

Prosjektrapport

Plastforsøpling fra anleggsvirksomhet - Bakgrunn, status og situasjon i Oslofjorden

Oslo kommune

Forfattere:

Eirik L. Vigerust

Rapportnummer:

2022:00128 - Åpen

Oppdragsgiver:

Oslo kommune Bymiljøetaten

SINTEF Community
Postadresse:
Postboks 4760 Torgarden
7465 Trondheim
Sentralbord: 40005100
info@sintef.no

Foretaksregister:
NO 919 303 808 MVA

Prosjektrapport

Plastforsøpling fra anleggsvirksomhet - Bakgrunn, status og situasjon i Oslofjorden

Oslo kommune

EMNEORD:
Plastforsøpling,
anleggsarbeid,
Oslofjorden,
overskuddsmasser,
sprengkabler,
armeringsfiber

VERSJON

1.0

DATO

2022-01-31

FORFATTER

Eirik L. Vigerust

OPPDRAGSGIVER

Oslo kommune Bymiljøetaten

OPPDRAGSGIVERS

REFERANSE

19/26652-118

PROSJEKTNUMMER

102025169

ANTALL SIDER OG

VEDLEGG:

20 sider + 1 Vedlegg

SAMMENDRAG

Med støtte fra Oslo kommune har SINTEF kartlagt situasjonen for plastavfall som ender i sjø via masser fra bygg- og anleggsvirksomhet. Bakgrunn for forsøplingen, status for utfordringen, tiltak og involverte roller og regelverk beskrives. Arbeidet har sett spesielt på situasjonen i Oslofjorden, men rapporten skal også kunne være til nytte for andre deler av landet.

Kartleggingen viser at plast fra anleggsarbeid har vært en betydelig kilde til forsøpling, men at økt fokus på problemstillingen og innføring av nye krav og tiltak har ført til forbedringer i situasjonen for nye anleggsprosjekter.

UTARBEIDET AV

Eirik L. Vigerust

SIGNATUR


Eirik L. Vigerust (Mar 21, 2022 09:24 GMT+1)

KONTROLLERT AV

Torun Rise

SIGNATUR



GODKJENT AV

Gunrid Kjellmark

SIGNATUR


Gunrid Kjellmark (Mar 21, 2022 09:08 GMT+1)

RAPPORTNUMMER

2022:00128

ISBN

978-82-14-
07539-7

GRADERING

Åpen

GRADERING DENNE SIDE

Åpen

Innholdsfortegnelse

1	Innledning.....	3
2	Historisk bakgrunn	4
3	Plast i sprengmasser.....	5
3.1	Armeringsfiber i sprengmasser	5
3.2	Sprengkabler i sprengmasser	6
3.3	Annen plast i sprengmasser	8
3.3.1	Foringsrør og rørladninger.....	8
3.3.2	Micro PP-fiber i brannsikring	8
3.3.3	Annen forurensing.....	9
4	Massehåndtering	10
4.1	Massehåndtering og sjødeponi.....	10
4.2	Gjenbruk av masser	10
4.3	Deponi og utfylling i sjø.....	10
4.4	Utfyllingsprosjekter i Oslofjorden.....	11
4.5	Konsekvenser av anleggsplast på deponi	12
5	Tiltak og anbefalinger for å hindre spredning av plast fra masser	12
5.1	Redusere plastforsøpling	12
5.2	Unngå spredning	13
5.3	Opprydning	13
5.4	Fjerne plast før deponi.....	13
6	Prosess og involverte roller for masseutfylling i sjø.....	14
7	Massehåndtering og erfaringer i Oslofjorden	15
7.1	Massehåndtering i Oslo	15
7.2	Utfylling i Oslofjorden	15
8	Oppsummering og anbefalinger for Oslo kommune.....	16
9	Referanser	18

VEDLEGG

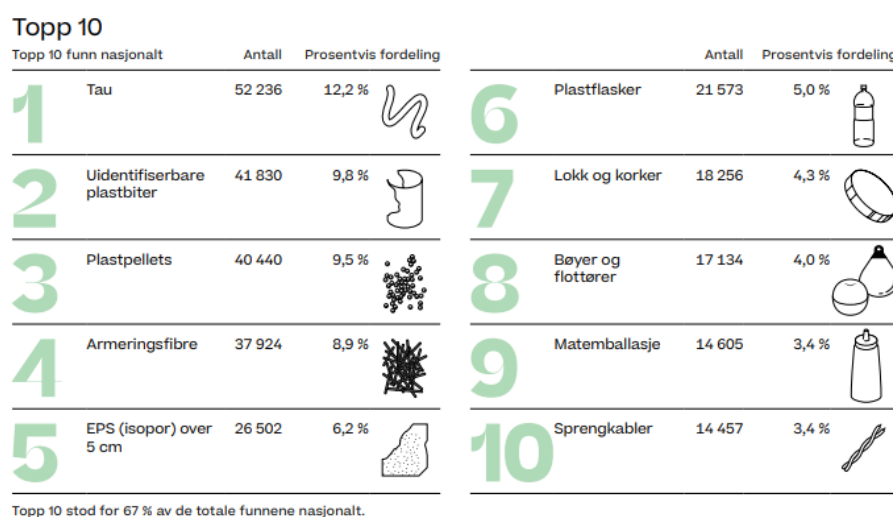
Informasjonsplansje - Plastforsøpling fra anleggsvirksomhet

1 Innledning

Marin forsøpling og plastforurensing er et økende og alvorlig miljøproblem. Plast utgjør en utfordrende del av marin forsøpling siden det er et materiale som det stadig brukes mer av og som brytes ned svært langsomt i naturen. Plastforurensingen er en trussel mot dyreliv og økosystemer i alle verdens havområder. Dyr setter seg fast i plasten, spiser plasten og kveles eller får opphopning av plast i kroppen, eller skades ved at plasten sprer miljøgifter, bakterier eller skadelige arter. Plastforsøpling har også skadevirkninger på menneskers livskvalitet og helse, i tillegg til å være tilknyttet store økonomiske kostnader. Samtidig er det enda mye vi ikke vet om konsekvensene av plastforsøplingen (Klima- og miljødepartementet, 2021b).

Det er estimert at 8-12 millioner tonn plastavfall havner i verdenshavene hvert år (Klima- og miljødepartementet, 2021b). Kilden til plast er menneskelig aktivitet på land eller til havs, og plastforbruk, befolkning, aktivitet og avfallsbehandling er viktige faktorer for hvor mye plast som ender opp i havet. Plasten spres i havoverflaten, skylles i land på strender eller langs kysten, eller synker til bunn. Det er usikkert hvor mye plast som befinner seg i norske havområder. Globalt sett er Norge langt fremme innen avfallshåndtering og å forhindre plastforsøpling fra land, men det er likevel betydelige plastutslipp også fra Norge. Problematikken berører i særlig grad FNs bærekraftsmål nummer 12: Ansvarlig forbruk og produksjon; 14: Liv under vann; og 15: Liv på land.

Hvert år utgir Hold Norge Rent rydderapporter med informasjon om funn fra strandryddeaksjoner. Rydderapport for 2020 viste at nærmere 90% av avfallet som ble samlet under ryddeaksjonene var plastavfall. Av dette er 36 % antatt å stamme fra industri og næring, 29,3% fra personlig forbruk og 21,8% fra fiskeri og havbruk. Armeringsfibre og sprengkabler var blant de ti mest tallrike funnene i 2020 (Norge Rent, 2021).



Figur 1: Resultat fra strandrydderapporten 2020 (Norge Rent, 2021)

Anleggsarbeid er grovt arbeid med store avfallsvolumer fra sprengmasser, forurensede masser, asfalt og betong. Bygg- og anleggssektoren er sektoren i Norge som står for størst material- og ressursbruk (Wit, M. et al., 2020). Ifølge SSB genereres 25% av Norges avfall fra denne sektoren. Plast utgjør en relativt liten

andel av dette avfallet, men siden anleggsarbeid gjøres i store volum, akkumuleres plastavfallet likevel til betydelige mengder. Bygg og anlegg er beregnet til å være den nest største konsumenten av plast i verden (etter emballasje), med 19% av verdens plastforbruk (Geyer et al., 2017). I Norge er det anslått at 40 000 tonn plastavfall genereres årlig fra bygg og anlegg (Syversen et al., 2020).

