Nasjonal transportplan 2022-2033

MILJØ

Utredningsrapport 4. desember 2018

Foto: Knut Opeide, Statens vegvesen. E6 Oppdal

AVINOR Jernbane-direktoratet KYSTVERKET NyeVeier Statens vegvesen

FORORD

Samferdselsdepartementet meldte i brev av 11. januar 2019 at de ønsket å legge opp til en ny styring av NTP-prosessen. Det ble etablert en ny styringsmodell, som innebar en annen prosess og organisering av arbeidet enn det som ble meddelt Avinor AS, Jernbanedirektoratet, Kystverket, Nye Veier AS og Statens vegvesen (heretter: transportvirksomhetene) gjennom brev av 11. mai 2018.

I forkant av dette brevet hadde transportvirksomhetene satt i gang et utredningsarbeid som en del av grunnlaget for Nasjonal transportplan 2022-2033. Utredningsarbeid ble gjort innen sju utvalgte områder:

- Klima
- Miljø
- Teknologi
- Byområder
- Godstransport
- Transportsikkerhet
- Samfunnssikkerhet

Denne rapporten ble utarbeidet i forbindelse med dette utredningsarbeidet. Rapporten ble utarbeidet av en utredningsgruppe og står for utredningsgruppens regning. Miljø- og klimatilpasning var et tema som senere ble gitt som et eget utredningsoppdrag av Samferdselsdepartementet i oppdrag 7[1].

Dette arbeidsdokumentet drøfter følgende fire områder:

1. Foreslå et ambisjonsnivå, analysere tiltak og effekter og utarbeide en strategi for å redusere støy fra transport
2. Utrede utfordringer og løsninger med hensyn til øvrige miljøutfordringer: lokal luftkvalitet, naturmiljø (inkludert vannmiljø og miljøgifter) og kulturmiljø
3. Utrede aktuelle tiltak mot mikroplastforurensning fra transport og samlede konsekvenser av disse
4. Arealbruk som ivaretar natur og miljø

Anbefalingene i notatet er et forslag fra en prosjektgruppe.

Prosjektgruppen har bestått av følgende medlemmer:
Leder: Jørn Arntsen, Statens vegvesen
Sekretær: Céline Vallet Sogge, Statens vegvesen

Øvrige deltakere:
Jan A. Marheim, Avinor
Einar Bjørshol, Kystverket
Mari Bjørhei, Jernbanedirektoratet
Øivind Hauge Støle, KS/fylkeskommunene

Miljødirektoratet har deltatt som rådgiver inn i arbeidet. I tillegg til dette har ulike fagpersoner i virksomhetene bidratt vesentlig til de enkelte delkapitlene.

Oslo, 4. desember 2018

Jørn Arntsen
Prosjektleder for miljøutredningen

[1] Les oppdragsbrev og leveranser på regjeringens nettsider: https://www.regjeringen.no/no/tema/transport-og-kommunikasjon/nasjonal-transportplan/ntp-2022-2033-i-arbeid-ny/nasjonal-transportplan-2022-2033---i-arbeid/oppdrag-til-virksomhetene/id2643273/?expand=factbox2677633.

Innholdsfortegnelse

Forord 3
1 Innledning 7
2 Arealstrategi: Naturens blågrønne transportplan 8
3 Støystrategi: Verdifulle støytiltak 11
4 Mikroplast 15
5 Øvrige miljøutfordringer 16
5.1 Lokal luftforurensning 16
5.2 Kulturminner 16
5.3 Bruk av kjemikalier, avrenning til vann og forurenset grunn 17
5.4 Andre fremtidige miljøutfordringer 17
Vedlegg 1: Naturnøytral vei 18
Vedlegg 2: Virkemidler, kostnader og effekt 20
Vedlegg 3: Mikroplast kunnskapsgrunnlag 22
1 Innledning og begrepsavklaring 23
1.1 Begreper 23
1.2 Miljøeffekter av mikroplast 23
1.3 Mikroplast og miljøgifter 24
2 Mål og strategier mot plastforsøpling 24
2.1 Internasjonale mål, strategier og regelverk 24
2.2 Ny nasjonal strategi 25
3 Kilder til plast fra transportsektoren 25
3.1 Bygge- og anleggsavfall 26
3.2 Veidrift 27
3.3 Skip og fritidsbåter 29
3.4 Bane 29
3.5 Luft 29
4 Tiltak for å redusere plastforsøpling fra transportsektoren 30
4.1 Bygg- og anleggsavfall 30
4.2 Kilderettede tiltak 31
4.3 Forslag til tiltak for å unngå spredning 31
5 Oppsummering og anbefaling 35
6 Mål 35
7 Litteratur til vedlegget om mikroplast 36

1 INNLEDNING

Anbefalingene fra transportvirksomhetenes miljøutredning skal øke robustheten mot irreversible endringer som for eksempel tap av naturmangfold. Det fokuseres på å ivareta de viktigste sammenhengende grøntkorridorene og vannstrengene, den «blågrønne infrastrukturen», og de økologiske funksjonene knyttet til disse. Samtidig skal vi løse problemet med for høye støynivåer i samfunnet, som er det miljøproblemet som rammer flest mennesker i Norge. Klimagassutslipp omtales i en separat rapport. Investeringer som ivaretar naturmangfold og menneskers helse vil være langsiktige investeringer samfunnet ikke vil tape på.

Hovedgrepet i miljøstrategien er tre-delt, og de tre målene er:

1. Stanse gradvisreduksjon i miljøkvalitet
2. Redusere belastningen i utsatte områder
3. Utvikle verdier

Utredningen deles inn i en arealdel og en støydel. Videre gis en kort fremstilling av mikroplast og noen andre miljøutfordringer. Utredningen dekker ikke alle miljøutfordringene transportvirksomhetene møter.

Transportvirksomhetene arbeider i dag systematisk for å ta hensyn til natur og miljø samtidig som samfunnets transportbehov skal møtes. På flere områder er måloppnåelsen god. For enkelte miljøutfordringer er dagens praksis likevel ikke tilstrekkelig til å nå miljømålene, dette gjelder særlig for tap av naturmangfold og støy, der man ser økende negative effekter. Det er også økt fokus på nye miljøutfordringer som mikroplast og nye miljøgifter, samt at det i større grad er fokus på at en skal sikre bærekraftig bruk av naturlige økosystemer. Velfungerende økosystemer er en forutsetning for varig vekst og velferd i alle samfunn.

I den NTP-perioden vi går inn i vil det skje store omveltninger innen både transportteknologi og generell samfunnsutvikling. De store usikkerhetene rundt fremtidig transportbehov og fremtidig infrastrukturbehov gir stor risiko for feilinvesteringer. Planer som er robuste for endringer vil dermed bli svært viktig. Økt befolkning, økt transport og endret klima vil øke presset på naturen og påvirke dens evne til å yte de økosystemtjenestene menneskene trenger, som for eksempel ren luft, ren natur, ren mat, rent drikkevann, motstand mot flom, rikt artsmangfold, muligheter for friluftsliv m.m.

Utredningsgruppen mener at det er behov for en overordnet og langsiktig tilnærming til både problemene og løsningene. På miljøområdet må forbedringene skje både for ny infrastruktur ved at en har økt fokus på bærekraftig arealplanlegging og arealbruk, og for eksisterende infrastruktur ved at en skal sørge for effektiv bruk og gjennomføring av nødvendige forbedringer. I tillegg er det nødvendig med reduksjoner innenfor forurensning og støy fra kjøretøyer/fartøyer, infrastruktur og driftsrutiner. Forbedringene må skje raskere og i større omfang enn forringelsene, og løsningene må kunne fungere innenfor akseptable kostnadsrammer i et samfunn og et klima som er i endring. Løsningene bør ikke bare avbøte problemene, de bør bidra til å løse problemene på lang sikt.

For noen tiltak, som for eksempel overgang til kilderettede støytiltak eller bevaring av blågrønn infrastruktur, kan kostnadene virke store i startfasen. Noen tiltak vil bli billigere etter hvert som løsningene blir mer standardisert, og noen tiltak kan iverksettes over en tidsperiode på kanskje 50 år. For noen støytiltak vil det være mulig å legge en større del av byrden over på produsenter og brukere av støyende materiell. Miljøskader og -problemer vil kunne være irreversible, eller svært kostbare å reversere. Det vil i mange tilfeller lønne seg å forebygge/unngå i større grad enn å avbøte.

2 AREALSTRATEGI: NATURENS BLÅGRØNNE TRANSPORTPLAN

Transportinfrastruktur krever store arealer. Det gjør også jordbruk, næringsliv, friluftsliv, boligområder og mange andre samfunnsinteresser, og det oppstår ofte interessekonflikter rundt arealbruk. Infrastruktur bryter ofte viktige blågrønne forbindelser og store sammen-hengende naturområder, og kan også bidra til å forsterke andre miljøproblemer, som støy-, vann- og luftforurensning. Boligbygging er den største enkeltårsaken til nedbygging av dyrket jord, etterfulgt av bygging av transportinfrastruktur. Fortettingspolitikken i de store byene kan motvirke dette ved at det brukes mindre nytt areal til nye boliger i omkringliggende områder. Utenfor de store byene kan imidlertid fortetting bidra til å forsterke arealkonflikten i disse områdene, da mye av den dyrkede jorden ligger nær tettstedssentraene.

Arealbruk og arealbruksendringer som følge av infrastruktur kan føre til endringer i arters leveområder. Av artene som er truet i Norge, er ifølge miljøstatus.no 87 prosent truet på grunn av ulike typer arealendringer. Det er ikke bare størrelsen, men også kvaliteten på arealene som transportsektoren beslaglegger, som gir oss miljøutfordringer. I tillegg bidrar sekundære virkninger av transporten og transportinfrastrukturen, for eksempel støy og forurensning, til å redusere kvaliteten på store arealer. Nye anlegg i uberørte områder kan dessuten fragmentere ellers intakte blågrønne sammenhenger mellom naturområder som har en viktig funksjon som forflytnings- eller spredningskorridor for arter. I tillegg kan de åpne opp for ny bebyggelse og ny aktivitet som påvirker naturområdene langt utenfor selve planområdet/anlegget. Resultatet blir i slike tilfeller en uønsket bit-for-bit nedbygging av viktige natur- og landbruksområder.

Også i byer kan fragmentering av sammenhengende naturområder ha negative konsekvenser. De sammenhengende grøntkorridorene og vannstrengene i byene har betydning for naturmangfoldet, men også for menneskene. Tilgang til parker og gode leke- og oppholdsarealer fremmer folkehelsen. I en tett by er det ikke tilstrekkelig areal til at alle har sitt eget uteareal. Det er derfor viktig at verken fortetting eller etablering av transport-infrastruktur kommer i konflikt med grønne korridorer, elver/bekker og felles uteareal og offentlige parker. Slike områder er en premiss for vellykket fortetting.

Plan- og bygningsloven, og forskrift om konsekvensutredninger, skal sikre at viktige hensyn blir belyst før vedtak om utbygging fattes. Andre lover, som for eksempel naturmangfold-loven og forurensningsloven, skal bl.a. bidra til at en ivaretar naturmangfold og befolkningens helse. Etter hvert som ny teknologi åpner for mer effektiv bruk av transportarealene, samtidig som firetrinnsmetodikken[2] vektlegges i økende grad, vil antall nye inngrep og samlet arealbruk til transport relativt sett kunne bli mindre pr. transporterte enhet enn i dag. Mindre arealbruk vil ofte resultere i lavere kostnader, så økonomi og miljøhensyn kan til en viss grad trekke i samme retning.

Det er imidlertid ett aspekt som utredningsutredningsgruppen mener bør vektlegges tyngre i fremtidens planlegging av infrastrukturtiltak. Vi står overfor klimaendringer og arealbruk som fører til redusert naturmangfold på lang sikt. Det viktigste vi kan gjøre, utover det som dekkes av dagens planleggingsregime, er å sikre en langsiktig ivaretagelse av de overordnede sammenhengene i naturen. De overordnede sammenhengene, den nasjonale blågrønne infrastrukturen, gir naturen motstandsdyktighet mot klimaendringer og menneskenes aktivitet. Å bevare den overordnede blågrønne infrastrukturen og de funksjonene den ivaretar er en forutsetning for at naturen skal kunne sikre oss og våre etterkommere ren luft, rent vann, rikt artsmangfold, motstandsdyktighet mot klimaendringer og nok mat. I tillegg vil det spare

[2] Analyser av tiltak for å løse et problem i transportsystemet bør skje etter «firetrinnsmetodikken»:

1. Tiltak som kan redusere transportbehovet og påvirke valg av transportmiddel.
2. Tiltak som gir mer effektiv utnyttelse av eksisterende infrastruktur og kjøretøyer.
3. Mindre ombyggingstiltak.
4. Større ombyggingstiltak eller utbygging i ny trasé.

oss for store kostbare investeringer i defragmenteringstiltak, slik mange land i Europa nå er i gang med, der målet er å tilbakeføre en robust blågrønn infrastruktur.

Transportinfrastruktur beslaglegger i ulik grad arealer på land. Mens vei og jernbane krever store nettverk av arealer, vil arealbeslaget fra luftfart og sjøtransport i hovedsak være punktvise inngrep. Overføring av gods fra vei til sjø og tilrettelegging for mer kollektiv-transport på sjø i byområder vil kunne bidra til å redusere presset på verdifulle landarealer.
Transportplanleggingen blir stadig mer overordnet og mer langsiktig. På nasjonalt nivå er det økt fokus på det overordnede, samlede transportnettet. Dette vil kunne gi bedre areal-forvaltning der flere samfunnshensyn ivaretas, samtidig som økte krav til hastighet på vei og bane gjør det vanskeligere å legge linjen utenom sårbare områder.

På grunn av at noen miljøpåvirkninger trenger svært lang tid for å leges, og fordi noen inngrep og påvirkninger er irreversible, bør transportvirksomhetenes ivaretagelse av de overordnede miljøhensynene ha en lenger tidshorisont enn transportplanleggingen. Vi bygger bruer som skal ha levetid på minst 100 år, og sikrer infrastrukturen mot 200-års-flommer. Det overordnede, langsiktige målet for naturvennlig arealbruk bør ha en minst like lang tidshorisont.

Arbeidet med å planlegge den infrastrukturen som skal bygges i perioden 2022 til 2033 har startet, og de tiltakene som anses nødvendige i dag er omtalt i de foreliggende planene. Disse skal blant annet håndtere de kortsiktige utfordringene som må løses nå, for eksempel alle påvirkninger av rødlistearter. Det nye, strategiske grepet som foreslås her får betydning for prosjekter som ikke allerede er planlagt, og for eksisterende infrastruktur, med store konsekvenser for sammenhengende blågrønn infrastruktur. Etter utredningsutredningsgruppens mening bør ikke områder hvor transportvirksomhetene unngår inngrep brukes til andre utbyggingsformål.

Utredningsgruppen mener at det nye, strategiske grepet i neste NTP-periode må være å ivareta de overordnede miljøhensynene gjennom å sikre en sammenhengende blågrønn infrastruktur som gir gode og robuste vandringsveier og leveområder for arter som ivaretar behovet for funksjonelle økosystemer i Norge. Dette er i tråd med de nasjonale målene for naturmangfold, og må bygge på det omfattende arbeidet som Miljødirektoratet gjør for å forbedre kunnskapsgrunnlaget. Transportvirksomhetene er avhengig av at dette arbeidet blir vellykket og ferdigstilles i tide. Statens vegvesens pågående utviklingsarbeid med «naturnøytral vei» vil kunne være et konsept som kan videreutvikles også for de andre transportformene og en nyttig indikator for arbeidet med å ivareta blågrønn infrastruktur.

De overordnede miljøhensynene kan sikres ved at transportvirksomhetene skal:

Mål 1. Stanse gradvis reduksjon i miljøkvalitet

- Ingen nasjonale og vesentlige regionale[3] funksjonsområder for arter, truede naturtyper eller sammenhengende naturområder skal forringes vesentlig som følge av nye utbygginger, økt trafikk, eller forurensning fra samferdselsinfrastruktur og anleggsarbeid.
- Naturnøytralitet[4] kan være en indikator for om målet er oppnådd.

