tiltaksområdene i Trondheim havnebasseng. Kilde: Trondheim kommune (2019).

[15] *De øvrige var: Tromsø, Drammen, Brevik, Sandefjord, Kristiansand, Stavanger, Bergen, Ålesund, Trondheim, Harstad og Oslo. Dette var et varsel som ikke ble fulgt opp.*

9.4.2. Miljømål for oppryddingen

Trondheims kommuneplan inneholder en visjon om at byen skal ha et miljø som fremmer innbyggernes helse og trivsel, med ren jord, luft og vann. Havnebassenget og sjøen utenfor er en viktig del av Trondheim, der kommunen har som mål å redusere spredningen av helse- og miljøfarlige stoffer fra land til sjø og fra sjøbunnen til vannmassene.

Politisk ble det vedtatt miljømål for oppryddingen i 2009: «Spredning av miljøgifter fra sjøbunnen skal ikke føre til uakseptabel miljø- eller helserisiko. Kvalitet på sjøbunnen skal ikke hindre fremtidig fiske.»

NGI utarbeidet mer konkrete målsettinger i 2011:

- Miljøgiftinnholdet i sedimenter i Trondheim havnebasseng skal generelt ikke overstige tilstandsklasse III.
- Hot spots i havnebassenget må vurderes spesielt med henblikk på fare for spredning. Spredning fra disse til mindre forurensede områder skal stoppes.
- Eventuelle restkonsentrasjoner over tilstandsklasse III etter tiltak, skal også vurderes spesielt med hensyn til spredning.

Videre ble det satt tiltaksmål for hvert av de fire delområdene, som vist i Tabell 9.8. I samtlige delområder skulle konsentrasjonen av spesifiserte miljøgifter i sedimentene, etter mudring og tildekking eller kun tildekking, tilfredsstille tilstandsklasse III eller bedre i minimum ni av ti stasjoner. I tillegg ble det satt krav om at overflatelaget i tiltaksområdene skulle tilfredsstille tilstandsklasse I eller II rett etter at tiltakene var gjennomført.

Tabell 9.8 Mål for Prosjektet Renere havn Trondheim. Kilde: NGI (2017).

Nivå	Beskrivelse av mål
Miljømål for prosjektet	Spredning av miljøgifter fra sjøbunnen skal ikke føre til uakseptabel miljø- eller helserisiko. Kvalitet på sjøbunnen skal ikke hindre fremtidig fiske
Tiltaksmål Kanalen, Brattørbassenget og Nyhavna	Mudring og tildekking på lang sikt skal tilfredsstille tilstandsklasse III eller bedre etter Miljødirektoratets veileder for klassifisering av fjorder og kystvann (Miljødirektoratet 2229/2007) for polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH-16 og benzo(a)pyren, polyklorerte bifenyler (PCB), kadmium (Cd), bly (Pb), kvikksølv (Hg) og kobber (Cu) i minimum ni av ti stasjoner i hvert delområde
Tiltaksmål Ilsvika	Etter tildekking skal sjøbunnen tilsvare tilstandsklasse III eller bedre for PCB, PAH, Cd, Pb, Cu, Hg og sink (Zn) på minimum ni av ti stasjoner

9.4.3. Kort beskrivelse av gjennomførte tiltak

Selve oppryddingstiltakene startet i mars 2015 og ble avsluttet i juni 2016. Arbeidene startet i Nyhavna hvor det var aktivitet hele perioden. Arbeidet i Brattørbassenget og til dels Ilsvika ble utført sommeren 2015, mens arbeidet i Kanalen startet høsten 2015 og ble avsluttet i mai 2016.

Tiltaksarbeidene i Trondheim havn har bestått av følgende hovedtiltak (NGI 2017):

- I alle fire delområdene har tiltakene bestått i å dekke til sjøbunnen med rene masser for å hindre spredning av forurensning

- I Ilsvika bestod tildekkingen av et tyng lag (10 cm) med rene masser på sjøbunnen, på grunn av dårlige grunnforhold og bratt sjøbunn
- I områdene Kanalen, Brattørbassenget og Nyhavna ble en del av dagens sjøbunn mudret før tildekking for å gi tilstrekkelig seilingsdyp etter tildekking
- Mudret sjøbunn fra alle tre delområder (der det er mudret) er lagt i deponi i Nyhavna
- Deponiløsningen i Nyhavna består av et strandkantdeponi med ca. 25 000 m^3 mudrede masser og et sjøbunnsdeponi med ca. 50 000 m^3 mudrede masser.

Figur 9.12 viser hvilke tiltak som er gjennomført i Trondheim havn og mer detaljert for de fire delområdene. For en mer detaljert oversikt over gjennomførte tiltak viser vi til sluttrapporten for prosjektet (NGI 2017), sluttrapport fra Trondheim kommune (Trondheim kommune 2019).

Tildekking av sjøbunnen er utført i alle delområder. Totalt tildekket sjøbunn er ca. 390 000 m^2, fordelt på de fire delområdene, som vist i Tabell 9.9. nedenfor. Totalt mudrede masser er ca. 75 000 m^3, fordelt på de tre mudrede delområdene.

Tabell 9.9 Oversikt over tildekket og mudret areal i m^2, totalt og i de fire delområdene i Trondheim havn. Kilde: NGI (2017)

Område	Prosjektert tildekkingsareal (m^2)	Totalt mudret volum (m^3)
Nyhavna	116 500	49 696
Kanalen	98 250	12 944
Brattørbassenget	80 850	12 373
Ilsvika	94 720	
Totalt	390 320	75 012

9.4.4. Tilstand etter tiltak

Vi vurderer her tilstand etter tiltak opp mot de ulike målene som er satt i Tabell 9.8.

Det er tatt prøver av tildekkingslaget etter utlegging, og disse viser tilstandsklasse I og II rett etter utlegging, med enkelte unntak i meget avgrensede områder. Resultater fra etterkontroll viste at oppnådd sedimentkvalitet etter utførelse var tilfredsstillende i henhold til Miljødirektoratets krav (NGI 2017). Den kortsiktige delen av tiltaksmålene om forventet tilstandsklasse II eller bedre rett etter tiltak er dermed oppnådd.

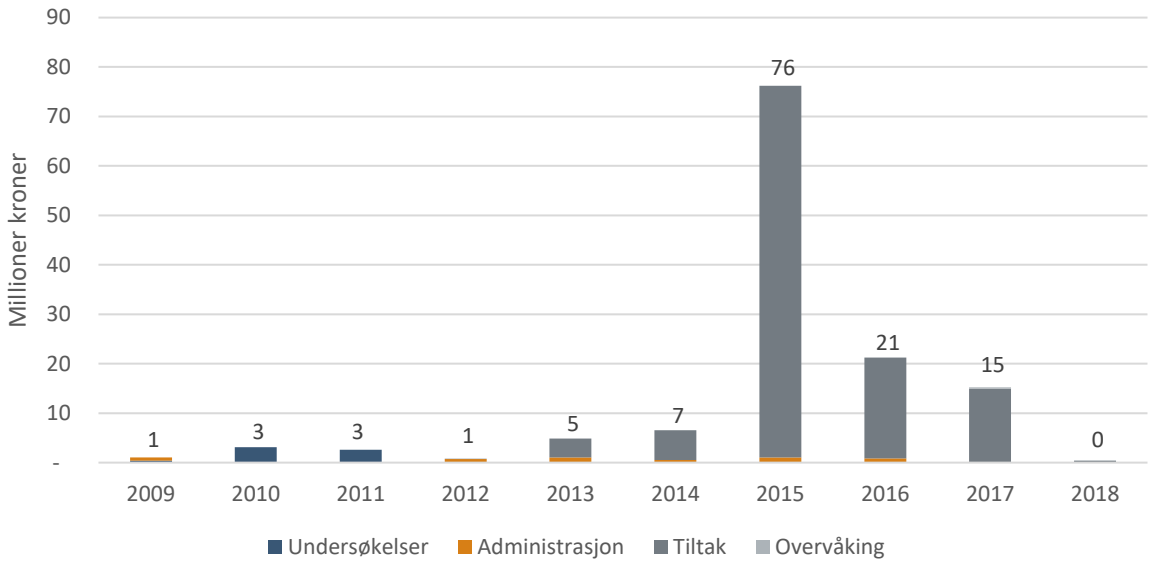
Videre viser etterkontrollen av tildekket sjøbunn at tiltaksmålet om tilstandsklasse III eller bedre for PAH-16 og benzo(a)pyren, PCB-7, kadmium, bly, kvikksølv og kobber i minimum ni av ti stasjoner i delområde Nyhavna, Kanalen og Brattørbassenget er vurdert som oppnådd (NGI 2017). For Ilsvika er tiltaksmålet om tilstandsklasse III eller bedre for PAH-16 og benzo(a)pyren, PCB-7, kadmium, bly, kvikksølv, kobber og sink i minimum ni av ti stasjoner i delområde Nyhavna, Kanalen og Brattørbassenget på bakgrunn av etterkontrollen av tildekket sjøbunn, vurdert som oppnådd (NGI 2017).

Det er for tidlig å vurdere om den langsiktige delen av tiltaksmålet er oppnådd, dvs. at sedimentene skal tilfredsstille tilstandsklasse III.

9.4.5. Samfunnets kostnader ved oppryddingstiltak

Miljødirektoratet dekket 75 prosent av kostnadene ved gjennomføring av tiltaket[16]. I Figur 9.13 nedenfor vises årlige utbetalinger fra Miljødirektoratet til oppryddingen i Trondheim havn, fordelt på ulike formål, som undersøkelser, administrasjon, tiltak og overvåking, totalt 132 millioner kroner. Totale kostnader til miljødelen av prosjektet kan da beregnes til ca. 175 millioner kroner eks. mva. Det er Trondheim kommune og Trondheim havn IKS som har stått for den delen som ikke ble dekket av Miljødirektoratet.

Figur 9.13 Årlige utbetalinger fra Miljødirektoratet fordelt på type utgift i Trondheim. Faste 2018-kroner.



9.4.6. Samfunnets nytte av oppryddingstiltak

Samfunnets nytte av oppryddingstiltakene kan vurderes på flere måter. Vi vil benytte ulike indikatorer, som beskrevet i 4.1.2.

i) Antall kg fjernet eller tildekket av ulike miljøgifter ifølge Miljødirektoratets indikator

Det er utarbeidet et miljøbudsjett og miljøregnskap for arbeidene i Trondheim havn. Krav til utarbeidelse av miljøregnskap er satt i tillatelsen fra Miljødirektoratet (NGI 2017). Regnskapet skal synliggjøre faktisk spredning av forurensning basert på resultater fra overvåkingen ved tiltaksområdene. Det er kun utarbeidet miljøregnskap i områder der det er mudret, det vil si ikke for Ilsvika.

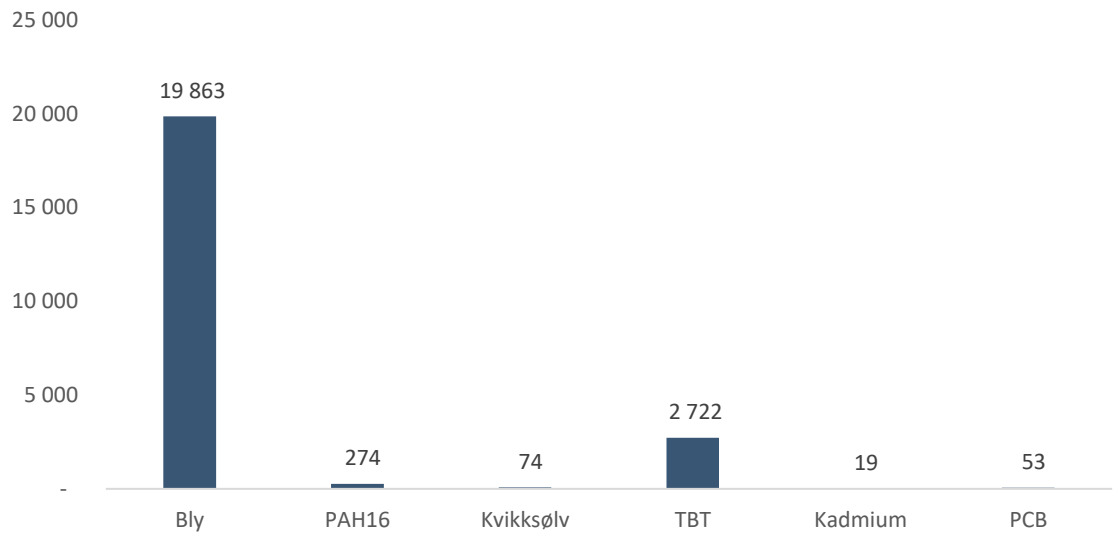
For å beregne mengder forurensning fjernet har NGI (2017) tatt utgangspunkt i de undersøkelsene der det er tatt prøver som beskriver konsentrasjonen for hele det forurensede laget som har blitt mudret/tildekket.

For å kunne sammenligne oppryddet mengde i alle havner, benytter vi en beregning med bruk av Nøkkelindikator for det nasjonale arbeidet med forurenset sjøbunn (Miljødirektoratet 2018). Resultatene er vist i Figur 9.14

[16] *Dette gjelder i hvert fall tildeling av midler til selve tiltaksgjennomføringen. Andre kostnader som forberedelser og prosjektleder osv. kan ha en noe annen kostnadsfordeling.*

nedenfor. Samlet sett er det registrert over 23 miljøgifter i sedimentene, herunder er fjernet 2722 kg TBT, 274 kg PAH16, 74 kg kvikksølv og 53 kg PCB.

Figur 9.14 Oversikt over mengde (kg) forurensning som har blitt fjernet, beregnet i henhold til veileder M-831 Kilde: Miljødirektoratet (2019) og Multiconsult (20xx)



ii) Endring i tilstandsklasse

Tiltakene medførte endringer i tilstandsklasser for sedimenter. Forut for tiltakene var det registrert miljøgifter i sedimentene med nivåer i tilstandsklasse IV og V. Som beskrevet over, viste prøvene etter tiltak at konsentrasjonen av miljøgifter i tildekkingslaget tilsa tilstandsklasse I og II rett etter utlegging, med enkelte unntak i meget avgrensede områder. Videre viste prøver at konsentrasjonen av miljøgiftene tilsvarte tilstandsklasse III eller bedre på minimum 9 av 10 stasjoner i samtlige fire delområder.

iii) Vurdering av velferdseffekter av oppryddingen

Viktige økosystemtjenester som kan bli forbedret (kvalitet og/eller kvantitet) i Trondheim havn-området som følge av oppryddingen er først og fremst rekreasjon, inkludert bading, opphold ved og på sjøen, samt fritidsfiske.

I tillegg kan oppryddingen gi opphav til mer attraktive tomter for boliger og næring. Vi vil i det følgende si noe om hvilke av disse tjenestene som har blitt bedre og eventuelt hvor mye bedre, mens vi i punkt iv) vil forsøke å verdsette (noen av) disse tjenestene i kroner.

Rekreasjon

Trondheimsfjorden og tiltaksområdene er et viktig rekreasjonsområde for en relativt stor befolkning (i norsk målestokk). Man kan tenke seg at mer eller mindre hele Trondheims befolkning har dette området som et av sine nærmeste rekreasjonsområder i sjø. I tillegg er Trondheimsfjorden viktig for befolkning i kommuner som grenser til Trondheim, og tilstanden i Trondheim havn kan også påvirke tilstanden for befolkningen utenfor Trondheim kommune.

Det er ikke bare sedimenter det er ryddet opp i i tiltaksområdene i Trondheimsfjorden. Tilførsler fra land (kloakktilførsler, industrikilder mv.) er også redusert siden de var på det største. Det har vært viktig å ha kontroll med pågående kilder før man har ryddet i sjøbunnen, selv om man ikke er helt i mål med det for Ilsvika, der det

fortsatt er avrenning av miljøgifter fra oppredningsverket til nedlagte Killingdal gruver. Det er derfor flere tiltak enn oppryddingen i sedimentene som har betydning for at man kan fiske fra havnepromenaden og bade fra badeplassen inne i Trondheim havnebasseng.

Vi har begrenset informasjon om omfanget av rekreasjonsaktiviteter som pågikk i området forut for tiltak, og hvordan dette har endret seg etter opprydding.

Ifølge intervjuobjekter, er det noe bading, men bading er ikke særlig utbredt i Trondheimsfjorden/havna på grunn av vanntemperaturen. Det foregår også noe fritidsfiske i havneområdet, men det er ikke så utstrakt. Det er imidlertid mange som bruker havnepromenadeområdet som turområde.

Vi tar som utgangspunkt at alle som bor i Trondheim, totalt 196 909 personer, fordelt på 97 000 husholdninger får glede av økte rekreasjonsmuligheter i fjorden. Vi har ikke like gode tall for Trondheim som for Oslo når det gjelder rekreasjonsaktivitet (jf. kapittel 9.1), og det kan være forskjeller i rekreasjonsaktiviteter mellom byene på grunn av forskjeller i vanntemperaturen som det er grunn til å anta vil påvirke antall badedager, men ikke fiskedager og spaserturdager. Hvis vi antar at totalt 20 prosent av befolkningen i Trondheim benytter seg av sjøen/sjøkanten i 1-10 dager per år, gir det et sted mellom 19 700 og 197 000 rekreasjonsdager per år. Med en antatt verdi av en rekreasjonsdag ved sjøen (bading/opphold) på 80 kroner, gir det en rekreasjonsverdi per år på 1,6 – 16 millioner kroner.

Betydning for byutvikling/samfunnsutvikling

Våre intervjuobjekter oppgir at oppryddingen i sjøbunnen i Trondheim havneområde har skjedd omtrent samtidig med mange andre tiltak som har medført oppgradering i havneområdet – til lands og til vanns. Det er anlagt en havnepromenade som nå utgjør en sammenhengende gangsti helt ut mot sjøkanten langs hele promenaden, et område som er svært populært for søndagstur mv. Langs selve Brattørkaia er det i hovedsak næringseiendommer, og hele oppgraderingen har bidratt til at dette har blitt et attraktivt næringsområde. Det er nå under klargjøring boligtomter langs andre av områdene der det er ryddet opp i sjøbunnen, og det er grunn til å tro at oppryddingen i sjøområdene utenfor vil brukes i markedsføring og til å heve kvaliteten på boligområdene. Man har imidlertid kommet for kort i planleggingen til at man kan si hvor stor virking sjøbunnoppryddingen vil ha for denne utbyggingen.

Vi har ikke grunnlag for å vurdere verdien av økt boligmasse eller næringsbyggmasse i Trondheim slik som vi gjorde for Oslo (jf. kapittel 9.1) fordi det så vidt vi vet, ikke er gjort tilsvarende undersøkelser der. Men det er all grunn til å tro at bolig- og næringsbygg langs en ryddet sjøpromenade også medfører verdiøkning i Trondheim.

Oppsummert

Oppryddingen i forurensede sedimenter i Trondheim ser ut til først og fremst å være et miljøtiltak der hensikten var å bringe miljøgifter ut av sirkulasjon. Parallelt med oppryddingsprosjektet i sedimentene har det skjedd mange andre tiltak som har medført oppgradering av havneområdene, og oppryddingen i sedimentene kan sammen med mange andre tiltak antas å ha bidratt som del i et større byutviklingsprosjekt.

iv) Anslag for verdien av opprydding uttrykt gjennom overførte betalingsvillighetsestimater

Som beskrevet i kapittel 4.1.2 gjør vi en verdivurdering av opprydding basert på nytteoverføring. Fra en pilotstudie fra Hammerfest vet vi at husholdningene der er villig til å betale et engangsbeløp på 1000-1500 kroner for opprydding. Vi antar først at hele befolkningen i Trondheim kommune har gjennomsnittlig betalingsvillighet, mens ingen utenfor kommunen har betalingsvillighet. Som et øvre estimat antar vi at hele tidligere Sør-Trøndelag

fylke har betalingsvillighet for endringer i Trondheim havn. Som det fremgår av Tabell 9.10 gir dette en anslått verdi på 100 til 244 millioner kroner.

Tabell 9.10 Anslag på verdivurdering ved nytteoverføring for Trondheim havn i kroner (2018-kroner)

Befolkning	Antall husholdninger (SSB 2018)	Nedre grense for betalingsvillighet (1000 kr per husholdning)	Øvre grense for betalingsvillighet (1500 kr per husholdning)
Trondheim kommune	97 000	100 millioner	150 millioner
Sør-Trøndelag fylke	229 000	229 millioner	244 millioner

9.4.7. Eventuelle negative aspekter og læringspunkter

Eventuelle negative aspekter

Renere Trondheim havn ble i all hovedsak opplevd positiv av befolkningen i Trondheim ifølge våre informanter. Etter læring fra kontroversene i Oslo havn ble det brukt en del ressurser på å informere om prosjektet, hvorfor det ble gjennomført, hva som skulle gjøres, hva man ville oppnå osv., og det var viktig. Det var noe skepsis blant noen grupper i starten, men dette forstummet da arbeidet kom i gang. Tiltakene medførte ingen store uhell eller uheldige hendelser. Underveis i prosjektet ble det lagt stor vekt på at forurensning ikke skulle spre seg, hvilke masse som skulle brukes til tildekking osv.