Overskuddsmasser er uunngåelige fra graving og sprengning i dagens infrastrukturprosjekter, og massehåndtering er et omfattende tema som berører et vidt omfang av aktører og regelverk. Under bygging av veg og tunneler vil noe avfall ende opp blant sprengmasser og bli med i videre håndtering. Selv om det er snakk om små mengder plast per sprengning eller meter veg, er dette ofte så store prosjekter at avfallet blir betydelig – så betydelig at rester av sprengkabler og armeringsfiber er blant de vanligste plastfraksjonene i Norske farvann (Norge Rent, 2021).

Med støtte fra Oslo kommunes tilskuddsordning for tiltak mot plastforsøpling i Oslo har SINTEF kartlagt situasjonen for plastavfall som ender i sjø via masser fra bygg- og anleggsvirksomhet. Bakgrunn for forsøplingen skal kartlegges og situasjonen for potensiell tilførsel av plastforsøplingen i Oslo kommune og Oslofjorden beskrives. Dette innebærer beskrivelse av regelverk, hvilke roller som er involvert og hvordan ulike aktører jobber med problemstillingen. Bakgrunnen vil gi grunnlag for å vurdere hvordan dette angår Oslo kommune og hvilken rolle Oslo kommune kan ha for utbedring av problematikken.

Arbeidet har fokus på Oslo kommune og Oslofjorden, men rapporten vil også kunne være til nytte for andre kommuner og aktører.

2 Historisk bakgrunn

I 2007 innførte Statens vegvesens Håndbok 025 Prosesskode 1 Standard beskrivelsestekster for vegkontrakter påbud om bruk av plastfiber som armering i sprøytebetong i undersjøiske tunneler, fremfor stålfiberarmering som var mye brukt. For andre tunnelprosjekter var det valgfritt å bruke plast- eller stålfiber. Bakgrunnen for påbudet var at de undersjøiske tunnelene var i et korrosivt miljø som førte til degradering av armeringsfibre (Bane NOR, 2017).

Bransjen var klar over problematikk med spredning av armeringsfibre (Likhosherskaya & Nyembwe, 2012), men fikk stort fokus etter funn av plastfibre og sprengkabler i forbindelse med bygging av Ryfast-forbindelsen med undersjøiske tunneler på strekningen mellom Stavanger og Strand. Naturvernforbundet anmeldte i 2014 Statens vegvesen for å ikke rydde opp etter forsøpling fra deponering av masser i sjø, og Statens vegvesen ble ilagt en bot på 540 000 kr. I 2015 ble det utført en undersøkelse som konkluderte med at plast fra prosjektets sjødeponier var spredt langs strandlinjen i hele Ryfylkebassenget, og at det med få unntak ble funnet plastfiber og sprengkabler på alle lokaliteter som ble undersøkt (Ecofact, 2015). Plasten spredde seg raskt med vind og strøm, og forurensset på den måten store områder på relativt kort tid. Funnene fikk stor oppmerksomhet, og det ble igangsatt granskninger av årsaker og mulige tiltak. I juni og juli samme år ble det samlet inn omkring 1800 sekker avfall fra strandryddinger rundt Ryfastutfyllingene, hvorav mellom 2% og 100% av innholdet i sekkene var armeringsfiber og sprengkabler (Haualand, 2015).

Det ble stilt krav om opprydning av plast i havnebassenget og masser som skulle fylles i sjø skulle ikke inneholde plastfiber eller sprengkabler. Som en følge av dette har Statens vegvesen brukt flere millioner kroner på opprydning etter Ryfast. Tunnelene ble åpnet i 2020, men i 2021 melder Statsforvalteren

(tidligere Fylkesmannen) i Rogaland om at Statens vegvesen enda ikke er ferdige med opprydningsarbeidet.

Senere har temaet fått stor oppmerksomhet, blant annet etter utfyllinger av Moss havn i Værlebukta i Oslofjorden, da det ble funnet større mengder armeringsplast og sprengingsplast i området. Utfyllingstillatelsen ble midlertidig stanset, før ny tillatelse igjen ble gitt med strengere krav til innhold av plast og til opprydning. Moss Havn ble ilagt bot for forurensing, og entreprenør med ansvar for å håndtere massene opplevde stort økonomisk tap på grunn av stansen i utfyllingene og de endrede kravene.

I 2017 ble også Drammen havn anmeldt for plastforsøpling fra utfylte masser i Oslofjorden, og ble ilagt bot.

Disse sakene blant flere har vist et behov for tiltak mot dette problemet, og det er satt i gang arbeid for å redusere utslipp av plast fra masser.



Figur 2 (til venstre) Armeringsfiber fra RYFAST-utbyggingen. Foto: Erik Thoring / Naturvernforbundet i Rogaland

Figur 3 (til høyre) Sprengkabler fra RYFAST-utbyggingen. Foto: Kirsten R. Kristiansen / Statsforvalteren i Rogaland

3 Plast i sprengmasser

3.1 Armeringsfiber i sprengmasser

Fjelloverflaten i tunneler sikres med sprøytebetong for å sikre mot utrasing av løs stein (bergsiktring). For bedre vedheft til fjellet og for å gi sprøytebetongen høyere seighet tilsettes fiber som fungerer som armering. Det finnes mange ulike typer fiberarmering til formålet, men i Norge har det kun vært vanlig å bruke stålfiber eller plastfiber. Plastfibrene er laget av polypropylen og kalles også PP-fiber. Det er uenighet om hva som er best egnet materiale for fiberarmering, men stål og plast fungerer begge godt i de fleste miljøer.

I korrosive miljøer er det fare for at stålarmeringen korroderer, og dette var bakgrunnen for at Statens vegvesen i 2007 innførte krav om plastfiber i undersjøiske tunneler. Etter plastforurensingen fra RYFAST-utbyggingen gav Vegdirektoratet fritak fra krav om bruk av plastarmering i undervannstunnelen, og det ble

anbefalt stålarmering med et ekstra lag beskyttende sprøytebetong på utsiden (Haualand, 2015). Dette er et krav som er vanlig å stille i korrosive miljøer også i dag, av hensyn til plastforsøpling.

Grunnen til at fibrene ender opp som avfall er at det blir noe søl under sprøyting av betongen (prelltap), i tillegg til noe søl ved innblanding av fiber i betong. Mengde prelltap varierer med type og mengde armering. Det er vanlig å estimere 10 % prelltap fra sprøytebetongen, men Statens vegvesen anslår i en rapport at prelltap vanligvis er 5 % eller lavere (Likhosherskaya & Nyembwe, 2012).

Det er estimert at det benyttes omkring 6 kg plastfiber per kubikk meter sprøytebetong med plastarmering (Breyholtz, 2018). For RYFAST-prosjektet anslo Statens vegvesen at 0,7-1 kg plastfiber kunne følge sprengsteinmassene til sjø. 1 kg plastfiber tilsvarer mer enn 35 000 plastfibre. Plastfibrene hadde en egenvekt på omtrent $0,9 \text{ g/cm}^3$, noe som er lettere enn vann. Dette medfører at mesteparten av plastfibrene vil flyte opp til overflaten og følge vind og strøm, og at lite vil synke til bunnen (Haualand, 2015). De små plastfibrene skylles deretter på land og er svært krevende å rydde opp. I tillegg er det stor fare for at fibrene vil ende opp i svelg eller mage hos sjøfugler eller annet liv i sjøen.

Stålfibrene har større egenvekt og vil synke til bunnen. Med tiden vil fibrene ruste og forsvinne, og det er ikke påvist noen negativ effekt for vannmiljøet (Bane NOR, 2017). Valget mellom plast- og stålfiber har ikke stor økonomisk betydning (Avinor et al., 2020).