Mål 2. Redusere belastningen i utsatte områder

- Forurensning fra infrastruktur, drift eller trafikk skal reduseres til et nivå som ikke gir vesentlige miljøkonsekvenser. Verneområder som er forringet pga. samferdsel, eller som står i fare for å forringes dersom det ikke gjennomføres tiltak, skal utbedres etter en nærmere vurdering av miljøtilstand, potensial for forbedring og kostnader.

[3] Rundskriv T-2/16 (rev. januar 2017): Nasjonale og vesentlige regionale interesser på miljøområdet – klargjøring av miljøforvaltningens innsigelsespraksis.
[4] Se vedlegg 1 for beskrivelse av hva naturnøytralitet kan være.

- Den overordnede blågrønne infrastrukturens robusthet skal økes der hvor samferdselsanlegg er eller vil bli en vesentlig barriere mellom viktige områder.
- Naturnøytralitet kan være en indikator for om målet er oppnådd.

Mål 3 Utvikle verdier

- Når gammel infrastruktur fjernes skal potensialet for å etablere leveområder for viktige arter utnyttes ved å restaurere området økologisk.
- Når anleggsområder istandsettes skal de restaureres økologisk der dette er mulig.
- Når det gjennomføres drifts- og vedlikeholdstiltak skal det vurderes om det kan gjennomføres rimelige og nyttige naturforbedringstiltak når maskiner og personell allikevel er på stedet.
- Naturnøytralitet kan være en indikator for om målet er oppnådd.

Utredningsgruppen foreslår at målene skal nås gjennom følgende handlinger fra transportvirksomhetene:

- Transportvirksomhetene og Miljødirektoratet samarbeider tett ved utarbeidelse av kunnskapsgrunnlag for naturmangfold for å sikre lett bruk i praksis, og ved å bidra med miljødata til utvikling av bl.a. økologisk grunnkart og grønn infrastruktur.
- Transportvirksomhetene lager et forslag til en overordnet plan for hvordan transportnettet kan ivareta og utvikle robuste sammenhenger i naturen. Den overordnede planen må være fleksibel og robust nok til at det er rom for videreutvikling av transportnettet. Det utvikles en «Naturnøytralitetsindikator» som innen 2022 skal kunne brukes av virksomhetene til å fastsette mål for forbedringer av eksisterende infrastruktur og for miljøkvalitetene i nybygging av den infrastrukturen som ennå ikke er planlagt.
- Transportvirksomhetene bidrar til utvikling av regelverket:
    - Andres regelverk: det må etter gruppens mening sikres at områder som transportvirksomhetene unngår å gjøre inngrep i ikke blir utbygd av andre interessenter. Nasjonale, regionale og lokale behov må koordineres. Plan- og bygningsloven kan bli et godt verktøy hvis den endres, jf. Evaplan/Oslo Met: «Loven sikrer heller ikke et godt nok system for å fange de akkumulerte konsekvensene av arealpolitikken for klimagassutslipp, kulturverdier og naturmangfold» (Pressemeld. 28.08.2018)
    - Egen regelverksutvikling: Transportvirksomhetene innarbeider hensynet til den overordnede blågrønne infrastrukturen i veiledere og normaler for planlegging, bygging og drift og vedlikehold. Det som omtales i normalene blir bindende også for andre infrastruktureiere som omfattes av normalene.
- For nye planprosesser som griper inn i blågrønn infrastruktur skal naturnøytral utbygging alltid vurderes og tas høyde for i hele planleggingsprosessen fra KVU til konkurransegrunnlag. Dimensjonering av transportinfrastruktur må tilpasses byens behov for å skape og videreutvikle gode bomiljø, herunder blågrønn infrastruktur.
- Eksisterende planer som blir liggende i eller nær den overordnede blågrønne infrastrukturen skal gjennomgås med tanke på å finne tiltak som tilfredsstiller naturhensynet, men som ikke hindrer fremdrift i utbyggingen.
- For å sikre en langsiktig kostnadseffektiv utvikling skal utbedringstiltak og naturnøytrale utbygginger evalueres med før/etter-undersøkelser, for å sikre at fremtidige tiltak utformes og bygges med tilstrekkelig standard.

Kostnader og andre konsekvenser av strategien kan ikke anslås før den overordnede blågrønne transportplanen er laget. Kostnadene vil kunne være fleksible både i størrelse og tidspunkt. For noen tiltak vil det være fornuftig å starte tidlig i kommende NTP-periode, mens de minst kritiske tiltakene kan ha en tidshorisont på i størrelsesorden 50 år.

3 STØYSTRATEGI: VERDIFULLE STØYTILTAK

Støy er miljøproblemet som rammer flest mennesker i Norge. Det går ifølge Folkehelseinstituttet tapt mer enn 10.000 helsejusterte leveår («disability-adjusted life years», DALY) hvert år på grunn av støy, noe som tilsvarer et årlig samfunnsøkonomisk tap på i størrelsesorden over 10 mrd. kroner[5], når vi regner med utgifter i helsevesenet, produksjonstap og velferdstap. I tillegg bruker transportvirksomhetene og private utbyggere store midler til støyreduksjon og -demping. En målrettet innsats mot støy vil derfor være samfunnsøkonomisk fornuftig.

Attraktive arealer til utbygging og rekreasjon er et knapphetsgode i de tettest befolkede områdene. I dag reduseres verdien av mange områder og boliger på grunn av forurensning og andre ulemper fra samferdselsanlegg. I slike områder begrenses mulighetene for utbygging, og det blir nødvendig med støyskjerming utendørs og/eller innendørs. Fortettingspolitikken gir større behov for effektive tiltak for støyreduksjon og samtidig behov for en støystrategisk byplanlegging. I tillegg vil ny teknologi kunne gi nye støyutfordringer, for eksempel droner. Støyen fra flyvende droner kan ikke skjermes utendørs, og vi risikerer dermed at store områder vil få forringet kvalitet dersom støyende droner kommer i vanlig bruk.

Per i dag har vi verken kilderettede eller avbøtende tiltak mot støy som kan gjennomføres i stort nok omfang, uten å enten gi uakseptable kostnader, eller legge betydelige restriksjoner på en transport som har brakt økonomisk vekst og økt velstand. Det har vært en uløselig målkonflikt mellom fremkommelighet og støy, selv om det har vært gjort til dels omfattende og kostbare avbøtende tiltak. Økonomiske og tekniske begrensninger gjør det fortsatt ikke mulig å løse målkonflikten, og det er derfor behov for å angripe konflikten fra en annen vinkel. Hvis en slik satsing lykkes vil samfunnsnytten kunne økes gjennom mindre søvnforstyrrelser og bedre helse, noe som kan bidra til økt produktivitet i arbeidslivet og utdanning.

Utredningsgruppen mener at transportvirksomhetene kan bidra til økt velferd og reduserte helsekostnader, og mener at:

1. Alle innbyggere bør ha rett til frihet fra helseproblemer på grunn av støy.
2. Alle innbyggere bør ha rett til søvn og hvile.
3. Transportvirksomhetene har ansvar for å bidra til lavere helsekostnader, lavere produktivitetstap og bevare attraktive arealer og bomiljø.
4. Enkeltaktører har ansvar for å redusere egen støy, herunder å bruke støysvakt materiell og legge støyende adferd og arbeid til dagtid.

Kostnaden ved støyreduksjon ligger i dag i stor grad hos støyutsatte enkeltpersoner og/eller offentlige myndigheter. De som lager eller bruker kjøretøyer og fartøyer har ikke alltid egeninteresse i å redusere støy, fordi det kan gi høyere FoU-kostnader, høyere produksjons-kostnader eller økt innkjøpspris. De som er utsatt for støyen har ikke myndighet til å regulere den. Støystrategien har derfor som delmål å fordele ulemper og kostnader bedre mellom dem som støyer og dem som er utsatt for støy, i tråd med prinsippet om at forurenser betaler.

Det nye strategiske grepet bør være at satsingen på å redusere støyen fra kjøretøyer/fartøyer skal økes betydelig, for å legge kostnadene på dem som støyer, samtidig som transportvirksomhetene tar sin del av ansvaret for støyen gjennom økt satsing på støyreduksjon på infrastrukturen transportvirksomhetene forvalter. Slik vil transportvirksomhetenes kostnader flyttes fra investeringer i støyskjermer og fasadeisoleringer, til mer kostnadseffektive kilderettede tiltak.

[5] Basert på Helsedirektoratets anbefaling om hhv 1,3 millioner kroner uten og 1,5 millioner kroner inkludert produksjonstap per QALY, «Helseeffekter i samfunnsøkonomiske analyser», høring 2018.

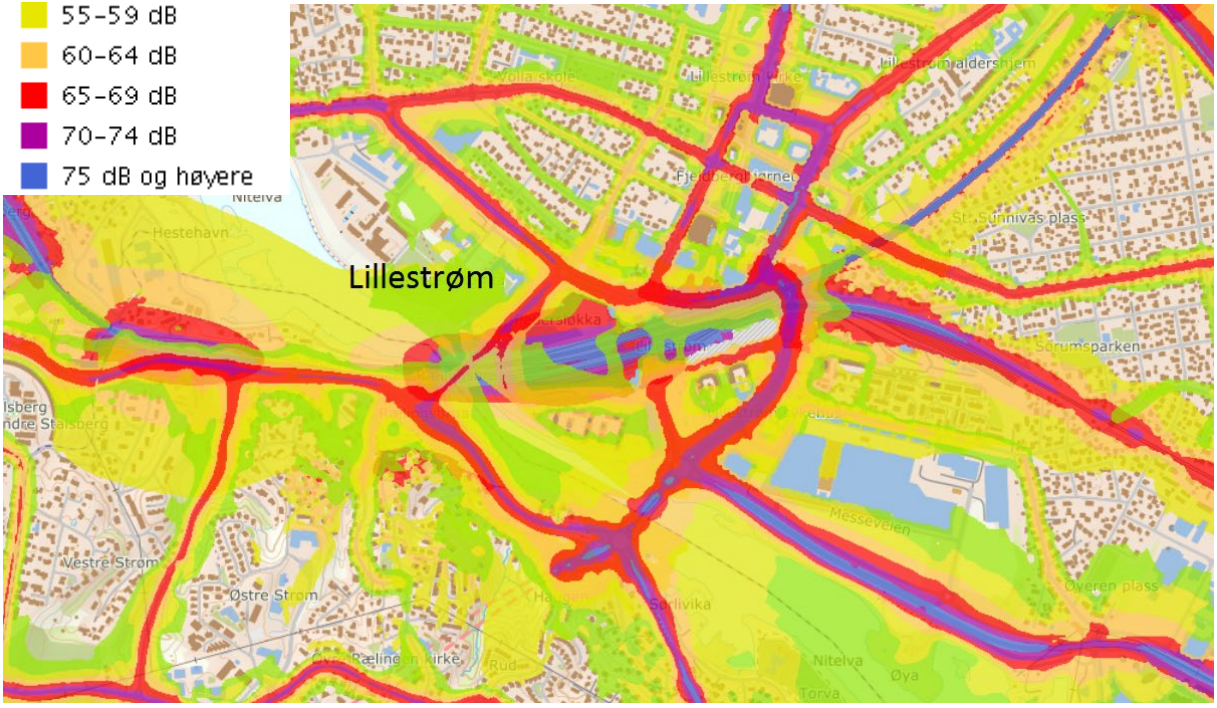
Utredningsgruppa mener at transportvirksomhetenes mål for den fremtidige støysatsingen må være:

1. **Stanse gradvis reduksjon i miljøkvalitet.** Økningen i støy fra samferdsel skal stoppes i alle områder hvor det er konflikt mellom støy og mennesker eller vernede dyrearter.
2. **Redusere belastningen i utsatte områder.** Eksisterende støytiltak skal optimeres for best mulig forhold mellom støyreduksjon, helse/trivsel og kostnader. Kostnadseffektive tiltak skal iverksettes i områder der det er mange støyutsatte og støynivåene øker. Det skal også legges vekt på tiltak som bidrar til reduserte søvnforstyrrelser.
3. **Utvikle verdier.** Stillhet er en verdi for både mennesker og dyreliv, og denne verdien skal vernes. Støyreduksjon skal oppnås i strategisk valgte områder som ivaretar attraktive lokalsamfunn og økonomisk utvikling (for eksempel utbyggings-muligheter i byer og tettsteder) og økologisk viktige områder (for eksempel viktige hekke- og yngleområder for utsatte dyrepopulasjoner og rekreasjonsområder for mennesker).

Mål nummer én om å den gradvise reduksjonen i miljøkvalitet vil i praksis si at støynivået ikke skal øke i forhold til i dag. For veiene betyr dette at støyen pr. kjøretøypassering må reduseres med om lag 3 dB pga. den forventede trafikkveksten. Dette skal oppnås gjennom strengere krav til støy fra kjøretøyer/bildekk, økt overholdelse av fartsgrensene og justeringer av veidekkekvaliteten. For jernbanen vil støyplagen som følge av trafikkvekst motvirkes av ny jernbane som bygges med strenge støykrav. For arbeidet med støyreduksjon langs den delen av jernbanenettet som ikke fornyes er skinnesliping et viktig tiltak. Sliping av skinner er sannsynligvis bedriftsøkonomisk lønnsomt for infrastruktureier. Støy bør videre være et viktig kriterium for skifte til sporveksel med bevegelig kryss. Støy fra et økende antall godstog kan motvirkes eller reduseres ved at eksisterende bremseklosser av støpejern skiftes til andre materialer som ikke i samme grad gjør hjulene urunde. På godt vedlikeholdt skinnegang vil denne forbedringen bety opp mot 10 dB reduksjon sammenliknet med nåsituasjon. For sjøtransporten er støy i hovedsak knyttet til en stadig økende godshåndtering og skip som ligger til kai i sentrumsnære havner. For havnene kan utbygging av landstrøm, økt bruk av støysvakt utstyr ved godshåndtering og ulike operasjonelle tiltak bidra til å redusere støyen. For luftfarten vil innføringen av kurvet innflyvning fortsette i takt med oppgradering av teknisk utstyr på flyene. Modernisering av flyflåten vil gi lavere støynivåer som mer enn kompenserer for økt flytrafikk. Innføring av hybridelektriske fly på kortbanenettet frem mot 2030 vil også bidra positivt.

Mål nummer to om å redusere belastningen i utsatte områder tar sikte på å tilrettelegge for å halvere antall personer som i dag er utsatt for støynivåer over 55 dB utendørs. Dette skal oppnås gjennom 5 dB reduksjon i områder med mange støyutsatte, og tilsvarer omtrent det samme som å fjerne dagens «lysegul sone» i støykartleggingene. Det vil bli tilsvarende reduksjon i områdene som har høyere støynivåer. Se figur 1. Dette vil gi merkbar forbedring for befolkningen, og for hvilke arealer som er egnet til boligbygging i byene uten spesielt fordyrende tiltak. For å få dette til kreves det støysvake veidekker i tillegg til redusert støy fra kjøretøyer/bildekk i punkt 1. De veidekkene vi trenger har pr. i dag for dårlig levetid og er derfor økonomisk urealistiske. En betydelig økning av FoU-innsatsen, innovative innkjøp e.l., er nødvendig. For å redusere støyen fra enkelthendelser om natten er det også nødvendig med økt innsats innen regelverksutvikling og kontroll av enkeltkjøretøyer.

For havnene er dette de samme tiltakene som under mål nr. 1. I enkelte tilfeller kan det også være aktuelt å flytte godsterminaler ut av byer og tettsteder. For jernbane kreves at man intensiverer arbeidet med reduksjon av impulsstøy både gjennom skinnesliping og vedlikehold av faste sporveksler. Faste sporveksler som støyer kan pga. store krefter ødelegge den underliggende infrastrukturen. I tillegg kan antall støyplagede langs det eksisterende jernbanenettet reduseres ved å gjennomgå skiltet krav til tuting. Mulige tiltak er nedleggelse av planovergangen av støyhensyn, bygge undergang, stoppe tuting om natten eller montere stasjonært signal som i støyutsatte områder varsler mer målrettet enn kjøretøyets tyfon. For luftfarten vil kurvet innflyvning, modernisering av flyflåten og hybrid-elektriske fly også være tiltak for å ta igjen etterslepet. I tillegg er det en utfordring med helikoptertrafikk, hvor tilrettelegging av ut- og innflyvingstraseer bort fra de tettest befolkede områdene kan bidra.