Læringsmomenter

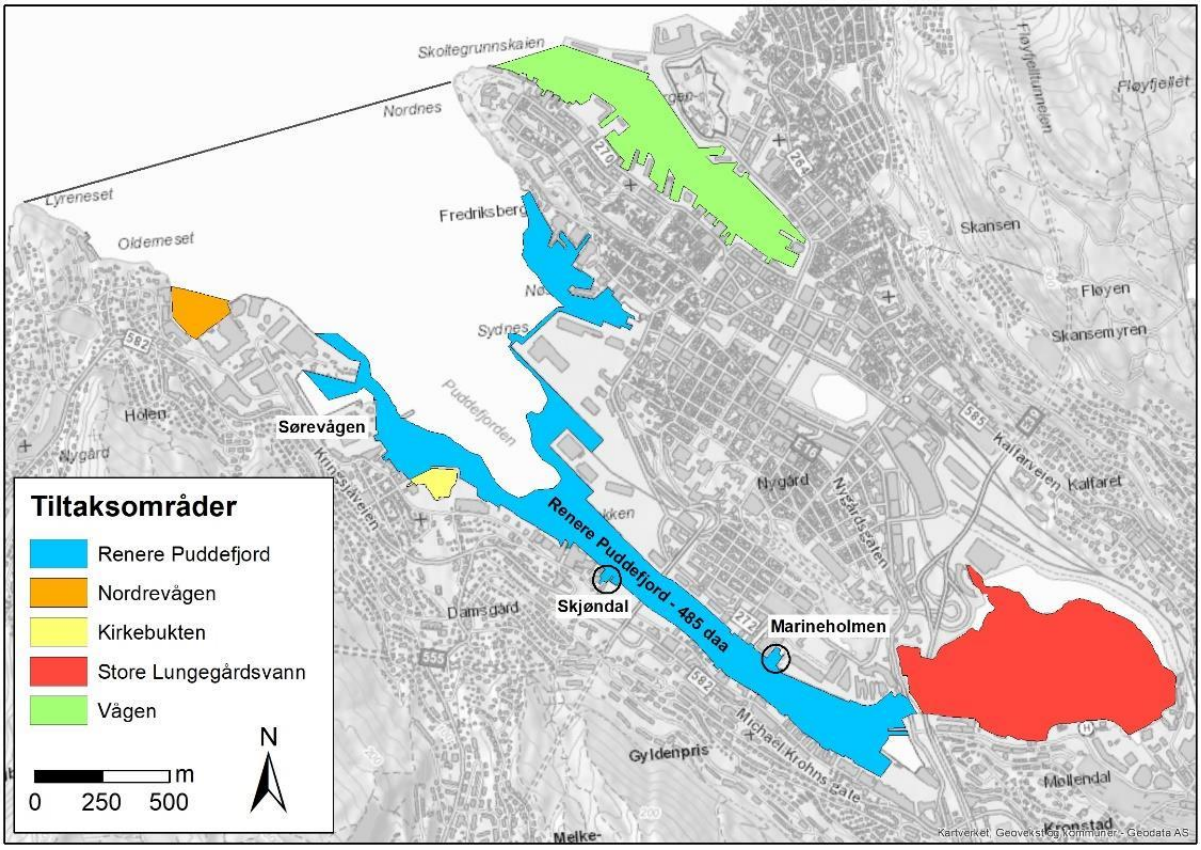
- Tillatelsens vilkår om å stanse arbeidet dersom det ble målt turbiditet over et visst nivå i mer enn 20 minutter ga uforholdsmessig mange stans i tildekkingsarbeidet. Det ble derfor gjennomført en studie av hva biota i området ville tåle av turbiditet fra rene sandpartikler over hvor lang tid. Ut fra dette ble det søkt om endring i tillatelsen av turbiditetskravene ved utlegging av sand etter at bunnen var tildekket med et første lag av rene masser. For resten av tildekkingsarbeidet innenfor området, kunne entreprenøren deretter forholde seg til en noe høyere turbiditetsgrense, noe som ga bedre arbeidsforhold.
- Tiltaksområdet i Nyhavna ble utvidet underveis fordi det ble avdekket at avgrensingen ikke hadde noen god forklaring. Tildekkingsområdet ble derfor strukket lenger ut i munningen av Nyhavnas basseng enn først planlagt.
- Det ble stilt krav om at det skulle settes opp miljøgiftregnskap for arbeidet med oppryddingi forurenset sjøbunn. Miljøgiftbudsjettet som settes opp viser spredning av miljøgifter før, under og etter tiltaket. Praktisk nytte av miljøgiftregnskap i anleggsfasen er svært liten, men på lengre sikt kan miljøgiftregnskap fra flere prosjekter bidra til å utforme gode krav/vilkår i fremtidige tillatelser. Miljøgiftregnskapet vil gi en pekepinn om hvilke faktorer det er viktig å stille krav til i tillatelser.

9.5. Puddefjorden

9.5.1. Bakgrunn: områdebeskrivelse, utgangssituasjon og begrunnelse for tiltak

Bergen havn er ett av 17 prioriterte områder i handlingsplan for opprydding i forurenset sjøbunn. Bergen ble prioritert i annen fase av opprydningsarbeidet, da det var behov for å iverksette tiltak overfor pågående kilder til forurensing først. Siden 2001 har det blitt gjennomført en rekke undersøkelser og enkelte tiltak i Bergen havn, først under fylkesmannens prosjektledelse, og deretter under Bergen kommunes ledelse. Det var imidlertid ikke før i 2015 at Bergen kommune (2015) forpliktet seg til finansiering forutsatt statlig støtte og vedtok en rekke miljømål i prosjektet «Renere Havn Bergen». Tiltaksområdene for prosjektet er Store Lungegårdsvann, Vågen og Puddefjorden, sistnevnte tiltaksområde omfatter også Nordrevågen, Sørevågen og Kirkebukten, som vist i Figur 9.15. Vi konsentrerer oss her om tiltaksområdet Puddefjorden, det er kun dette tiltaksområdet som er ferdigstilt. Store Lundegårdsvann er i planleggingsfasen, og det siktes mot oppstart etter 2021, mens tiltak i Vågen er aktuelt tidligst i 2024/25.

Figur 9.15 Kart over alle tiltaksområder som omfattes av Renere havn Bergen, der Puddefjorden er ett av tiltaksområdene. Kilde: COWI (2019)



Bunnsedimentene i Puddefjorden har over en 100 års periode blitt sterkt forurenset som følge av utslipp fra skipsverft og annen industri langs Puddefjorden, samt skipstrafikk. I tillegg har kommunale kloakkutslipp fra Solheimsviken bidratt til forurensning (COWI, 2015). Undersøkelser fra 2005 og 2014 viste at bunnsedimentene i Puddefjorden var sterkt forurenset av tungmetaller (bly, kobber og kvikksølv) og organiske miljøgifter (PCB, PAH

og TBT), tilsvarende tilstandsklasser IV for PCB og PAH og V for TBT (COWI, 2015).[17] Siden 1998 har det vært kostholdsråd knyttet til konsum av sjømat i områder rundt Bergen havn, basert på målinger av dioksiner, PCB og kvikksølv i sjømat. Kostholdsrådene ble videreført i 2010[18] (Måge & Frantzen, 2011).

Risikovurderingen konkluderte med at det var risiko for human helse ved å spise fisk og ved oralt inntak av sedimenter, samt risiko for spredning av forurensede sedimenter (COWI, 2015). Hovedårsakene til spredning er skipstrafikk og organismer som graver i sedimenter (biodiffusjon). Det ble anbefalt å gjennomføre tiltak, dvs. mudring og tildekking, i de grunne områdene av indre Puddefjorden og i områder med særlig høy grad av forurensing (hotspots), samt iverksette tiltak overfor pågående kilder.

9.5.2. Miljømål for oppryddingen

Det er satt en rekke mål i forbindelse med opprydningstiltakene i Puddefjorden, som oppsummert i Tabell 9.11. Som nevnt er Puddefjorden ett av flere tiltaksområder i Bergen havn, og Bergen Byråd har satt et overordnet mål for hele tiltaksområdet som inngår i Renere Havn Bergen om at sedimenttilstanden ikke skal være «til hinder for nærings- og fritidsaktiviteter» i området og at man skal «redusere innholdet av miljøgifter i fisk og sjømat fra Byfjorden».[19] Videre har Bergen kommune vedtatt tre miljømål for prosjektet Renere Havn i Puddefjorden. Spredning av forurensing fra sjøbunn i Puddefjorden skal reduseres med 80 prosent i forhold til spredningen før tiltak. Siden kun indre del av Puddefjorden skulle tildekkes, arealet med mindre enn 20 meters dyp, som tilsvarer ca. 30 prosent av samlet areal i Puddefjorden, satte man seg ikke som mål om 100 prosent reduksjon i spredning. I tillegg skal forurenset sjøbunn i Puddefjorden ikke utgjøre en helsefare for mennesker eller gi negativ påvirkning på økosystemet i resten av Byfjorden.

I forbindelse med tillatelsen til mudring og tildekking i indre Puddefjorden, krevde Fylkesmannen i Hordaland (2016) at man også satte et langsiktig miljømål, i tillegg til det tiltaksmålet som var satt for sluttkontrollen. Ifølge det langsiktige miljømålet, skal konsentrasjonen av miljøgifter ikke overskride tilstandsklasse III (moderat tilstand), mens konsentrasjonen de fire første ukene etter tiltak ikke skulle overskride tilstandsklasse II. Ved å knytte miljømålet opp mot tilstandsklasse III snarere enn II erkjente man risikoen for tilførsel av miljøgifter fra byområdet. Samtidig medførte målet at tiltakshaver, Bergen kommune, fikk et ansvar for å overvåke konsentrasjonen av miljøgifter og vedlikeholde tildekkingslaget ved behov, for å sikre at fremtidig konsentrasjon av miljøgifter ikke overskrider tilstandsklasse III.

---

[17] *Tilstandsklasser etter veileder for klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann (TA2229/2007).*
[18] *I ettertid har Mattilsynet gått bort fra betegnelsen kostholdsråd og bruker nå begrepet advarsler.*
[19] *Statsminister Erna Solberg har også uttalt seg om tiltaket i Puddefjorden: «Området rundt Puddefjorden har blitt et vakkert rekreasjonsområde, men vannet er ikke særlig rent. Det er en utfordring. Ambisjonen er at man skal kunne bade, fiske, og også spise fisken her» (Bergensavisen, 2015).*

Tabell 9.11 Miljømål og øvrige mål for opprydding i hele tiltaksområdet og i delområde Puddefjorden. Kilde: Fylkesmannen i Hordaland (2016) og Renere Havn Bergen (2019)

Nivå	Beskrivelse av mål
Overordnet miljømål for tiltaksområdet	• Tilstanden i sedimentene skal ikke være til hinder for bruk av sjø- og havneområdene til nærings- og fritidsaktiviteter • Tiltak skal bidra til å redusere innholdet av miljøgifter i fisk og sjømat fra Byfjorden
Miljømål for Puddefjorden	• Spredning av forurensning fra forurenset sjøbunn i Puddefjorden skal reduseres med 80 prosent • Forurenset sjøbunn i Puddefjorden skal ikke utgjøre en helsefare for mennesker • Forurenset sjøbunn i Puddefjorden skal ikke gi negativ påvirkning av økosystemet i resten av Byfjorden
Miljømål for indre Puddefjorden	• Det skal etableres et varig tildekkingslag som isolerer miljøgifter på tildekket sjøbunn. • Fremtidig innhold av PAH16 og PCB7 og tungmetaller i de 10 øverste cm av den nye sjøbunnen skal ikke overskride tilstandsklasse III (i henhold til veileder M-608/2016)
Tiltaksmål for sluttkontroll av tiltak i Puddefjorden	• I de øverste 10 cm av sedimentene skal innholdet av organiske miljøgifter og tungmetaller være i tilstandsklasse II eller lavere i henhold til TA-2229/2007, i inntil 4 uker etter avsluttet tiltak.

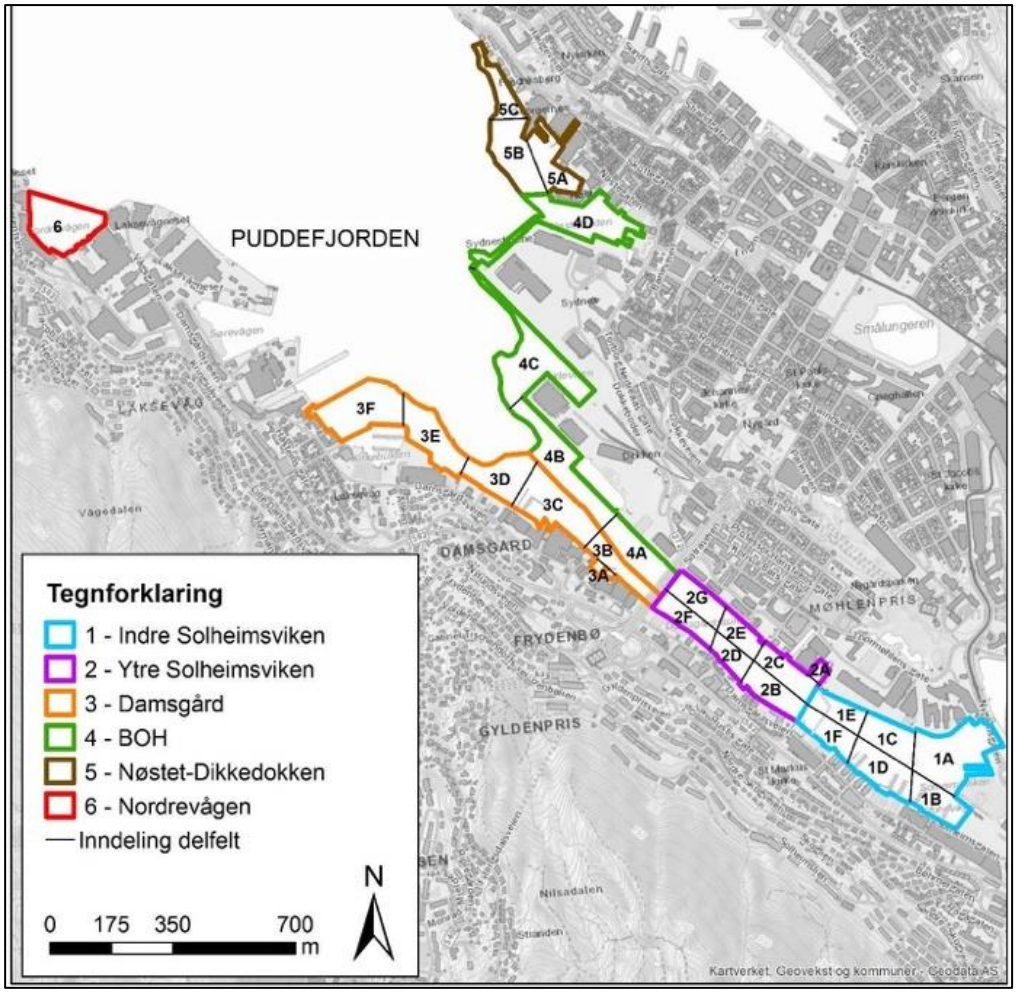
9.5.3. Kort beskrivelse av gjennomførte tiltak

I tiltaksplanen for Puddefjorden ble det anbefalt å tildekke forurensede masser og mudre, dvs. fjerne masser, enkelte steder med særlig høy forurensning, på «hotspots» (COWI, 2015).

Tiltaksområdet Puddefjorden er delt inn i syv delområder, som vist i Figur 9.16. Forsvarsbygg og Bergen Group ved Skjøndal Slip og Mekaniske har vært ansvarlig for gjennomføring av tiltakene i henholdsvis delområdet Nordrevågen og en mindre del av delområdet Damsgård (3A). Begge overlot gjennomføringen av tiltak til Bergen kommune. GC Rieber Eiendom har vært ansvarlig for gjennomføring av mudringstiltak i et mindre område av delområdet Ytre Solheimsviken (2A), mens påfølgende tildekking ble gjennomført i regi av Renere havn Bergen (Peab Anlegg, 2018).[20] Bergen kommune og Omland Havnevesen har vært ansvarlig for tiltak i øvrige delområder. Fylkesmannen i Hordaland var ansvarlig for å utstede pålegg til samtlige private aktører og Forsvarsbygg, og sikret dermed at innsatsen i Puddefjorden ble koordinert.[21]

[20] *I regi av GC Rieber Eiendom ble området i Ytre Solheimsviken, Marineholmen, deretter tildekket med skjellsand.*
[21] *Flere av aktørene var klar over at de hadde et ansvar for opprydning. Aktørene eide fire av de 100 skipsverftene som man tidligere hadde prioritert for videre undersøkelser og tiltak (SFT, 2004) (KLD, 2006).*

Figur 9.16 Kart over tiltaksområde Puddefjorden og dets delområder. Tiltaksområde Sørevågen er på kartet, men ikke avmerket). Kilde: Peab Anlegg (2018)



Hovedtiltakene i Puddefjorden ble gjennomført i perioden juli 2017 til august 2018 (Peab Anlegg, 2018). Til sammen ble 500 dekar sjøbunn tildekket med 350 000 tonn rene masser, og det ble fjernet cirka 10 000 tonn forurensede masser ved mudring. Massene ble deponert på godkjent deponi på Langøya. Det ble også fjernet 110 tonn skrot og ni båtvrak fra sjøbunnen. Tildekkingsmassen bestod av steinmasser fra Nye Ulriken tunnel, såkalte tunnelboremaskinmasser (TBM). I tillegg ble det mudret i områder med særlig høy konsentrasjon av miljøgifter (hotspots) samt enkelte steder der man ønsket å opprettholde et visst seilingsdyp (Peab Anlegg, 2018).

For å få kontroll med pågående kilder, ble det i 2016 gjennomført kildesøk til 36 virksomheter, der man identifiserte 19 virksomheter for videre oppfølging. Ifølge Miljødirektoratet (2017) ble disse aktivt fulgt opp i etterkant. Det har også vært gjennomført og pågår fortsatt et arbeid med å håndtere overvann for å redusere tilførsler av blant annet miljøgifter.

9.5.4. Tilstand etter tiltak

Vi vurderer her tilstand etter tiltak opp mot de ulike målene som er satt i

Tabell 9.11Tabell 9.11. Ifølge entreprenøren Peab Anlegg (2018) tilfredsstiller gjennomsnittsverdiene av målinger tiltaksmålet om at i inntil fire uker etter tildekking skal alle forbindelser i de ti øverste centimeter av tildekkingslaget skal være i tilstandsklasse II eller lavere, med unntak av en prøve fra delområde 4C.

Videre ble det satt et miljømål som skulle fange opp en mer langsiktig utvikling. Miljømålet om at konsentrasjonen av metaller, PAH_{16} og PCB_7 ikke skulle overskride tilstandsklasse III ble oppnådd i samtlige delområder, med unntak av i et område av 4C (dvs. ytterst i indre Puddefjorden). Det er for tidlig å vurdere hvorvidt det andre miljømålet for indre Puddefjorden, dvs. at det skal etableres et varig, isolerende tildekkingslag, er oppnådd. I tillegg var det satt miljømål for Puddefjorden. Målet om reduksjon i spredning på over 80 prosent ble oppnådd for metallene bly, kadmium, kobber, krom, kvikksølv og sink, men ikke for øvrige miljøgifter. Reduksjon i spredning av nikkel og arsen var på henholdsvis 79 og 65 prosent, mens for de organiske miljøgiftene PAH16 og PCB7 oppnådde man en reduksjon på henholdsvis 74 og 65 prosent (COWI, 2019). Ifølge COWI (2019) har man foreløpig ikke kunnet vurdere måloppnåelsen til de to andre miljømålene for Puddefjorden, dvs. at forurenset sjøbunn i Puddefjorden ikke skal utgjøre en helsefare for mennesker og ikke skal gi negativ påvirkning av økosystemet i resten av Byfjorden. Det er gjennomført undersøkelser ett år etter tildekking, og det skal igangsettes et miljøovervåkningsprogram for å vurdere langtidseffektene fra tiltakene på miljøet i fjorden. Det foreligger ingen vurdering av måloppnåelsen for hele tiltaksområdet, fordi det kun er fullført tiltak i ett av tre delområder.

9.5.5. Samfunnets kostnader ved oppryddingstiltak

De samlede direkte kostnadene for opprydningstiltakene, dvs. utbetalte midler og lokal finansiering, er anslått til rundt 201 millioner (2018-kroner).[22] I tillegg kommer enkelte indirekte kostnader.

Tildelte midler

Miljødirektoratet har finansiert 75 prosent av kostnadene til opprydningstiltaket[23], mens de resterende 25 prosent er likt fordelt mellom Bergen kommune og Bergen og omland havnevesen. I tillegg har Miljødirektoratet finansiert 50 prosent av kostnadene tilknyttet undersøkelser og administrasjon. Samlet sett har Miljødirektoratet utbetalt 106 millioner over postene (målt i 2018-kroner) til Bergen kommune. Midler som er utbetalt etter 2018 er ikke med i evalueringen.

Som det fremgår av Figur 9.17, finansierte Miljødirektoratet i all hovedsak undersøkelser de første årene av prosjektperioden, mens tiltak er finansiert i de senere årene, særlig i 2017 og 2018. Det er ikke mulig å skille ut andelen midler til indre Puddefjorden fra hele tiltaksområdet i Bergen. Oversikten fra Miljødirektoratet tyder imidlertid på at flere av prosjektene som fikk midler de første årene i hovedsak omfattet andre områder, dvs. Vågen og Kirkebukten.[24] Det første tiltaket i indre Puddefjorden ble iverksatt i 2016.