Det er i dag vanlig å kreve bruk av stålfiber som armering i sprøytebetong for bergsikring i tunneler.

3.2 Sprengkabler i sprengmasser

Rester av sprengkabler er også vanlig å finne i masser etter sprengningsarbeider. Problemet er relevant ved all sprengning, men størst ved tunnelarbeid. Driving av tunnel ved sprengning krever systematisk sprengning med mange sprengladninger og uttak av enorme mengder masse. Ved sprengning i dagen kan en ofte bruke større og færre ladninger, da det ofte er lavere krav til kontur på fjelloverflaten. Dette medfører typisk færre sprengladninger og at mer av platen brenner opp i sprengningene. Problemet er likevel aktuelt ved sprengning i dagen, men dette er et tema som har vært undersøkt i mindre omfang.

De fleste tunneler i Norge drives ved boring og sprengning. Dette gjøres ved at det bores en mengde hull i systematisk mønster i tunnelveggen (stuff) som deretter lades og sprenges. Antall hull varierer blant annet ut fra tunnelprofil, men det kan ofte bores 100-200 hull per sprengning (Laugesen et al., 2020) med dybde på 5,0-5,5 meter og 5 cm diameter (Statens vegvesen, 2016).

Det er vanlig å fylle hullene med et to-komponent sprengstoff kalt slurry. Slurryen blandes på anleggsplassen og pumpes i hullene med ladebil. I Statens vegvesens klimagassberegninger beregnes det 2,2 kg sprengstoff per m^3 utsprengt masse (Hammervold, 2009). For å sikre en god sprengning skal sprengladningene aktiveres etter bestemt tidsplan. For å få til dette benyttes egne tennsystemer med tennere og kabler.

Alle dagens konvensjonelle tennsystemer beregnet for bruk i tunnel eller dagsprengning består av en plastleder eller har plastisolering, og til nå har det ikke vært mulig å unngå plastavfall fra sprengningen. Plast i direkte kontakt med sprengstoff vil som regel forbrenne fullstendig ved sprengning, men deler av overskytende plast utenfor borehullene vil ende opp i sprengsteinen. Platen ligger inneklemt blant massene og er svært krevende å fjerne. Når massene deponeres i vann, på land eller ved bygging av veger blir plastrestene med massene.



Figur 4 Kobling av sprengladning med nonel tennsystem. Foto: Veidekke

Det finnes ulike typer tennere for å detonere sprengstoffet. Prosjekter har mulighet til å velge mellom ikke-elektriske- (nonel), elektriske- eller elektroniske tennere for å detonere sprengladningene. Valg av tenner har betydning for ladetid, enhetskostnad og for mengde og type plastforsøpling som havner i massene. Elektriske tennere er ikke mye brukt i dag. Den vanligste måten å sprengre på i Norge har vært ved bruk av ikke-elektrisk tennere (nonel) som bruker trykkbølgeslanger. Med slike tennere kobles sprengladningene med slanger, der lengde på kablene og enheter for ilagt forsinkelse bestemmer rekkefølgen for når sprengladningene detoneres. I et 5,2 meter dypt hull kan en gjerne beregne 7,8 meter ledning per sprengladning, altså 2,6 meter overskytende ledning. Hver meter ledning inneholder omtrent 5 gram plast (Laugesen et al., 2020). Tennerne er effektive å koble opp og har en gunstig pris i forhold til alternativene.

Siden 2014 har mange blitt opplært i bruk av elektroniske tennere i Norge. Dette er tennere som får elektrisksignal om å detonere gjennom kabler. Også elektroniske tennere har plast i kablene, men med en metallisk kabel inni. Ved bruk av elektroniske tennere er det ønskelig å unngå overskytende kabel, noe som reduserer plasmengden, men de har en koblingsboks med plast. Ifølge en teknisk rapport fra NFF har enkelte elektroniske tennsystemer omkring halvparten av plasmengden som ved bruk av nonel (NFF, 2019), mens Miljødirektoratet viser til 30 % reduksjon av plast.

Det er også andre hensyn å ta ved valg av tennsystem, og valget mellom elektronisk og ikke-elektrisk tenner har både fordeler og ulemper. For eksempel gir de elektroniske tennene ryddigere oversikt over sprengning, reduserer antall udetonerte ladninger og bedre sprengingskontur, men har betydelig høyere kostnader. Elektroniske tennsatser er beregnet til å koste omkring fem ganger prisen av nonel, samtidig som det tar lenger tid å koble opp. Erfaring har vist at ladning og skyting har tatt 25 % (10-15 min) lenger tid eller mer med elektroniske tennere enn med nonel (NFF, 2019). Økt erfaring med bruk antas å redusere disse kostnadene noe, men elektroniske tennere vil fortsatt utgjøre en ekstrakostnad.

Hvert år bygges det i Norge omkring 60 km tunnel, drevet med 12 000 sprengladninger. Det er estimert at dette for Norge vil tilsvare 27 tonn plast ved bruk av ikke-elektriske tennere. Tilsvarende sprengning med elektroniske tennere er estimert å tilsvare 19 tonn plast (Hildonen, 2019). Dette i seg selv er en betydelig reduksjon av plast. Den viktigste forskjellen er imidlertid hva som skjer med plasten når den fylles i sjø.

Plasten fra nonel-tennsystemer har lavere tetthet enn vann og mye vil umiddelbart eller over tid flyte til overflaten ved utfylling i sjø. Den flytende plasten kan dermed føres med strøm og vind i vannoverflaten, hvor den blir tilgjengelig for fisk, fugler, for å spres til store arealer og skylles på land på strender eller langs kystlinjen. Både ledningene og koblingsboksene fra det elektroniske tennsystemet har metallisk kjerne, med høyere massetetthet enn vann. Plasten fra elektroniske tennsystemer blir derfor i all hovedsak liggende blant massene i utfyllingsområdet, og vil ikke spres til omgivelsene. Dette ble bekreftet i et større testforsøk av Norconsult i Aldersundet i Mo i Rana i 2017, der de studerte plast i sjødeponi etter tunneldriving med elektroniske tennere (B Breyholtz, 2018). Testforsøket verifiserte at de elektroniske tennene og koblingsboksene i all hovedsak blir liggende blant de deponerte massene. Det ble estimert at 1,1-3,3% av plasten blant massene fløt til overflaten, og 0,7-1,1% av plasten ble funnet utenfor fyllingsfot for massene.

Konsekvensene av plast som blir liggende blant massene er ikke godt nok kjent med tanke på spredning over tid og nedbrytning til mikroplast. Flytende plast anses imidlertid som en langt høyere risiko for miljø og økosystemer. Det har derfor blitt vanlig å stille krav om bruk av elektroniske tennere i tunnelarbeid, særlig dersom massene skal fylles i sjø.

Samtidig uttrykkes det i Nasjonal Transportplan 2022-2033 at det er viktig å åpne for nye løsninger for redusert plastforsøpling i utbyggingskontrakter. Statens vegvesen samarbeider nå med bransjen for å finne muligheter for å redusere plastforsøpling fra tennsystemene, og jobber for å kunne etterspørre plastfrie tennsystemer (Avinor et al., 2020).

3.3 Annen plast i sprengmasser

3.3.1 Foringsrør og rørladninger

Foringsrør er en annen plastfraksjon som ofte blir funnet etter fylling av masser i sjø. Foringsrørene brukes ofte før hullene for sprengladninger fylles med tenner og sprengstoff. Bruken av foringsrør og rørladninger avhenger av fjellets beskaffenhet og vanninnhold, og brukes for å hindre at sprengstoffet blir for vått. Bruk av foringsrør og rørladninger er uavhengig av hvilket tennsystem som brukes. Sprengingsansvarlig vurderer om det er behov for bruk av dette. I testforsøk av Norconsult med undersøkelse av plast fra sprenging, var foringsrør og rørladninger blant de vanligste plastfunnene. I dette arbeidet var hele rørladningen inne i hullet, mens omkring 20 cm av foringsrør stakk utenfor hullet (B Breyholtz, 2018). Tidligere har det ikke vært uvanlig å la foringsrørene stå i hullene ved sprengning, men det er mulig å ta de ut før sprenging. For å unngå at rester av foringsrør ender opp i massene er det i dag vanlig å kreve at foringsrør skal tas ut før sprengning.