Figur 1 Strategisk støykartlegging 2011 (Statens vegvesen)

Mål nummer 3 skal i hovedsak oppnås gjennom samme tiltak som for mål nummer 2. Tiltakene skal gjøres på utvalgte steder hvor potensialet for støyreduksjon og nytten for naturverdier eller lokalsamfunn vil være stor. Dette kan være steder hvor flere aktører og infrastruktureiere gjør tiltak i samme område, for eksempel opprusting av utearealer i byer og tettbygde strøk, rekreasjonsområder eller områder med særskilte naturverdier i kombinasjon med støytiltak for samferdsel. Tiltakene som gjøres for å oppnå mål nummer 2 og 3 vil også legge et godt grunnlag for kommunenes muligheter til å fremme gode bomiljøer gjennom støystrategisk arealplanlegging og utbygging.

For å sikre måloppnåelse mener utredningsgruppen at transportvirksomhetene må øke sin innsats innenfor følgende områder (se også vedlegg og intern utredning om støy[6]):

- *Støystrategisk vridning av virksomhetenes* innsats i alle faser: planlegging, utbygging, anbud og utlysninger, drift og vedlikehold. Dette vil ikke nødvendigvis kreve økte økonomiske rammer, men heller endre og forsterke virkningen av det som allerede gjøres i dag. For eksempel kan skinnesliping prioriteres på støyutsatte strekninger.

- *Regulatoriske virkemidler* som for eksempel støykrav til materiell, kontrollvirksomhet og vurdering av støyavgifter. Strengere krav til støy fra bildekk kan være en nøkkelfaktor for å redusere den samlede støyen fra veitrafikken. Dette kan oppnås gjennom for eksempel en norsk støyavgift eller en kraftig satsing på å være en tydelig stemme i internasjonale fagmiljøer og komiteer som utformer regelverket. Det sistnevnte vil sannsynligvis være den mest farbare veien. Dette krever et tyngre fagmiljøer og ressurser til FoU. Transportvirksomhetene og Miljødirektoratet bør opprette en egen samarbeidsarena som har dette som tilnærmet eneste oppgave, og som vil bygge opp under norske forskningsmiljøer. Regelverk og kunnskapsoppbygging må muliggjøre tiltak mot nattstøy i byer. Insentiver for eller krav om utfasing av støpejerns bremseklosser på godsvogner, kombinert med skinnesliping, vil kunne gi støyreduksjon på 8-10 dB. Hvis dette gjennomføres før InterCity-utbyggingen bygger støyskjermer vil det kunne være mulig å spare flere hundre millioner kroner[7]. Det må arbeides videre med å finne og utnytte mulighetene for redusert støy fra helikoptertransporten.

[6] «Intern utredning om vegtrafikkstøy NTP 2022-2033» Statens vegvesen 2018
[7] Ifølge Bane NOR (rapportnavn) kan optimal kostnadsreduksjon nærme seg 3 mrd. kr

- *FoU og innovasjon* for å fremskynde teknologisk utvikling av støysvak transport. Det tiltaket som vil gi størst effekt dersom vi får det til å virke innenfor en akseptabel kostnadsramme, er støysvake veidekker. Dette vil gi en reell mulighet til å redusere det samfunnsøkonomiske tapet veitrafikkstøyen gir i dag. På sikt kan kanskje de mest effektive støysvake veidekkene erstatte bygging av støyskjermer og utløse store besparelser i utbyggingsprosjektene, men vil kreve høyere vedlikeholdsbudsjetter. Utviklingen av støysvake veidekker bør skje gradvis. Vi må løse de enkleste problemene først, vi må lage et veidekke som kan brukes i områder med lite frost, lav piggdekkbruk og lite tungtrafikk. Samarbeid med kommuner om teststrekninger på kommunale veier i byer og samarbeid med bransjen om FoU eller innovative anskaffelser er nødvendig i dette første trinnet. Deretter kan veidekkene forbedres til de tåler bruk på riksveinettet i alle klimasoner og på veier med mye piggdekkbruk og tungtrafikk. Det norske nettverket av kortbanelufthavner er godt egnet som en test case for å oppnå erfaringer med elektriske fly som trolig er mer stillegående enn dagens flyflåte. Avinor kan, i samarbeid med produsenter av elektriske fly, bidra i utviklingen av hele infrastrukturen som behøves for å lade el-fly.

Forslag til mål som må konsekvensvurderes før Nasjonal transportplan legges frem:

- Innen 2025 skal ingen godsvogner bruke bremseklosser av støpejern. Støy skal være vektlagt ved innkjøp av nye persontog og i avtaler om persontrafikk. Det skal være gjennomført støystrategisk skinnesliping i et betydelig større omfang enn i dag. Det skal systematisk arbeides med tyfonbruk. Sporveksler uten bevegelige kryss skal rent unntaksvis benyttes i tett befolkede områder. Dette vil kreve økninger på noen hundre millioner på vedlikeholdsbudsjettet, men vil kunne redusere investeringsbudsjettet med større beløp til støyskjermer[8].
- Innen 2025 skal Norge ha bidratt vesentlig til innføring av strengere internasjonale krav til bildekk og kjøretøyer. Støysvake veidekker skal ha fått en kvalitet som gjør dem samfunnsøkonomisk lønnsomme for deler av veinettet slik at det kan lages en opptrappingsplan for bruk i andre halvdel av NTP-perioden. Samtidig skal de kunne brukes som alternativ til støyskjermer noen steder og redusere investeringsbehovet betydelig. Det blir nødvendig med flytting av penger fra investering til drift og vedlikehold. Kontrollvirksomheten overfor enkeltkjøretøyer skal trappes opp.
- Innen 2025 skal 25 % av flytrafikken til de fire største lufthavnene bruke kurvet innflyvning. Innflyvingstraseene for helikoptre skal tilpasses arealbruken i området. I 2030 skal støyen ved kortbanenettet være redusert gjennom innføring av hybridelektriske fly med lavere støynivåer.
- Innen 2025 skal landstrøm, materiell og arbeidsmetoder ved havnene redusere støynivået på tross av økende trafikk og godsmengde.
- Etter fremlegging av «Intern utredning om veitrafikkstøy NTP 2022-2033» skal det vurderes hvor mye støyplagen kan reduseres og om den samlede støysatsingen kan halvere antall personer i de mest belastede områdene utsatt for utendørs støynivå over 55 dB innen 2033 og redusere det samfunnsøkonomiske tapet ved helsejusterte leveår i takt med støyreduksjonen.

[8] «Kilderettede støytiltak som sparetiltak», Bane NOR 2018

4 MIKROPLAST

Plastforsøpling er et av verdens raskest voksende miljøproblemer. De siste årene har plastbitene mindre enn 5 mm, såkalt mikroplast, fått økt fokus. Det totale volumet for norske utslipp av mikroplast er økende og er i dag estimert til 8 000 tonn i året, hvorav omtrent halvparten er estimert å ende opp i havet. Slitasje av bildekk og maling og vedlikehold av skip og fritidsbåter er anslått til å være den største kilden til utslipp av mikroplast. Plast er en fellesbetegnelse for materialer som er satt sammen av polymerer, og derfor vil gummislitasje føre til mikroplast. Veimaling og polymermodifisert bindemiddel i asfalt, samt nedbrytning av plast på avveie fra utbyggingsprosjekter, er også store kilder til utslipp. Det er stor usikkerhet knyttet til utslippstallene fordi de er basert på estimater, ikke målinger. Foreløpig finnes det ikke en standardisert metode for prøvetaking og analyse.

Det er store kunnskapsmangler om mikroplast, spesielt knyttet til partikkelegenskaper, spredningsveier, konsentrasjoner/mengde, miljøeffekter og faktorer som påvirker produksjon. Plast kan spises av dyreplankton, fisk eller bunnlevende organismer og føre til indre skader og falsk metthetsfølelse, samt hope seg opp i næringskjeden. Eventuelle helseeffekter på mennesker er ikke kjent.

Til tross for at vi i dag ikke klarer å fastsette kvantitative mål for utslipp i neste planperiode, vil transportvirksomhetene redusere utslippene av mikroplast. Det vil være mer kostnadseffektivt å hindre at utslippene finner sted enn å rense i etterkant. For å redusere utslippene bør det settes krav til produksjon av dekk, veidekke, maling og metoder for vedlikehold av båter. Dette kan best oppnås gjennom internasjonalt samarbeid om handlingsplaner, produkt- og regelverksutvikling. Transportvirksomhetene deltar i dette arbeidet. Andre viktige tiltak for å redusere utslipp av mikroplast er å redusere trafikkbelastning og fart. Optimalisering av kjøremønster kan også gi mindre utslipp av mikroplast. Nullvekstmålet for trafikken i de store byområdene forventes å bidra positivt her, sammen med utbredelsen av autonome kjøretøyer som kan gi et jevnere kjøremønster.

Mikroplast er en form for partikulær forurensning, og tiltak som har positiv effekt på andre former for partikulær forurensning vil sannsynligvis ha positiv effekt på mikroplast. Langs mange veier er det iverksatt rensetiltak og sandfang for overvann. Det antas at de største mikroplastpartiklene vil oppføre seg som andre partikler og holdes tilbake. Det er behov for å vurdere utforming og drift av rensetiltakene og sandfangene for å sikre tilbakeholdelse av mikroplastpartikler. Reduksjon av mikroplastspredning vil avhenge av hvor ofte og hvilken metode som brukes ved renhold av veier. Det er behov for å videreutvikle renholds-regimer som er tilpasset lokale og klimatiske forhold. Videre trengs mer effektiv oppsamling av mikroplastutslipp fra småbåthavner. Vaskevann fra tunneler inneholder høyere konsentrasjoner av forurensende stoffer enn vanlig veiavrenning, i tillegg kan snø ved høytrafikkerte områder være en forurensningskilde. Rensetiltak knyttet til tunnelvaskevann og snødeponi er derfor målrettede tiltak som sannsynligvis også virker positivt for tilbakeholdelse av mikroplast og som bør prioriteres. Føre-var-prinsippet tilsier at det er nødvendig å adressere problemet allerede nå, men det er viktig å få kartlagt omfanget av problemet og utredet hvor effektive tiltakene er, slik at det blir gjennomført riktige tiltak på riktig sted. Det er behov for å øke kunnskapsgrunnlaget for å iverksette målrettede tiltak.

Plast på avveie fra byggeprosjekter bidrar til mikroplastproblemet. Transportvirksomhetene vil arbeide for anlegg med reduserte plastutslipp. Krav i kontrakter kan brukes til å fremme plastfrie alternativer der det er fare for spredning, og virksomhetene må legge til rette for å ta disse i bruk når disse er tilgjengelige.
Utredningsgruppen foreslår følgende mål som må konsekvensvurderes før Nasjonal transportplan legges frem og justeres i tråd med økt kunnskap om problemomfanget:

- Transportvirksomhetene skal gjennom deltagelse i internasjonalt og nasjonalt arbeid og egne utredninger bidra til kunnskapsheving om problemomfanget og tiltak mot mikroplast.
- Innen 2030 skal utslippet av mikroplast reduseres vesentlig.
- Utslipp av plast/spredning av plastavfall fra anleggsvirksomheten skal reduseres så mye som teknisk mulig innen 2025, og gjenstående utslipp skal overkompenseres avbøtende tiltak og oppsamling.

5 ØVRIGE MILJØUTFORDRINGER

5.1 LOKAL LUFTFORURENSNING

Flere norske byer og tettsteder har de siste årene hatt høye nivåer av luftforurensning. Utslipp av NOx og svevestøv fra veitrafikk er den viktigste kilden til luftforurensning, men noen steder er også vedfyring og utslipp fra skip betydelige utslippskilder. Bedre renseteknologi for tunge kjøretøyer og insentiver som gir fortrinn til kjøretøyer med lave avgassutslipp gjør at lokal forurensning er et nedadgående problem. Det pågår et arbeid for å redusere luftforurensning fra cruisetrafikken. Utbygging av landstrøm i sentrumsnære havner og økt forekomst av batterihybride skip og skip som benytter flytende naturgass (LNG) som drivstoff, bidrar også til bedre luftkvalitet.

Eksosutslippene fra veitransport vil reduseres i takt med reduksjon i salg av flytende bio- og fossilt drivstoff. Det er viktig å opprettholde insentiver og restriksjoner som gir en bilpark med lave utslipp av lokal forurensning, spesielt i byene, og etablere et kontrollregime som møter fremtidens utfordring for mulig utslippsjuks. Innen tungtransporten vil det i fremtiden være behov for økte kontroller som vil kreve høyere kostnader, ny kompetanse og nye hjemler.

Kystverket har innført miljørabatt for de statlige sjøsikkerhetsavgiftene, og stadig flere havner innfører også rabattordninger for miljøvennlige skip. Disse insentivene kan forsterkes ytterligere for å stimulere til økt bruk av lav- og nullutslippsteknologi i nærskipsfartsflåten.

Lokal forurensning av veistøv vil fortsatt være en utfordring. Utslipp av veistøv følger bruk av piggdekk og mengde trafikkarbeid. Driftstiltak som renhold og støvbinding vil belaste driftsbudsjettene i alle år fremover. Dagens tiltak mot veistøv må videreføres. Det gjelder piggdekkgebyr som holder piggdekkandelen lav i byer som står i fare for å overskride grenseverdiene, tiltak som nedsatt fartsgrenser og driftstiltak. Vi forventer også at det i fremtiden blir behov for flere, eller bedre, tiltak mot veistøv. Eksempler på dette kan være at renholdstiltak forbedres, strategisk valg av asfalttype eller andre forskriftskrav til utforming av piggdekk. Det kan også bli større behov for å spisse tiltak mot spesifikke geografiske områder som skoler, barnehager, helseinstitusjoner og sykehus - eller mot spesielle utslippspunkter som tunnelmunninger og luftetårn for tunneler.

Flere av tiltakene for utslipp av avgasser eller veistøv har enten synergieffekter eller målkonflikter med andre miljøtema som støy, produksjon av mikroplast eller utslipp av klimagasser. Batterihybride skip og landstrøm vil også bidra til redusert støy. Det er nødvendig at både positive og negative sammenhenger kartlegges og at dette vektlegges i hvordan tiltak og strategier utformes og brukes. Forebyggende tiltak mot lokal luftforurensning vil også i fremtiden ha en betydelig kostnad for forvaltningen, men forebyggende tiltak er ofte billigere enn tiltak i ettertid.

Utredningsgruppen foreslår følgende mål som må konsekvensvurderes før Nasjonal transportplan legges frem:

- Økte kontroller og effektive sanksjoner mot utslippsjuks på enkeltkjøretøyer skal hindre forurensning og ulike konkurransevilkår.
- Støvforurensningen skal reduseres betydelig ved redusert støvproduksjon (piggdekk, veidekkematerialer, hastighet) og bedre drift (vask og feiing, metoder og frekvens).

5.2 KULTURMINNER

I tråd med nåværende NTP skal hensynet til kulturlandskap, kulturminner og kulturmiljøer vektlegges i tidlige faser av planleggingen. Utvikling og bruk av metoder for inngrepsfrie undersøkelser vil bidra til mer forutsigbare og målrettede arkeologiske undersøkelser. Dette gjelder spesielt i områder med høyt potensial for funn av ikke-kjente automatisk fredede kulturminner. Objektene i transportvirksomhetenes verneplaner

skal forvaltes og vedlikeholdes i tråd med formålet med vernet. I henhold til kongelig resolusjon av 1. september 2006 skal Staten sine eiendommer forvaltes på en slik måte at de kulturhistoriske og arkitektoniske kvalitetene til anleggene blir tatt vare på og synliggjort. For å ivareta kulturminner i ordinær bruk skal mindre omfattende tiltak alltid vurderes for å ivareta hensynet til vernet.

Utbedring og tilrettelegging av virksomhetenes egne kulturminner kan bidra til lokal verdiskapning. En kartlegging og dokumentasjon vil bidra til økt kunnskap og forståelse av utvikling av samferdselshistorien. Ved istandsetting av historiske veier, nedlagte jernbanetraseer, fyrstasjoner m.m. kan tilrettelegging for allmenn bruk også bidra til attraktive turopplevelser og økt folkehelse. Tilrettelegging bør skje i samarbeid med frivillige organisasjoner og lokale og regionale myndigheter.