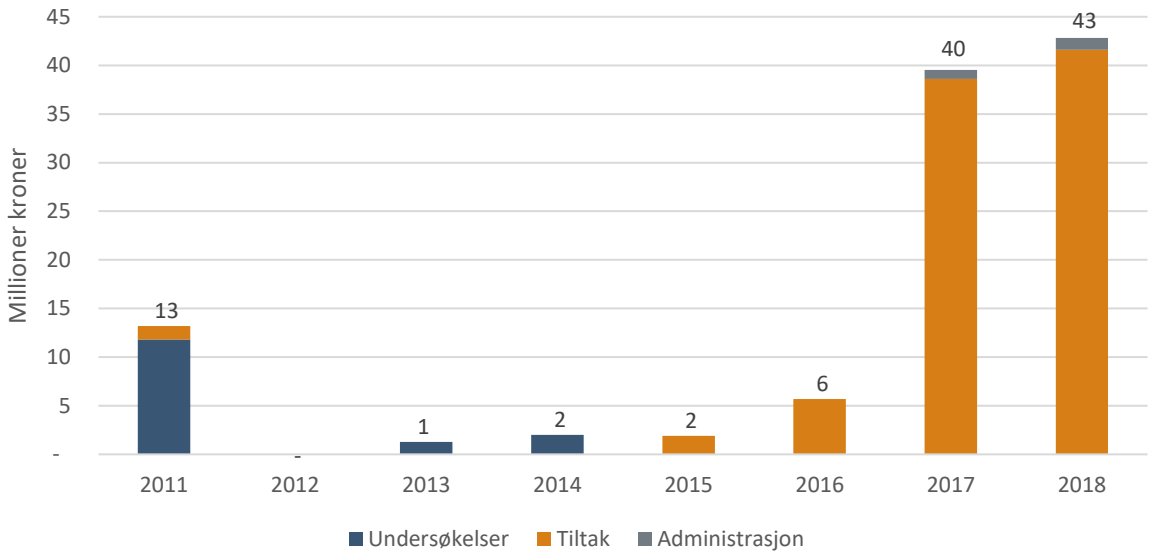
---

[22] Vi kjenner ikke de faktiske kostnadene for Forsvarsbygg og private aktører. Deres andel er basert på estimert kostnad i 2017 (Miljødirektoratet, 2017).

[23] Dette gjelder i hvert fall tildeling av midler til selve tiltaksgjennomføringen. Andre kostnader som forberedelser og prosjektleder osv. kan ha en noe annen kostnadsfordeling.

[24] Dette er i tråd med at den opprinnelige tiltaksplanen la opp til at man skulle gjennomføre et pilotprosjekt i Kirkebukten, som skulle danne grunnlag for valg av tiltak i Vågen. Pilotprosjektet ble gjennomført, men man valgte til slutt å prioritere Puddefjorden før Vågen, grunnet tilgang til TBM-masser fra Nye Ulriken-tunnelen.

Figur 9.17 Tildelte beløp i millioner kroner (2018-kroner) til opprydning i Bergen etter type formål i perioden 2011-2018. Kilde: Miljødirektoratet (2019)



Kommunens kostnader

Gitt ovennevnte andeler har Bergen kommune og Bergen og omland havnevesen finansiert prosjektet med 35 millioner, målt i 2018-kroner.

Kostnader for andre aktører

Det foreligger ingen samlet oversikt over kostnader for disse aktørene, men kostnadene var på forhånd anslått til rundt 58 millioner 2017-kroner, tilsvarende 60 millioner 2018-kroner. I Tabell 9.12 under har vi oppsummert hvilke aktører som har vært ansvarlig for hvilke delområder i Puddefjorden, med tilhørende areal og anslått kostnad. Forsvarsbygg finansierte opprydningstiltakene i sin helhet ved ubåtbunkeren på Laksevåg i Nordrevågen. Videre har Fylkesmannen gitt pålegg til tidligere verftseiere/eiendomsbesittere i området. Marin Eiendomsutvikling har finansiert opprydningskostnadene i Indre Sørevågen (ut til Marbakken på 10 meters dyp), mens Renere havn Bergen, gjennom Bergen kommune, Bergen og omland havnevesen og Miljødirektoratet, finansierte tiltak på 10-20 m dyp, i tillegg til et område mellom Kirkebukten og Sørevågen. GC Rieber/Marineholmen forskningspark har finansiert opprydning på den tidligere slippen på Marineholmen (Bergen kommune, 2018). Bergen Group Services, avd. Skjøndal verft finansierte opprydning langs slippskinnene i sjøområdet (Bergen kommune, 2018). Selve tildekkings- og mudringsarbeidet er gjennomført i regi av Bergen kommune.

Tabell 9.12 Aktører ansvarlig for opprydding i delområder i Puddefjorden og estimert kostnad. Kilde: Bergen kommune (2018) og Miljødirektoratet (2017). Beløp er oppgitt i 2017-kroner som i kilderapportene.

Ansvarlig for oppryddingstiltak	Delområde	Areal (daa)	Estimert kostnad i mill. 2017-kroner
Forsvarsbygg	Nordrevågen	25	25
Marin Eiendomsutvikling (grunneier)	Indre Sørevågen	11,5	20,5
GC Rieber Eiendom/Marineholmen forskningspark (grunneier)	Marineholmen slipp	2	12
Bergen Group Services, avd. Skjøndal	Skjøndal slipp	2	0,65

Indirekte kostnader

Prosjektet mottok enkelte klager på støy (COWI, 2019). Vi har ikke grunnlag for å vurdere om tiltakene kan ha ført til andre uheldige virkninger. Kildegrunnlaget tyder imidlertid ikke på at tiltakene har ført til indirekte kostnader av nevneverdig karakter.

9.5.6. Samfunnets nytte av oppryddingstiltak

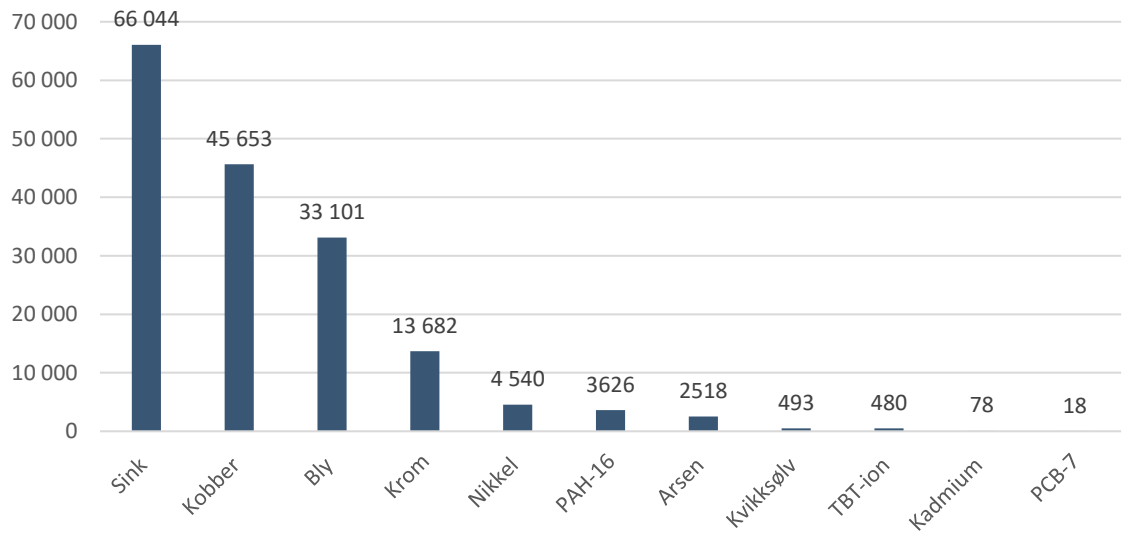
Samfunnets nytte av oppryddingstiltakene kan vurderes på flere måter. Vi benytter ulike tilnærminger, som beskrevet i kapittel 4.1.2.

i) Antall tonn fjernet eller tildekket av ulike miljøgifter ifølge Miljødirektoratets indikator

I Figur 9.18 ser vi antall kg miljøgifter som er tildekket som følge av de iverksatte tiltakene. Samlet sett er rundt 170 tonn med miljøgifter dekket til. Merk at figuren omfatter flere enn de prioriterte stoffene bly, kadmium, kvikksølv, PAH, PCB og TBT. I tillegg fjernet man miljøgifter i hotspot-områdene. Det foreligger ikke anslag for miljøgifter som er tatt ut av sirkulasjon ved mudring.[25]

[25] *Ifølge sluttrapporten vurderte man det som uhensiktsmessig, blant annet fordi mudringsområdene var relativt små (COWI, 2019).*

Figur 9.18 Nøkkelindikatorer for Nordrevågen, Sørevågen, Marineholmen og resten av Puddefjorden summert (oppgitt i kg). Gjelder tildekking, inkluderer ikke mudring. Kilde: COWI (2019) og Miljødirektoratet (2019)[26]



ii) Endring i tilstandsklasse

Før tiltak var sjøbunnen i indre Puddefjorden sterkt forurenset. Konsentrasjonen av kvikksølv, kobber og TBT tilsvarte tilstandsklasse V (svært dårlig), mens konsentrasjonen av PCB og PAH tilsvarte tilstandsklasse IV (dårlig) og bly og sink tilstandsklasse III (moderat). Tiltakene førte til en forbedring i tilstandsklasser for samtlige miljøgifter, til tilstandsklasse I eller II (god).

iii) Vurdering av velferdseffekter av oppryddingen

Tiltakene kan ha ført til en endring i kvalitet eller kvantitet av økosystemtjenester, og da først og fremst:

- Rekreasjon, inkludert bading, opphold ved og på sjøen, samt fritidsfiske
- Naturarv, inkl. bevaring av naturverdier/naturmangfold
- Kulturarv, inkl. bevaring av kulturverdier
- Eventuelt sjømat

Før vi diskuterer eventuelle endringer i disse er det verdt å minne om de overordnede miljømålene for tiltaksområdet. Bedring i økosystemtjenestene vil bidra til å nå målene om at:

- Tilstanden i sedimentene skal ikke være til hinder for bruk av sjø- og havneområdene til nærings- og fritidsaktiviteter
- (Tiltak skal bidra til) å redusere innholdet av miljøgifter i fisk og sjømat fra Byfjorden

[26] *Vi har i figuren oppgitt antall kg med TBT som ble tildekket som oppgitt i COWI (2019). Tallene i Miljødirektoratets oversikt inkluderer andre områder enn Puddefjorden.*

I tillegg kan opprydding i sjøbunnen gi opphav til mer attraktive tomter for boliger og næring. Vi vil i det følgende si noe om hvilke av disse tjenestene som har blitt bedre, og eventuelt hvor mye bedre, mens vi deretter vil forsøke å prissette (noen av) disse tjenestene i kroner.

Rekreasjon

Vi har begrenset informasjon om i hvilken grad det foregikk bading i indre Puddefjorden forut for tiltak. Ifølge tidligere prosjektleder, var det få personer som badet der tidligere. Det er ikke foretatt noen undersøkelser av omfanget av bading etter tiltak. Flere kilder tyder imidlertid på at mange nå bader i Puddefjorden, og da konkret på badestranden på Marineholmen (NRK, 2019). En av utbyggerne som fikk pålegg om å bidra til opprydding, GC Rieber Eiendom, laget på eget initiativ en badestrand innenfor delområdet Ytre Solheimsviken, på Marineholmen. Den gamle slippen til skipsverftet Mjellem & Karlsen i Møhlenpris ble etterfylt med sand etter mudring (Marineholmen, 2019). Det er grunn til å tro at oppryddingen har ført og vil føre til økt bading og andre rekreasjonsaktiviteter i området. Bergen kommune hadde gjennom tidligere tiltak allerede forbedret vannkvaliteten i fjorden. Kombinasjonen av rent vann og ren sjøbunn har trolig ført til at beboere og tilreisende opplever det som tryggere og mer attraktivt å bade osv. i indre Puddefjorden, enn hva tilfellet var før tiltak.

Naturarv

Undersøkelser av sjøbunnen forut for tiltak viste at det var få naturtyper og arter på sjøbunnen, i hovedsak ulike alger, sjøstjerner og blåskjell, i tillegg til enkelte bløtbunnsdyr (Uni Research, 2015). Det var ikke registrert noen rødlistede arter i indre Puddefjord. Som følge av kartleggingen, vurderte man at tildekking ville ha liten negativ konsekvens på naturtyper i området. Samtidig trodde prosjekteier opprinnelig at tunnelmassene var godt egnet til å sikre at bløtbunnen ble opprettholdt etter tiltak. Tunnelmassene har imidlertid gitt en hardere bunn, som trolig igjen vil medføre en endring i økosystemet. Man må derfor forvente et endret artsmangfold etter tiltak. Det er ikke foretatt en systematisk kartlegging av naturtyper foreløpig, men det er igangsatt et overvåkingsprogram som skal måle tiltakenes langtidseffekter på miljø og artsmangfold i fjorden. Bergen kommune ved Renere havn Bergen (2018) viser så langt til undervannsfoto, der fisk, krabbe og hummer er observert, i tillegg til havål og gravemerker etter børstemark.

Sjømat

Som omtalt i kapittel 4, kan vi i begrenset grad si noe om endringen i miljøgifter i fisk som følge av endring i miljøgifter i sedimenter. I tråd med dette gikk man etter hvert bort fra målet for Bergen havn om at tiltakene skulle bidra til å oppheve kostholdsråd. Forut for tiltak pågikk det i liten grad kommersielt fiske i Puddefjorden, og det er vanskelig å vurdere hvorvidt opprydding på sikt vil ha innvirkning på slik aktivitet.

Kulturarv

I forbindelse med undersøkelser forut for tiltak ble det identifisert to anker som var av interesse for vernemyndighetene. Disse ble levert til Bergen Sjøfartsmuseum. I tillegg ble det tatt opp andre anker og propeller, hvorav Akvariet i Bergen fikk en av hver (Peab Anlegg, 2018).

Byutvikling

Opprydding i Puddefjorden var ikke del av et uttalt mål om en større byutvikling. Det forelå for eksempel ikke en egen byutviklingsplan for Puddefjorden, og ansvaret for oppryddingen lå i miljøavdelingen snarere enn avdeling for byutvikling. Tidligere prosjektleder påpeker at transformasjonen langs fjorden trolig ville skjedd uansett, men at oppryddingen har vært et stort pluss. Byråd for byutvikling viser også til at det arbeidet som har vært gjort «har vært svært vellykket, både for bysamfunnet og beboerne i lokalområdet». Vi har ikke lykkes å komme i

kontakt med private aktører som har tatt del i oppryddingen, og vet dermed ikke om oppryddingen har medført endringer i hvordan de har vært med på å forme byrommet. Det er imidlertid grunn til å tro at nevnte badestrand på Marineholmen, ikke ville vært anlagt dersom det ikke hadde vært for oppryddingen, noe som igjen kan få konsekvenser for andre aktiviteter i området og områdets attraktivitet. Det er ikke grunnlag for å vurdere hvorvidt tiltaket har medført og/eller vil medføre endringer i priser på boliger og næringseiendommer i området.

Oppsummert

Hovedmotivasjonen for å gjennomføre tiltak i Puddefjorden var å bringe miljøgifter ut av sirkulasjon, som et miljøtiltak. De viktigste nytteeffektene man forventet som følge av tiltaksgjennomføring, var en reduksjon i miljøgifter som overføres til næringskjeden og en ren sjøbunn som ville komplettere allerede rent vann. Samtidig har det parallelt med tiltaksgjennomføringen i sedimentene foregått en generell byutvikling i strandsonen, og tiltakene kan antas å være positive for andre aktører i området, blant annet ved å legge til rette for å anlegge badeplass. Det er imidlertid uklare årsaks-virkningsforhold mellom sedimenttiltakene og øvrig utvikling i området.

iv) Anslag for verdien av opprydding uttrykt gjennom overførte betalingsvillighetsestimater

Som beskrevet i kapittel 4.1.2 gjør vi en verdivurdering av opprydding basert på nytteoverføring. Fra en pilotstudie fra Hammerfest vet vi at husholdningene der er villig til å betale et engangsbeløp på 1000-1500 kroner for opprydding. Verdioverføringen er trolig mest aktuell for hele Bergen havn, snarere enn kun Puddefjorden, da disse områdene henger sammen. Vi antar først at befolkningen i Bergen kommune har gjennomsnittlig betalingsvillighet, mens ingen utenfor kommunen har betalingsvillighet for opprydding. Som et øvre estimat antar vi at hele Hordaland fylke har betalingsvillighet for endringer i Bergen havn. Som det fremgår av Tabell 9.13 gir dette en anslått nytteverdi på 138 til 350 millioner kroner.

Tabell 9.13 Anslag på verdivurdering ved nytteoverføring for Bergen havn i millioner kroner (2018-kroner)

Befolkning	Antall husholdninger (SSB 2018)	Nedre grense for betalingsvillighet (1000 kr per husholdning)	Øvre grense for betalingsvillighet (1500 kr per husholdning)
Bergen kommune	137 567	138 millioner	210 millioner
Hordaland fylke	236 594	237 millioner	350 millioner

9.5.7. Eventuelle negative aspekter og læringspunkter

Eventuelle negative aspekter

Det er ingenting som tyder på at oppryddingen i Puddefjorden har vært særlig omdiskutert. Leder av Norges Miljøvernforbund, Kurt Oddekalv, uttalte til Bergensavisen i 2015 at han var sterkt kritisk til tildekking som metode, og da konkret i Vågen (Bergensavisen, 2015), men har ikke kommet med uttalelser i etterkant. Samtlige intervjuobjekter peker på at det var generell enighet mer eller mindre fra starten av om at tildekking var den foretrukne tiltaksmetoden.

Læringspunkter til fremtidige oppryddingsprosjekter

Basert på dokumentstudier og intervjuer har vi identifisert følgende læringspunkter som kan være nyttig for hvordan man organiserer fremtidige tiltak:

- Både prosjektmedarbeidere i Renere havn Bergen og Fylkesmannen i Vestland påpeker at Bergen kommune gjorde et godt valg i å sette bort den faglige prosjektledelsen (dvs. undersøkelser, risikovurdering osv.) til et konsulentfirma. Dette sikret breddekompetanse og flere ansatte å spille på.[27] Dette ga igjen trolig en større faglig tyngde i prosjektgjennomføringen, og fremdriften var mindre sårbar. En av intervjuobjektene påpeker at dette kan ha vært tidsbesparende for kommunen, da man heller ikke trengte å lyse ut anbudskonkurranse for hvert enkeltoppdrag (undersøkelse, osv.) som skulle gjennomføres. I stedet utlyste kommunen en konkurranse om arbeidet tre ganger, COWI vant samtlige ganger.
- Bergen kommune opprettet en prosjektorganisasjon til å gjennomføre selve prosjektet, under ledelse av en erfaren prosjektkoordinator. Prosjektorganisasjonen fulgte entreprenøren tett, blant annet ved å plassere kontoret sitt ved siden av entreprenøren for dermed å ha god oversikt over eventuelle uhell og avvik i planlagt arbeid.
- Et av intervjuobjektene påpeker at det kan være en fordel at Fylkesmannen heller enn Miljødirektoratet har forurensningsmyndighet til å følge opp, da førstnevnte som regel har større fysisk nærhet til prosjektet.
- COWI satte ut målestasjoner et år før tiltakene ble gjennomført. De hadde dermed data for konsentrasjon av miljøgifter, sedimentpartikler, osv. som var nyttig å sammenligne med prøver når turbiditetsalarmen[28] gikk, og medførte at man slapp unødvendig stans i anleggsarbeidet.
- Valg av tildekkingsmasse ble sett i sammenheng med andre statlige tiltak, nærmere bestemt utbygging av Nye Ulriken-tunnelen. Dette medførte trolig adskillig lavere kostnader knyttet til bruk og transport av masse.

9.6. Sandefjord

9.6.1. Bakgrunn: områdebeskrivelse, utgangssituasjon og begrunnelse for tiltak

Sandefjord er ett av 17 prioriterte områder i handlingsplan for opprydding i forurenset sjøbunn. Sandefjord ble prioritert i annen fase av opprydningsarbeidet, da det var behov for å iverksette tiltak overfor pågående kilder til forurensing.

Indre deler av Sandefjordsfjorden har vært sterkt forurenset grunnet utslipp fra skipsverft, industri (kjemisk, maling, mekanisk), tankanlegg, fyllplasser, landbruk og kloakkutslipp (Skanska, 2018). Undersøkelser fra 2010 viste at det var høye konsentrasjoner av tungmetaller (bly, kobber og kvikksølv) og organiske miljøgifter (PAH, PCB og TBT) (DNV, NGI, Biologge, 2011). De høye verdiene av kvikksølv og PCB ble vurdert som spesielt alvorlig. Videre anbefalte Mattilsynet i sine kostholdsråd at man ikke skulle spise krabbeinnmat og fiskelever fra området innenfor Tranga (DNV, NGI, Biologge, 2011), i tråd med at man hadde funnet høye verdier av kadmium og PCB i henholdsvis krabbeinnmat og torskelever.

Nullalternativet tydet på at en naturlig tildekking av sedimentene ville ta rundt 100 år og at man i mellomtiden ville oppleve en spredning av miljøgifter til utenfor Tranga (DNV, NGI, Biologge, 2011), både som følge av fergetrafikk og naturlige prosesser (DNV-GL, 2014).