3.3.2 Micro PP-fiber i brannsikring

En mindre omtalt kilde til utslipp av plast er plastfiber fra brannsikring av tunneler. I tunneler skal brennbart isolasjonsmateriale sikres mot brann, og en vanlig løsning er å beskytte med sprøytebetong med mikrofiber av polypropylen, eller mikro PP-fiber. Fibrene har en positiv effekt for varmeutvikling og hindrer eksplosiv betongavskaling ved brann, der deler av betongen løsner. Fibrene har en lengde på ca. 6 mm og tykkelse ca. 18 µm, og er dermed svært små. Brannsikring utføres i forbindelse med vann- og frostsikring, som utføres når tunnelen er ferdig sprengt og etter at sprengmasser er tatt ut av tunnelen. Når betongen

sprøytes, vil en andel brannsikringsfibre falle til sålen i tunnelen eller legge seg på overflater, mens en andel vil spres med lufta. Fibrene er svært lette, og kan bli værende i lufta i lengre tid. Det er erfart at plastfibre kan utgjøre problemer for arbeidsmiljøet og anleggsmaskiner i tunnelen (Vikan & Nyembwe, 2013).

En metode som benyttes for å unngå spredning av plastfiber i luft, er å sprøyte vann i lufta som får partiklene til å falle til bakken (vanngardin). Vifter brukes også for å blåse partiklene vekk fra arbeidsområdet. Dette kan føre partiklene ut av tunnelen og spre partiklene til omkringliggende miljø.

På tidspunktet for brannsikring vil det kunne føres noe borevann fra montering av bolter, vann fra vanngardiner og innlekasjevann ut av tunnelen. Vannmengdene er langt lavere enn i drivefasen, men det er potensiale for at plastpartikler kan følge vannstrømmene ut av tunnelen. Det er liten kunnskap om mikroplast som følger avløpsvannet fra tunneldriving, men dette er et tema som ifølge Statsforvalteren i Oslo og Viken nylig har fått økt oppmerksomhet og som kartlegges (personlig kommunikasjon).

I tillegg til plastfibre som legger seg direkte på sålen vil det være noe prelltap fra brannsikringen. Ved prelltap vil mesteparten av plastfibre være innkapslet i avprellet betong. Prelltapet og løse plastfibre vil følge sålemassene når disse tas ut. Det anbefales at sålemasse med innhold av prelltap fra brannsikring bør behandles ved forsvarlig deponi og ikke i sjø (Avinor et al., 2020).

Mikro-PP fiber er ikke lette å se, og fibrene har fått mindre oppmerksomhet enn den overnevnte synlige platen. Det er lite kunnskap om hva som skjer med fibrene og hva konsekvenser av eventuell forurensing vil være.



Figur 5 Plast- og stålfiber til tunnelsikring og mikro-PP-fiber til brannsikring (Likhosherskaya & Nyembwe, 2012)

3.3.3 Annen forurensing

Det bør også nevnes sprengstoffet som brukes har høyt innhold av nitrogen, og at søl med sprengstoff kan utgjøre et annet viktig forurensingselement fra masser og avløpsvann fra tunnel. Dette temaet tas ikke videre opp i denne rapporten om plast, men nevnes da nitrogenforurensing er en aktuell utfordring i Oslofjorden (Klima- og miljødepartementet, 2021a).

4 Massehåndtering

4.1 Massehåndtering og sjødeponi

Overskytende jord- og steinmasser fra prosjekter er normalt ansett som næringsavfall, og krever håndtering i henhold til forurensningsloven. Den som produserer avfallet skal sørge for at avfallet blir brakt til lovlig avfallsanlegg, eller at det gjennomgår gjenvinning. Dersom massene ikke er forurenset og tilfredsstiller krav til gjenbruk, kan de gjenbrukes i eget prosjekt eller i andre prosjekter (Miljødirektoratet, 2018a).

Dersom massene inneholder helse- eller miljøfarlige stoffer over gitte normverdier for forurenset grunn anses massene som forurensede, og krever behandling deretter. De fleste steinmaterialer regnes som ikke-forurensede masser. Dette gjelder normalt også sprengsteinmasser, med mindre det inneholder forurensende materiale som for eksempel boreslam eller bunnrenskmasser fra tunneldriving, oljesøl fra anleggsmaskiner eller større mengder sprøytebetong. Masser som ikke er forurenset er ofte egnet til gjenvinning som råstoff i asfalt eller betong, som byggeråstoff i utbyggingsprosjekter eller til utfylling. For at bruken skal regnes som gjenvinning kreves det at den skal brukes i et tiltak der det er et behov for masser uavhengig av tilgangen på massene som er til overs, altså at det skal redusere behovet for utvinning av nytt råmateriale som ellers ville vært brukt (Miljødirektoratet, 2018a).

Også ikke-forurensede masser kan medføre forurensning ved gjenvinning, utfylling eller deponering. Dersom det kan være fare for forurensning som følge av håndteringen er det nødvendig med tillatelse til tiltaket etter forurensningsloven §11.

I 2020 ble det i Norge solgt 92 millioner tonn knust stein, sand og grus til utbyggingsformål. Samtidig er det anslått at det hvert år sprenges ca. 30 millioner tonn fast fjell i forbindelse med bygging av infrastrukturprosjekter (Direktoratet for mineralforvaltning, 2021). I flere områder i Norge er tilgangen på steinressurser dårlig, og det ligger et stort potensial for å redusere uttak av jomfruelige masser ved å gjenbruke overskuddsmasser fra utbyggingsprosjekter.

En del av massene som tas ut i infrastrukturprosjekter gjenbrukes i eget- eller andre prosjekter, men av økonomiske og logistiske grunner ender store mengder på deponi eller brukes til utfyllingsformål med lave kvalitetskrav. Når man i tillegg vet at massetransport står for omtrent 20 % av all lastebiltransport i Norge (Alnæs, 2019), og at det er knyttet store klimagassutslipp samt økt trafikk og slitasje på veier, er reduksjon av massetransport og effektiv ressursforvaltning et viktig virkemiddel for å både øke levetiden på ressursene men også redusere klimagassutslippene fra anleggsprosjekter.

4.2 Gjenbruk av masser

Avhengig av bruksområde for masser stilles ulike krav til kvaliteten, som kornstørrelse, mekanisk styrke, forurensning med mer. Det stilles samme krav for bruk av overskuddsmasser, og det må settes av arealer og systemer for mellomlagring, sortering og testing, for at massene skal kunne gjenbrukes. Dette er ofte tilknyttet høye kostnader. Deponering eller bruk til utfyllingsformål med lavere kvalitetskrav er ofte billigere og mer tidseffektive alternativ, med behov for mindre testing, sortering og mellomlagring. Ofte blir utfylling og deponi derfor løsningen for store deler av massene.

4.3 Deponi og utfylling i sjø

Lagring av masser krever store arealbeslag. For deponier på land er det ofte vanskelig å få satt av store nok arealer til lagring av masser, særlig tilknyttet byer. Med Norges lange kystlinje er sjødeponi et mye brukt

alternativ til deponi på land. Miljødirektoratet gjorde i 2019 vurdering av om det burde innføres av forbud mot deponi i sjø, der de konkluderte med at både deponi på land og i sjø medfører betydelig miljøpåvirkning og endring av økosystem i og rundt deponi, samt gir fare for forurensning og spredning av partikler og forurensning. Hvilken løsning som er minst negativ for miljøet avhenger blant annet av massenes karakter og forurensning, naturmangfold, økologi og geologi. Sjødeponi er ofte en billigere og mer samfunnsøkonomisk løsning, samtidig som økosystemer gjerne reetableres raskere enn ved deponi på land. Miljødirektoratet konkluderte med at det ikke ville være fornuftig å forby massedeponi i sjø (Miljødirektoratet, 2019).