Utredningsgruppen foreslår følgende mål som må konsekvensvurderes før Nasjonal transportplan legges frem:

- Innen 2025 skal inngrepsfrie geofysiske arkeologiske registreringsmetoder vurderes som en del av metodene som kan benyttes for å oppfylle undersøkelsesplikten i hvert enkelt prosjekt i henhold til §9 i kulturminneloven.
- Den kulturhistoriske verdien på virksomhetenes kulturhistoriske eiendommer i verneplanene (verneklasse 1) skal opprettholdes. I dette inngår løpende vedlikehold og utbedringer av skade.
- Det skal innen 2025 være utarbeidet forvaltningsplaner for virksomhetenes kulturhistoriske eiendommer i landsverneplanene.
- Det er et mål å istandsette og tilrettelegge kulturminner til å bidra til bedre folkehelse og lokal/regional verdiskapning. Innen 2025 skal historiske strekninger med nasjonal verdi være kartlagt og digitalisert. Kulturminner og kulturhistoriske landskap av nasjonal betydning skal kartlegges i en tidlig fase slik at de blir ivaretatt ved utbyggingstiltak.

5.3 BRUK AV KJEMIKALIER, AVRENNING TIL VANN OG FORURENSET GRUNN

Bruk av kjemikalier, avrenning til vann og utfordringer med forurenset grunn er oppgaver det må jobbes videre med i NTP 2022-2033. Det er særlig to ting som bør ligge til grunn for arbeidet: nasjonalt regelverk og målet om å ta igjen det miljømessige etterslepet i areal-strategien. Det er viktig å jobbe for at regelverket blir klarere og lett å forholde seg til. Det skal legges stor vekt på å unngå fremtidige miljøproblemer, ved å være føre var ved bruk av veisalt, sprøytemidler og nye kjemikalier.

Det bør også arbeides videre med å unngå forurensning fra anleggsvirksomheten. Økt kunnskap om kilder, spredning og avbøtende tiltak, vil muliggjøre mer målrettede og effektive tiltak. Dette kan ha en positiv økonomisk virkning gjennom at mindre mengder forurenset masse må håndteres, mens andre tiltak vil være rensetiltak som fortsatt vil koste penger.

Utredningsgruppen foreslår følgende mål som må konsekvensvurderes før Nasjonal transportplan legges frem:

- Bruk av miljøskadelige kjemikalier og avrenning til vann skal reduseres betydelig.
- Transportvirksomhetene skal samarbeide med Miljødirektoratet om regelverk og metoder som gir bedre miljøbeskyttelse til lavere kostnad.

5.4 ANDRE FREMTIDIGE MILJØUTFORDRINGER

Det kommer alltid nye utfordringer. Det vil være viktig å opprettholde miljøkompetanse i transportvirksomhetene, kompetanse er et forebyggende tiltak som kan spare oss for større oppryddinger etter at feil eller uhell har oppstått. Det vil også være viktig å bruke miljøkompetanse for å bidra til at regelverk følges, og til å sikre at miljøtiltakene verken blir for store eller for små i forhold til kostnader og miljøkonsekvenser.

VEDLEGG 1: NATURNØYTRAL VEI

Samferdselsdepartementet har, gjennom Meld. St. 33 (2016-2017) Nasjonal transportplan 2018-2029 og videre i Prop. 1 S (2017-2018,) gitt Statens vegvesen i oppdrag å utrede mulighetene for å bygge naturnøytrale veistrekninger: «*Alle vegprosjekt vil kunne påverke naturmangfald. Statens vegvesen skal i 2018 starte utgreiing og planlegging av ei naturnøytral vegstrekning. I dette arbeidet skal vegvesenet i første rekke søke å unngå negativ påverknad på naturmangfaldet, for deretter å avbøte, restaurere og eventuelt kompensere slik at det ikkje skal vere eit netto tap av naturmangfald*». Det finnes ingen omforent definisjon av begrepet «naturnøytral vei», men det er tenkt som en parallell til «klimanøytral». Utredningen av naturnøytral vei startet i 2018 med et forprosjekt der målet er å fastsette rammer for hvordan begrepet «naturnøytral vei» kan brukes og forslag til videre arbeid.

Arbeidet med naturnøytral vei har som mål å utarbeide verktøy og virkemidler som vil bidra til at veibygging i NTP-perioden 2022-33 følger anbefalingene i utredningsrapporten om miljø, der et hovedmål er å ivareta den viktigste blågrønne infrastrukturen. I disse områdene vil det være behov for verktøy for å forbedre naturtilstanden, og dersom det må bygges vei i disse områdene, vil det være behov for virkemidler som gjør oss i stand til å bygge mer naturnøytralt. Arbeidet vil også være et viktig bidrag til oppfølging av Meld. St 14. (2015-2016) Natur for livet – norsk handlingsplan for naturmangfold, og sikrer overholdelse av plan og bygningsloven, naturmangfoldloven, forurensningsloven og vannforskriften.

Hva er en naturnøytral vei?

Det finnes ingen etablert definisjon av hva naturnøytral vei er. I forprosjektet defineres naturnøytral vei slik: «*Naturnøytral vei er en vei som prioriterer naturen over andre interessekonflikter, slik at naturens kvalitet ikke forringes (nøytral) selv om veien bygges*». Det vil være vanskelig å bygge en naturnøytral vei som oppfyller alle krav om nøytralitet. Forprosjektet foreslår å etablere et skaleringssystem med mål og indikatorer for hvordan ulik grad av nøytralitet kan oppnås i de ulike fasene av veiens liv. Konseptet om å strekke seg mot nøytralitet kan derfor benyttes både på eksisterende veinett og på prosjekter som er i tidligere faser. Målet om naturnøytralitet kan derfor benyttes som en indikator i de enkelte faser av veiens liv og for alle fasene (fra KVU til drift) sett som en helhet.

Naturnøytral måloppnåelse foreslås delt inn i en femdelt skala (fra svært høy måloppnåelse til svært lav måloppnåelse) som følger inndelingen i måloppnåelsen i Riksveiutredningen til NTP 2022-2033. For å vurdere naturnøytralitet i veiprosjekter, bør ulike type indikatorer utvikles. Indikatorene vil kunne være knyttet til de ulike prosessene i kvalitetssystemet i Statens vegvesen, og verktøy for måloppnåelse må tilpasses eller utvikles.

Kan naturnøytralitet måles og er det mulig å bygge en naturnøytral vei?

Internasjonalt er det mange aktører som prøver å oppnå målet om «no net loss» av naturmangfold for å stanse det pågående tapet av naturmangfold i verden. Dette målet kan overføres til konseptet om en naturnøytral vei. Den vanligste metoden for å oppnå «no net loss» er å følge tiltakshierarkiet (unngå, avbøte, restaurerer, kompensere), og ofte inkluderer «no et loss» kompenserende tiltak. «No net loss» er et mye brukt mål men det eksisterer ingen omforente metoder for verken kriterier eller indikatorer for måloppnåelse som kan overføres til norske forhold. Internasjonal erfaring kan gi viktige innspill, og eksempelvis vil den svenske retningslinjen for landskap[9] som inkluderer naturhensyn med mål og indikatorer vil være relevant. Nøytralitetskonseptet må sees i sammenheng med kunnskapsgrunnlaget for naturverdier. Det er ikke mulig å si noe om nøytraliteten til en vei, om man ikke har kunnskap om hva den ødelegger eller bevarer.

Det finnes i dag mange ulike metoder og systemer for verdisetting, tilstandsbeskrivelse, og kartleggingsmetoder som kan brukes til å vurdere effekten av veien på økosystemene. Per i dag er disse metodene i liten grad sett i sammenheng og vurderes ofte hver for seg. I arbeidet med naturnøytral vei sees disse metodene og systemene i sammenheng. I tillegg vil det trolig være behov for å videreutvikle noen verktøy og/eller metoder.

[9] Riktlinje landskap TDOK 2015:0323

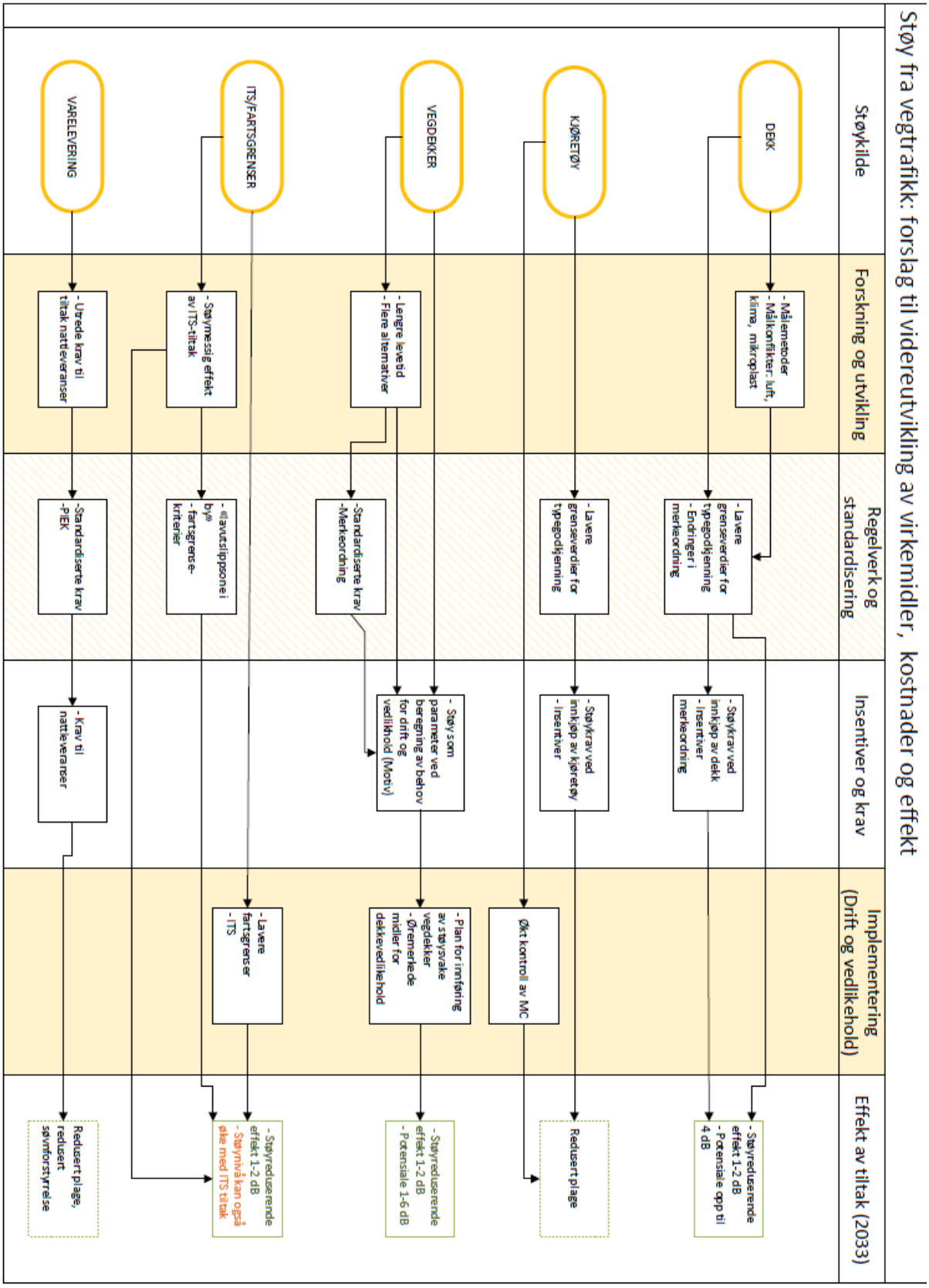
Det nødvendige kunnskapsgrunnlaget for å kunne vurdere nøytralitet vil være avhengig av hvilken skala man velger å jobbe på, både i rom og tid. Skal nøytralitet måles på art, naturtype, økosystem til landskap? I tråd med den foreslåtte arealstrategien til NTP 2022-2033, vil vi anbefale å vurdere naturnøytralitet på økosystemnivå. Økosystem er ofte større områder som tåler inngrep av noen grad, men inngrepene må tilpasses økosystemets robusthet.

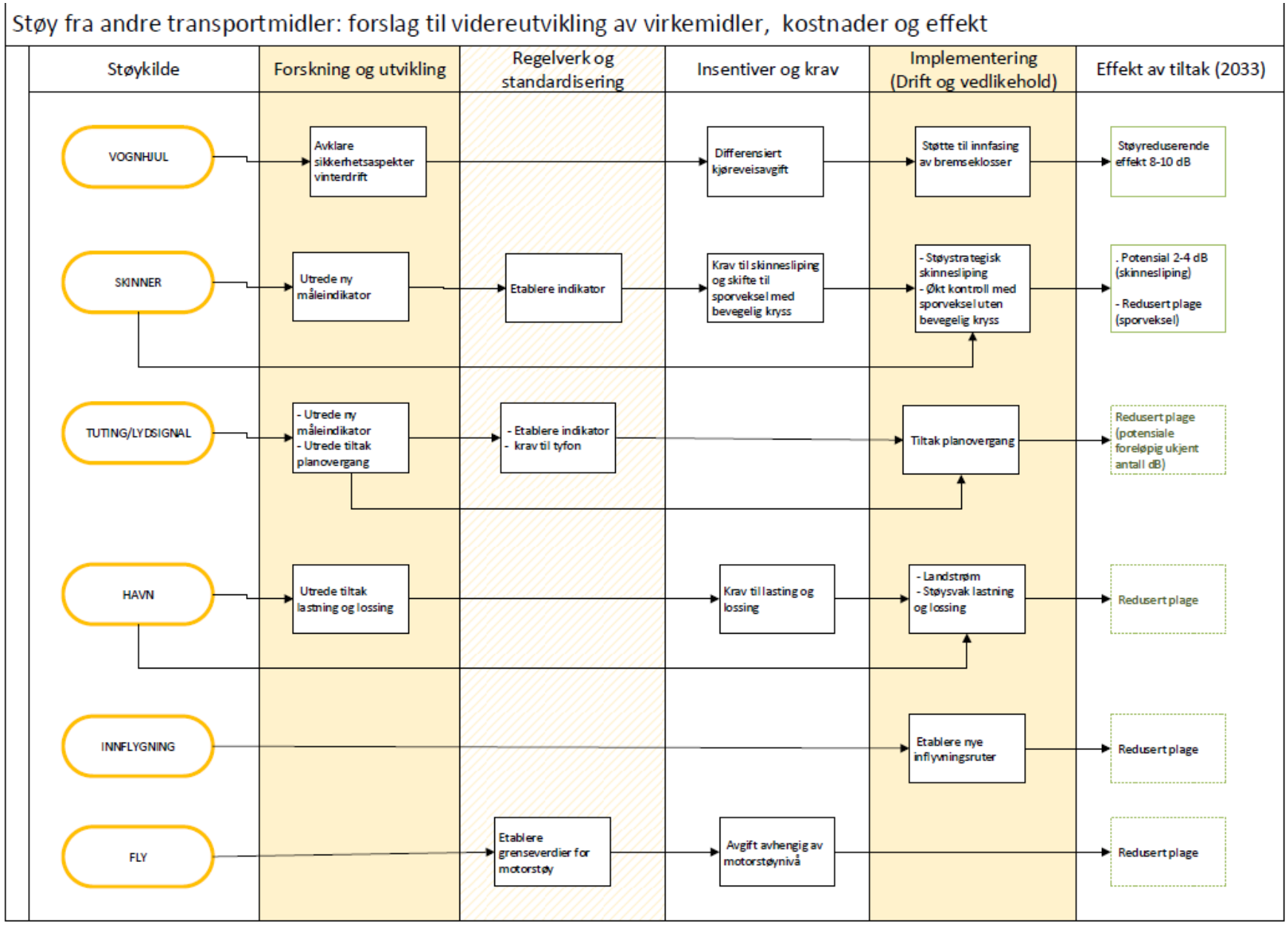
Naturnøytral vei og NTP 2022-2033

For å kunne ta i bruk begrepet naturnøytral vei må det utvikles verktøy/indikatorer som kan benyttes til å oppnå og/eller måle naturnøytralitet. Arbeidet med å utvikle nye verktøy og indikatorer vil utføres i første del av dagens NTP-periode (2018-2022).