---

[27] *Prosjektet bør fortsatt ha en kommunal prosjektleder for å sikre kommunal forankring.*
[28] *Turbiditet måler konsentrasjonen av partikler i vann. Turbiditetsalarmen gikk av dersom konsentrasjonen oversteg et fastsatte nivå.*

Sandefjord kommune hadde med statlig støtte iverksatt en rekke mindre tiltak før 2006, deriblant et pilotprosjekt i Kilen i 2002. Startskuddet for tiltakene vi ser på her er et resultat av at Sandefjord kommune fikk støtte til å utarbeide en tiltaksplan i 2011. Videre vedtok Sandefjord kommune delansvar for opprydning av forurenset sjøbunn i 2015, som igjen la grunnlaget for søknad om støtte til tiltak. Prosjektet Renere Sandefjordsfjord ble dermed opprettet, med et tiltaksområde som omfatter Kilen, indre havn, midtre havn og ytre havn. Prosjektet ble avsluttet i 2018 (Renere Sandefjordsfjord, 2019).

9.6.2. Miljømål for oppryddingen

Det ble satt en rekke mål i forbindelse med opprydningen i Sandefjordsfjorden, som vist i Tabell 9.13. Sandefjord kommune har som visjon at «Sandefjordsfjorden skal være en fjord for alle hvor vi kombinerer gode boområder og rekreasjon med skipstrafikk og næringsvirksomhet» (DNV, NGI, Biologge, 2011). Prosjektet Renere Sandefjordsfjord har videre målsatt at oppryddingen skal bidra til at «fjorden igjen skal bli egnet til fiske, bading og friluftsliv» (Sandefjord kommune, 2019). I tillegg er det fastsatt miljømål og tiltaksmål, som ble formulert i tiltaksplanen og lå til grunn for utlysning av oppryddingsoppdraget (DNV, NGI, Biologge, 2011) (Renere Sandefjordsfjord, 2019). Miljømålet var å oppnå moderat miljøtilstand i hele det tildekte området, dvs. tilstandsklasse III eller bedre (i henhold til Miljødirektoratets veileder M-608) for metaller[29], PAH og PCB. Det ble ikke satt et eget miljømål for TBT (DNV, NGI, Biologge, 2011). Miljømålene er videre detaljert i tiltaksmålet som ligger til grunn for Fylkesmannens tiltakstillatelse (Skanska, 2018).[30] I tillegg til nevnte mål var det ønskelig å ivareta tilstrekkelig seilingsdybde i tiltaksområdene (Renere Sandefjordsfjord, 2019), samt legge til rette for normal fergetrafikk. Dette hadde konsekvenser for hvilke tiltak man kunne iverksette.

Tabell 9.14 Mål for Prosjektet Ren Sandefjordsfjord. Kilder: DNV, NGI og Biologge (2011) og Renere Sandefjordsfjord (2019)

Nivå	Beskrivelse av mål
Visjon	Sandefjordsfjorden skal være en fjord for alle hvor vi kombinerer gode boområder og rekreasjon med skipstrafikk og næringsvirksomhet.
Miljømål for prosjektet	Oppnå moderat miljøtilstand, dvs. tilstandsklasse III eller bedre i henhold til Miljødirektoratets veileder M-608 for metaller, PAH og PCB, i hele det tildekte området
Tiltaksmål	Når tildekking er gjennomført, skal tildekkingslaget tilfredsstille prosjektert tykkelse i minimum 95 % av arealet innenfor hvert av delområdene Kilen, Indre havn, Midtre havn og Ytre havn. Resterende areal i hvert delområde skal tilfredsstille minst 80 prosent av prosjektert tykkelse.

9.6.3. Kort beskrivelse av gjennomførte tiltak

Det Norske Veritas, Norges Geotekniske Institutt og Biologge (2011) utarbeidet en tiltaksplan for forurenset sjøbunn i Sandefjordsfjorden. Basert på en kostnadseffektivitetsanalyse, anbefalte de en kombinasjon av mudring og tildekking. I tråd med dette vedtok Sandefjord kommune å:

- Tildekke indre deler av Sandefjordfjorden med 15 cm 0-8 mm masse

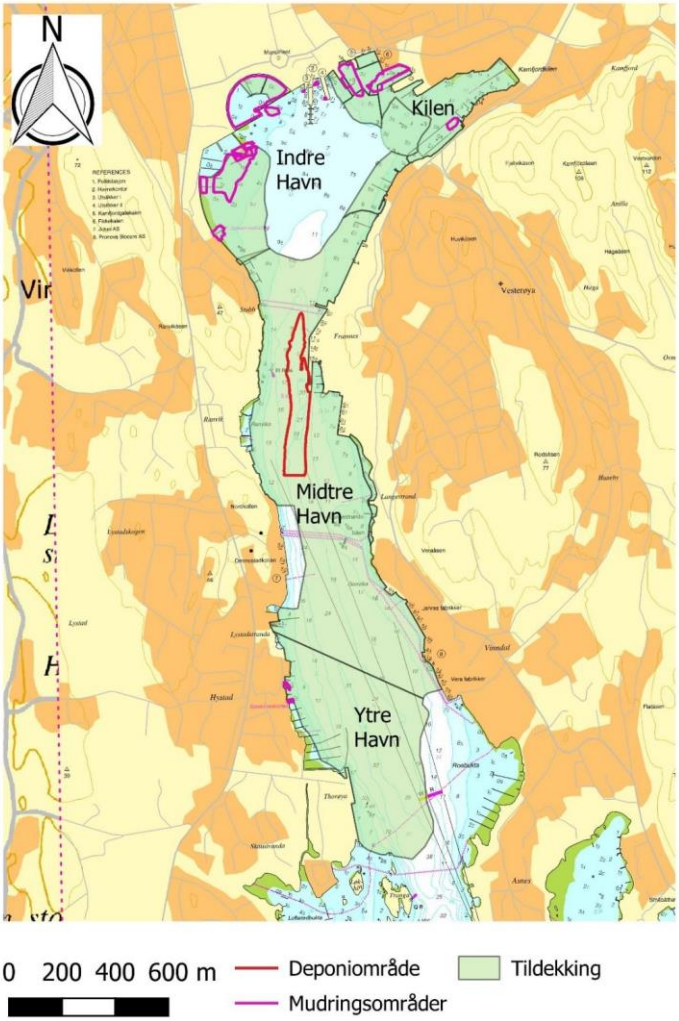
[29] *Bly, kobber og kvikksølv.*
[30] *Fylkesmannen i Vestfold foreslo opprinnelig et tiltaksmål knyttet til tilstandsklasse III. Sandefjord kommune motsatte seg imidlertid dette målet, da de ikke ønsket å stå økonomisk ansvarlig for eventuell fremtidig opprydding, særlig dersom noen andre var ansvarlig for forurensingen.*

- Tildekke grunnere områder med 10 cm 0-8 mm masse og minimum 10 cm grovere masse
- Mudre før tildekking i enkelte områder for å opprettholde seilingsdyp
- Deponere mudret masse i sjøbunnsdeponi i Midtre havn, tildekkes deretter med 30 cm 0-8mm masse

Tiltakene i Sandefjordsfjorden ble gjennomført i perioden 2017-2018. Mudring foregikk i perioden mars til september 2017, mens tildekking av forurensede sedimenter ble gjennomført i perioden mars 2017 til mai 2018 (Skanska, 2018). Mudringen foregikk i all hovedsak i deler av indre og ytre havn, mens nesten hele tiltaksområdet ble tildekket av rene masser, som vist i Figur 9.19. I enkelte mindre områder mudret man før tildekking. Samlet ble det mudret cirka 47 000 m^3, og tildekket cirka 1,05 km^2. I tillegg ble sjøbunnen ryddet for avfall.

Kjente, pågående kilder er håndtert ved å stanse avrenning fra enkelte kommunale deponier og iverksette tiltak på land, blant annet ved verft.

Figur 9.19 Kart over tiltaksområdet, delområder og iverksatte tiltak. I områder som ikke er markert med grønt er miljøkravene tilfredsstilt eller man har tidligere gjennomført vellykket tiltak. Kilde: Skanska (2018)



9.6.4. Tilstand etter tiltak

Vi vurderer her tilstand etter tiltak opp mot de ulike målene som er satt i Tabell 9.14. Ifølge de involverte aktørene foreligger ingen enkel metode for å vurdere hvorvidt tiltaksmålet for lagtykkelse er nådd. Siden det, ifølge

tilbakemeldingen fra Fylkesmannen på sluttrapporten for prosjektet, er avdekket usikkerhet og feil ved flere av de tilgjengelige målemetodene, er måloppnåelsen vurdert samlet sett basert på fire ulike målemetoder (Fylkesmannen i Vestfold, 2018). Både Skanska og kommunen konkluderte med at tiltaksmålet er nådd, og Fylkesmannen legger også dette til grunn (Fylkesmannen i Vestfold, 2018). Samtlige sedimentprøver viste at man nådde målet om konsentrasjon av miljøgifter tilsvarende tilstandsklasse II eller bedre.[31] Som nevnt var det ikke satt et eget miljømål for TBT. Prøvene viste i all hovedsak konsentrasjon av TBT i tilstandsklasse II, med unntak av noen prøver som tilsa tilstandsklasse III og IV (Skanska, 2018). I tillegg ble det tatt prøver av deponiområdet i midtre havn. Disse viste en konsentrasjon av alle metaller, PAH og PCB tilsvarende tilstandsklasse II eller bedre.

9.6.5. Samfunnets kostnader ved oppryddingstiltak

Miljødirektoratet vedtok at de skulle finansiere 75 prosent av kostnadene til opprydningstiltaket[32], mens de resterende 25 prosent skulle dekkes lokalt. Sistnevnte kostnader ble finansiert av Sandefjord kommune, i sin helhet ved havnekassa, og fem næringslivsaktører, dvs. Jotun, AS Thor Dahl, Basf (tidligere Pronova Norge), Jahrestranda Næringspark og Color Line. De samlede direkte kostnadene for opprydningstiltakene, dvs. utbetalte midler og lokal finansiering, er beregnet til rundt 155 millioner kroner (2018-kroner).[33] I tillegg kommer enkelte mindre indirekte kostnader.

Tildelte midler

Miljødirektoratet har totalt tildelt 116 millioner (2018-kroner) over postene til opprydding i Sandefjordsfjorden over perioden 2006-2018. Størsteparten av midlene ble tildelt i 2017 og 2018, som vist i Figur 9.20, i tråd med at hovedtiltakene ble iverksatt i denne perioden. I tillegg har Miljødirektoratet delfinansiert enkelte mindre tiltak tidligere i perioden, samt undersøkelser og administrasjonskostnader.

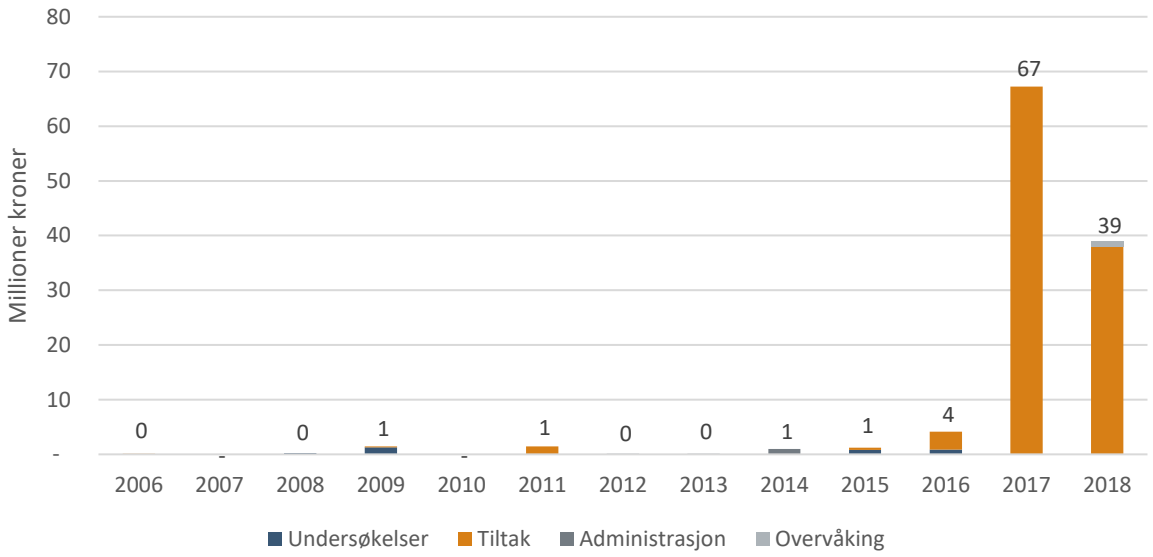
---

[31] *Med unntak av én prøve av kvikksølv, viste alle prøver at innholdet av metaller tilsvarte tilstandsklasse I (Skanska, 2018). Videre tilsvarte konsentrasjonen av PAH, tilstandsklasse I eller II, mens konsentrasjonen av PCB-forbindelser tilsvarte tilstandsklasse II.*

[32] *Dette gjelder i hvert fall tildeling av midler til selve tiltaksgjennomføringen. Andre kostnader som forberedelser og prosjektleder osv. kan ha en noe annen kostnadsfordeling.*

[33] *Samlede kostnader var lavere enn opprinnelig budsjettert i tiltaksplanen, da man i kostnads- og usikkerhetsanalysene hadde overestimert kostnadene ved tildekking.*

Figur 9.20 Tildelte midler i millioner kroner (2018-kroner) til opprydning i Sandefjordsfjorden etter type formål i perioden 2006-2018



Kostnader for kommunen

Sandefjord kommune sine kostnader er i sin helhet finansiert ved havnekassa. Til gjennomføring av selve tiltaket har Sandefjord bidratt med 23,2 millioner kroner i 2018[34] (Sandefjord kommune, 2019), tilsvarende rundt 15 prosent av de totale opprydningskostnadene. I tillegg har de delfinansiert undersøkelser, administrasjons- og overvåkingskostnader.

Kostnader for andre aktører

Sandefjord kommune hadde før tiltak inngått en avtale med de private aktørene om at de privates andel skulle holdes fast, og ikke justeres med endringer i endelige oppryddingskostnader. Samlet bidro de private aktørene med 11,7 millioner kroner i 2018 (Sandefjord kommune, 2019). Fra tidligere hadde Jotun dekket kostnader ved opprydding utenfor bedriften.

Indirekte kostnader

Tiltakene førte til enkelte indirekte kostnader for andre aktører. Samtlige flytebrygger og fritidsbåter i indre del av Sandefjordsfjorden måtte flyttes, for å muliggjøre mudring og tildekking. I tillegg ble det ved et uhell sluppet ut 200 liter hydraulikkolje ved prosjektgjennomføring. Oljen ble absorbert av en oljelenser (Skanska, 2018). Det er ingen andre kilder som tyder på nevneverdige kostnader. Det ble for eksempel ikke registrert klager på støy, og fergetrafikk gikk som normalt (Skanska, 2018). Vi har ikke grunnlag for å anslå størrelsen på disse indirekte kostnadene.

9.6.6. Samfunnets nytte av oppryddingstiltak

Samfunnets nytte av oppryddingstiltakene kan vurderes på flere måter. Vi vil benytte ulike tilnærminger, som beskrevet i kapittel 4.1.2.

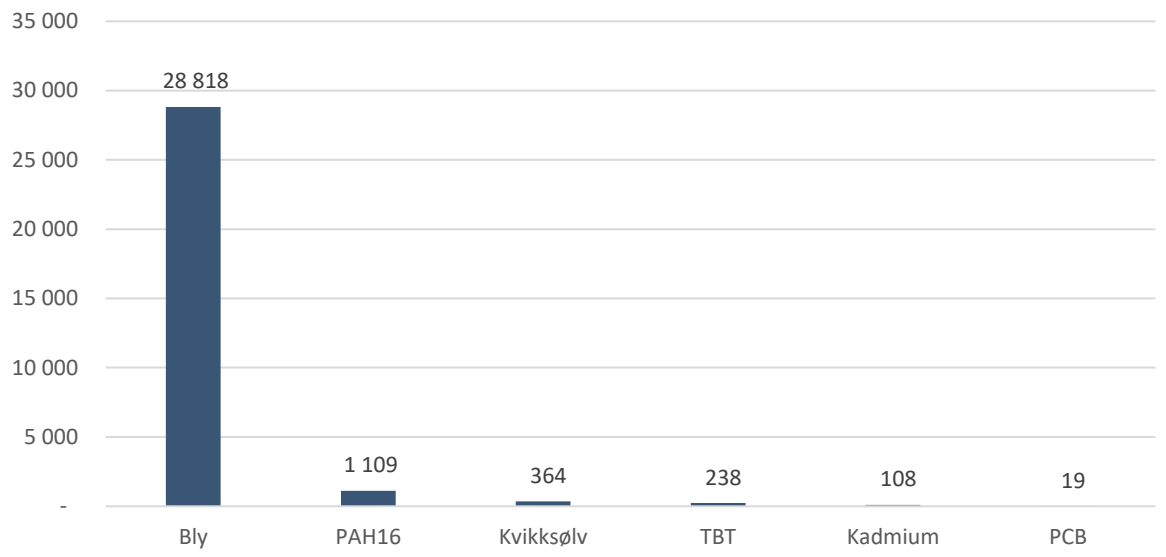
---

[34] *Rapporten oppgir ikke hvilket års kroneverdier beløpet er oppgitt i.*

i) Antall kg fjernet eller tildekket av ulike miljøgifter ifølge Miljødirektoratets nøkkelindikatorer

Figur 9.21 viser antall kg miljøgifter som er tildekket eller mudret som følge av de iverksatte tiltakene. Det er tatt ut nærmere 29 tonn med bly og ca. ett tonn PAH_{16}, i tillegg til kvikksølv, TBT, kadmium og PCB.

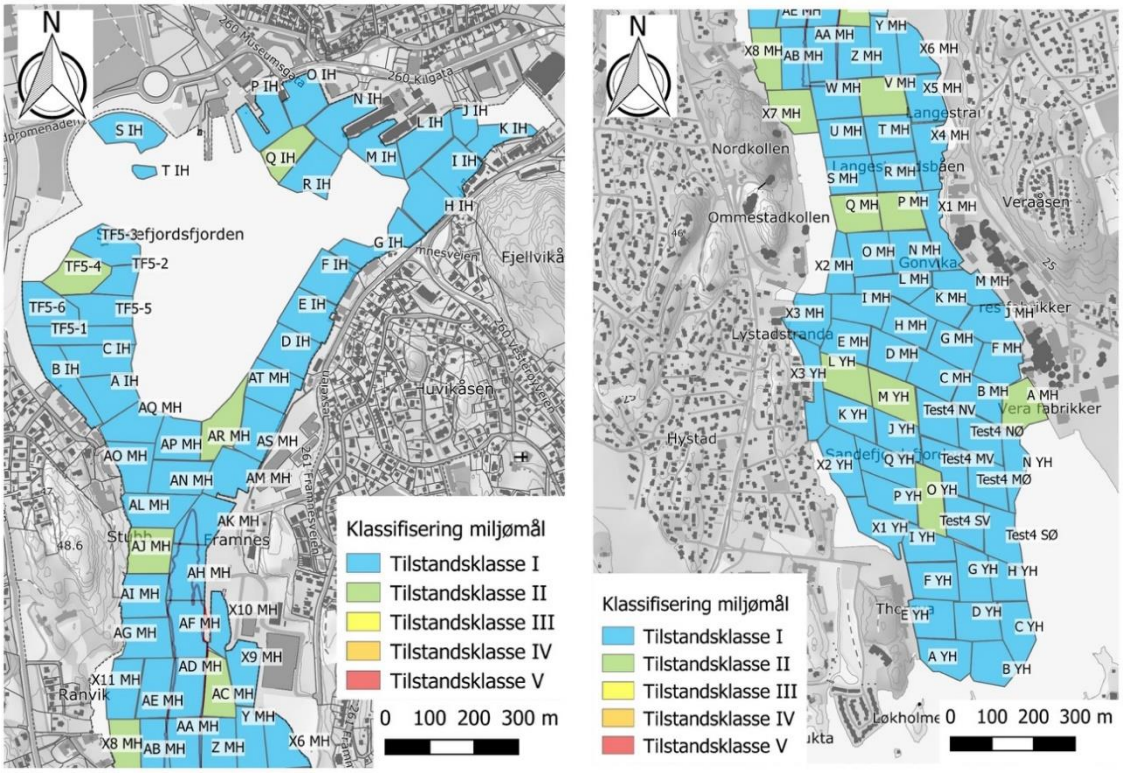
Figur 9.21 Nøkkelindikatorer (kg) for Sandefjordsfjorden, tildekket og mudret. Kilde: Miljødirektoratet (2019) og Skanska (2018)



ii) Endring i tilstandsklasse

Tiltakene medførte endringer i tilstandsklasser for sedimenter. Forut for tiltakene var det registrert miljøgifter i sedimentene med nivåer i tilstandsklasse III, IV og V (DNV, NGI, Biologge, 2011). Som det fremgår av kartene under, tilsa samtlige prøver etter tiltak en konsentrasjon av miljøgifter tilsvarende tilstandsklasse II eller bedre. Dette er i tråd med miljømålet for prosjektet.