Deponi viser i disse tilfellene til sikker lagring av massene uten at de brukes til noe nyttig. Utfylling av masser vil si at massene brukes til formål der det er behov. Utbyggingsprosjekter av bygg eller infrastruktur krever ofte utfylling med masser som fundament, og i Norge kreves store mengder masser med lave kvalitetskrav til utfyllingsformål, både på land eller i sjø. Eksempler på utfyllingsformål i sjø er til utbygging av havner eller moloer, utvidelse av landareal, bygging av kunstige øyer, underbygning av vegger og strukturer langs vannkanten, eller til dekking av forurenset grunn. I slike tilfeller kan overskuddsmasser fra utbyggingsprosjekter være godt egnet til formålet.

For deponering eller utfylling i sjø kreves det at tiltaket er regulert for utfylling og i tråd med gjeldende planer, reguleringer og bruksområder for området. I tillegg kreves tillatelse i henhold til forurensningsloven, som vurderer om tiltaket vil påføre negative konsekvenser for miljøet, økosystemer eller forurensning. Spredning av plast har blitt et viktig vurderingskriterium de siste årene, og det har blitt vanlig å stille strenge krav til utfyllinger for å redusere plast og plastspredning fra tiltaket.

4.4 Utfyllingsprosjekter i Oslofjorden

Langs en tettbebygd fjord som Oslofjorden vil det stadig være behov for utbyggingsprosjekter som krever utfylling med masser. Samtidig pågår store utbyggingsprosjekter med overskuddsmasser. Foretrukket bruk av massene er som erstatning for jomfruelige masser i andre prosjekter eller materialproduksjon, men store andeler av massene er ikke egnet for slik gjenvinning. Disse massene ofte godt egnet for utfyllingsformål. Det stilles i dag strenge krav til massene som skal fylles i sjø, og forsøpling fra utfyllinger er redusert de siste årene. Ved imøtekommelse av kravene tillates det i mange tilfeller å benytte overskuddsmasser til utfyllingsformål.

Det finnes flere eksempler på utbyggingsprosjekter som krever masser i dag. I Drammen havn har det for eksempel over flere år pågått utfyllinger av masser for å utvide byens arealer. I 2021 fikk Drammen havn tillatelser til å utvide havnearealet med ytterligere 120 mål for å utvide kaia og tilrettelegge for en effektiv byutvikling. Tiltaket vil kreve utfylling med enorme mengder masser. Prosjektet vil blant annet få steinmasser fra Bane NORs utbyggingsprosjekt i Drammenstunnelen.

Nærmere Oslo arbeider Bærum kommune med å etablere plan for en friluftsøy med store behov for masser. Utbygging av Fornebubanen og E18 er mulige leverandører av masser til øya, noe som vil redusere tungtransporten i området på grunn av sin nærhet til prosjektet (Bærum kommune, 2021). Beslutninger om utbygging av øya er enda under behandling. I Oslo kommune ser Oslo Havn behov for utvidelse av havnekapasiteten på Sjursøya og Kongshavn, og er i gang med planarbeid for å regulere havneområdene for å utvide landarealet ved utfylling av masser.

Det gis også tillatelser til mindre utfyllinger, som for eksempel nylige tillatelser etter forurensningsloven om utfylling av 400 m³ sprengsteinmasser for utfylling ved Rådhusbrygge i Oslo for å beskytte grunnen mot

erosjon fra propeller, og tillatelse om etablering av offentlig badestrand utenfor operaen i Bjørvika i Oslo (Oslo Havn, 2021; Statsforvalteren i Oslo og Viken, 2020, 2021).

4.5 Konsekvenser av anleggsplast på deponi

Det er enda mye man ikke vet om hvordan plast oppfører seg og brytes ned blant masser over tid. Det antas at større plastobjekter blir liggende blant massene etter deponi, og at dette derfor er en god måte å hindre spredning. Over tid kan plastmaterialene brytes ned til mikroplast, med større fare for spredning med vann eller vind. Det er lite kunnskap om risikoen dette vil utgjøre.

For dyr og økosystem i området er det også usikkert hvilke konsekvenser plast i de deponerte massene har. Siden det kan ta lang tid før lokale økosystemer gjenopprettes etter deponi eller utfylling, vil faren for spredning gjennom dyr og organismer på kort sikt være noe begrenset. På lengre sikt vil økosystem gjenopprettes, og deponiene kan potensielt bli kilde til inntak av plastpartikler for dyr og organismer som lever i deponiene.

Faren for spredning anses som større ved lagring i sjødeponi enn ved landdeponi. Plast som flyter kan fraktes med vannstrømmer og overflatevind. Plast som synker vil med høy sannsynlighet lagres blant massene i lang tid, og i mangel på bedre løsninger anses dette i dag som et greit alternativ for deponering av platen. Tiltakene som er foreslått for å forhindre plastforsøpling fra masser er i hovedsak rettet mot å hindre spredning av platen som flyter fra sjødeponi, og hensyntar i mindre grad platen som er lagret blant massene i sjø og på land.

5 Tiltak og anbefalinger for å hindre spredning av plast fra masser

Miljødirektoratet ga i 2018 ut et faktaark som tok for seg plast ved utfylling av sprengstein i sjø (Miljødirektoratet, 2018b). Faktaarket uttrykker viktigheten av at aktørene i bransjen jobber aktivt for å redusere plastbruken i prosjekter, og gir forslag til forventinger og krav til aktørene som er del i prosjekter. Det forventes at alle aktører vurderer mengde plast som kan forventes i massene, hva som kan gjøres for å redusere plasmengden og hvilke tiltak som kan gjøres for å hindre spredning. Herunder bør det vurderes gjenbruk eller andre deponeringsmuligheter, om det vil være praktisk og økonomisk mulig å sortere ut noe av platen, samt om utfyllingsområdet eventuelt kan lukkes inne og skilles fra omkringliggende sjøbasseng i utfyllingsfasen.

5.1 Redusere plastforsøpling

For masser som ender opp i sjødeponi bør ansvarlig aktør for prosjektet sørge for å ha god oversikt over hvor mye plastforurensing som kan forventes å være i massene. Miljødirektoratet har foreslått krav om å føre budsjett og regnskap med plastforbruk i prosjekter for å bevisstgjøre og redusere plastforbruket. I Statens vegvesens Prosesskode 1 (Statens vegvesen, 2018) skal det når aktuelt stilles krav til at entreprenører registrerer total mengde plastavfall fra tennsystemer og oppsamlet mengde plast og overleverer dokumentasjon på dette til byggherre månedlig.

Det anbefales å forby bruk av plastfiberarmering til tunnelsikring og erstatte med stålfiberarmering. Undersøkelser har konkludert med at erstatningen kan gjøres forsvarlig, men at det bør stilles tekniske krav til ekstra beskyttelse med betong i korrosive miljøer. Dersom bruk av plastfibere ikke forbyes, bør det legges inn forbud mot utfylling av masser med armeringsfiber av plast i sjø.

For brannsikring er det fortsatt vanlig å benytte plastfiber, og det bør kreves at masser med innhold av brannsikringsfiber ikke skal deponeres/utfylles i sjø (Avinor et al., 2020).

Videre anbefales det å benytte elektriske eller elektroniske tennere til sprenging for å unngå flytende sprengkabler, og at foringsrør skal tas ut før sprenging. Direktoratet for forvaltning og økonomistyring (DFØ) har i sin kriterieveiviser for offentlige anskaffelser foreslått å stille krav om at overskytende kabler med plast brukt ved sprengning skal minimeres for alle masser som er aktuelle for utfylling i sjø (DFØ, 2020).

Per i dag er det ingen fullgode alternativer til tenningsystemer med plast. Leverandører av tenningsystemene er klare over problematikken med plastforurensing ved sjøutfylling, og Statens vegvesen er pådriver for at bedre alternativer skal utvikles. Anbefalingen om elektriske eller elektroniske tennere anbefales i påvente av bedre løsninger.