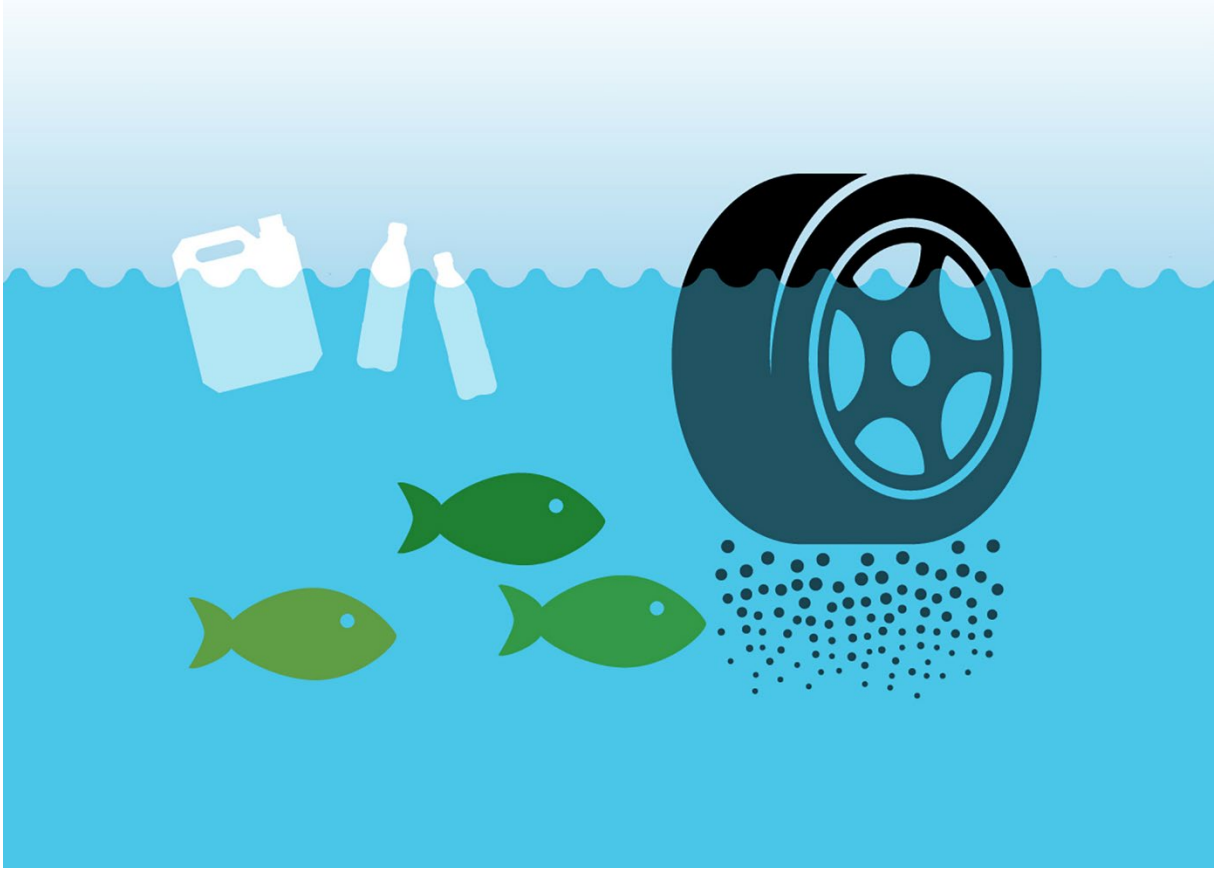
I NTP 2022-2033 kan begrepet naturnøytralitet operasjonaliseres og gjennomføres på relevante prosjekter. Dette vil kunne inkludere både nye prosjekter og eksisterende veier i drift. Naturnøytral-konseptet bør også kunne brukes av alle transportvirksomhetene med tilpasninger. Operasjonalisering av begrepet naturnøytral vei vil kunne være et av flere virkemidler for å oppnå de miljøstrategiske målene om å stoppe forfall, ta igjen etterslep og utvikle verdier. Et av suksesskriteriene for å kunne bygge og drifte en naturnøytral vei vil være avhengig av politisk vilje til å prioritere naturhensyn over andre målkonflikter. Ved å tilpasse vei og annen transportinfrastruktur til en fungerende blågrønn infrastruktur bidrar man til at nasjonale miljømål nås.

VEDLEGG 2: VIRKEMIDLER, KOSTNADER OG EFFEKT




Støy fra andre transportmidler: forslag til videreutvikling av virkemidler, kostnader og effekt
Støykilde
Forskning og utvikling
Regelverk og standardisering
Insentiver og krav
Implementering (Drift og vedlikehold)
Effekt av tiltak (2033)
VOGNHJUL
Avklare sikkerhetsaspekter vinterdrift
Differensiert kjøreveisavgift
Støtte til innfasing av bremseklosser
Støyreduserende effekt 8-10 dB
SKINNER
Utrede ny måleindikator
Etablere indikator
Krav til skinnesliping og skifte til sporveksel med bevegelig kryss
- Støystrategisk skinnesliping
- Økt kontroll med sporveksel uten bevegelig kryss
. Potensial 2-4 dB (skinnesliping)
- Redusert plage (sporveksel)
TUTING/LYDSIGNAL
- Utrede ny måleindikator
- Utrede tiltak planovergang
- Etablere indikator
- krav til tyfon
Tiltak planovergang
Redusert plage (potensiale foreløpig ukjent antall dB)
HAVN
Utrede tiltak lastning og lossing
Krav til lasting og lossing
- Landstrøm
- Støysvak lastning og lossing
Redusert plage
INNFLYGNING
Etablere nye inflyvningsruter
Redusert plage
FLY
Etablere grenseverdier for motorstøy
Avgift avhengig av motorstøynivå
Redusert plage

Mikroplastutslipp fra transportsektoren



1 INNLEDNING OG BEGREPSAVKLARING

Plastforsøpling er et av verdens raskest voksende miljøproblemer. Kildene er mange og det er stor usikkerhet hvor plasten befinner seg, så målrettede tiltak mot problemet er derfor utfordrende. De siste årene har de minste plastbitene, såkalt mikroplast, fått økt fokus. Transportsektoren bidrar til miljøproblemene. Slitasje av bildekk og maling og vedlikehold av skip og fritidsbåter er anslått å være de største kildene til utslipp av mikroplast. Veimaling og polymermodifisert bindemiddel i asfalt, samt nedbrytning av plast på avveie fra utbyggingsprosjekter er også store kilder til utslipp. Det er stor usikkerhet knyttet til utslippstallene fordi de er basert på estimater, ikke målinger.

I dette notatet oppsummerer vi kunnskapen som finnes om kilder til plast fra transportsektoren, tiltak og mulige satsingsområder.

1.1 BEGREPER

Plast er en fellesbetegnelse for syntetiske og semi-syntetiske materialer som er satt sammen av polymerer fra petroleumsbaserte eller biologiske kilder. Det finnes en rekke plast-materialer, avhengig av sammensetning av polymerer og tilsetningsstoffer.

Både når det gjelder kilder og tiltak er det praktisk å dele inn plast i ulike størrelsesgrupper. I dette notatet bruker vi samme inndeling som de fleste av kildene, der makroplast er partikler over 5 mm og mikroplast er partikler mindre enn 5 mm.

I tillegg skilles det ofte mellom primær og sekundær mikroplast. Primær mikroplast blir produsert for bruk i mikroskala. Sekundær mikroplast er fragmenter av større plastavfall.

1.2 MILJØEFFEKTER AV MIKROPLAST

Et av hovedproblemene med mikroplast er at fragmentene er så små at de forveksles med mat og spises av organismer i vann. Dette vil avhenge av fragmentenes størrelse og tetthet (Wright et al. 2013). Små og lette plastpartikler (f.eks. polyetylen) kan bli tatt opp av organismer lavt i næringskjeden, som pelagisk plankton og suspensjon- og filterspisere i de øvre vannmassene. Plasttyper med høyere tetthet vil være mer tilgjengelig for bunnlevende organismer. Mikroplast i de frie vannmassene kan koloniseres av alger og bakterier og tiltrekke seg andre partikler, slik at lette plasttyper etter hvert også vil synke mot havbunnen. Til tross for at den globale produksjonen av plast har økt, har ikke mengden mikroplast i enkelte havområder økt på samme måte (Beer et al. 2017), noe som kan tyde på at mikroplasten etter hvert samles på havbunnen, og at mengden mikroplast i havbunns-sedimenter er mye større enn tidligere antatt (Woodall et al. 2014). Bunndyr som roter i sedimentene etter mat kan virvle opp mikroplast som blir tilgjengelig igjen i vannmassene, slik at en får en sirkulasjon av mikroplast i vannet. Opptak av mikroplast har blitt vist for flere organismer, blant annet sjøkreps (Murray & Cowie 2011), men vi vet foreløpig lite om konsekvensene av mikroplast i næringskjeden. Mye av det vi vet om effektene kommer fra laboratorieundersøkelser hvor organismene har blitt eksponert for høyere konsentrasjoner av mikroplast enn det som foreløpig har blitt observert i naturen (Avseth 2017). Vi vet at inntak av plast hindrer normalt fødeopptak og kan gi skader på fordøyelsessystemet (Nerland et al. 2014). Blant annet har laboratorieundersøkelser av fjæremark vist en sammenheng mellom inntak av mikroplast og vekttap (Besseling et al. 2012). I naturen blir også mikroplast brutt opp i enda mindre partikler til såkalt nanoplast (< 1 μm) og selv de aller minste plast-partiklene kan potensielt skape problemer i næringskjeden. Disse partiklene utgjør trolig størst trussel for de aller minste organismene. Reproduksjonsevnen til vannloppen *Daphnia magna* ble redusert etter eksponering for nanoplast (Besseling et al. 2014).

Mikroplast kan tas opp i næringskjeden og overføres mellom trofiske nivå. Dette ble vist i et laboratorieforsøk med krabber som ble fôret med muslinger som hadde blitt eksponert for mikroplast. Mikroplasten fra muslingene ble funnet igjen i magen og i vevet til krabbene (Farrell & Nelson 2013). Transport av små mikroplastpartikler (<10 μm) ut i sirkulasjons-systemet og vev, gjennom en prosess som

kalles translokasjon, har også blitt observert i laboratorieforsøk med invertebrater (Browne et al. 2008; Farrell & Nelson 2013).

Mikroplast ble også nylig påvist i drikkevann (Morrison & Tyree 2017), men hvilke helse-effekter eksponering av mikroplast eventuelt kan ha på mennesker er foreløpig uvisst.

1.3 MIKROPLAST OG MILJØGIFTER

Mikroplast kan inneholde farlige kjemikalier som kan få konsekvenser for miljøet og organismene som får i seg de forurensede partiklene. For å oppnå ønskede material-egenskaper blir plast tilført ulike kjemikalier under produksjon. I en undersøkelse fra 2013 ble 43 kjemikalier som anses som farlige for helse og miljø funnet i en rekke plasttyper (Hansen et al. 2013). Noen av kjemikaliene som ble påvist i plast inkluderte ftalater og bromerte flammehemmere, som også er oppført på den norske prioritetslisten for kjemikalier. Etter hvert som plasten brytes ned kan disse kjemikaliene frigis og lekke ut i miljøet.

Egenskapene til mikroplast gjør at de har potensial for å tiltrekke seg miljøgifter, deriblant tungmetaller og hydrofobe organiske forbindelser som persistente organiske miljøgifter (POP) (bl.a. PCB og DDT) og PAH (Brennecke et al. 2016; Cole et al. 2011; Mato et al. 2001). Mikroplast kan dermed være en vektor for transport av miljøgifter, og miljøgiftene kan transporteres til områder som befinner seg langt fra forurensningskilder (Zarfl & Matthies 2010) eller til organismer (Teuten et al. 2009).

Hvilken rolle mikroplast spiller i transport av forurensning fra trafikk er foreløpig uvisst og bør undersøkes nærmere. Dette gjelder spesielt med tanke på forurenset vaskevann i tunneler, hvor store mengder forurenset mikroplast kan skylles ut på en gang og høye konsentrasjoner av miljøgifter kan forekomme i miljøet utenfor. Veitrafikk er kilde til utslipp av blant annet polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH), en gruppe organiske forbindelser som dannes ved ufullstendig forbrenning av organisk materiale. Tidligere ble PAH brukt i bildekk, men det har vært forbudt siden 2010. PAH kan transporteres med luft eller bindes til partikler og transporteres med vann, for eksempel overvann fra veien eller vaskevann fra tunneler. Avrenning fra veier og vaskevann fra tunnelvask kan også inneholde andre stoffer, blant annet sink (Zn), kobber (Cu), aluminium (Al) og bly (Pb).

Foreløpig kan det se ut til at det ikke er selve plasten som utgjør den største trusselen for organismene som spiser mikroplast fordi konsentrasjonene er for lave i miljøet. Snarere er det kjemikaliene som befinner seg i plasten og miljøgiftene som kan bindes til partiklene som er av størst bekymring. Dette gjelder spesielt fettløselige miljøgifter som oppkonsentreres i næringskjeden fra de små filtrerende organismene til planktonspisende fisk og videre til rovfisk og fugler. Det er usikkert hvor sterkt miljøgifter bindes til mikroplast fra bildekk og veimerking sammenlignet med andre organiske partikler, og i hvilken grad miljøgiftene som er bundet til mikroplast blir holdt igjen i renseløsningene. Det er fremdeles mye vi ikke vet og videre undersøkelser er nødvendig.

2 MÅL OG STRATEGIER MOT PLASTFORSØPLING

2.1 INTERNASJONALE MÅL, STRATEGIER OG REGELVERK

FNs bærekraftsmål 14 er å bevare og bruke hav og marine ressurser på en måte som fremmer bærekraftig utvikling. I følge bærekraftsmål 14.1 skal vi innen 2025 forhindre og i betydelig grad redusere alle former for havforurensning, særlig fra landbasert virksomhet, herunder forurensning forårsaket av flytende vrakrester og næringsstoffer.

Norge var pådriver da FNs miljøforsamling vedtok en langsiktig visjon om å stoppe tilførselen av plast i havet i januar 2018.

Norge har påpekt behovet for et forbud mot bruk av mikroplast i kosmetikk, regulering av mikroplast i andre produktgrupper (eks. rengjøringsmidler), tiltak rettet mot produkter som gir utslipp av mikroplast under bruk, f.eks. bildekk, tekstiler, engangs plastartikler, og på at et felles rammeverk for bionedbrytbar plast bør utvikles på EU-nivå. EU-kommisjonen la frem forslag om plaststrategi som omhandlet alle disse temaene januar 2018. Oppfølging av strategien vil påvirke regelverk som allerede er del av EØS-avtalen, eller som kan bli det og dermed også gjelder for Norge.

Tre av de 39 tiltakene i EU sin strategi er:

- Å redusere utslipp av mikroplast. Det vil startes en prosess under kjemikalie-regelverket REACH for å begrense bruk av mikroplast i produkter. De vil vurdere tiltak for å redusere utslipp av mikroplast fra dekk, tekstiler og maling. Det skal også innføres tiltak for å redusere lekkasjer av plastgranulat fra industrien til miljøet.
- Vurdering av mulige alternativer for å redusere utslipp av mikroplast fra dekk, tekstiler og maling
    - minimumskrav til dekkdesign (dekkslitasje og varighet)
    - informasjonskrav (merkeordninger)
    - metoder for å vurdere mikroplast tap fra tekstiler og dekk, kombinert med merkeordninger, minimumskrav, målrettet forsknings- og utviklingsfinansiering
- Å redusere marin forsøpling fra sjøbaserte kilder som skips-, fiskeri- og oppdrettsnæring.

I 2018 foreligger det et utkast til forslag til ny dekkmerkeforordning. I dette forslaget påpekes det at dekkenes slitestyrke utgjør en stor kilde til utslipp av mikroplast i miljøet. Det foreligger per i dag ikke noen pålitelig testmetode som kan måle dekkets levetid og slitestyrke. Det foreslås derfor at det vurderes å tilføye disse parameterne i fremtiden, når en passende teststandard er utviklet.