Figur 9.22 Dårligste målte tilstandsklasse for PAH, PCB og metallene som inngår i miljømålet etter tiltak. Under rapporteringsgrensen er ikke tatt med. Hvite områder tilfredsstilte miljøkravene fra før. Konsentrasjoner. Kilde: Skanska (2018)



iii) Vurdering av velferdseffekter av oppryddingen

Tiltakene kan ha ført til en endring i kvalitet eller kvantitet av økosystemtjenester, og da først og fremst:

- Rekreasjon, inkludert bading, opphold ved og på sjøen, samt fritidsfiske
- Naturarv, inkl. bevaring av naturverdier/naturmangfold
- Kulturarv, inkl. bevaring av kulturverdier
- Eventuelt sjømat

Før vi diskuterer eventuelle endringer i disse er det verdt å minne om visjonen for prosjektet. Økt kvalitet eller kvantitet i økosystemtjenestene vil bidra til å nå målet om at:

- Sandefjordsfjorden skal være en fjord for alle hvor vi kombinerer gode boområder og rekreasjon med skipstrafikk og næringsvirksomhet.

I tillegg kan oppryddingi sjøbunnen gi opphav til mer attraktive tomter for boliger og næring. Vi vil i det følgende si noe om hvilke av disse tjenestene som har blitt bedre, og eventuelt hvor mye bedre, mens vi deretter vil forsøke å prissette (noen av) disse tjenestene i kroner.

Rekreasjon

Til tross for at man på prosjekt Ren Sandefjordsfjords nettsider fremholder at man ønsket at «fjorden igjen skal bli egnet til fiske, bading og friluftsliv», virker det ikke som at hensyn til rekreasjon og friluftslivsaktiviteter har vært et fremtredende argument for igangsetting av prosjektet.

Vi har begrenset informasjon om i hvilken grad det foregikk bading i Sandefjordsfjorden forut for tiltak.[35] Vi vet imidlertid at det er i hvert fall to badestrender i indre Sandefjordsfjorden[36], og at det har vært et ønske å etablere en strand i indre havn (NIVA, 2006). Ønsket om en bystrand har igjen vært på dagsorden i valgkampen i 2019, slik det også har vært tidligere[37], og det er grunn til å tro at dette er i hvert fall delvis et resultat av oppryddingen. Det var ikke stor risiko knyttet til bading inne i fjorden før tiltak, men prosjekteier fremholder at det å vite at fjorden nå er ren, trolig er en motiverende faktor for rekreasjon og fritidsfiske i indre Sandefjordsfjorden. Samtidig vil fergetrafikk i fjorden bestå, noe som kan påvirke hvor attraktivt det er å bade i fjorden.

Naturarv

Undersøkelser forut for tiltakene tydet på at sjøbunnen var dominert av bløtbunnsarter, derav flere forurensningstolerante arter som børstemarkarter og mollusker. Det var ikke registrert noen rødlistede arter. Konsekvensutredningen av økologisk risiko konkludert at det ikke var et mål å returnere til tilsvarende bløtbunnssamfunn etter tiltak, men at man snarere ønsket et bløtbunnssamfunn med færre forurensningstolerante arter. Dette forventes igjen å gi positive effekter for sjøfugl og fisk på sikt. Det er altfor tidlig å vurdere virkningene av tiltaket på økosystemtjenesten «naturarv» så langt. Det er igangsatt et tiårs overvåkingsprogram som blant annet skal se på hvilke naturverdier som reetableres på sikt.

Sjømat

Per i dag er det fortsatt advarsler om å spise krabbeinnmat fra krabber fanget i indre Sandefjordsfjord, som følge av høye verdier av kadmium. Generelt var det få som fisket forut for tiltaket, og da i hovedsak fisk som ikke var omfattet av det tidligere omsetningsforbudet (NIVA, 2006). Selv om tiltaksmålet ikke var direkte knyttet til kadmium, foretok Fylkesmannen i Vestfold en vurdering av utbredelse av kadmium for å se om det sammenfalt med tiltaksområdet, noe det gjorde. Prosjektleder viser til at de vet at det vil ta tid å oppheve advarslene og at det også er mange andre forhold som spiller inn, men at tiltakene bidrar i riktig retning til at dette skjer. Samtidig er det uklart hvorvidt oppheving av advarslene vil ha nevneverdig å si for fiske i indre Sandefjordsfjord. Ovennevnte overvåkingsprogram vil også se på miljøgiftinnholdet i fisk.

Byutvikling

Vi har ikke informasjon som tyder på at oppryddingen i Sandefjordsfjorden var del av et større byutviklingsprosjekt. Det var imidlertid planer om utbygging på en tidligere verftseiendom. Mangel på synergieffekter var også noe Miljødirektoratet fremhevet overfor Sandefjord i sin vurdering av støtte til tiltak (Sandefjord kommune, 2014).

Oppsummert

I tråd med funnene våre over, omtaler våre intervjuobjekter oppryddingen i Sandefjordsfjorden i all hovedsak som et «miljøtiltak». Sandefjord kommune ønsket å gjøre noe, da fjorden inneholdt store mengder miljøgifter med potensiell negativ innvirkning på flora og fauna, samt forhindre fortsatt spredning. Videre var det et ønske lokalt om å komme av listen som en av de 17 mest forurensede fjordene i Norge. Tiltakene ble ferdigstilt i 2018,

---

[35] Vi har heller ikke kilder som tyder på at det foregikk mye annen rekreasjonsaktivitet i sjøen, utover båttrafikk, padling og roing (NIVA, 2006), eller at man kan forvente en økning i dette som følge av tiltakene.

[36] Kilde: Prosjektlederen til Prosjekt renere Sandefjordsfjord

[37] Enkelte politiske partier har for eksempel knyttet tildekking av sjøbunnen til muligheten for en bystrand (Venstre, 2015)

og det er igangsatt et overvåkingsprogram som vil kunne vurdere virkninger på økosystemtjenestene naturarv og sjømat på lengre sikt.

iv) Anslag for verdien av opprydding uttrykt gjennom overførte betalingsvillighetsestimater

Som beskrevet i kapittel 4.1.2 gjør vi en verdivurdering av opprydding basert på nytteoverføring. Fra en pilotstudie fra Hammerfest vet vi at husholdningene der er villig til å betale et engangsbeløp på 1000-1500 kroner for opprydding. Vi antar først at befolkningen i Sandefjord kommune har gjennomsnittlig betalingsvillighet, mens ingen utenfor kommunen har betalingsvillighet. Som et øvre estimat antar vi at hele Vestfold fylke har betalingsvillighet for endringer i Sandefjordsfjorden. Som det fremgår av Tabell 9.15 gir dette en anslått verdi på 28 til 169 millioner kroner.

Tabell 9.15 Anslag på verdivurdering ved nytteoverføring for Bergen havn i millioner kroner (2018-kroner)

Befolkning	Antall husholdninger (SSB 2018)	Nedre grense for betalingsvillighet (1000 kr per husholdning)	Øvre grense for betalingsvillighet (1500 kr per husholdning)
Sandefjord kommune	28 002	28 millioner	42 millioner
Vestfold fylke	112 662	113 millioner	169 millioner

9.6.7. Eventuelle negative aspekter og læringspunkter

Eventuelle negative aspekter

Det er få kilder som tyder på at oppryddingen i Sandefjordsfjorden har vært spesielt omdiskutert. Samtlige intervjuobjekter peker på at det var generell enighet mer eller mindre fra starten av om at tildekking var den foretrukne tiltaksmetoden. Kommunen mottok imidlertid en klage på at man ikke også hadde vurdert Roabukta for tiltak. Dette området ble utelatt, da sedimentprøvene ikke tilsa konsentrasjoner som ga grunnlag for tiltak. Fylkesmannen har imidlertid valgt å ta inn nevnte område i overvåkingsprogrammet.

Læringsmomenter til fremtidige oppryddingsprosjekter

Basert på dokumentstudier og intervjuer har vi identifisert følgende læringsmomenter som kan være nyttig for hvordan man organiserer fremtidige tiltak:

- Ifølge Sandefjord kommunes erfaringsrapport hadde man satt av for lite tid til detaljprosjektering, delvis som følge av Miljødirektoratets krav til snarlig fremdrift (Renere Sandefjordsfjord, 2019). Detaljprosjekteringen avdekket at man måtte igangsette ytterligere kartlegginger, da eksisterende grunnlagsdata knyttet til dybdemålinger ikke var av god nok kvalitet. Ifølge prosjekteier hadde dette trolig ikke nevneverdige konsekvenser for kostnadene, men ettersom en del kritiske undersøkelser kom sent, medførte dette unødig risiko for kommunen som ansvarlig byggherre. Prosjekteier påpeker også at man aldri hadde iverksatt tiltak i et så stort tiltaksområde i forurensede fjorder i Norge før dette prosjektet, og det var derfor flere nye problemstillinger som dukket opp underveis som forsinket detaljprosjekteringen.

10. Vedlegg D: Vurderte prosjekter forurenset grunn

10.1. Prosjekt Ren barnehagejord

10.1.1 Bakgrunn: beskrivelse, utgangssituasjon og begrunnelse for tiltak

I Soria Moria-erklæringen varslet Stoltenberg-I regjeringen en handlingsplan som skulle gi barn et giftfritt miljø, gjennom opprydding i barnehager, lekeplasser og skoler. I tråd med dette la tidligere Miljøverndepartementet frem «Handlingsplan for opprydding i forurenset jord i barnehager og på lekeplasser» i St.meld. nr. 14 (2006-2007) (KLD, 2006).[38] Tidligere undersøkelser hadde vist at grunnen i større byer og industriområder var forurenset med bly, arsen og PAH, også i barnehager og lekeplasser (f.eks. Ottesen & Volden (1999); Ottesen et al. (1999); Jartun et al. (2002)). I tillegg til jordforurensning fra historiske og diffuse kilder, var man bekymret for forurensning fra CCA-impregnert trevirke. NGU og andre hadde gjennomført undersøkelser i Trondheim som påviste utlekking av kobber, krom og arsen fra slike materialer til små barns lekemiljø. For å imøtekomme dette innførte Miljøverndepartementet i 2001 forbud mot import, eksport, omsetning og gjenbruk av CCA (kobber, krom, arsen)-impregnert trevirke. Forskriften ble fastsatt med det formål å hindre skade på helse og miljø ved spredning av spesielt krom og arsen. Forbudet omfatter import, eksport, omsetning og gjenbruk, men det var lov å selge ut eksisterende lagerbeholdning fram til 1. oktober 2002.[39] Forbudet hadde imidlertid ikke konsekvenser for CCA-impregnert trevirke i eksisterende produkter. I handlingsplanen regnet man med at forurensning rundt CCA-impregnerte lekeapparater ville være hovedkilden til forurensning utenom industristeder og de største byene.

Hensikten med opprydningen i barnehagene var å «redusere den totale eksponeringen mennesker blir utsatt for gjennom et helt liv», med mål om å gi foreldre trygghet for at det er «helsemessig uproblematisk å ha sine barn i barnehager og på lekeplasser» (KLD, 2006).

I utgangspunktet ligger prinsippet om at forurenser skal betale til grunn for hva det offentlige skal finansiere, og grunneiere og barnehageeiere er selv ansvarlig for at det ikke er forurenset jord. Mye av jordforurensningen stammet imidlertid fra tidligere eier eller diffuse kilder (trafikk, branner, osv.) og det var på denne bakgrunn at Miljødirektoratet valgte å delvis finansiere undersøkelser og tiltak (KLD, 2006).

I handlingsplanen la man opp til at det skulle gjennomføres undersøkelser av forurenset jord i de 10 største byene og fem store industriområder. Dette omfattet byene Oslo, Bergen, Trondheim, Stavanger, Kristiansand, Fredrikstad, Drammen, Tromsø, Sandnes og Sarpsborg og industristedene Mo i Rana, Årdal, Odda, Porsgrunn og Kirkenes, som vist i Figur 10.1. Cirka en tredjedel av Norges befolkning bodde i disse byene og områdene, og man antok at de «fleste utelekeområdene som inneholder forurensing i grunnen ut over det som følger av utlekking av arsen fra lekeapparatene» trolig var der.[40] Undersøkelsene skulle legge grunnlag for tiltak, der man anbefalte

---

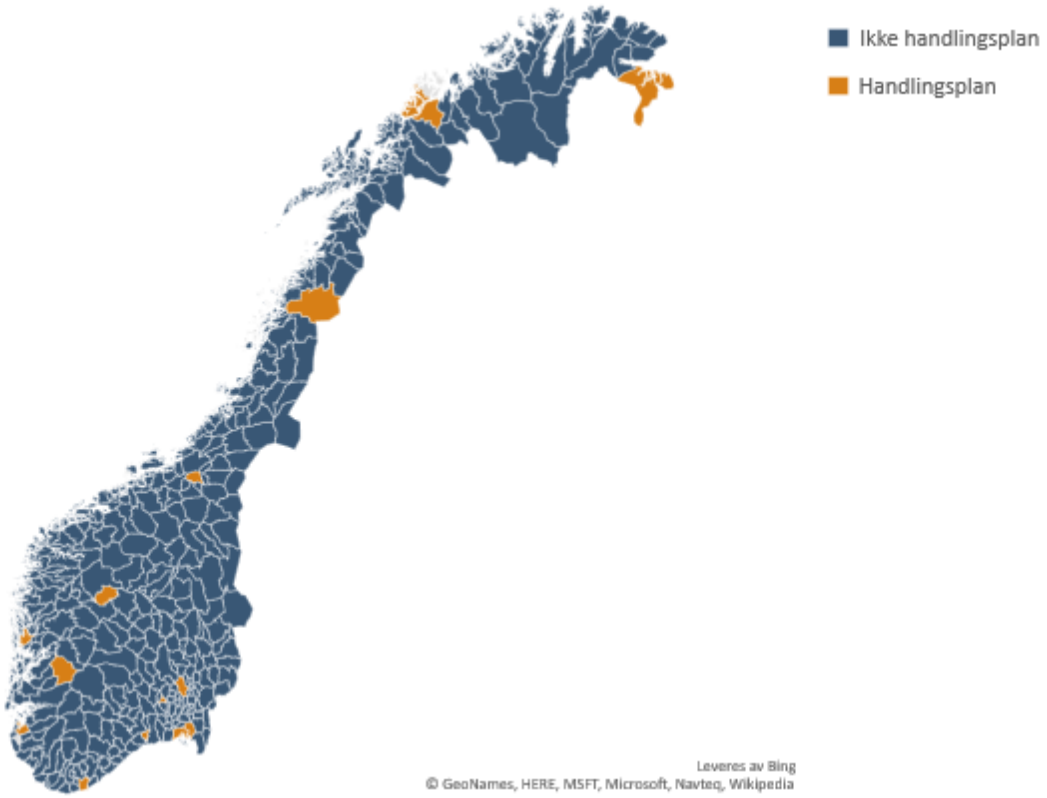
[38] *Skolene ble ikke inkludert i handlingsplanen.*

[39] https://lovdata.no/dokument/LTI/forskrift/2001-09-10-1102

[40] *Soria Moria-erklæringen sa lite om hvor man skulle foreta undersøkelser og gjennomføre tiltak. Miljødirektoratet fikk i oppdrag å utarbeide en handlingsplan. For at handlingsplanen skulle være gjennomførbar og gi størst mulig effekt valgte de å fokusere på de ti største bykommunene. Samtidig erkjente de at enkelte industristeder hadde særlig høy grad av forurensning. Med utgangspunkt i innspill fra fagfolk som jobbet med industriforurensning internt i Miljødirektoratet, landet de på de fem industrikommunene.*

utskiftning av forurenset jord og CCA-impregnert trevirke. Beising av eventuelt gjenstående CCA-impregnert trevirke ble pekt på som et alternativ til det anbefalte tiltaket om utskiftning.

Figur 10.1 Kart over kommuner med byer og industristeder med handlingsplan. Kilde: Handlingsplan for opprydding i forurenset jord i barnehager og på lekeplasser (2006)



10.1.1. Miljømål for oppryddingen

Hensikten med oppryddingen var som nevnt å redusere den totale eksponeringen mennesker blir utsatt for gjennom et helt liv.

10.1.2. Kort beskrivelse av gjennomførte tiltak

Miljødirektoratet, ved tidligere Statens forurensningstilsyn (SFT), var ansvarlig for å gjennomføre handlingsplanen, i samarbeid med de aktuelle partene (kommunene, barnehagene osv.). Ifølge handlingsplanen skulle undersøkelser av overflatejord i ca. 2000 barnehager og 40-50 særlig utsatte utendørs lekeområder påbegynnes i 2008. Tiltak skulle gjennomføres i 2010 før man deretter vurderte en plan for videre opprydning i landets øvrige barnehager og utendørs lekeplasser.

Med unntak av industrikommunen Sør-Varanger (Kirkenes) hadde alle kommunene fulgt opp handlingsplanen rettet mot barnehager innen sommeren 2011 (KLD, 2011), og handlingsplanen ble avsluttet i 2012 (KLD, 2012).

Undersøkelser

Etter at Miljøverndepartementet vedtok Handlingsplan for opprydding i forurenset jord i barnehager og lekeplasser i 2006, utarbeidet Nasjonalt folkehelseinstitutt og Statens forurensningstilsyn et sett med

helsebaserte kvalitetskriterier, dvs. grenseverdier for ulike stoffer med utgangspunkt i et daglig inntak av 200 mg jord. Det ble satt egne grenser for a) «normale» barnehager, b) «grønne» barnehager, dvs. at de dyrker grønnsaker og bær, en potensiell eksponeringskilde[41], c) barnehager der man burde vurdere strakstiltak og prioritere i tiltaksfasen, og d) barnehager der strakstiltak bør gjennomføres (Alexander, 2006). Kvalitetskriteriene ble tatt inn i tre ulike veiledere som beskriver hvordan lekeområdene skulle undersøkes i henholdsvis eksisterende barnehager, nye barnehager og på industristeder (Ottesen et al. (2007a), Ottesen et al. (2007b) og Ottesen et al. (2007c)). Disse veilederne angir akseptable grenseverdier for tungmetaller (f.eks. bly (Pb), kadmium (Cd)), arsen og organiske miljøgifter som PAH og PCB, som ikke skal kunne gi kronisk helseeffekt ved den tilleggsbelastningen det er for et barn å oppholde seg i lavforurenset jord og sand.

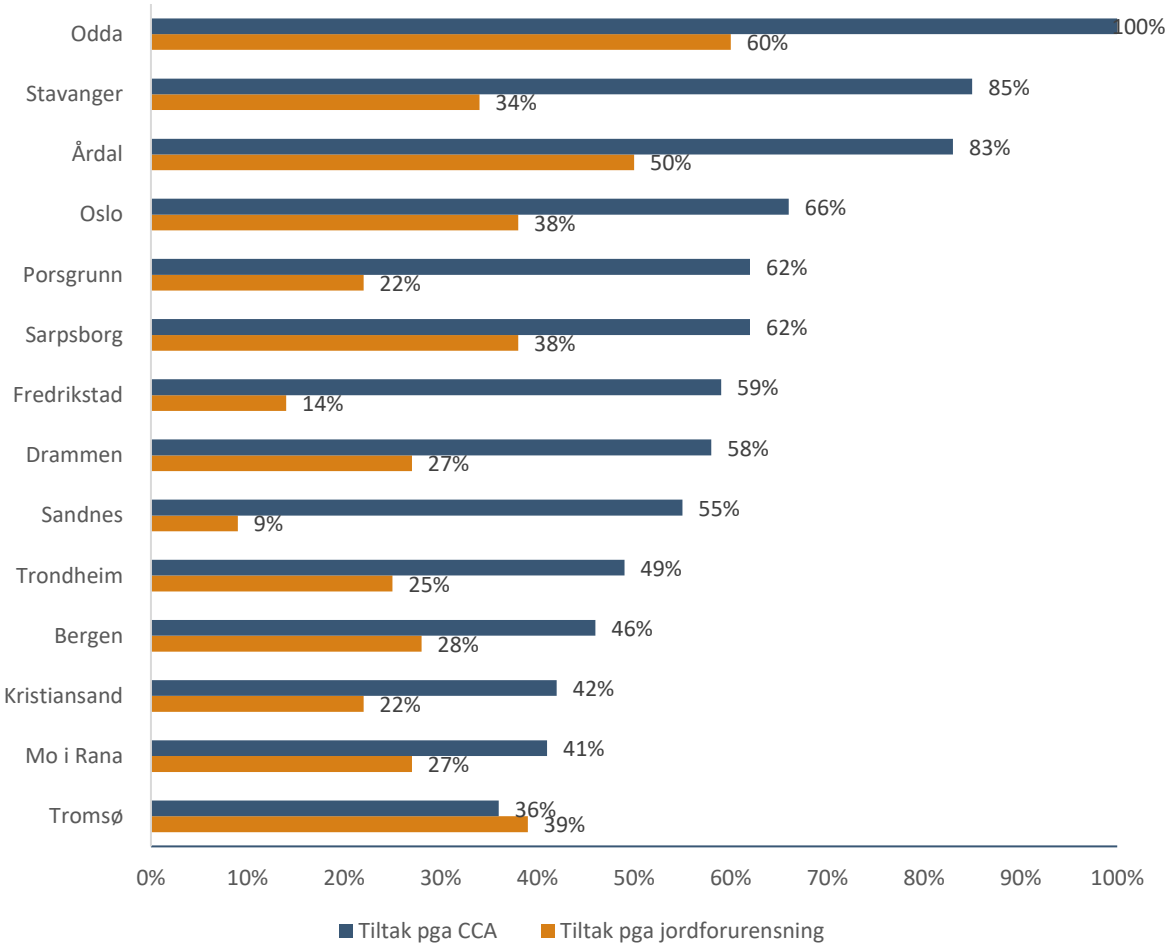
Til sammen ble 1775 barnehager undersøkt i 14 kommuner (Klima- og forurensningsdirektoratet, 2011), i hovedsak med nevnte veiledere.[42] Både kommunale og private barnehager ble undersøkt. Som det fremgår av Figur 10.2, avdekket undersøkelsene en rekke miljøgifter. De vanligste stoffene i byene var bly, BaP, arsen og PAH, mens det var større variasjon i industriområdene.