5.2 Unngå spredning

Dersom det oppstår flytende plast, skal det etableres tiltak rundt utfyllingsområdet for å hindre spredningen. Det er vanlig å bruke siltgardin eller boblegardin for å hindre spredning av plast og andre partikler. Oppsamling av tilbakeholdt plast fra siltgarding skal gjerne gjøres daglig der det er aktuelt (Statens vegvesen, 2018). Det er gjort erfaringer med at siltgardinger ikke har hatt ønsket effekt for å hindre plastspreddning i tilfeller med mye strøm eller vind. Laugesen et al. (2020) viser til at det kan være hensiktsmessig å vurdere bruk av kraftigere barrierer som hindrer plast i å flyte over eller under i enkelte forhold.

5.3 Opprydning

Plastforsøpling fra tiltaket bør overvåkes gjennom hele prosjektet og i ettertid av prosjektet. For store prosjekter anbefaler Miljødirektoratet at overvåkingen i utgangspunktet bør vare i ti år etter fullført utfyllingsarbeid (Miljødirektoratet, 2018b).

Kystverket kontraktfester at entreprenører skal samle opp all synlig plast umiddelbart etter sprengning. Strandsonen i nærheten av anlegget skal ryddes ved endt anleggsarbeid. Direktoratet inkluderer i kontraktene at entreprenøren skal ha et «positivt plastregnskap». Dette innebærer at det skal samles opp mer plast enn hva som har blitt benyttet i prosjektet (Avinor et al., 2020). DFØ har i sin kriterieveiviser anbefalt krav om at det skal ryddes den dobbelte mengden plast som det benyttes i prosjektet (DFØ, 2020).

5.4 Fjerne plast før deponi

Det er også blitt vurdert muligheter for å fjerne plasten fra sprengmasser fra tunnel før utfylling. Vurderinger er gjort for fjerning før utlasting fra tunnel, ved mellomlager eller ved eventuelt tilført behandlingsstasjon med vannbad for fjerning (Bente Breyholtz, 2018). Ingen av mulighetene var effektive for å fjerne plastproblemet. Manuell plukking av plast før utlasting var lite effektivt siden lite plast ligger tilgjengelig for plukking, plukkingen er knyttet til dårlig HMS-forhold på grunn av støvete arbeidsforhold og lite heldig arbeidsposisjon, i tillegg til å være lite tids- og kostnadseffektivt.

På mellomlager utenfor tunnelen ble det vurdert manuell plukking av plast etter sortering av massene. Også dette tiltaket ble vurdert som lite aktuelt på grunn av HMS, tidkrevende ekstraarbeid og små mengder utsortert plast. Videre ble det vurdert behandling i vannbad for å skille ut flytende plast. Dette vil kreve at flere prosesser legges til i massehåndteringen, med medfølgende økt transport, ekstra arealer for mellomlager og etterfølgende behov for slambehandling. Dette vil kreve mye tidsbruk og være svært

kostbart og anses som lite praktisk gjennomførbart (Bente Breyholtz, 2018; og personlig kommunikasjon med Statens vegvesen).

Fjerning av lett tilgjengelig, synlig plast før utfylling kan likevel bidra til noe reduksjon. DFØ har i sin kriterieveiviser lagt inn forslag til kravformulering der det kreves at synlig plastforsøpling fjernes manuelt ved omlasting av massene (DFØ, 2020).

6 Prosess og involverte roller for masseutfylling i sjø

Planlegging av masseforvaltning starter på et tidlig tidspunkt i prosjekter. Tiltakshaver er ansvarlig for å finne egnede behandlingsmåter for overskuddsmassene i henhold til gjeldende kommunale og regionale planverk og reguleringer. Massehåndtering er et omfattende tema som involverer et stort antall aktører og beslutningsprosesser, og som beskrives nærmere i andre prosjekter og veiledere. I denne rapporten ses det nærmere på rollene som er involvert ved deponi eller utfylling i sjø. For oversikt over roller i masseforvaltning for øvrig vises det til andre rapporter, som for eksempel Viken fylkeskommunes regionale planer for masseforvaltning i kommunene (Viken fylkeskommune, 2021) og State-of-the-art-rapport for Regionale og lokale planprosesser fra prosjektet Kortreist stein (Aasly et al., 2019).

Det er tiltakshavers ansvar å sette seg inn i krav og aktuelle lover og regler; hvilke avklaringer og tillatelser som trengs for utfylling; samt søke tillatelse til utfyllingen. Generelt skal denne typen tiltak vurderes etter plan- og bygningsloven, havne- og farvannsloven og kulturminneloven.

Det er kommunen som har det overordnede miljøansvaret for sjøareal i kommunen, og kommunen er etter plan- og bygningsloven førsteinstans for behandling av søknader om utfylling eller deponi i sjø eller vassdrag. I videre søknadsprosess skal kommunens uttalelser for tiltaket legges ved. Behandling av masser i sjø skal være i samsvar med kommuneplan, kommunedelplan, områderegulering og detaljregulering. Det vil som hovedregel kreves reguleringsplan for utfylling, og større utfyllinger må gjerne gjennom en kommunedelplanprosess for avklaring. For masser med volum over 50 000 m³ eller utfylling i arealer større enn 50 dekar kreves i mange tilfeller en konsekvensutredning av tiltaket (Viken fylkeskommune, 2021). Behandling og avklaring om deponering eller utfylling i sjø må forventes å være en tidkrevende prosess.

Statsforvalteren er forurensningsmyndighet for mudring og dumping i sjø og vassdrag etter forurensingsforskriften kapittel 22 og kan gi tillatelse til tiltak som kan medføre forurensing i sjø etter forurensingsloven §11 (Viken fylkeskommune, 2021). Som forurensningsmyndighet vil statsforvalteren vurdere miljøkonsekvenser og risiko for utfyllingsområdet og stille krav til å redusere negativ påvirkning på miljøet, herunder spredning av plastpartikler. Statsforvalterens uttalelse sendes til offentlig høring til alle berørte aktører. Dumping eller utfylling av masser fra skip er i utgangspunktet forbudt, men Statsforvalteren kan gi tillatelse til dette. Dumping og utfylling fra land vil i de fleste tilfeller (alle store prosjekter og utfyllinger som kan medføre forurensing) kreve tillatelse fra Statsforvalteren etter forurensingsloven.

Ansvar for tillatelse etter havne- og farvannsloven er delt mellom Kystverket og havnemyndighet (kommune), og skal sikre effektiv, sikker og miljøvennlig drift/bruk av havn og farvann samt ivareta nasjonale forsvars- og beredskapsinteresser. Dersom det søkes om utfylling i ferskvann er det vannressursloven det skal gi tillatelse etter, med NVE (Norges Vassdrags- og energidirektorat) som myndighet. Kulturminneloven forvalter kulturminner under vann, og det kreves tillatelse etter kulturminneloven langs Norges sørlige kystlinje og ferskvann langs denne fra Norsk Maritimt Museum.

Tiltakshaver stiller krav til massehåndtering i kontrakt til utførende entreprenør. Entreprenør har ansvar for å sørge for at kravene innfris, og at massene leveres etter disse. Når sprengstein blir solgt som utfyllingsmasser er det kjøper, i dette tilfellet gjerne havnene, som har ansvar for å følge opp tiltak i havna (Drægni & Falk-Andersson, 2019)

7 Massehåndtering og erfaringer i Oslofjorden

7.1 Massehåndtering i Oslo

Oslo og Viken har store utbygging- og anleggsprosjekter med store behov for pukk- og grusmasser. Oslo har i dag svært begrenset tilgang til jomfruelige steinressurser, og etter hvert som steinressurser brukes opp vil transportavstand og medfølgende kostnader og klimautslipp øke (Prosjektgruppen Fornebubanen, 2018). Det er estimert at 51 % av alle transporterte tonn i Oslo er tilknyttet bygg- og anleggstransport, først og fremst med frakt av jord- og steinmasser. Omkring 20 % av Oslos klimagassutslipp fra varetransport med lastebil kommer fra bygg- og anleggstransport (Syed et al., 2021).