2.2 NY NASJONAL STRATEGI

I forbindelse med behandling av avfallsmeldingen i februar 2018 ba Stortinget regjeringen om blant annet å:

- revidere strategi mot marin plastforsøpling og spredning av mikroplast innen 2020
- utrede en ordning for å gjøre det gratis å levere marint avfall i havn for fiskere og andre, basert på erfaringene fra prosjektet «Fishing for Litter».
- pålegge kommuner og næringsaktører utsortering og materialgjenvinning av plast- og matavfall i tråd med anbefalingene fra Miljødirektoratet
- lage en forpliktende handlingsplan for kretsløpsøkonomi med mindre ressurssløsing i alle deler av samfunnet

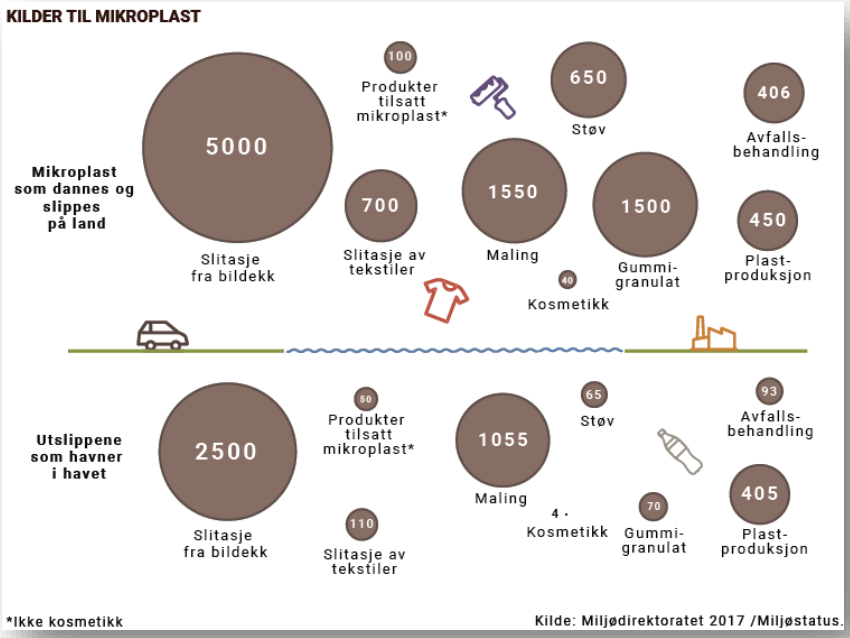
- *Å bekjempe marin forsøpling og mikroplast er en prioritert oppgave for den norske regjeringen (mars 2018, klima- og miljøminister Ola Elvestuen)*

3 KILDER TIL PLAST FRA TRANSPORTSEKTOREN

Plastproduksjonen i verden øker og plast brukes på alle samfunnsområder. I 2014 ble det totalt produsert 311 millioner tonn, og rundt 50 % av dette var engangsprodukter (Plastics Europe, 2015). Plastens lange levetid og store bruksområde fører til at det stadig tilføres plast til naturen. Plast har lang levetid i miljøet og spesielt i havet hvor det kan bli værende i flere hundre år. Estimater antyder at mellom 4,8 og 12,7 millioner tonn plast ender i havet hvert år. Anslagene på årlig tilførsel er usikre, men det antas at 80 % kommer fra landbaserte kilder (Jambeck et al 2015). Nye beregninger viser at mellom 15-30 % av mikroplasten i havet er primær mikroplast, som i hovedsak (98 %) kommer fra landbaserte kilder (Boucher og Friot, 2017).

Det totale volumet for norske utslipp av mikroplast er estimert til 8 000 tonn i året, hvor omtrent halvparten ender opp i havet (Sundt et al. 2014; Sundt et al. 2016). Slitasje av bildekk og maling og vedlikehold av skip og fritidsbåter er estimert å være den største utslippskilden til mikroplast i Norge (figur 1). Frem mot 2027

er det beregnet at antall mikroplastpartikler i norske havområder øker med 64 %. 80 % av denne økningen kommer fra ny mikroplast fra kilder på land, mens 20 % kommer fra nedbryting av makroplast som allerede befinner seg i det marine miljøet (SINTEF, 2017).



Figur 1. Estimerte utslipp av mikroplast fra ulike kilder i Norge

3.1 BYGGE- OG ANLEGGSAVFALL

Transportsektoren er blant landets største byggherrer. Utfordringer med plastavfall fra byggeprosjekter ble tydelig på slutten 2000-tallet med observasjoner av plastfiber til bruk som armering i sprøytebetong samt plastrester fra sprengning, flytende i sjøen eller vasket opp på strendene flere steder i Norge. Miljømyndighetene har skjerpet krav til kontroll med plasten overfor utbyggerne. Til tross for dette, foreligger det fortsatt utfordringer med plast på avveie. I byggefasen blir det generert plastavfall i form av plastbaserte materialer fra fôringsrør, isopor, skum, plastfolie, presenninger, plastfibre fra sprøytebetong og skyteledninger, samt generell plastforsøpling som blir liggende igjen i fyllingsmasser (Likhosherskaya & Nyembwe 2012; Norconsult 2017; Olsen 2017). Avfall som ikke samles opp eller sikres mot vær og vind kan føres bort. Det er mange observasjoner av plast på avveie i forbindelse med anleggsvirksomhet. Fokus på problematikken må økes, og mye kan løses gjennom enkle rydde- og avfallshåndteringstiltak.

Tennsystemer

Ved uttak av berg ved sprengning har det frem til nå vært uunngåelig å ikke produsere plastavfall som blir med sprengsteinen til deponeringssted. Dette har sin årsak i at alle konvensjonelle tennsystemer beregnet for bruk i tunnel eller ved dagsprengning inneholder plast. Selve signaloverføringssystemet for initiering av sprengstoffdetonasjon består av en plastleder, eller den har en plastisolering. Plast direkte i kontakt med sprengstoff vil som regel forbrenne fullstendig i detonasjonen, men de delene av signaloverførings-systemene som ikke er i kontakt med sprengstoff, utenfor salvehullene, vil bli værende i sprengsteinen etter sprengning. Massene blir brukt både til utfylling i vann, på land og ved bygging av veier. I tilfeller hvor massene blir benyttet til utfylling på land, blir plasten liggende inne i fyllingen, mens det ved utfylling i vann vil kunne vaskes ut og spres.

Det finnes i hovedsak tre typer tennsystemer for sprengning på markedet i dag; ikke-elektriske, elektriske og elektroniske. Ikke-elektriske, også kalt trykkbølgeslanger, er det som er mest brukt i dag og gir svært mye plastrester som flyter. Det elektriske tennsystemet er ikke så mye i bruk, mens elektroniske tennere har blitt

brukt nylig i flere prosjekter da plasten vil synke på grunn av den metalliske kjernen og bli liggende inne i fyllingen.

Plastfibre i sprøytebetong

Sprøytebetong brukes i tunneler for å sikre fjelloverflaten. For å forbedre vedheft til fjellet og øke seigheten, tilsettes fiber som armering. Det finnes mange forskjellige fibertyper. I Norge benyttes kun plast- og stålfiber som tilsetning til sprøytebetong for bergsikring (Likhosherskaya og Nyembwe 2012). I Statens vegvesens håndbok R761 Prosesskode 1 –Standard beskrivelse for veikontrakter er kravene endret for å redusere plast-forurensningen. Det stilles nå krav til stålfibre i sprøytebetong i stedet for plastfibre. De andre transportvirksomhetene har ikke innført lignende krav.

Brannsikringsfibre

Brannsikringsfibre tilsettes sprøytebetong for å sikre mot eksplosiv betongavskalling under brann. Brannsikringsfibre består av mikro polypropylenfiber og regnes som mikroplast. Under sprøyting av betong vil en andel brannsikringsfibre virvles opp i lufta (Vikan og Nyembwe, 2013). Disse er svært finpartikulære og utgjør problemer for arbeidsmiljøet og maskiner i tunnelen. Potensielt kan mikroplastpartikler tas opp og skade vannlevende organismer. Størstedelen av fiberen fra prelltapet bindes av betongen. Mengde fiber som vaskes ut av prelltapet regnes for å være liten så lenge disse massene ikke deponeres eller legges ut i vann. Det er dermed viktig å samle opp fibre i tunnelområdet og deponere eller gjenbruke dem på den forsvarlig måte slik at de ikke spres til omliggende miljø (Vikan og Nyembwe, 2013).

Generell plastforsøpling

Det er mange observasjoner av plast på avveie i forbindelse med anleggsvirksomhet og langs veier. Dette kan være plast fra emballasje, kabler, rør, sperrebånd, folier og lignende. Fokus på dette må økes.

3.2 VEIDRIFT

Plast er en fellesbetegnelse for materialer som er satt sammen av polymerer, og derfor vil gummislitasje føre til mikroplast. Fra veier og veitrafikk er de totale årlige utslippene av mikroplast estimert til ca 5000 tonn (Sundt et al. 2016). Det er imidlertid stor usikkerhet rundt utslippsestimatene for mikroplast knyttet til vei og trafikk og utslippene kan være både større og mindre enn antatt (Sundt et al. 2016). Bildekk, veimerking og asfalt inneholder ulike kilder til mikroplast (Figur 2).

	Bildekk		**Polymer modifisert asfalt**	**Thermoplastiske elastomerer i veimerking**
	Passasjerbiler	**Tunge kjøretøyer**		
Kilder til mikroplast	Styren-butadien-rubber (SBR), Polybutadien rubber (PBR)	Naturlig gummi	Styren- butadien-styren (SBS)	Styren-isopren-styren (SIS), Ethylen- vinyl-acetat (EVA), polyamid (PA)

Figur 2. Kilder til mikroplast fra bildekk, asfalt og veimerking (Sundt 2016).

Det er mange faktorer som påvirker utslipp av mikroplast (dekkonstruksjon, dekksammen-setning, kjørelengde, kjøretøyegenskaper, kjøremønster, akselerasjon, bremsing, veioverflate, kurvatur, stigning, klimatiske forhold etc.), men det er uvisst hvor mye hver faktor bidrar med. Det foreligger en hypotese om at kjøring i urbane områder resulterer i høyere utslipp enn rurale områder (Vogelsang et.al. 2018). Videre er det antatt at høyere hastighet bidrar til mer slitasje. Det er også forventet at en endring av bilparken til flere elektriske kjøretøyer vil endre dekkslitasje fordi elektriske motorer akselerer raskere enn fossildrevne motorer. Bruk av piggdekk har stor innvirkning på slitasjen av veidekket (Statens vegvesen, 2018).

Piggdekkbruk er i dag regulert på flere måter, både når det kommer til andel som bruker piggfritt, tillatt bruksperiode og utforming av dekkene (antall pigger, utformingen av piggen og kraften piggen kan ha mot underlaget). Det er uvisst hvordan piggdekk påvirker produksjon av mikroplast.

Med unntak av større avrivninger, forekommer ikke mikroplasten i veistøv som rene plast- eller gummipartikler. Mikroplasten inngår som en del av sammensatte partikler som dannes ved friksjon mellom dekket og underlaget. Slitasjepartiklene består av stein/mineralsk materiale og rester av naturlig forekommende organisk materiale i tillegg til syntetiske materialer fra dekk, veidekke og veimarkeringer. Sammensetningen av partiklene er forventet å variere gjennom året, som følge blant annet av varierende bruk av piggdekk og mengde naturlig organisk materiale i veibanen. Dette fører til at bildekkslitasje sannsynligvis vil vise et annet spredningsmønster enn annen plastforurensning. Dekkslitasje kan føre til dannelse av partikler med ulike størrelser, fra større, avrevne biter til partikler på noen få mikrometer. En undersøkelse viser at det forventes at de fleste partiklene er små (< 50 μm), mens de store partiklene står for det meste av den totale vekten av partikler (Vogelsang et.al. 2018). Videre sier undersøkelsen at innholdet av veislitasjepartikler fra bildekk og veidekke typisk består av 50-60 % mineralsk materiale. Observert tetthet for partiklene ligger mellom 1.7 – 2.1 g/cm^3. Partikkeltettheten er noe mindre enn for norske bergarter som brukes i asfalt, som anslagsvis har en tetthet på 2.7 g/cm^3. Partiklenes størrelse, tetthet og form påvirker hvordan partiklene spres og er viktig for å kunne vurdere hvilke renseløsninger for overvann som vil være effektive. Basert på størrelse og vekt vil partiklene følge ulike spredningsveier. De større partiklene vil sannsynligvis bli liggende i veibanen, der de kan skylles vekk ved veivask eller regnfall. Mindre partikler vil sannsynligvis i større grad holde seg svevende og spres som luftbårne partikler til veiskulder/veikant. I perioder med snø er det forventet at snøen vil samle opp slitasjepartikler på samme måte som den fanger opp andre komponenter av svevestøv. Partikler som fraktes av veien gjennom avrenning/sprut eller gjennom driftstiltak som brøyting og kosting kan ende opp i jordsmonnet eller i vannforekomster.

I dag transporteres overvann fra veier i egne separate overvannsledninger eller i fellesledninger sammen med sanitært og industrielt avløpsvann. I byer og tettsteder er avløpsledningene ofte lagt som fellesledninger. Regjeringen har i nasjonale mål for vann og helse vedtatt at samlet overløp for et rensedistrikt bør være mindre enn 2 prosent av forurensningsproduksjonen. Denne målsetningen vil føre til at fellesnettet i større grad separeres, og at overvann i større grad ledes utenom avløpsrenseanleggene. Forurensninger som kommer med overvann, som for eksempel tungmetaller og mikroplast, vil, dersom overvannet ikke gjennomgår rensing, gå direkte til resipient.

Bildekk

40-60 % av dekkets slitebane består av naturlig eller syntetisk gummi og partikler fra dekkslitasje regnes derfor som mikroplast (Sundt et al. 2014). Dekkslitasje er regnet som den største kilden til mikroplast med et estimert årlig utslipp på 4520 tonn (Sundt et al. 2016), noe som samsvarer med estimatene i rapporten til Vogelsang et. al (2018). Gamle bildekk kan bli malt opp og brukt i kunstgressbaner og er ikke regnet med i estimatene av utslippene av mikroplast fra bildekk.

Dekkene er en sammensetning av ulike gummiblandinger. Passasjerbiler har ofte en sammensetning av styren-butadien-rubber og polybutadien rubber (PBR), mens tunge kjøretøyer ofte bruker naturlig gummi. Mikroplast assosieres ofte med farlige kjemikalier innlemmet i polymeren under produksjonen, som er persistente, bioakkumulerende og toksiske forbindelser (Vogelsang et.al. 2018).

Veimerking

På norske veier blir det benyttet termoplast og polymermaling i veimerking (Sundt et al. 2014). Trafikk, veisalt og vær sliter på malingen og store deler kan slites vekk i løpet av noen få sesonger (Sundt et al. 2014). Veimerking har vist seg å være en betydelig kilde til mikroplast (Horton et al. 2016). Årlig estimert utslipp i Norge av mikroplast fra slitasje av veimerking er 320 tonn, forutsatt at all maling slites vekk (Sundt et al. 2014), mens det i andre undersøkelser er estimert å utgjøre 90-180 tonn (Vogelsang et al. 2018). Plasttyper og materialer som vanligvis benyttes i veimerking inkluderer SIS (styren-isopren-styren), EVA (etylen-vinyl-acetat), PA (polyamid) og AM (akrylmonomer). Plasttyper som benyttes i maling, blant annet polyuretan

(PUR), har blitt påvist i Akerselva i Oslo, men det er uvisst om dette stammer fra veimerking (Buenaventura 2017). Veimerking som kilde til mikroplast har så langt vært lite belyst (Horton et al. 2016; Sundt et al. 2014).