Figur 10.2 Miljøgifter avdekket i undersøkelser i barnehager i 14 kommuner. Kilde: (Klima- og forurensningsdirektoratet, 2011)

Undersøkelsene avdekket at det var behov for tiltak i rundt 70 prosent av ovennevnte 1775 barnehager.[43] For cirka en tredjedel av barnehagene var det behov for utskiftning av jord, grunnet tidligere jordforurensing. De resterende tiltakene bestod i å skifte ut tidligere CCA-impregnert trevirke. Som det fremgår av Figur 10.3, var det stor variasjon mellom kommunene i andel barnehager det var behov for tiltak i. Eksempelvis hadde alle syv barnehager i Odda behov for tiltak grunnet CCA-impregnert trevirke, og 60 prosent av barnehagene hadde

[41] *Kvalitetskriteriene er strengere for benzo(a)pyren, PAH og PCB i «grønne» barnehager.*
[42] *NGU hadde gjennomført undersøkelser i Oslo forut for utarbeidelsen av veilederne. Utarbeidelsen av veilederne bygde på disse erfaringene.*
[43] *Vi vet ikke hvilken andel ovennevnte barnehager utgjør av det totale antall barnehager i kommunene. I noen tilfeller utgjorde de trolig alle barnehagene, i andre tilfeller er det kanskje bare en andel.*

Figur 10.3 Andelen undersøkte barnehager per bykommune/industriområde med behov for tiltak. Kilde: Klif (2011)



forurenset jord. Til sammenligning, hadde litt over halvparten av barnehagene i Sandnes behov for tiltak grunnet CCA-impregnert trevirke, og kun ni prosent (5 av 57) hadde forurenset jord.

Opprydding

Oppryddingstiltak ble anbefalt dersom undersøkelsen viste en forekomst av stoffer over de fastsatte grenseverdiene. Det foreligger ingen samlet oversikt over antall barnehager der det ble gjennomført tiltak, men det ligger trolig tett opp mot antall barnehager der det var behov for tiltak.

Oppryddingstiltak rettet mot jordforurensing bestod i all hovedsak i å fjerne de øverste 30 cm i forurensede områder og tilføre 30 cm rene masser, i noen tilfeller etter at man hadde lagt på en geotekstil/fiberduk.[44] CCA-impregnert trevirke/kantstokker ble erstattet med annet trevirke, og jorden rundt ble byttet ut med ren jord. Kantstokker og masser ble avlevert på godkjent avfallsmottak.

[44] *30 cm er et estimat på en barnearmslengde og gir dermed en indikasjon på hvor dypt barn kan grave.*

10.1.3. Samfunnets kostnader ved oppryddingstiltak

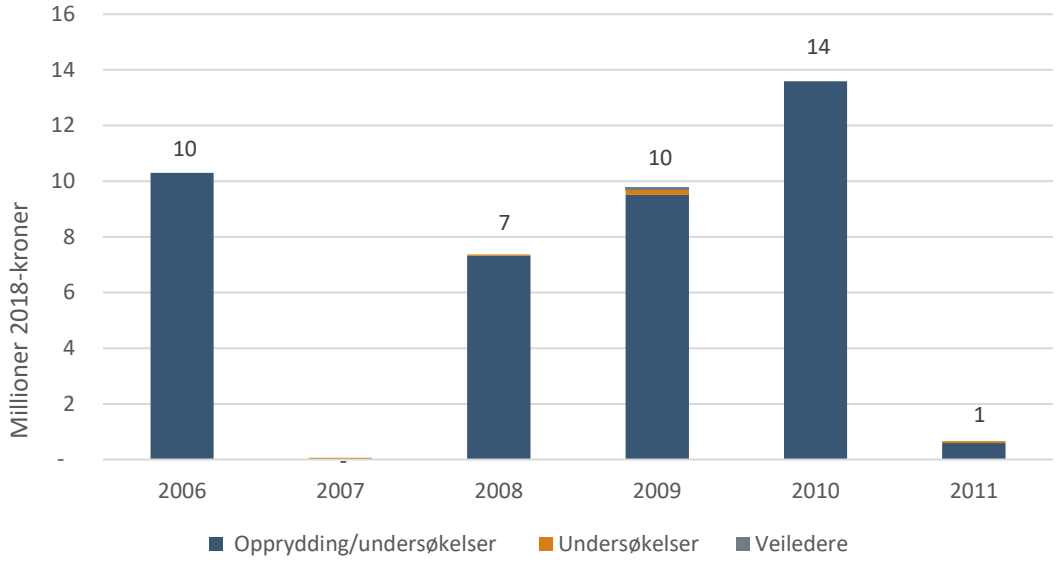
Miljødirektoratet har dekket 20 prosent av kostnadene til undersøkelser, og 30 prosent av kostnadene forbundet med tiltakene (Klima- og forurensningsdirektoratet, 2011). De resterende kostnadene er dekket av barnehageeier (privat eller kommunal) eller kommunen. I tillegg har Miljødirektoratet fullfinansiert utarbeidelsen av flere veiledere, om gjennomføring av undersøkelser og tiltak. Samlede kostnader knyttet til prosjektet Ren barnehagejord er anslått til rundt 145 millioner kroner (2018-kroner).[45]

Tildelte midler

Til sammen er det tildelt 42 millioner kroner over postene til barnehageprosjektet (2018-kroner). Selv om handlingsplanen ble lagt frem i 2006, ble rundt 25 prosent av midlene utbetalt allerede samme år, som vist i Figur 10.4. Disse midlene gikk utelukkende til Oslo kommune, som allerede hadde gjennomført undersøkelser.

I de fleste tilfellene kan man ikke skille mellom midler til undersøkelser og tiltak. Med unntak av midlene i 2006 er det imidlertid grunn til å tro at en stor andel av midlene gikk til undersøkelser i 2008, mens størsteparten av tiltakene ble gjennomført i 2009 og 2010. Dette er i tråd med at tiltaksveilederen ble ferdigstilt i 2009 (SFT, 2009).

Figur 10.4 Utbetalte midler til prosjektet Ren barnehagejord i millioner kroner (2018-kroner) over perioden 2006-2011. Kilde: Miljødirektoratet (2019)



Kostnader for kommunen og andre aktører

Barnehageeieren eller kommunen dekket som nevnt 80 og 70 prosent av kostnadene knyttet til henholdsvis undersøkelser og tiltak. I noen tilfeller dekket kommunen disse kostnadene, uavhengig av om barnehagene var privat eller kommunalt eid, i andre tilfeller dekket de kun kostnader ved undersøkelser, mens noen kommuner krevde at de private barnehageeierne dekket alle kostnadene selv.

---

[45] *Dette er et anslag da tallmaterialet ikke gjør det mulig å skille mellom hvorvidt det er gitt midler til undersøkelser eller oppryddingstiltak. Dersom vi antar at tildelinger til «opprydding/undersøkelser» til kommunene i 2008 dekket undersøkelser (50 prosent) og opprydding (50 prosent) i 2008, mens tildelinger til «opprydding/undersøkelse» i påfølgende år gikk utelukkende til undersøkelser, får vi et anslag på ovennevnte beløp på 145 millioner.*

10.1.4. Samfunnets nytte av oppryddingstiltak

Det foreligger ingen samlet oversikt over hvilke stoffer man har fjernet. Ut fra kommunenes sluttrapporter er det imidlertid grunn til å tro at man har fjernet betydelige mengder jordmasser og CCA-impregnert trevirke. I Bergen har man for eksempel fjernet rundt 2000 tonn jordmasser og 106 tonn med CCA-impregnert trevirke. I tråd med dette har tiltakene medført en endring i konsentrasjon av miljøgifter, målt i form av tilstandsklasser. Ifølge veileder for helsebaserte tilstandsklasser for forurenset grunn, egner grunn med toppjord i tilstandsklasse II eller lavere seg til blant annet barnehager og lekeplasser (Statens forurensningstilsyn, 2009).[46] Tiltakene medført en utskiftning av jord fra for eksempel tilstandsklasse III til tilstandsklasse I eller II.

Ved å fjerne forurenset jord og trevirke reduserer man den samlede miljøgiftbelastningen som barn spesielt er eksponert for. Lek i forurenset jord vil gi økt eksponering for miljøgifter i tillegg til det man er eksponert for gjennom mat, drikke og luft (se bl.a. SFT (1999) og Alexander (2006). Dette har potensielle helsegevinster, men som det er vanskelig å måle.[47] Toksikologiske undersøkelser har imidlertid vist at barns utvikling i alderen 0-6 år kan være sårbar overfor forhøyede konsentrasjoner av miljøgifter i blodet eller andre steder i kroppen. Både nasjonale og internasjonale undersøkelser viser at relativt lave konsentrasjoner av stoffer som bly og kvikksølv kan ha avgjørende negativ effekt på små barns utvikling. Videre vil viten om at det ikke er forurenset jord og trevirke gi en økt trygghet til foresatte og ansatte, som det er vanskelig å tallfeste.

10.1.5. Midlenes utløsende effekt (addisjonalitet)

Kommuner omfattet av handlingsplanen

Forut for handlingsplanen hadde Norges geologiske undersøkelse gjennomført studier av forurenset jord i barnehager, skoler og lekeplasser i flere kommuner (Bergen, Trondheim, Tromsø, Oslo, Sarpsborg, Fredrikstad og Orkanger). I tillegg hadde Bergen ryddet opp i 44 barnehager i sentrale deler av byen, Trondheim hadde ryddet opp i rundt seks barnehager, mens Oslo kommune hadde bevilget midler til opprydding innen utgangen av 2007 (KLD, 2006). Gitt ovennevnte initiativ kan det stilles spørsmål ved addisjonaliteten til de midlene som ble tildelt til opprydding i forurenset jord til de største byene, fordi det kan se ut til at de ville ha gjennomført tiltak *uten* midler fra staten. I forslag til handlingsplan begrunnet myndighetene delvis midlene med at de ønsker å opprettholde ønsket fremdrift og nødvendig kvalitet (Statens forurensningstilsyn 2006). Utskiftning av CCA-trykkimpregnert trevirke/kantstokker ser i større grad ut til å være utløst av Miljødirektoratets midler, i hvert fall i Oslo, da dette ikke ble skiftet ut før i 2007 og 2008.

---

[46] *Tilstandsklasser for forurenset grunn er et hjelpemiddel som ble utarbeidet av daværende SFT i 2009 (Hansen og Danielsberg, 2009). Denne veilederen omfatter en inndeling med 5 klasser som hver angir et intervall av miljøgiftkonsentrasjoner som er akseptabel for en gitt arealbruk. Det vil si et uttrykk for helsefaren ved å oppholde seg på eller utnytte jorda på en tomt. Øvre verdi i den laveste konsentrasjonsklassen angir det som omtales som «Normverdi». Denne klasseinndelingen gjør det enklere for saksbehandlere for grunnforurensningssaker og gir større forutsigbarhet for rådgivere og andre som arbeider med undersøkelser av forurenset grunn eller gjennomføring av tiltak.*

[47] *For eksempel skriver Oslo kommune (2010) i sin sluttrapport at: «De påviste forurensningene utgjør ingen akutt helsefare. Helse- og velferdsetaten var ikke kjent med at forurensning i barnehager har forårsaket sykdom eller skade hos barnehagebarn i Oslo. Men det er likevel viktig å redusere den samlede miljøgiftbelastingen som hvert enkelt individ utsettes for i løpet av livet.»*

Kommuner som ikke var omfattet av handlingsplanen

Vi har ikke hatt anledning til å foreta en systematisk gjennomgang av hva kommuner som ikke var omfattet av handlingsplanen har gjort av undersøkelser og tiltak, eller mottatt av informasjon. Vi har tatt kontakt med avdeling for miljørettet helsevern[48] i to kommuner der tidligere eller pågående aktivitet tilsa at det kunne vært grunnlag for bekymring for jordforurensning. Begge kommunene kjente til problematikken forut for handlingsplanen, og fulgte arbeidet med handlingsplanen fra sidelinjen. Den ene kommunen har ikke iverksatt hverken undersøkelser eller tiltak, og begrunner dette med at registrert grunnforurensning i hovedsak er tilknyttet gamle skipsverft og industri, som ikke er lokalisert i nærheten av barnehager. Den andre kommunen gjennomførte noen undersøkelser av jordforurensning i enkelte barnehager, forut for handlingsplanen, og hadde tidligere også skiftet ut noe CCA-impregnert trevirke i barnehager. Da handlingsplanen kom, følte de i stor grad at de hadde håndtert problematikken innad i kommunen.

Vi har ikke grunnlag basert på disse to intervjuene til å vurdere hvorvidt handlingsplanen har vært utløsende for tiltakene som er iverksatt i kommunene som var omfattet av handlingsplanen. Begge kommunene som ikke var omfattet av handlingsplanen kjente til problematikken, og det kan være at informasjon og veiledning ville vært tilstrekkelig til at barnehageeier ville igangsatt nødvendige undersøkelser.

10.1.6. Vurdering av måloppnåelse og gevinster sammenlignet med kostnader

Handlingsplan for opprydding i forurenset jord i barnehager og på lekeplasser ble iverksatt med mål om å «redusere den totale eksponeringen mennesker blir utsatt for gjennom et helt liv». Som del av handlingsplanen iverksatte man tiltak mot CCA-impregnert trevirke i rundt 1030 barnehager og tiltak mot jordforurensning i rundt 520 barnehager, kun der undersøkelser viste at det var behov for tiltak.[49] Det er all grunn til å tro at dette har bidratt til å redusere barns eksponering for forurenset jord, noe som isolert sett tilsier en høy grad av måloppnåelsen. Samtidig er det grunn til å stille spørsmålstegn ved hvorvidt en del av midlene hadde begrenset addisjonalitet, da enkelte av de største byene allerede hadde igangsatt egne undersøkelser forut for handlingsplanen. Dersom disse midlene i stedet hadde blitt tildelt andre kommuner, kunne dette potensielt ha økt det totale antall barn som får redusert eksponering til jordforurensning og CCA-impregnert trevirke. Dette peker også på oppfølgingen av handlingsplanen, og hvorvidt den burde vært videreført til andre kommuner.

Som nevnt anbefalte Miljødirektoratet at myndighetene ikke gikk videre med handlingsplanen. Dette ble i all hovedsak begrunnet med at barnehageeier selv har ansvar for å vurdere om det er behov for tiltak, samtidig kan det virke som om Miljødirektoratet vurderte problemet som mindre omfattende enn opprinnelig antatt ved utarbeidelsen av handlingsplanen. Videre tyder samtaler med Miljødirektoratet på at ordningen opplevdes som ressurskrevende å følge opp, og at det tidvis ble brukt mye tid på å motivere enkelte kommuner til å iverksette undersøkelser.

Der det er iverksatt tiltak, er det grunn til å tro at disse har hatt vedvarende effekt i å begrense barns eksponering for miljøgifter. Samtidig kan det være områder i barnehagen som kan defineres som pågående kilder. Eksempelvis ble barnehagene anbefalt å beise resterende CCA-impregnert trevirke, altså trevirke utenom

---

[48] Miljørettet helsevern er definert i folkehelselovens kapittel 3, og omfatter biologiske, kjemiske, fysiske og sosiale miljøfaktorer. Vi valgt å ta kontakt med avdelingen for miljørettet helsevern i samråd med ansatte i Miljødirektoratet som jobbet med barnehageprosjektet

[49] Disse anslagene er beregnet med utgangspunkt i at vi vet at det ble gjennomført undersøkelser i 1755 barnehager, hvorav det var behov for tiltak mot CCA-impregnert trevirke og jordforurensning i henholdsvis 59 og 31 prosent av barnehagene.

kantstokkene. Kommunenes sluttrapporter tyder på at noen har gjort det og andre ikke. Videre har man kun tatt jordprøver i områder av barnehagen med nedslitt gressdekke. Dersom bruk av uteområdene endres over tid, kan barn komme i kontakt med jordforurensning der man ikke har foretatt undersøkelser. Det kan med andre ord være kilder til forurensning i barnehager der man allerede har iverksatt tiltak. Det er ikke dermed sagt at det gir grunnlag for nye tiltak.

Generelt virker det som om Miljødirektoratet har vært opptatt av at kostnadene skal stå i forhold til antatt gevinst. I handlingsplanen pekte man for eksempel på at utskiftning av alt CCA-trevirke vil være for kostnadskrevende sett opp mot risikoen for spredning og barns eksponering. Videre valgte man å utelate lekeplassene, da man antok at barn oppholdte seg mindre der enn i en barnehage, og dermed var mindre utsatt. Når det er sagt har vi ikke hatt muligheten til å vurdere hvorvidt man kunne oppnådd samme mål, men med lavere innstas.

Det er vanskelig å besvare hvorvidt gevinstene står i forhold til kostnadene ved tiltak. Tiltakene er begrunnet ut fra en risikovurderinger. Det forelå ikke informasjon som tilsa at miljøgiftene utgjorde en akutt helsefare, tiltakene var utelukkende vurdert som helseforebyggende. Videre kan det være andre nytteeffekter, enn de knyttet direkte til barns helse, deriblant foreldre og ansattes viten om at barna oppholder seg i en barnehage med mindre miljøgifter. Disse gevinstene er vanskelig å tallfeste.

10.1.7. Oppfølging av handlingsplanen

Som nevnt i kapittel 10.1.2, skulle man etter gjennomførte tiltak i 2009 vurdere en plan for videre opprydning i landets øvrige barnehager og utendørs lekeplasser. Miljødirektoratet (den gang Klif) anbefalte i 2011 at man ikke videreførte den statlige støtten til kommunale og private barnehager i andre kommuner (Klima- og forurensningsdirektoratet, 2011). De viser til at omfanget av tiltak som er gjennomført som del av handlingsplanen tyder på at jordforurensing ikke er et så gjennomgående problem at alle barnehager må undersøkes, men at man konsentrerer seg om de barnehagene der det er grunnlag for å anta at det er et problem. De mener at kommunene er best egnet til å vurdere dette. Videre understreker de at barnehageeierne har ansvar for å sørge for at det ikke er et uakseptabelt forurensingsnivå i barnehagene. Staten gis i stedet en veiledningsrolle, der de understreker at Klif vil være en viktig medhjelper med å dele erfaring, oppdatere veiledere og spre denne «til alle landets kommuner og andre aktører som arbeider med barnehager». Samtidig foreslo de at man skulle utrede en forskrift knyttet til «utfasing av CCA-impregnert trevirke som allerede er i bruk i barnehager og lekeplasser». En slik forskrift ble aldri innført. Dette betyr at de resterende kommunene i landet selv må vurdere hvorvidt det er behov for utskiftning av jordmasser og CCA-impregnert trevirke.

Vi har som nevnt intervjuet representanter fra to kommuner som ikke var omfattet av handlingsplanen. Representanter fra begge kommunene savner informasjon som konkluderer hva man oppnådde med handlingsplanen, hvordan øvrige kommuner i landet eventuelt skulle følges opp, og om de har noe å lære. Begge presiserer at de ikke ønsker å iverksette undersøkelser og tiltak dersom det ikke er grunnlag for det, noe som igjen peker tilbake på behovet for en oppsummerende konklusjon av handlingsplanen. Hvorvidt Miljødirektoratet har fullført sin oppgave i å veilede kommuner som ikke var omfattet av handlingsplanen er dermed uklart. Samtidig peker Miljødirektoratet på at de blant annet informerer kommunene om problemstillingen knyttet til forurenset grunn på miljøkommune.no, og at de anser at bruken av helsebaserte tilstandsklasser i stor grad har tatt over som en "hoved" veileder for forurenset grunn i Norge for problemstillinger knyttet til forurenset grunn og helse.

10.2. Knaben gruver

Bakgrunn og hensikt med oppryddingen

På 1900-tallet ble det utvunnet malm ved Knaben gruver i Kvinesdal kommune i Vest-Agder. Metallholdig sand var et avfallsprodukt fra utvinningen, og dette ble deponert på områder i nærheten. Man startet med å fylle opp to tjern i området, senere ble også områdene mellom tjernene fylt opp. Metallholdig sand ble transportert med luft og vann, og det er ved flere anledninger truffet tiltak for å redusere utslippene. På visse områder av sanddeponiet har det vært forbudt å ferdes fordi høy vannstand medførte betydelig risiko for å synke ned i sanden (kvikksand). På 2000-tallet ble det utarbeidet planer for en større opprydding i området for å hindre videre forurensning og tilrettelegging for ferdsel i området. Kvinesdal kommune valgte en løsning der en del av sanden fra nordre deponi skulle fjernes og flyttes til søndre deponi. På søndre deponi skulle det iverksettes tiltak for stabilisering og drenering av området. Kommunen vedtok også at hele området skulle tilrettelegges for friluftsliv og kunne brukes som skiterreng (løyper og adkomst med blant annet en kulvert gjennom den sentrale veifyllingen mellom de to deponiene som gjennomgang for skiløpere/turgåere). Det skulle også anlegges en parkeringsplass på søndre deponi med adkomst fra hovedveien.