Oslo kommune har i sine retningslinjer for innkjøp av bygg- og anleggstjenester at tildelingskriteriet miljø skal vektes minimum 20 % (anbefalt 30 %). Av disse skal 30 % gjelde effektiv massehåndtering og transport. Tilrettelegging for effektiv ressursutnyttelse er med dette svært viktige tiltak for å redusere transport, effektiv arealbruk og sikre fremtidig tilgang på ikke-fornybare steinressurser.

Oslo kommune har igangsatt tiltak for "massehuber" for å tilrettelegge for bedre utnyttelse av masser. I 2020 gav Oslo kommunes tilskuddsordning midler til et pilotprosjekt for massehub, i tillegg til at Norconsult har fått oppdrag fra Plan- og bygningsetaten i Oslo å kartlegge mulighet for urbane massehuber (Syed et al., 2021). Bærum kommune arbeide gjennom initiativet Bærum ressursbank med å sette opp en markeds plass der overskuddsmasser og etterspørsel etter masser kan registreres for å gi bedre oversikt over tilbud og etterspørsel. Prosjektet har fått stor positiv oppmerksomhet.

7.2 Utfylling i Oslofjorden

Det er flere eksempler på pågående eller planlagte store og små utbyggingsprosjekter i Oslofjorden med behov for utfylling av masser. Tillatelser til utfylling gis i hovedsak dersom massene vil føre til lite forurensing og at forebyggende tiltak gjøres for å forhindre forurensing. Tillatelse til deponering av masser i Oslofjorden (ikke til utfyllingsformål) skjer ifølge Statsforvalteren i svært liten utstrekning (personlig kommunikasjon med Statsforvalteren i Oslo og Viken).

Områdene rundt Oslofjorden har høy befolkningstetthet, og antall beboere langs fjorden er forventet å stige fra 1,6 millioner i 2019 til 2 millioner i 2050. Fjorden har høy bruksverdi for befolkning, næringsliv og myndigheter, og det er ønskelig at fjorden er i god miljøtilstand, at viktige naturverdier bevares, at et aktivt friluftsliv skal fremmes og at naturmangfoldet i fjorden skal ivaretas. Tilstanden til Oslofjorden er imidlertid dårlig, med en alvorlig situasjon for livet i fjorden, redusert økologisk miljøtilstand og dårlig kjemisk vannkvalitet. Fisk og planteliv er på et lavt nivå, oksygennivået flere plasser er for lavt til at noe kan leve der, fisk inneholder miljøgifter som gjør at de ikke anbefales å spises av mennesker og marin forsøpling og plast har negative konsekvenser for dyrelivet (Klima- og miljødepartementet, 2021a). Bevaring av Oslofjorden og rehabilitering til et sunnere nivå er satt høyt på agendaen, og Klima og miljødepartementet gav i 2021 ut en tiltaksplan for en ren og rik Oslofjord med et aktivt friluftsliv.

I 2018 utførte kunnskapsbedriften SALT en analyse av plastavfallet i Oslofjorden. I studien fant SALT at sprengkabler og armeringsfiber var plastfraksjoner av betydelig mengde. Begge plastfraksjonene var å finne på listen over de ti mest tallrike i både ytre- og indre Oslofjord. Fraksjonene utgjorde sammen med korker og lokk de mest tallrike plastgjenstandene fra kategorien industri. Det antas at sprengkablene og armeringsfibrene kommer fra masseutfylling i Oslofjorden, og rapporten konkluderer med at bygg- og anleggsbransjen har stort potensiale for å redusere utslipp av plastforurensing (Drægni & Falk-Andersson, 2019). Nylige strandryddinger registrert på strandryddeportalen Rydde.no melder om at det fortsatt gjøres funn av store mengder armeringsfiber og sprengkabler i indre Oslofjord (Rydde.no, 2021).

Etter at strengere krav til plast i utfyllinger har blitt innført har anleggsbransjen gjort endringer som medfører at dagens utfyllinger bidrar til langt mindre plastforsøpling enn for få år siden. Tiltakene har hatt stor virkning, og mengden plastforurensing fra utfyllinger er tydelig redusert. Statsforvalteren i Oslo og Viken har gjort tilsyn ved pågående utfyllinger i Drammen havn, og melder om at der de tidligere plukket store mengder flytende plast rundt utfyllingsområdet, finner de ved nyligere befaringer kun små mengder (personlig kommunikasjon med Statsforvalteren i Oslo og Viken).

Statsforvalteren melder videre om at utslipp av mikroplast fra bygg- og anleggsdrift har fått et økt fokus den siste tiden, og at de ønsker å kartlegge mengder mikroplast i avløpsvann fra tunneldrift. I nye tunnelprosjekter blir det nå stilt krav om måling og rapportering av mikroplast i avløpsvann. Det er ikke enda satt noen grenseverdi for mikroplastinnhold, men om nødvendig kan dette forventes etter videre kartlegging.

8 Oppsummering og anbefalinger for Oslo kommune

Plastavfall brytes svært langsomt ned og utgjør den største andelen av marin forsøpling i Oslofjorden (Klima- og miljødepartementet, 2021a). Funn fra 2019 har vist at sprengkabler og armeringsplast er blant de ti mest tallrike plastfraksjonene både i indre og ytre Oslofjord (Drægni & Falk-Andersson, 2019). Begge plasttypene er av en størrelse og karakter som er fordøyelige for sjøfugl, fisk og skalldyr.

De siste årene har forurensing med plastavfall fått økt fokus, og det har blitt vanlig å kontraktsefeste tiltak som reduserer utslipp. Plastutslippene fra utfyllingsprosjekter har vist seg å komme frem i lang tid etter at utfyllinger er avsluttet, og det kan ta tid å se betydelig endring etter at tiltak er innført. Med forbud mot utfylling av masser med armeringsfiber og krav om bruk av tennere med plast som ikke spres i vannoverflaten kan det imidlertid på sikt forventes at bidraget av disse plasttypene vil gå ned. Dette forutsetter at anbefalte krav fra blant andre Miljødirektoratet og DFØ innføres. Dette følges godt i dag, og plastutslipp rundt utfylling er observert å ha gått betydelig ned rundt fyllingsområder

Plasten som er sluppet ut fra tidligere anleggsvirksomhet kan forventes å bli værende i Oslofjorden eller spres til større havarealer. Mye blir liggende som forsøpling langs kysten.

Med tiden kan det forventes at noe av plasten brytes ned til mikroplast, noe som kan by på nye miljøutfordringer. Dette kan både gjelde plast som flyter og plast som ligger på bunnen eller som er lagret i masser. Det er usikkert hvordan problemet vil utarte seg for plast som ligger blant massene. Mikroplast kan spres lettere i vannet gjennom strøm eller med dyreliv enn makroplast, og tas lettere opp av plante og dyreliv. Plasten kan inneholde persistente organiske miljøgifter som er tilsatt plasten eller har festet seg til plasten, og kan bidra til å spre miljøgifter over store avstander (Klima- og miljødepartementet, 2021a). For å redusere forsøpling fra tidligere utfyllinger samt å hindre nedbrytning til mikroplast kan strandryddinger og andre oppryddingsprosjekter være effektive tiltak.

Med Oslofjordens dårlige tilstand og høye påkjenning av folk og aktiviteter i og nær fjorden, anbefales det å ta problematikken med plast fra anleggsprosjekter på høyt alvor. Situasjonen for plastforsøpling ved utfylling har forbedret seg betydelig etter innføring av strengere krav, og kravene bør opprettholdes og videreutvikles etter hvert som ny kunnskap blir tilgjengelig. Kommunen har en viktig rolle for utfyllingsområder som myndighet for plan- og bygningsloven, og har som byggherre mulighet til å stille krav til oversikt og kunnskap om plastavfallet og tiltak for å redusere plastforsøplingen. Når det blir mulig bør det etterspørres bedre løsninger for plastfrie tenntsystemer, og åpnes for innovative tiltak for å redusere plastutslippene ytterligere.