Asfalt

Hovedsakelig består asfalt av steinmaterialer og et bindemiddel kalt bitumen. For å øke asfaltens viskositet og holdbarhet kan det tilsettes polymermodifisert bindemiddel. Omtrent 750 tonn polymerer brukes i asfaltbindemidler hvert år. Omtrent 5 % av asfalten som legges på norske veier hvert år er polymermodifisert og prioriteres hovedsakelig på veier med høy trafikk (Pers. medd. Brynhild Snilsberg). Slitasje av polymermodifisert asfalt kan være en potensiell kilde til mikroplast, men utslippet antas å være minimalt. Polymerene er integrert i bitumet og frigis trolig ikke som ren polymer, men som en del i PMB-partikler (polymermodifisert bitumen). Det er usikkert hvilke egenskaper partikler fra polymermodifisert asfalt har sammenlignet med partikler fra annen asfalt. Asfalt som kilde til mikroplast har foreløpig ikke vært undersøkt (Sundt et al. 2014).

Brøytestikker

Det har vært stort mediefokus på ødelagte og gjenglemte brøytestikker som ligger langs veiene. Dette er forsøpling som er godt synlig og et forurensningsproblem dersom de blir liggende igjen i naturen. I driftsmalene er det satt krav om at brøytestikker skal være fjernet før 1. mai. I tillegg er det krav om renhold for å sikre sideområdenes funksjon, miljøforhold og estetikk ved fjerning av uønskede og fremmede gjenstander, materialer og belegg.

3.3 SKIP OG FRITIDSBÅTER

Den internasjonale konvensjonen om hindring av avfallsforurensning fra skip (MARPOL 73/78 vedlegg V), har generelt forbud mot utslipp av avfall i sjøen. I tillegg spesifiseres forbudet mot å slippe ut plast særskilt. Maritime aktiviteter bidrar likevel til plastforurensning i havet. Fiskeri- og havbruksnæringene taper utstyr i sjøen, dårlig avfallshåndtering ombord på fartøyer kan føre til avfall over bord og i tillegg kommer eventuell ulovlig dumping av avfall og ren forsøpling. Det foreligger liten oversikt over disse kildene.

De internasjonale avtalene forplikter også partene til å sørge for at det finnes tilstrekkelige mottaksanlegg i havner og terminaler til mottak av avfall, uten å forsinke skipene unødig, og i samsvar med behovene til skipene som bruker dem. Det er krav til at skipene skal ha planer for å informere om avfallshåndtering ved oppslag om bord samt registrere avfall (Marpol vedlegg V).

Alle havner skal ha avfallsplaner for mottak og håndtering av avfall som er godkjent av offentlig myndighet. I Norge er det Fylkesmannen som har ansvaret for godkjenning av avfallsplaner. Kystkommuner skal i tillegg utarbeide en felles avfallsplan for sine småbåthavner og private brygger.
Når det gjelder primær mikroplast er dette en betydelig bestanddel i maritim maling. Det er gjort beregninger for maritim maling/bunnstoff som viser at 6 % havner i sjøen i løpet av produktets levetid, 1,8 % i forbindelse med maling, ca. 1 % fra slitasje og 3,2 % fra vedlikehold (inkludert sliping/sandblåsing) (OECD 2009). Omtrent 8 % av all maritim maling i Europa brukes i Norge. Man frykter at utslippsfaktoren i Norge er opp mot det doble av OECD beregningene, og antar utslipp i størrelsesorden 330 tonn mikroplast /år fra profesjonell bruk av maritime malingsprodukter og ca. 400 tonn/år fra privat vedlikehold av fritidsbåter (Sundt et al 2014).

3.4 BANE

I forbindelse med bygging av bane, legges det isolasjonsmatter i polymer i underbygningen. Det er uvisst om dette er et problem.

3.5 LUFT

Kjenner ikke til aktuelle problemstillinger.

4 TILTAK FOR Å REDUSERE PLASTFORSØPLING FRA TRANSPORTSEKTOREN

I en verden der presset på naturressursene øker sterkt, er det avgjørende for miljøet og klimaet at ressurser brukes og gjenbrukes mer effektivt. Ettersom effektiv ressursbruk også er god økonomi, vil sirkulær økonomi også kunne styrke næringslivets grønne konkurranse-kraft. Å forme disse løsningene krever derfor en livssyklustankegang i stedet for en ren avfallshåndtering. God ressursbruk starter med å produsere minst mulig avfall. Vi må derfor ha mest fokus på forebyggende tiltak slik at vi slipper ut minst mulig mikroplast, men også på tiltak for å rydde opp etter oss.

4.1 BYGG- OG ANLEGGSAVFALL

For å samle opp plastavfall fra byggeprosjekter er det foreslått en rekke løsninger; sil i vannrenseanlegg, drensgrus, siltposer, siltgardiner, lenser, demning etc. (Vikan og Nyembwe, 2013).

Flere prosjekter har erfart at siltgardin ikke er en effektiv løsning for å hindre spredning av fiber. Dette fordi fiber lett flyter på oversiden av gardinen og kan fraktes store strekninger med vind og vannstrømmer. Trolig vil lenser, gjerne i to lag, være et mer effektivt tiltak. Det er viktig at man allerede i planleggingsfasen av prosjektet utarbeider tiltak mot spredning av plastavfall fra anlegget. Byggherre og entreprenør må selv finne løsninger som passer deres behov i forhold til det gitte anlegget.

Tennsystemer

Transportvirksomhetene bør være pådrivere for at bransjen utvikler plastfrie tennsystemer og for anlegg med reduserte plastutslipp. Krav i kontrakter kan brukes til å fremme plastfrie alternativer der det er fare for spredning, og virksomhetene må legge til rette for å ta disse i bruk når disse er tilgjengelige.

Plastfibre i sprøytebetong

Statens vegvesen stiller nå krav til stålfibre i sprøytebetong i stedet for plastfibre. De andre transportvirksomhetene bør vurdere å innføre lignende krav.

Brannsikringsfibre

Mengde fiber som vaskes ut av prelltapet regnes for å være liten så lenge disse massene ikke deponeres eller legges ut i vann (Vikan og Nyembwe, 2013). Det er dermed viktig å samle opp fibre i tunnelområdet og deponere eller gjenbruke dem på en forsvarlig måte slik at de ikke spres til omliggende miljø. Vanngardin, grovkornet sand/grus, oppsamling av prelltap og riktig deponering er foreslåtte tiltak mot spredning av fibrene til omliggende miljø (Vikan og Nyembwe, 2013). En uprøvd løsning kan være å installere et avsug med filter som drar til seg luftstrømmen fra sprøyteriggen og fanger luftbårne fibre og støv.

Generell plastforsøpling

Tiltak som reduserer mengden plastavfall ved veibygging og tunnelspregning må settes i verk. Erfaring fra gjennomførte utfyllingsprosjekter viser at det er vanskelig å sortere bort plast når den først har kommet inn i steinmassene. Bortsortering er svært areal-, tid- og kostnadskrevende.

4.2 KILDERETTEDE TILTAK

Generelt er det mer effektiv å stoppe kildene, enn å rydde opp i etterkant. Dersom det først skjer plastforurensning er det mer effektivt å rydde opp så nær kilden som mulig. God kunnskap om kilder og spredningsveier er viktig for å sette inn riktige og effektive tiltak.

Veidrift

Det beste tiltaket for å unngå utslipp av mikroplast fra vei er å unngå å kjøre bil. Økt fokus på såkalt «eco-driving», med jevnere fart og mindre start/stopp, vil slite dekkene og asfalten mindre. Autonome kjøretøyer kan potensielt kjøre jevnere med mindre start/stopp og dermed gi mindre utslipp.

For å redusere utslippene av mikroplast fra dekkslitasje bør det vurderes å sette krav til slitasjestyrke på bildekk og bruke mer miljøvennlige materialer. Det bør også gjøres en vurdering av optimal dekksammensetning for å redusere utslipp av mikroplast, samt optimalt lufttrykk for minst mulig dekkslitasje. I 2018 er det laget et utkast til forslag til ny dekkmerke-forordning, men det foreligger foreløpig ingen pålitelig testmetode som kan måle dekkets levetid og slitestyrke. Det må derfor først utvikles en passende teststandard.

Et foreslått tiltak for å redusere utslipp av mikroplast fra veioppmerking, er å innføre nedfreste linjer. Nedfreste linjer ligger beskyttet mot vintervedlikeholdet i fresesporet. Nedfresing av linjer gjøres normalt i forbindelse med nylegging. Et annet foreslått tiltak er å ta i bruk sertifiserte veioppmerkingsmaterialer som skal ha en dokumentert vedheft og slitestyrke. Systemet med sertifiserte veioppmerkingsmaterialer vil føre til utvikling av mer slitesterke materialer med en bedre vedheftegenskap, noe som vil redusere slitasje og brøyteskader på veioppmerking.

4.3 FORSLAG TIL TILTAK FOR Å UNNGÅ SPREDNING

Estimater viser at slitasje av bildekk er største kilden til mikroplast, men hvor stort er egentlig omfanget av problemet? Foreløpig foreligger det ingen standardiserte metoder for prøve-taking og analyse, og dermed vet vi ikke størrelsen på de reelle utslippsmengdene eller spredningsveier for mikroplast fra vei. Det er vist at bildekkslitasje kan bestå av et konglomerat med høy andel stein. Sammenlignet med klassiske plastforurensninger (lett, skinnende og rund) vil sannsynligvis bildekkslitasje vise et annet spredningsmønster. Basert på dette har ulike utredninger foreslått noen aktuelle tiltak, men det er usikkert hvor godt tiltakene fungerer. Nedenfor er det gjort noen vurderinger knyttet til foreslåtte tiltak.

Rensetiltak

Sandfang

Det er vanlig å etablere sandfang langs veier og gater. Sandfang er kummer som holder tilbake større partikler som grus og sand og bidrar til å hindre avleiringer og tilstoppinger i ledninger og renseanlegg. Det er usikkert i hvilken grad mikroplastpartikler holdes tilbake i sandfang.

I utredningsarbeidet til NOU 2015:16 Overvann i byer og tettsteder foreslo overvannsutvalget at det settes funksjonskrav til tømming av sandfang i tettsteder i et nytt kapittel 15C i forurensningsforskriften. Statens vegvesen, Håndbok R610 Standard for drift og vedlikehold av riksveier gir retningslinjer for drift og vedlikehold av riksveier. I kontraktene med entreprenøren står det at de skal gjennomføre planmessig kontroll med sandfangskummer. Registrert behov for tømming skal rapporteres byggherren. Oppslamming av kummen skal være mindre enn 50 % av kummens sandfang, og maksimalt til 20 cm under utløpet. Tømmefrekvensen er viktig for å sikre tilbakeholdelse av partikler. Det er imidlertid usikkert hvilke fraksjoner sandfangene holder tilbake. Det bør vurderes om sandfangene kan dimensjoneres slik at også mindre/lettere partikler fanges opp.

Eksisterende rensetiltak
Det foreligger pr i dag ca. 170 rensetiltak ved veier i Norge og sedimentasjonsbasseng er det vanligste rensetiltaket. Mange av miljøgiftene fra veier bindes til partikler og nåværende rensemetoder som skal håndtere forurenset overvann er hovedsakelig utformet for å holde tilbake partikler. Det er antatt at mikroplastpartikler oppfører seg nokså likt andre partikler i miljøet, men det er foreløpig ikke gjort nok forskning på dette. Det er derfor usikkert om dagens renseløsninger er egnet for mikroplast.

Tilbakeholdelsen av mikroplast i dagens rensetiltak kan tenkes å bli påvirket av flere faktorer, blant annet type renseløsning (sedimentasjon, infiltrasjon, våtmark), plassering av utløp i rensebasseng, vannets oppholdstid, vannføring, saltkonsentrasjon i vannet, mikroplastens partikkelstørrelse, mikroplastens tetthet. Mikroplastpartikler fra veimerking har blitt funnet i sedimenter (Bottolfsen 2016; Horton et al. 2016), noe som kan tyde på at sedimentasjons-bassenger kan være aktuelle tiltak for å holde tilbake mikroplast av enkelte plasttyper. I bildekk benyttes en syntetisk gummi som har lavere tetthet enn plasten i veimerking og det er derfor usikkert om de samme renseløsningene er egnet for mikroplastpartikler fra dekk. Partiklene fra slitasje av bildekk er også mindre (< 200 μm) enn partiklene fra veimerking (1-4 mm), og størrelsen på partiklene vil være av stor betydning for retensjon i sedimenter og hvilke renseløsninger som er egnet. Partiklenes evne til å sedimentere avhenger av plastens flyteevne og oppholdstiden i et sedimentasjonsbasseng. Oppholdstiden i bassengene er trolig ikke lang nok til at de letteste plastpartiklene kan koloniseres og synke til bunnen. Hvordan flytende mikroplast transporteres gjennom rensebassenget vil trolig også bli påvirket av plasseringen av utløpet. 46 % av rensebassengene i Norge har ikke dykket utløp, som gjør at de blant annet ikke er egnet til å håndtere oljebaserte akuttutslipp (Paus et al. 2013). Dette som også kan tenkes å gjelde for enkelte typer av mikroplast, avhengig av tetthet og partikkelstørrelse. Tettheten på gummien som brukes i bildekk varierer fra 1,15 til 1,18. Partiklene er altså hovedsakelig tyngre enn både saltvann og ferskvann, slik at renseløsninger som baserer seg på sedimentering av partikler vil kunne være egnet for tilbakeholdelse av mikroplast, noe som også er vist av Jönsson (2016). Det er imidlertid usikkert hvordan veisalt påvirker mikroplastens evne til å sedimentere, men vi vet at vannets tetthet øker med økende saltkonsentrasjon. Om vinteren inneholder avrenning fra veien store mengder veisalt noe som potensielt kan påvirke plastens oppdrift. Retensjonen (tilbakeholdelsen) av mikroplastpartikler vil trolig kunne variere mellom sesonger.

Naturlig filtrering i sideterreng og ulike typer av infiltrasjonsløsninger ser også ut til å være lovende for tilbakeholdelse av mikroplast (Sundt et al. 2016). I følge Jönsson (2016) kan renseløsninger i form av våtmarkssystemer og damsystemer være effektive i å holde tilbake mikroplast i størrelsesorden 20-300 μm. Retensjonsgraden var høyere for systemer med infiltrasjonsflater med vegetasjon. Tibbledammen, som ikke viste signifikant tilbakeholdelse av mikroplast til tross for høy prosentvis retensjon, er mest tilnærmet sedimentasjons-bassengene som i størst grad benyttes i Norge i dag. Videre undersøkelser er nødvendig for å vurdere hvor godt egnet dagens sedimentasjonsbassenger er egnet for tilbakeholdelse av mikroplast, eller om det i større grad er behov for å satse på infiltrasjonsløsninger.

Frem til 2018 har kriteriene for når rensing av overvann fra veier er nødvendig, vært avhengig av trafikkbelastning, i likhet med i mange andre europeiske land. Grenseverdien for krav om behandling har ligget rundt ÅDT 8.000-10.000 (Håndbok N200, 2014 og Håndbok 017 Veg- og gateutforming). Dette kravet har to svakheter; korrelasjonen mellom konsentrasjonen av forurensende stoffer og ÅDT er svak, og det tas heller ikke hensyn til resipientens sårbarhet. På bakgrunn av dette foreligger det nå en ny metode for å bestemme rensekrav der det tas hensyn til resipienten. Denne metoden er inkludert i den reviderte håndboken for veibygging (N200, 2018). Her stilles det krav til 2-trinnsrenseløsning ved ÅDT over 30 000 eller ÅDT over 15 000 og utslipp til sårbar resipient. Sedimentasjonsløsninger er en trinn 1 løsning, mens infiltrasjon og filterløsninger er en trinn 2-løsning. Det forekommer svært lite kunnskap om rensetiltakene er egnet for tilbakeholdelse av mikroplast. En kombinasjon av flere tiltak vil trolig være mest gunstig for å redusere mengden mikroplast som slippes ut i vannforekomstene.

Rensing av tunnelvaskevann
Mengden partikler som samles opp i tunneler er større enn for andre veistrekninger, fordi partiklene ikke spres til omgivelsene slik de gjør utenfor tunnelene. Partiklene skaper problemer for ventilasjonspumper og belysning, og tunneler vaskes derfor relativt ofte. For å fjerne avsatt belegg brukes det såpe. Vaskevannet vil også inneholde mikroplastpartikler og andre forurensende stoffer i større konsentrasjoner enn for vanlig veiavrenning. Rensetiltak knyttet til tunnelvaskevann er derfor målrettede tiltak som sannsynligvis også virker positivt for tilbakeholdelse av mikroplast og som bør prioriteres.