Oppryddingen på Knaben er strengt tatt ikke opprydding i forurenset grunn, men opprydding etter tidligere gruvedrift. Sanden, som er avfallsproduktet fra gruven, er svakt forurenset og ville ikke blitt prioritert ut fra hensyn til forurenset grunn. Det er noe utlekking av metaller fra sanden. Vannkvaliteten i Knaben er merkbart påvirket av tungmetalltilførsler. Metallnivåene er likevel relativt beskjedne tatt i betraktning de store mengder avgang som er deponier. Kommunen er opptatt av dette. Tiltak for å redusere utlekking av metaller ville vært langt mer omfattende og dyrere.

Det er mange eiere av det tidligere gruveområdet, blant annet var staten inne på eiersiden, og Miljødirektoratet sitter som eier av deponiet. Blant annet derfor har kommunen ment at staten må bidra til oppryddingen, og ved befaring lovet tidligere miljøvernminister at det skulle ryddes opp. Det er tildelt midler over postene til opprydding i forurenset grunn i forbindelse med denne oppryddingen. Hensikten med midlene fra staten var å bidra til å begrense avrenning av avgangsmasser nedover i Kvinavassdraget etter de nedlagte gruvene. Dette ble gjort for å ha en positiv virkning på den økologiske tilstanden i vassdraget.

Gjennomførte tiltak

Tiltakene som er gjennomført, har i hovedsak hatt til hensikt å redusere erosjon og massetransport av forurensede masser, og inkluderer blant annet:

- Sprenge ut omløpskanal i utløpet av Store Knabetjønn/nedre deponi
- Flytte masser (ca. 200 000 m^3) fra Store Knabetjønn til Lille Knabetjønn, for deretter å heve vannspeilet
- Kulvert for å føre vann fra dreneringskanaler i Lille til Store Knabetjønn. (Kulvert for skiløype ble dekket av kommunen)
- Kanaliseringsarbeider i Lille Knabetjønn

I tillegg til kostnadene til opprydding, dekket kommunen med egne midler de tiltakene som ble gjennomført for å bedre allmennhetens mulighet til ferdsel i området.

Tilstand etter tiltak

Ifølge brev fra Fylkesmannen til Klif datert 20.12.2012 konkluderer de med at: «Samlet sett mener vi tiltakene som er gjennomført har virket svært gunstig for miljø og landskap i Knabenområdet og Kvinavassdraget. Analyseresultater av avrenning fra deponiene etter avsluttet prosjekt bekrefter dette.

Tildelte midler til oppryddingen

Fra Miljødirektoratet er det utbetalt midler på til sammen 18 millioner kroner, regnet om til 2018-kroner, eks. mva., utbetalt i 2010, 2011 og 2012[50]. Miljødirektoratet har stått for hele oppryddingskostnadene, mens kommunen har bidratt med midler for tilrettelegging for friluftsliv i området.

Effekter/samfunnsnytte av midler og tiltak

Miljødirektoratet gikk inn med midler til denne oppryddingen fordi de står som eier av deponiet og derfor har et spesielt ansvar for opprydding. Området er imidlertid ikke sterkt forurenset med miljøgifter, men har problemer med erosjon av avfallsmaterialet fra gruvene, som kan gi negative virkninger for laksefiske i vassdraget. Per 2019 har det vist seg at de tiltakene som ble gjennomført for snart ti år siden ikke har løst problemene, og det er behov for nye tiltak. I forrige omgang ønsket ikke kommunen tildekking av massene fordi de ønsket å bevare områdets særpreg, og det betyr at sanden i det vindutsatte området fortsatt eroderes. Miljødirektoratet har nå lyst ut et prosjekt for å komme med forslag til nye tiltak.

Hovedformålet med tiltaket var å hindre erosjon for ikke å redusere tilstanden for laksefisket i Sira-Kvina-vassdraget som renner gjennom området. Det er også for å redusere kvikksandproblemene, som er til fare for fritidsbebyggelsen på det tidligere gruveområdet og et leirsted som ligger rett ved kvikksandsområdet.

Tiltaket kan sies å være i tråd med hensikt og prinsipper for bruk av midlene over posten. Vi har lite grunnlag for å vurdere faktisk samfunnsnytte sammenlignet med kostnadene for dette prosjektet. Da måtte man gjort flere undersøkelser om bruk av området før og etter opprydding osv. enn det er rom for i dette prosjektet. Det er imidlertid et spørsmål om man kunne fått mer igjen ved å bruke pengene et annet sted, i alle fall hvis man vurderer prosjektet kun med tanke på opprydding i forurenset grunn.

10.3. Oppredningsverket ved Killingdal Grubeselskap A/S

Bakgrunn og hensikt med oppryddingen

Det nedlagte oppredningsverket til Killingdal Grubeselskap A/S ligger vest for Ilsvika i Trondheim. Både i driftsperioden 1953-1986 og i tiden etter nedleggelse har dette vært en betydelig kilde til forurensningstilførsel til Ilsvika og vestre del av Trondheim havn.

Det er gjennomført miljøtekniske grunnundersøkelser av området, og det er avdekket betydelige forekomster av produktrester i form av malmkonsentrater, malmrester og generelt tungmetallforurensede masser, både i de tidligere produksjons- og lagerbygningene og utendørs på området (Multiconsult 2009).

Malmkonsentrater og malmrester i lagerbygningene var hovedkilder til tidligere tungmetallutslipp fra området, samtidig som forurensede masser generelt på området også gir visse bidrag. De forurensede utearealene

[50] *Det ble også utbetalt ca. 3,6 millioner kroner i 2002 og 2003 (i 2002/2003-kroner) til tiltak i avgangsdeponiet på Knaben, men dette var før den perioden vi ser på, og er ikke inkludert i evalueringen.*

representerte i tillegg en eksponeringsrisiko, fordi størstedelen av området er tilgjengelig for allmenn ferdsel. Nordre del av området er i bruk til boligformål. En akutt risiko var knyttet til bygningsmassen som hadde vært uten vesentlig vedlikehold siden nedleggelsen i 1986, og som hadde vært utsatt for hærverk og generelt forfall. Bygningene var inngjerdet og avstengt, men uvedkommende tok seg ofte inn på området.

Tiltaksområdet utgjorde 40 200 kvadratmeter, hvorav 23 950 kvadratmeter eies av Trondheim kommune, og de resterende av daværende ROM Eiendom og Jernbaneverket.

Målet med oppryddingen var å minimere utlekking av tungmetaller til Trondheimsfjorden. Det var også et mål å sette i stand et usikret område med forfallen bygningsmasse, men den delen var ikke del av tilsagn fra Miljødirektoratet. Oppryddingen ble gjennomført i henhold til tillatelse fra Miljødirektoratet.

Kort beskrivelse av gjennomførte tiltak (hovedtrekk)

11 000 tonn sterkt forurenset masse og farlig avfall ble levert til godkjent mottak, og 26 000 tonn lettere og moderat forurenset masse ble isolert og omdisponert i det underjordiske anlegget etter det tidligere flotasjonsverket. Overflaten ble dekke av bentonittmembran før tilkjøring av ren jord med tilsåing av gress og enkel beplantning. Det ble etablert fire drensutløp for vann fra området i tillegg til bekken som nå renner i dagen gjennom parkanlegget. I tillegg ble bygningsmassen revet, og området sikret for allmenheten.

Tildelte midler til oppryddingen

Miljødirektoratet har gjennom postene bidratt med 23 millioner kroner, omregnet til 2018-kroner, til oppryddingen. Bakgrunnen for at Miljødirektoratet gikk inn med midler er at Trondheim havn er et av de prioriterte områdene i regjeringens handlingsplan for opprydding i forurenset sjøbunn (jf. St. meld. nr. 14 (2006-2007). Arbeidet med å planlegge opprydding i sjøbunnen i Trondheim pågikk da man startet arbeidet med tiltaksplaner og tiltak ved Killingdal gruvers virksomhet i Trondheim. Miljødirektoratet la vekt på at det er viktig å stanse aktive kilder til utslipp av miljøgifter til dette området slik at oppryddet sjøbunn ikke forurenses på nytt. Grunnforurensingslokaliteten Killingdal var en betydelig kilde til utlekking av forurensninger, og det var derfor ansett som viktig å rydde opp på eiendommen så snart som mulig. Uten å få stoppet avrenningen fra Killingdal kan det medføre sterkt redusert effekt av oppryddingen av sjøbunnen.

Daværende Klima- og forurensningsdirektoratet (Klif) ga tilsagn om inntil 26 millioner kroner til delfinansiering av kostnadene til miljøoppryddingen i forurenset grunn på lokaliteten Killingdal gruver i Trondheim. Tilsagnet ble gitt under forutsetning av at Trondheim kommune og Jernbaneverket sammen finansierte de resterende midlene til miljøoppryddingen i tillegg til hele sikringsarbeidet. Klifs andel skulle ikke overstige 75 prosent av miljøoppryddingen.

Effekter av oppryddingen/samfunnets nytte

Grunnforurensningen rundt oppredningsverket til Killingdal gruver i Ilsvika ble ryddet av Trondheim kommune i samarbeid med Rom Eiendom og Jernbaneverket i perioden april 2010 til januar 2011. Målet var å minimere utlekking av tungmetaller til Trondheimsfjorden og å sette i stand et usikret område med forfallen bygningsmasse. Utslipp til sjø fra området er overvåket før, under og etter anleggsperioden. Oppryddingen på Killingdalområdet har medført en betydelig reduksjon av tungmetallutslipp fra området til fjorden. Tidligere diffus avrenning med høye konsentrasjoner av tungmetaller fra et stort industriområde er stoppet, og gjenværende forurensingstransport er begrenset til to definerte utløp fra drenstunnelene under Killingdalparken. Tungmetallutslippene etter tiltakene i 2010-2011 ble redusert, men fortsatt høyere enn det som kan aksepteres. Prosjektet Renere Havn ryddet opp i forurenset sjøbunn blant annet i Ilsvika i perioden

2015-2016, og utslippene fra Killingdal ville påvirke effekten av tildekking i Ilsvika. Det ble i 2015 ansett nødvendig med ytterligere tiltak på land for vesentlig å redusere eller stanse aktive kilder før det gjøres tiltak på sjøbunnen.

Trondheim kommune fikk i mai 2018 en midlertidig utslippstillatelse for utslipp av forurenset sigevann fra et midlertidig renseanlegg på Killingdal i Ilsvika. Tillatelsen gjelder fram til desember 2021. I denne perioden skal Trondheim kommune teste ut renseløsninger og kartlegge effekten av rensing av vannet. Målet er at kommunen etter 2021 skal kunne konkludere med om rensing av vannet er tilstrekkelig. Alternativ, om det må utredes og gjennomføres ytterligere fysiske tiltak enn det som er gjennomført il nå for å redusere utslippet. Trondheim kommune har også fått tilsagn om midler for å bygge opp og teste ut vannrenseanlegg på Killingdal i 2017.

Så langt har de gjennomførte tiltakene på Killingdal redusert utslippet av tungmetaller til fjorden til anslagsvis halvparten om ikke mer. Fra over ett tonn per år til anslått 500 kg av utvalgte metaller per år. Overvåkingen viser at det fortsatt er nødvendig å gjøre tiltak på lokaliteten for å redusere utslippene av tungmetaller til fjorden. Og Miljødirektoratet uttrykker at de er positive til at kommunen i 2019 fortsatt arbeider for å optimalisere et vannrenseanlegg for å håndtere det forurensede vannet fra Killingdal. På denne bakgrunn gir Miljødirektoratet tilsagn om støtte til delfinansiering av utprøving og overvåking av vannrenseanlegg, med inntil 40 prosent av kostnadene.

Miljødirektoratet gjør i brev til Trondheim kommune, datert 6. august 2015 en grundig vurdering av hvordan de forholder seg til betaling av tiltak, ut fra at forurenser-skal-betale-prinsippet. Trondheim kommune har i sin søknad påpekt at det ikke finnes andre grunneiere eller ansvarlige. Kommunen viser også til at Miljødirektoratet tidligere ga 75 prosent støtte for gjennomføring av oppryddingen og at man da argumenterte for at det var behov for å tilrettelegge for en sedimentopprydding og at staten har vært inne på eiersiden i Killingdal Gruber AS.

Miljødirektoratet klargjør i brevet at i henhold til Stortingets føringer skal midlene brukes når:

- Staten ved miljøvernforvaltningen er ansvarlig for forurensningen
- Det er vanskelig å identifisere en ansvarlig for forurensningen
- Den ansvarlige selv ikke kan bekoste en opprydding
- Det haster å sette i gang med opprydding (i dette tilfellet kan Miljødirektoratet forskuttere utgiftene og i ettertid kreve refundert eller deler av oppryddingskostnaden).

Trondheim kommune er en betalingsdyktig grunneier av Killingdal. I en situasjon der grunneieren har overtatt allerede forurenset grunn er det ikke tvilsomt at han kan gjøres ansvarlig. Ved forurensing av grunn vil det nettopp være grunneier som normalt vil ha den økonomiske fordelen av at det settes i verk nødvendige tiltak. Det gis likevel adgang til at kostnadene kan støttes av staten etter en konkret rimelighetsvurdering. Her mener Miljødirektoratet at et vesentlig argument er at eiendommen tilfalt kommunen da gruvedriften gikk konkurs. Hvis dette var en tomt kommunen bevisst anskaffet seg eller hadde konkrete utbyggingsplaner for, ville kommune stille svakere for å få statlig støtte. Dette er imidlertid en tomt som etter konkurs av en delvis statlig eid bedrift, tilfalt kommunen med alle sine problemer. I tillegg er eiendommen i dag regulert til park og sykkelsti.

Selv om man kan argumentere for en økning i tomtens verdi etter at oppryddingen ble gjennomført, vil utviklingsmuligheten for lokaliteten være begrenset grunnet bentonittmembranen i grunnen og at eiendommen nå brukes som sykkel- og gangsti for kommunenes innbyggere. Det er derfor lite sannsynlig at eiendommen selges/utvikles for eksempel til boliger eller ny industri som kommunen kanskje kunne fått en økonomisk gevinst av.

Effekter/samfunnsnytte av midler og tiltak

Tiltakene på Killingdal er viktige for å sikre at den positive effekten av oppryddingen i sjøbunnen i Trondheim havn, opprettholdes. Midlene må sies å være i tråd med hensikten formulert i St.meld. 14 (2006-2007) som fremhever at områder i tilknytning til sjøbunnsområder som ryddes opp i, skal prioriteres.

Man har oppnådd betydelige forurensningsreduksjoner, men avrenningssituasjonen er fortsatt ikke akseptabel, og det må gjøres nye tiltak. Det var også positivt at dette var ledd i en større opprydding, der flere deltok i spleiselaget, herunder Trondheim kommune, daværende ROM Eiendom og Jernbaneverket, slik at området fikk en ny bruk etter oppryddingen, ved at det ble sikret og opparbeidet, slik at folk kan ferdes der.

Uten nærmere undersøkelser om bruk før og etter tiltak osv., er det vanskelig å gjøre en samfunnsøkonomisk vurdering av hvorvidt nytten/gevinsten står i forhold til kostnadene. Det er også en viss usikkerhet knyttet til at man fortsatt ikke har full kontroll over avrenningen av tungmetaller fra området, men nøye overvåking og oppfølging med adekvate tiltak tyder på at problemet vil bli løst. Tiltakene har blitt mer kostbare enn myndighetene antok ved tiltaksgjennomføringen i 2010-2011.

Eventuelle negative effekter - læringspunkter

Selve oppryddingen ser ut til å ha fungert etter hensikten. Med tanke på at et viktig argument for opprydding var at området måtte ryddes for ikke å «ødelegge» den kostbare oppryddingen i Trondheim havn, kan det stilles spørsmål ved om de ansvarlige ikke burde sikret kontroll over oppryddingen på gruveområdet *før* tiltakene i havna ble gjennomført. Ifølge handlingsplanen for opprydding i forurenset sjøbunn, skulle jo tilførsler fra land være under kontroll før det ble ryddet i sjøbunnen. Men det kan være vanskelig å vurdere hvor effektive tiltakene er, og det er viktig at myndighetene fortsetter å følge opp avrenningen fra land.

10.4. Rissa bilopphuggeri

Bakgrunn og hensikt med oppryddingen

Tidligere Rissa bilopphuggeri i Rissa kommune i Trøndelag, ble overtatt av Staten etter konkurs og nedleggelse i 2005. Virksomheten hadde tidligere fått pålegg om opprydding fra Fylkesmannen, ute at disse ble etterkommet. Til slutt kom et oppdrag for Klima- og miljødepartementet om at området skulle ryddes, og man kom til at eneste måten å få området ryddet på, var at staten ved Miljødirektoratet stod for oppryddingen. Området på 32 dekar var til dels sterkt forurenset med tungmetaller, olje og andre organiske miljøgifter, som følge av aktiviteten som hadde foregått på området. Det har vært lagret flere hundre biler (i hovedsak lastebiler, busser og bygg- og anleggsmaskiner) på området og demontering har foregått på store deler av området (DMR Miljø og Geoteknikk A (2016).

De miljøtekniske undersøkelsene og risikovurderinger som ble gjort på grunnlag av disse, konkluderte med at det var behov for tiltak, både for å rydde i forurenset grunn og for å rydde vekk gamle bildeler i området. NGI som gjennomførte risikoanalysen utarbeidet et sett med stedsspesifikke akseptkriterier for forurensede masser, som tar hensyn både til helse og spredning til Holbekken som går gjennom området. Akseptkriterier er ment å brukes for å vurdere tiltak og avgrense områder der det er behov for å iverksette tiltak, samt vurdere avslutning av allerede iverksatte tiltak. Det ble utført vurderinger for tre ulike eksponeringskategorier (høy, middels og lav) for LNF-området, i og med at fremtidig arealbruk enda ikke var fastlagt. Beregningene viste at maksimalkonsentrasjonene i henhold til akseptkriteriene ble overskredet på flere steder, og konklusjonen var at det var behov for tiltak.

Kort beskrivelse av gjennomførte tiltak (hovedtrekk)

NGI utarbeidet i 2013 en tiltaksplan for området (NGI 2013) etter omfattende miljøtekniske undersøkelser av forurensning i grunnen og geoelektrisk kartlegging av nedgravde gjenstander. DMR laget en detaljert tiltaksplan i forkant av opprydningstiltakene, som tilsa at det var mer bilskrot nedgravd i dypere lag enn den tidligere tiltaksplanen estimerte. Dette ble også bekreftet ved opprydningen. Forurensningen befant seg hovedsakelig i de øverste 20 cm og enkelte steder ned til 50 cm over et tett lag med leire, med unntak av de områdene hvor biler og bildeler lå nedgravd. Miljødirektoratet bestemte at det skulle ryddes opp i forurensnings som overskred tilstandsklasse 3 i henhold til TA-2553/2009.

Tilstand etter tiltak

Det ble foretatt opprensing av ca. 6 600 tonn forurenset jord i klasse 4 og 5, samt godt over 22 000 m^3 jord med nedgravd avfall og bilskrap. Det ble også foretatt en opprensing av bilskrap i Holbekken og foretatt erosjonssikring på utsatte deler av Holbekken.

Ut fra de bortskaffede mengende med bilvrak og avfall mm. vurderes det at det har vært gravd ned noe som svarer til i størrelsesorden 400-500 bilvrak i ca. 22 000 m^3 jord (ca. 1500 m^3 klasse 3-jord og ca. 20 500 m^3 klasse 1-2-jord).

Det ble sådd gress på området i 2017. Det har også blitt tilrettelagt for sykkelsti over området, på initiativ fra lokale friluftsinteresser, men ellers er det ikke inngått noen avtaler om den fremtidige anvendelsen.

Miljødirektoratet er fortsatt eier av området, som totalt er på 130 dekar. Det aller meste av området er nå i tilstandsklasse 1 («ikke forurenset»), mens noen mindre arealer har tilstandsklasse 2 og 3. Det vil si at området kan brukes til ulike formål, som for eksempel boliger. Det er imidlertid ikke et område som per i dag virker særlig aktuelt for boligbygging, og det er nå regulert til LNF-område. Miljødirektoratet planlegger å selge området, men må først få avklart hva slags bruk kommunen ønsker. Dersom området fortsatt skal være LNF-området, vil salgssummen sannsynligvis være langt unna de kostnadene man har hatt med å rydde opp.

Ved en fremtidig anvendelse av arealet bør det sikres at det ikke skjer en overflateerosjon på især den midterste delen av arealet hvor det tidligere har vært nedgravd bilskrap, for eksempel ved etablering av varig vegetasjon.

Ved anvendelse av arealet til for eksempel landbruksformål må det forventes at det skal etableres dren eller avledningsrender med fiberduk og sten i det området der det har vært nedgravd bilskrap og på den sørlige delen av arealet for å sikre at det skjer en fornuftig avvanning av overvann under kraftige regnbyger, uten at det oppstår risiko for erosjon av overflaten og direkte tilførsel av jod og gjødsling til bekken. Ved eventuelt salg av arealet til landbruksformål bør det således oppstilles betingelser for at det lages en plan for håndtering av overvann.