9 Referanser

- Aasly, K. A., Tenold, H., Snilsberg, P., Libach, L., Ragnhildstveit, J., Lindås, O. R., Larsen, H. E., & Solheim, C. (2019). *Regionale og lokale planprosesser, state of the art - Kortreis Stein*.
- Alnæs, L. I. (2019). *Produksjon og bruk av overskuddsmasser - Kortreis Stein*.
- Avinor, Bane NOR, Jernbanedirektoratet, Kystverket, Nye Veier, & Statens vegvesen. (2020). *Nasjonal transportplan 2022-2033: Oppdrag 7 Miljø og klimatilpasning*.
<https://www.vegvesen.no/globalassets/fag/fokusomrader/nasjonal-transportplan-ntp/2022-2033/hovedrapport-oppdrag-7.pdf>
- Bærum kommune. (2021). *Mulige mottak, Bærum ressursbank*.
<https://www.baerum.kommune.no/politikk-og-samfunn/samfunnsutvikling/om-baerum-ressursbank/mulig-mottak/>
- Bane NOR. (2017). *521 2018 Endringsartikkel 1925 – Teknisk regelverk - Bane NOR*.
https://trv.banenor.no/wiki/521_2018_Endringsartikkel_1925
- Breyholtz, B. (2018). *Testforsøk - spredning av plast i sjø fra utfylte tunnelmasser skutt med elektroniske tennere. Aldersundet - Rassikringsprosjekt Rv 17 Liafjell*.
- Breyholtz, Bente. (2018). *Håndtering av plastforurensning i sprengstein*. <https://miljoringen.no/wp-content/uploads/2018/03/Dag-1-09-Bente-Breyholtz.pdf>
- DFØ. (2020). *Reduksjon av plast (Totalentreprise) | Kriterieveiviseren*.
<https://kriterieveiviseren.difi.no/nb/content/nb-reduksjon-av-plast-0>
- Direktoratet for mineralforvaltning. (2021). *Harde fakta om mineralnaeringen 2020*.
- Drægni, T. T., & Falk-Andersson, J. (2019). *Strandsøppel Dyptdykk Oslofjorden, SALT*.
<https://www.oslofjorden.org/wp-content/uploads/2019/05/Strandsøppel-dyptdykk-Oslofjorden-1.pdf>
- Ecofact. (2015). *Ryfast utslipp – Kartlegging av omfang i Ryfylkebassenget*.
- Geyer, R., Jambeck, J. R., & Law, K. L. (2017). Production, use, and fate of all plastics ever made. *Science Advances*, 3(7). https://doi.org/10.1126/SCIADV.1700782/SUPPL_FILE/1700782_SM.PDF
- Hammervold, J. (2009). *Metode for beregning av energiforbruk og klimagassutslipp for vegprosjekter*.
- Hauland, E. (2015). *Armeringsfiber og sprengsteinkabler til besvær - eksempler på lokal marin forsøpling*.
- Hildonen, H. (2019). *Plastforsøpling globalt, i Norge og på anleggsplassen Fremtidens tunell-og anleggsdrift-Miljøkravene er her*.
- Klima- og miljødepartementet. (2021a). *Helhetlig tiltaksplan for en ren og rik Oslofjord med et aktivt friluftsliv*. <https://www.regjeringen.no/contentassets/7e80a758716344cbbb97adc5c7c27f18/t-1571b.pdf>
- Klima- og miljødepartementet. (2021b). *Marin forsøpling og mikroplast: Plastforurensning*.
<https://www.regjeringen.no/no/tema/klima-og-miljo/forurensning/innsiktsartikler-forurensning/marin-forsopling-og-mikroplast/id2339872/>
- Laugesen, J., Komulainen, V., Børresen, M., & Elander, P. (2020). *Plastics in the sea from blasted rock - prevention and measures*. Nordic Council of Ministers. <https://doi.org/10.6027/temanord2020-520>
- Likhosherskaya, I., & Nyembwe, K. R. (2012). *Spredning av plastfibre fra sprøytebetong - Statens vegvesens rapport nr 146*. [https://vegvesen.brage.unit.no/vegvesen-xmlui/bitstream/handle/11250/2655425/Spredning av plastfibre fra sprøytebetong kartlegging av spredningsmåte og mottiltak .pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://vegvesen.brage.unit.no/vegvesen-xmlui/bitstream/handle/11250/2655425/Spredning%20av%20plastfibre%20fra%20spr%C3%B8ytebetong%20kartlegging%20av%20spredningsm%C3%A5te%20og%20mottiltak.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Miljødirektoratet. (2018a). *Faktaark M-1243 - Mellomlagring og sluttdisponering av jord og steinmasser som ikke er forurenset*.
<https://www.miljodirektoratet.no/globalassets/publikasjoner/M1243/M1243.pdf>
- Miljødirektoratet. (2018b). *Problemer med plast ved utfylling av sprengstein i sjø*.
<https://www.miljodirektoratet.no/globalassets/publikasjoner/m1085/m1085.pdf>

- Miljødirektoratet. (2019). *Notat - Forbud mot sjødeponering av avgangsmasser fra gruvevirksomhet*.
- NFF. (2019). *Elektroniske tennere i tunnel - Teknisk rapport nr. 19, Norsk forening for fjellsprengningsteknikk*.
www.konsis.no
- Norge Rent, H. (2021). *Rydderapporten 2020*.
- Oslo Havn. (2021). *Oppstart av planarbeid for utfylling av Sjursøybassenget og Kongshavn*.
<https://www.oslohavn.no/no/aktuelt/oppstart-av-planarbeid-for-utfylling-av-sjursoybassenget-og-kongshavn/>
- Prosjektgruppen Fornebubanen. (2018). *Oslo kommune Fornebubanen Konseptvalgrapport-Massehåndtering*.
- Rydde.no. (2021). *Strandrydding i Flisebukta - Rydde*. <https://ryddenorge.no/aksjon/37367>
- Statens vegvesen. (2016). *Håndbok V520 Tunnelveiledning*.
https://www.vegvesen.no/_attachment/1597247/binary/1361411?fast_title=Håndbok+V520+Tunnelveiledning.pdf
- Statens vegvesen. (2018). *Håndbok R761 Prosesskode 1 Standard beskrivelsestekster for vegkontrakter*.
- Statsforvalteren i Oslo og Viken. (2020). *Vedtak om tillatelse etter forurensningsloven til utfylling i sjø og arbeider i sjøkant utenfor Operaen i Oslo kommune*.
<https://www.statsforvalteren.no/contentassets/bd3764023eaa4e568fe41bcd8b1dfec/vedtak-og-tillatelse-bjorvika-infrastruktur-26-januar-2021.pdf>
- Statsforvalteren i Oslo og Viken. (2021). *Vedtak om tillatelse etter forurensningsloven til utfylling ved Rådhusbrygge 5 i Oslo kommune*. <https://www.statsforvalteren.no/siteassets/fm-oslo-og-viken/miljo-og-klima/forurensning/mudring-og-utfylling-radhusbrygge-5/oslo-havn-tillatelse-ferdig.pdf>
- Syed, S., Holen, A. K., Småkasin, R. Ø., Wærner, E., & Frøyland, L. (2021). *Naeringsavfall i Oslo - Avfall fra bygg og anlegg og tjenesteytende næring*.
- Syversen, F., Sundt, P., Kirkevaag, K., & Briedis, R. (2020). *Materialstrømmen til plast i Norge-hva vet vi?*
- Vikan, H., & Nyembwe, K. R. (2013). *Brannsikringsfibre - Potensielle spredningsveier til omliggende miljø og tiltak mot spredning, Statens vegvesens rapporter nr. 140*. www.vegvesen.no/norwat.
- Viken fylkeskommune. (2021). *Masseforvaltning i kommunene*.
- Wit, M., Haigh, L., Daniels, C., & Christiansen, A. (2020). *Circularity Gap Report Norway*.