Bidrag til oppryddingen

Staten ved Miljødirektoratet bekostet oppryddingen til tilsvarende 15 millioner kroner, omregnet til 2018-kroner.

Effekter av oppryddingen/samfunnets nytte

Rissa bilopphuggeri ble overtatt av staten i 2005 ved konkurs, og området hadde sterkt forurenset grunn. Det var derfor nødvendig å sette inn tiltak både av helsemessige årsaker og med tanke på avrenning til bekken som renner over området. Forsøplingen på området var også skjemmende. Man hadde i lang tid kommet med krav til virksomheten som bedrev miljøfarlig virksomhet, uten at påleggene ble fulgt, og fra statens side understrekes det at statlige pålegg i henhold til forurensningsloven må følges, og når staten blir eier, må disse også følges.

Bekken renner ned i en innsjø som er drikkevannskilde for et antall husstander (først og fremst hytter) rundt den. I og med at staten ble eier, var de også pliktige til å rydde opp, slik at det egentlig ikke var noe spørsmål om de skulle betale for oppryddingen for å få tomten ryddet og renset. Senere ble det rettssak mot tidligere eier. Saken endte i Høyesterett, og endte med at staten skulle få tilbakebetalt beløp fra konkursboet hvis det ble noe til overs, men foreløpig er ikke noe tilbakebetalt.

10.5. Elverum treimpregnering

Bakgrunn og hensikt med oppryddingen

Elverum treimpregnering AS drev i perioden 1964 til 1982 et kreosotimpregneringsverk i Elverum kommune. I løpet av perioden 1969 til 1975 kjøpte A/S Hedmark Treimpregnering på Ilseng opp alle aksjene i Elverum Treimpregnering AS og la i 1982 ned impregneringsvirksomheten i Elverum. Etter nedleggelse ble leveringskontrakter samt brukbart utstyr flyttet til Hedmark Treimpregneringsanlegg på Ilseng.

Hedmark Treimpregnering og Trøndelag Impregnering fusjonerte i 1990 og skiftet navn til ImpregNor AS fra 1991. ImpregNor AS endret selskapsstrukturen med virkning fra 1.7.2003. ScanPole AS ble opprette som morselskap og ScanPole Norge AS ble opprette som driftsselskap i Norge. ScanPole Norge AS produserte impregnerte stolper og jernbanesviller på ImpregnNors eiendom på Ilseng og videreførte ImpregNors utslippstillatelse.

Selskapet Elverum Treimpregnering AS, som i hovedsak hadde festekontrakt på eiendommen som aktiva ble på 80-tallet kjøpt opp med planer om å bebygge eiendommen. Dette ble ikke gjennomført, og Elverum Treimpregnering AS stod i 2005 uten nevneverdige midler. To av tre festekontrakter på eiendommen var utløpt og ikke fornyet. Elverum Treimpregnering AS sa også opp den tredje festekontrakten som utløp i 2006/2007.

Grunneier ved advokat bestred at det var hjemmel for å pålegge grunneier kostnadsansvar etter forurensningsloven, og at ansvaret måtte ligge hos forurenser fordi daværende grunneier overtok gården fra faren 10 år etter at den forurensende virksomheten ble avviklet, og impregneringsvirksomheten var en lovlig virksomhet da den foregikk og verken nåværende eller tidligere eiere av gården var involvert i den forurensende aktiviteten.

Eiendommen var sterkt forurenset som følge av tidligere kreosotimpregneringsvirksomhet. For arbeidet med forurensning på lokaliteten til Elverum Treimpregnering gjaldt følgende mål gitt i Stortingsmelding nr. 8 (1999-2000): Miljøproblemene på de stedene med grunnforurensning der det er behov for snarlige undersøkelser og tiltak skal være løst innen utgangen av 2005 (A-listelokalteter). I nasjonal kartlegging av forurenset grunn ble denne lokaliteten omtalt som Hedmark Treimpregnering og klassifisert som forurenset grunn i gruppe 1, det vil si at det var behov for snarlige undersøkelser eller tiltak. I 1996-97 ble det gjennomført miljøtekniske grunnundersøkelser på eiendommen, og man fant at topplaget i store deler av området var forurenset med kreosot, men at forurensningsgraden avtok sterkt med økende dybde. I 2004 ble det gjennomført nye undersøkelser etter oppdrag fra Statens forurensningstilsyn (SFT). Resultatene viste at det fantes forurensing over store deler av eiendommen, men at det generelt var lite spredning nedover i jorda. Imidlertid fantes det stoffer som kan relateres til kreosotoljen i grunnvannet på og omkring eiendommen. Toksisitetstester av overflatejord fra eiendommen viste at jorda var svært giftig for jordlevende organismer. Risikovurderinger tilsa at det var en risiko for helseskader både ved daværende arealbruk og ved planlagt fremtidig arealbruk. Undersøkelsen konkluderte med at hele den undersøkte eiendommen er kreosotforurenset og inneholder PAH (tjærestoffer) over SFTs normer for følsom bruk. Ca. 30 dekar var forurenset til et nivå lik eller over egnede akseptkriterier for industri og næringsvirksomhet (midlere forurenset) og 17 dekar var sterkt forurenset. Av det

sterkt forurensede området var ca. 7,5 dekar så forurenset at vegetasjon helt eller i stor grad manglet selv om det var gått over 20 år siden virksomheten opphørte. De høye PAH-konsentrasjonene fantes i de øverste 25-50 cm av grunnen. Rapporten anbefalte at forurenset masse ble fjernet fra eiendommen (Jordforsk 2004).

Miljødirektoratet (den gang Statens forurensningstilsyn) var tiltakshaver for opprydding av de to forurensede eiendommene i Elverum. Oppryddingen skjedde i 2005-2006.

I november 2007 fattet SFT vedtak om å kreve grunneier for 3,5 millioner kroner av de ca. 15 millioner kroner oppryddingen hadde kostet. Nye takster verdsatte på det tidspunktet eiendommen til 3,6-3,85 millioner kroner, og det ble ansett av SFT som rimelig å kreve 3,5 millioner kroner. SFTs vedtak om refusjon ble påklaget til Miljøverndepartementet, som opprettholdt SFTs krav om refusjon, men reduserte beløpet til 2,3 millioner kroner (under henvisning til endringer i eiendoms- og finansmarkedet).

Kort beskrivelse av gjennomførte tiltak (hovedtrekk)

Sterkt forurensede masser ble behandlet på stedet og deretter omdisponert (eller gjenbrukt) på eiendommene. Lettere forurenset masse i topplaget ble avgravd og (se over) i gravegrop. Området med omdisponerte, moderat forurensede masser ligger lengst nord på impregneringstomten.

Total mengde sterkt forurensede masser på tomten var før opprydding 17 730 tonn. Det var opprinnelig antatt at området der impregneringsverkstedet hadde stått var ryddet tidligere, slik at oppryddingen skulle gjøres kun knyttet til drypp fra lagrede jernbanesviller. Det viste seg at den tidligere oppryddingen ikke hadde vært tilfredsstillende. Videre var kreosot stedvis trengt flere meter ned i massene, mens det på forhånd var antatt at den kun var til stede i de øvre 0,5 meter av massene.

Anslått fjernet mengde PAH var 35 tonn, av dette utgjorde benzo(a)pyren ca. 500 kg.

Tilstand etter tiltak

Etter opprydding er tidligere forurensede masser overdekket med minimum en meter rene masser. Grensene er fastsatt på grunnlag av en risikovurdering som sikrer beskyttelse av helse og miljø ved dagens arealbruk i området. Eiendommen kan etter opprydding brukes til alle formål.

Tildelte midler til oppryddingen

Miljødirektoratet bidro med midler tilsvarende 7 millioner 2018-kroner til oppryddingen i evalueringsperioden 2006-2018. I tillegg bidro de med midler i 2005, som ikke inngår i vår evaluering, men som inngår i kostnadsanslaget for oppryddingen som er nevnt over. Eiendommen var svært forurenset av kreosot, også i overflaten, og lå midt i et boligområde. Nærmeste nabo var en barneskole som brukte området til lekeplass. Kommunelegen var også engstelig for konsekvensene. Det hastet derfor å rydde opp, og grunneier var motvillig. SFT vedtok derfor umiddelbar opprydding etter § 74 i forurensningsloven og gjennomførte deretter oppryddingen i egen regi. Deretter krevde SFT grunneier for refusjon av utgiftene etter § 76 i forurensningsloven. Grunneier gikk til rettssak for å slippe å betale for oppryddingen.

Saken endte i Høyesterett, som avga dom 20. juni 2012. Høyesterett opprettholdt tidligere dommer i tingrett og lagmannsrett, og grunneier ble dømt til å betale tilbake 2,3 millioner kroner (2012-kroner) til staten.

Effekter av oppryddingen/samfunnets nytte

Området til tidligere Elverum treimpregnering var svært forurenset i grunnen, og med beliggenhet inntil skole, vannledninger, avrenning til bekk osv., var det klart innenfor midlenes formål med opprydding. Eiendommen var på listen over lokaliteter med høyest prioritet for opprydding etter tidligere kartlegginger. Med de uryddige ansvarsforholdene med hensyn til grunneier (bortfester) og festere, og tidligere virksomheter som var kjøpt opp, insolvente osv., virker det som en god vurdering av Miljødirektoratet tok på seg oppryddingen, og at de i etterkant forsøkte å få refundert deler av beløpet. Gitt at saken endte i Høyesterett, som ga Miljødirektoratet medhold, må man også si at de gjorde en riktig vurdering med hensyn til muligheter for å få dekket deler av statens utgifter ved å få forurenser/grunneier til å betale.

For samfunnet har man oppnådd et område som nå har ryddet opp i helse- og miljøfarlige stoffer, og tomten som ikke kunne brukes til noe, kan etter oppryddingen anvendes til alle formål. Vi har ikke forsøkt å prissette denne nytten, men det kan nevnes at en del av eiendommen ble videresolgt fra Østerdalsporten AS til Elverum kommune for 10 millioner kroner. Det gir et uttrykk for endring i verdi av arealet som følge av opprydding.

10.6. Grunnforurensningsdatabasen

Grunnforurensningsdatabasen inneholder informasjon om lokaliteter i Norge der det er forurensning i grunnen eller mistanke om det. Disse dataene er samlet inn gjennom kartlegging og miljømyndighetenes registrering av enkeltsaker.

Miljødirektoratets første utgave av databasen Grunnforurensning ble lansert i 2001. Bakgrunnen for opprettelsen av databasen var dels at man måtte få et felles system der man delte opplysninger om forurensningssaker mellom de ansvarlige myndigheter (Miljødirektoratet, fylkesmannen og kommunene), dels at det skulle bli lettere for innbyggere og andre aktører å få innsyn.

En ny og forbedret versjon ble lansert i 2017. Det var tre hovedmål for den nye utgaven av databasen:

- Bedre teknologiske løsninger
- Bedre arbeidsflyt
- Redusert vedlikehold av datakvalitet

Fra Prop. 1S (2010-2011): «Det er eit politisk ønske at det offentlege og private skal ha kjennskap til forureina grunn, jf. Ot.prp. nr. 70 (2004-2005).»

Funksjonalitet i databasen

Databasen Grunnforurensning ble i 2010 koblet opp mot Matrikkelsystemet, slik at oppdaterte data om forurensningstilstand automatisk blir overført til Norges offisielle register over fast eiendom. Bakgrunnen for dette finner vi i Ot. Prop nr. 70 (2004-2005):

i) Departementet meiner at både det offentlege og private har såpass stort behov for å vite kvar det finst forureining i grunnen at det må finnast informasjon om dette i matrikkelen.

ii) Funksjonen til matrikkelen vil på dette området vere å gjere merksam på om det finst forureiningar av grunnen på ei matrikkeleining eller ikkje, og eventuelt kvar desse ligg.

Praksis før 2010 var at forurensningsmyndigheten har pålagt grunneier å tinglyse en heftelse på eiendommen, og at denne kun kan slettes etter samtykke fra forurensningsmyndigheten. Etter en uttalelse fra

Sivilombudsmannen ble denne praksisen endret til rådighetsbegrensning rettet mot eier på vedtakstidspunktet, samt plikt til å informere forurensningsmyndighet ved eierskifte.

I matrikkelloven og tilhørende forskrift § 61. del 1 er forurensningsmyndigheten nå pålagt å overføre oppdaterte data om forurenset grunn til matrikkelen. Kommunenes plikt til å registrere opplysninger i Grunnforurensningsdatabasen er også spesifisert i forurensningsforskriften. § 2-9 fjerde ledd:

«Kommunen skal etter nærmere retningslinjer fra Miljødirektoratet sørge for rapportering av data til databasen Grunnforurensning som er etablert av Miljødirektoratet. Tiltakshaver skal gi kommunen opplysninger som er nødvendige for denne rapporteringen. Kommunen kan gi bestemmelser om krav til tiltakshavers rapportering.»

Den nye utgaven av databasen fra 2017 er ifølge Miljødirektoratet tilrettelagt for at konsulenter og tiltakshavere kan begynne registrering, registrere prøveresultater, forurensede arealer etc., og de ser en stor økning i antall konsulenter som bruker databasen aktivt i sin behandling av forurensede lokaliteter.

«Fagsystemet Grunnforurensning inneholder informasjon om forurensning i grunnen og hvor det er mistanke om forurensning i Norge med Svalbard.

Opplysningene i Grunnforurensning er i stor grad innhentet gjennom kartlegging, og registrering av enkeltsaker forurensningsmyndigheten har kjennskap til.

Detaljert informasjon om forurensningens utbredelse og stoffer vil variere fra hvert enkelt tilfelle og Grunnforurensning gir ikke en komplett oversikt over forurensede områder.»

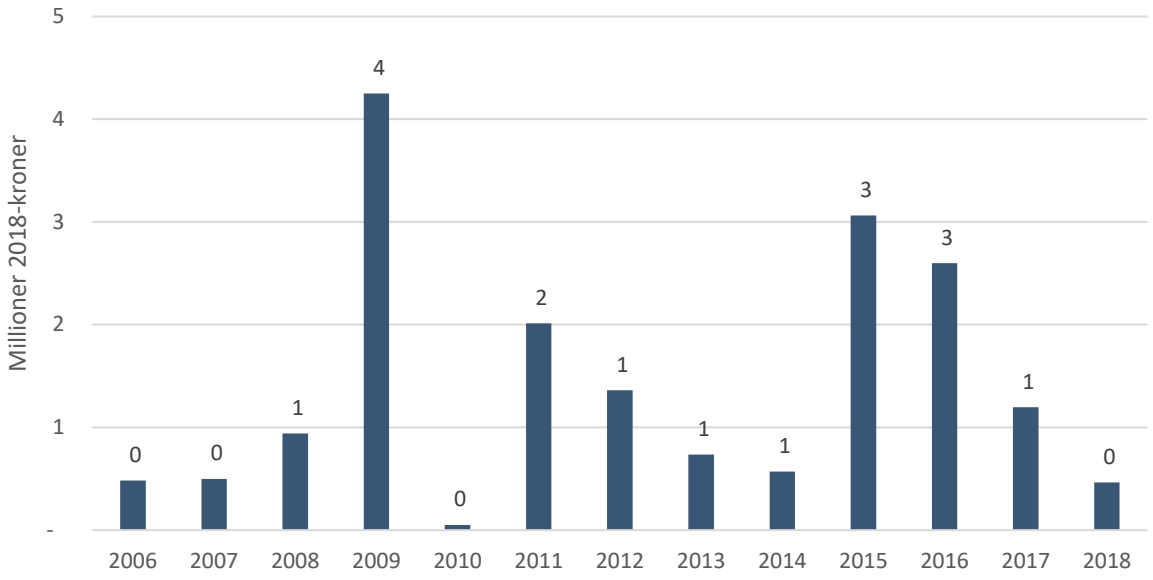
Det finnes en veileder til Grunnforurensning-databasen fra 2017. Miljøringen har ved flere anledninger arrangert kurs i bruk av grunnforurensningsdatabasen.

Kostnader ved utarbeidelse av databasen

Kostnadene kan trolig deles i to: Miljødirektoratets kostnader, og eventuelt andre aktørers kostnader gjennom tid brukt til registrering av grunnforurensning.

Figur 10.5 viser tildelte midler til Grunnforurensningsdatabasen per år fra 2006 til 2018. Samlet er det tildelt 18 millioner (2018-kroner).

Figur 10.5 Utbetalte midler til databasen Grunnforurensning i millioner kroner (2018-kroner) over perioden 2006-2018



Det som har gått over postene er i hovedsak eksterne konsulenttjenester. Arbeidstid til ansatte i Miljødirektoratet går derimot over driftsbudsjettet. Ifølge Miljødirektoratet brukte man en del penger (700 000-800 000 kroner årlig) på eksterne konsulenter til regulær drift med den gamle databasen. Det har kostet ca. 5 millioner kroner å utvikle den nye databasen, men driftskostnadene oppgis å være lavere.

I 2009 gikk mer enn 4 millioner 2018-kroner til databasen. Dette gikk i hovedsak til en avtale med Avenir om endring av funksjonalitet i databasen, med forarbeidet knyttet til at grunnforurensningsdatabasen i 2010 ble koblet opp mot matrikkelen.

Samme år gikk det ut brev til fylkesmennene der SFT «ber Fylkesmannen sikre at lokaliteter i databasen er oppdatert og kvalitetssikret før overføring», og viser til embetsoppdraget. To år etter, i 2011, fikk fylkesmannsembetene bevilget økonomisk støtte til kvalitetssikring av lokaliteter i databasen Grunnforurensning, over post 1441.39. Midlene ble fordelt til fylkesmannsembetene basert på antall lokaliteter med påvirkningsgrad 2, 3 og X. Fylkesmannen i Nordland fikk mest, og Fylkesmannen i Østfold fikk minst. Midlene skulle gå til kjøp av tjenester. Hvis midlene ikke var tilstrekkelig til å dekke kvalitetssikring av alle lokaliteter, bad Klif om at man skulle prioritere de alvorligste sakene og saker som lå i tiltaksplanområdene for opprydding i forurensede sedimenter. Det ble utbetalt totalt 1,9 millioner kroner (eks. mva.) til fylkesmennenes oppdateringer av databasen i 2011, 2012 og 2013.

Det har blitt antydet at arbeid med drift av databasen har tilsvart omtrent en 20-30 prosents stillingsbrøk internt i Miljødirektoratet i enkelte år. Da arbeidet med utvikling av den nye utgaven av databasen foregikk, tilsvarte det nesten en hel stilling.

Samfunnets nytte

Grunnforurensningsdatabasen inneholder informasjon om grunnforurensning og mistanke om grunnforurensning i Norge. Denne informasjonen gjør det mulig for rådgivere i forurenset grunn-saker å skaffe seg bakgrunnsinformasjon om lokaliteter det skal gjøres undersøkelser av. Grunnforurensningsdatabasen bidrar også med relevant informasjon til utbyggere, tiltakshavere, eiere og kjøpere av eiendommer, og til kommuner, for eksempel i forbindelse med arealplanlegging.

Vi kan finne ut hvor mye nettsiden brukes ved å måle antall brukere eller sidevisninger.

Antall registrerte brukere:

Vi har mottatt oversikt over antall registrerte brukere av databasen fra Miljødirektoratet, gitt i Tabell 10.1 under.

Tabell 10.1 Oversikt over antall registrerte brukere av databasen Grunnforurensning. Kilde: Miljødirektoratet

Brukergruppe	Antall brukere
Fylkesmannsembeter	295
Kommuner	320
Eksterne (konsulenter, tiltakshavere, virksomheter)	469
Totalt	1084

I tillegg til antall brukere angitt i tabellen, er det en del interne brukere hos Miljødirektoratet.

Det er litt flere registrerte brukere hos kommunene (320) enn hos fylkesmannsembetene (295). Men det er også mer enn 400 kommuner i landet, og 11 fylkesmannsembeter. Ifølge Miljødirektoratet er de 320 kommunebrukerne fordelt på i underkant av 220 kommuner. Det er altså bare litt over halvparten av landets kommuner som har registrert bruker i databasen Grunnforurensning. Det er litt underlig, sett i lys av plikten kommunene har til å registrere opplysninger i grunnforurensningsdatabasen, gitt i lov og forskrift.

Brukere kan besøke siden uten å være registrert. Brukeren får da mindre informasjon og muligheter enn ved innlogging.

I utgangspunktet skal hver kommune ha sin egen bruker, men det er det ikke alle kommuner som har. Ifølge Miljødirektoratet er det i mange kommuner lite kunnskap om de elektroniske systemene.

Menon Economics analyserer økonomiske problemstillinger og gir råd til bedrifter, organisasjoner og myndigheter. Vi er et medarbeidereiet konsulentselskap som opererer i grenseflatene mellom økonomi, politikk og marked. Menon kombinerer samfunns- og bedriftsøkonomisk kompetanse innenfor fagfelt som samfunnsøkonomisk lønnsomhet, verdsetting, nærings- og konkurranseøkonomi, strategi, finans og organisasjonsdesign. Vi benytter forskningsbaserte metoder i våre analyser og jobber tett med ledende akademiske miljøer innenfor de fleste fagfelt. Alle offentlige rapporter fra Menon er tilgjengelige på vår hjemmeside www.menon.no.

+47 909 90 102 | post@menon.no | Sørkedalsveien 10 B, 0369 Oslo | menon.no