Feie og renholdsregimer

Gjennom å fjerne partikler fra veibanen ved feiing eller vask av veier, vil mengden partikler som renner av veien i forbindelse med nedbørshendelser bli redusert. Et mulig virkemiddel vil derfor kunne være å regulere frekvensen for gjennomføring av gatefeiing/veivask.
Begrepet "renhold" brukes her som samlebetegnelse for rengjøringsaktiviteter som gatefeiing, oppsug og spyling av veibane og sidearealer. Disse renholdsmetodene er driftsmetoder som er designet for byer og tettsteder med målsetning om å forbedre luftkvaliteten.

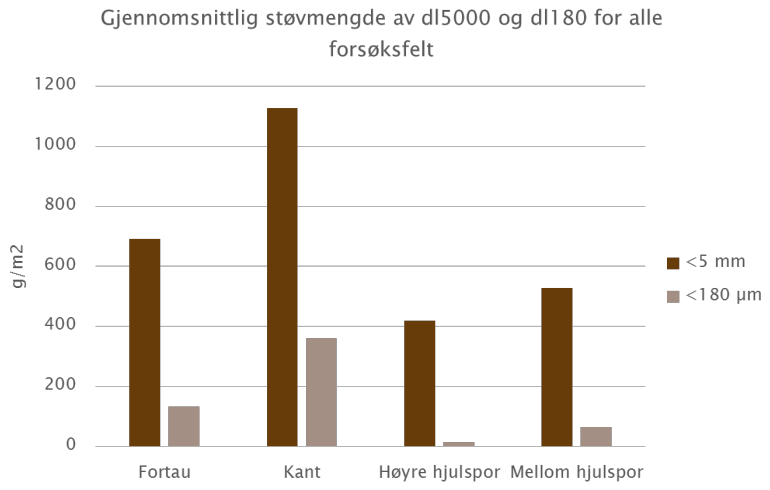
Veinett utenom byene feies sjelden eller aldri. I vinterhalvåret gjennomfører Statens vegvesen feiing på deler av riks- og fylkesveinettet i tettbygde strøk i henhold til håndbok R610 Standard for drift og vedlikehold av riksveier, mens kommunen gjennomfører noe tilsvarende på deler av det kommunale veinettet. Under vårrengjøringen rengjøres også fortauer for disse veiene.

Utover dette gjennomføres veirengjøring i enkelte byer jevnlig, men med varierende hyppighet. Det finnes ulike maskiner/utstyr som benyttes til veirenhold, men et fellestrekk for alle er at kjørehastigheten er lav. Gjennomføring av renhold medfører derfor at det befinner seg saktegående kjøretøyer i kjørebanen, som kan hindre trafikkavviklingen og kan være en sikkerhetsrisiko. Veirenhold er derfor mindre relevant for motorveier generelt, og benyttes i dag kun på noen få utvalgte veistrekninger i byområder.

Klimatiske forhold spiller en stor rolle for gjennomføringen av gatefeiing/veivask. Akkumulering av partikler i veibanen vil avhenge av for eksempel nedbørsmengder og -intensitet, vind osv. Et fåtall av dagens maskiner kan operere ved minusgrader.

Reduksjonen av mikroplastutslipp vil avhenge av hvilken metode som brukes. Gatefeiing sørger for oppsamling av større partikler, og hyppigere feiefrekvens vil dermed kunne føre til redusert utslipp av mikroplast. Effekten av gatefeiing vil være avhengig av mengden forurensninger som er akkumulert på veioverflaten, hvor mye av forurensningen som renner av i forbindelse med nedbør, og hva slags utstyr som brukes.

Vask med vann, herunder spyling av vei, rekkverk og liknende, gjennomføres generelt på en slik måte at noe av vannet renner av og ledes vekk av ledningsnettet. Dette bidrar til bedre luftkvalitet ved å fjerne støv som kan virvles opp, men dette har ikke noen effekt for fjerning av mikroplast dersom ikke feieutstyret har oppsugsmuligheter. Dersom vaskevannet samles opp og renses, kan vask med vann også bidra til redusert utslipp av mikroplast. Kraftig vakuumsug er en metode som fjerner veistøv uten bruk av vann. Dette er en effektiv metode for å fjerne fine partikler så lenge partiklene ligger løst på overflaten og tilgjengelig for oppsug. Imidlertid ligger det største støvdepotet i veikant, skulder og på fortau/sideområder. Det kan også være en del veistøv mellom hjulspor og mellom kjørefelt. I selve hjulsporene er støvmengden lav. Figur 3 illustrerer fordeling av veistøv, både de finere partiklene (partikler <180 mikrometer) og det totale støvdepotet (partikler < 5 millimeter).



Figur 3. Fordeling av veistøv på vei.

Brøytestikker

I driftskontraktene er det krav om at brøytestikker skal være fjernet før 1. mai. I tillegg er det krav om renhold for å sikre sideområdenes funksjon, miljøforhold og estetikk ved fjerning av uønskede og fremmede gjenstander, materialer og belegg. Allikevel viser det seg at det er et utbredt problem med brøytestikker på avveie. Det er allerede iverksatt tiltak som økt fokus på at brøytestikker skal fjernes etter vinteren i opplæringen til vinterdrift for personell hos Statens vegvesen og entreprenører.

Skip og fritidsbåter

Støv- og utslippskontroll ved male- og vedlikeholdsarbeid av båter og maritime konstruksjoner er regnet som et kostnadseffektivt og gjennomførbart tiltak mot mikroplast. Det er potensial for å redusere utslippene fra male- og vedlikeholdsarbeid med opp mot 90 % gjennom ulike former for oppsamlingssystemer (Sundt et al 2016). Teknologi for oppsamling finnes, og kostnadene lar seg beregne. Internasjonale krav på området vil være en fordel, for å unngå konkurransevridende tiltak i en global verftsindustri. I tillegg kan FoU på alternative malinger uten polymerer og andre teknikker for påføring/vedlikehold trolig bidra til reduksjon av mikroplastutslipp, og samtidig ha potensial for å bedre arbeidsmiljøet under maling og vedlikehold.

Regelverket for skip og havner er tydelig, men det er viktig å følge opp at reglene følges og om mulig forbedre avfallshåndteringen. Miljødirektoratet satte i gang en aksjon i 2017 for å følge opp at havner uten godkjent avfallsplan fikk fortgang i arbeidet.

De siste årene er det satt i gang mange tiltak mot å rydde opp makroplast fra marine og maritime næringer, for eksempel:

- Opprydding av tapte fiskeriredskaper og forlatte blåskjellanlegg (årlig)
- «Fishing for litter»
- Panteordning på fritidsbåter

Krav om plastregnskap for anlegg i sjø

Kystverket inkluderer nå i sine konkurransegrunnlag at entreprenøren skal ha et såkalt positivt plastregnskap, de skal altså samle opp mer plast enn hva de har benyttet i prosjektet. Alt avfall skal i utgangspunktet håndteres forsvarlig. Det stilles krav om at entreprenøren samler opp all synlig plast etter sprengning, både på sjø og tilgrensende strandsone. Dersom prosesser medfører plast til miljøet som det er umulig å fjerne, skal det ryddes x ganger så mye plast i området enn det som tilføres. Kravene vil tilpasses det enkelte anlegg, og ut i fra de erfaringene man etterhvert bygger opp.

Per dato er det ikke mulig å gjennomføre sprengning i sjø helt plastfritt. Kystverket jobber med hvordan minimere plast til sjø i egne anlegg, men dette må hele tiden sees opp mot HMS og hvordan ytre miljø skal

ivaretas. Plast er et fokusområde i hele bransjen, og entreprenørene blir stadig bedre på egne rutiner i forbindelse med dette.

5 OPPSUMMERING OG ANBEFALING

Det foreligger mange undersøkelser knyttet til mikroplast, men konklusjonene er ofte at det er vesentlige kunnskapshull rundt mikroplast. Det er stor usikkerhet knyttet til utslippstallene fordi de er basert på estimater, ikke målinger. Foreløpig finnes det ingen standardiserte metoder for prøvetaking og analyse.

Det vil være mer kostnadseffektivt å hindre at utslippene finner sted enn å rense i etterkant. For å redusere utslippene bør det settes krav til produksjon av dekk, veidekke, maling og metoder for vedlikehold av båter. Dette kan best oppnås gjennom internasjonalt samarbeid om handlingsplaner, produkt- og regelverksutvikling. Transportvirksomhetene deltar i dette arbeidet. Andre viktige tiltak for å redusere utslipp av mikroplast er å redusere trafikkbelastning og fart. Optimalisering av kjøremønster kan også gi mindre utslipp av mikroplast. Nullvekstmålet for trafikken i de store byområdene forventes å bidra positivt her, sammen med utbredelsen av autonome kjøretøyer som kan gi et jevnere kjøremønster.

Mikroplast er en form for partikulær forurensning, og tiltak som har positiv effekt på andre former for partikulær forurensning vil sannsynligvis ha positiv effekt på mikroplast. Langs mange veier er det iverksatt rensetiltak og sandfang for overvann. Det antas at de største mikroplastpartiklene vil oppføre seg som andre partikler og holdes tilbake. Det er behov for å vurdere utforming og drift av rensetiltakene og sandfangene for å sikre tilbakeholdelse av mikroplastpartikler. Reduksjon av mikroplastspredning vil avhenge av hvor ofte og hvilken metode som brukes ved renhold av veier. Det er behov for å videreutvikle renholds-regimer som er tilpasset lokale og klimatiske forhold. Videre trengs mer effektiv oppsamling av mikroplastutslipp fra småbåthavner. Vaskevann fra tunneler inneholder høyere konsentrasjoner av forurensende stoffer enn vanlig veiavrenning, i tillegg kan snø ved høytrafikkerte områder være en forurensningskilde. Rensetiltak knyttet til tunnelvaskevann og snødeponi er derfor målrettede tiltak som sannsynligvis også virker positivt for tilbakeholdelse av mikroplast og som bør prioriteres.

Føre-var-prinsippet tilsier at det er nødvendig å adressere problemet allerede nå, men det er viktig å få kartlagt omfanget av problemet og utredet hvor effektive tiltakene er slik at det blir gjennomført riktige tiltak på riktig sted. Det er behov for å øke kunnskapsgrunnlaget for å iverksette målrettede tiltak.

Plast på avveie fra byggeprosjekter bidrar til mikroplastproblemet. Transportvirksomhetene vil arbeide for anlegg med reduserte plastutslipp. Krav i kontrakter kan brukes til å fremme plastfrie alternativer der det er fare for spredning, og virksomhetene må legge til rette for å ta disse i bruk når disse er tilgjengelige.

6 MÅL

Foreløpige mål som må konsekvensvurderes før Nasjonal transportplan legges frem og justeres i tråd med økt kunnskap om problemomfanget:

- Transportvirksomhetene skal gjennom deltagelse i internasjonalt og nasjonalt arbeid og egne utredninger bidra til kunnskapsheving om problemomfanget og tiltak mot mikroplast.
- Innen 2030 skal utslippet av mikroplast reduseres vesentlig.
- Utslipp av plast/spredning av plastavfall fra anleggsvirksomheten skal reduseres så mye som teknisk mulig innen 2025, og gjenstående utslipp skal overkompenseres avbøtende tiltak og oppsamling.

7 LITTERATUR TIL VEDLEGGET OM MIKROPLAST

Andrady, A. L. (2011). Microplastics in the marine environment. *Marine pollution bulletin*, 62 (8): 1596-1605.

Avseth, L. M. M. (2017). Hvor farlig er egentlig mikroplast? Tilgjengelig fra: https://forskning.no/2017/09/plastforurensning-hva-er-egentlig-greia/produsert-og-finansiert-av/norsk-institutt-for-vannforskning (lest 01.11.2017).

Beer, S., Garm, A., Huwer, B., Dierking, J. & Nielsen, T. G. (2017). No increase in marine microplastic concentration over the last three decades – A case study from the Baltic Sea. *Science of The Total Environment*.

Besseling, E., Wegner, A., Foekema, E. M., Van Den Heuvel-Greve, M. J. & Koelmans, A. A. (2012). Effects of microplastic on fitness and PCB bioaccumulation by the lugworm Arenicola marina (L.). *Environmental science & technology*, 47 (1): 593-600.

Besseling, E., Wang, B., Lürling, M. & Koelmans, A. A. (2014). Nanoplastic affects growth of S. obliquus and reproduction of D. magna. *Environmental science & technology*, 48 (20): 12336-12343.

Boucher, J., Friot, D. (2017) Primary Microplastics in the Ocean: a Global Evaluation og Sources. Gland, Switserland IUCN (International Union for Conservation of Nature) 43pp

Brennecke, D., Duarte, B., Paiva, F., Caçador, I. & Canning-Clode, J. (2016). Microplastics as vector for heavy metal contamination from the marine environment. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 178: 189-195.

Bottolfsen, T. (2016). *Microplastics in river sediments, Norway: evaluation of a recent technique for the detection of microplastic particles*: Norwegian University of Life Sciences, Ås.

Buenaventura, N. (2017). *Microplastic pollution in an urban Norwegian river sediment - An investigation og freshwater sediment extraction by elutriation*. Master: Norges miljø- og biovitenskapelige universitet (NMBU).

Cole, M., Lindeque, P., Halsband, C. & Galloway, T. S. (2011). Microplastics as contaminants in the marine environment: a review. *Marine pollution bulletin*, 62 (12): 2588-2597.

Cózar, A., Echevarría, F., González-Gordillo, J. I., Irigoien, X., Úbeda, B., Hernández-León, S., Palma, Á. T., Navarro, S., García-de-Lomas, J. & Ruiz, A. (2014). Plastic debris in the open ocean. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 111 (28): 10239-10244.

Gustafsson, M., Blomqvist, G., Gudmundsson, A., Dahl, A., Swietlicki, E., Bohgard, M., Lindbom, J. & Ljungman, A. (2008). Properties and toxicological effects of particles from the interaction between tyres, road pavement and winter traction material. *Science of the total environment*, 393 (2): 226-240.

Farrell, P. & Nelson, K. (2013). Trophic level transfer of microplastic: Mytilus edulis (L.) to Carcinus maenas (L.). *Environmental Pollution*, 177: 1-3.

GESAMP (2015). Microplastics in the ocean. A global assessment. GESAMP, The Joint Group of Experts on Scientific Aspects of Marine Environmental Protection, Working Group 40.

Hansen, E., Nilsson, N., Lithner, D. & Lassen, C. (2013). Hazardous substances in plastic materials. *Hazardous substances in plastic materials*, 148.

Horton, A. A., Svendsen, C., Williams, R. J., Spurgeon, D. J. & Lahive, E. (2016). Large microplastic particles in sediments of tributaries of the River Thames, UK–Abundance, sources and methods for effective quantification. *Marine pollution bulletin*, 114 (1): 218-226.

Jönsson, R. (2016). *Mikroplast i dagvatten och spillvatten: Avskiljning i dagvattendammar ocg inlagda våtmarker*. Master: Uppsala universitet. 102 s.

Likhosherskaya, I. & Nyembwe, K. R. (2012). Spredning av plastfibre fra sprøytebetong: Statens vegvesen. 28 s.

Mato, Y., Isobe, T., Takada, H., Kanehiro, H., Ohtake, C. & Kaminuma, T. (2001). Plastic resin pellets as a transport medium for toxic chemicals in the marine environment. *Environmental science & technology*, 35 (2): 318-324.

Melding til Stortinget nr. 45 Avfall som ressurs –avfallspolitikk og sirkulær økonomi (2016-2017).

Murray, F. & Cowie, P. R. (2011). Plastic contamination in the decapod crustacean Nephrops norvegicus (Linnaeus, 1758). *Marine pollution bulletin*, 62 (6): 1207-1217.

Nerland, I. L., Halsband, C., Allan, I. & Thomas, K. V. (2014). Microplastics in marine environments: Occurrence, distribution and effects.

Norconsult. (2017). Testforsøk – Spredning av plast i sjø fra utfylte tunnelmasser skutt med elektriske tennere: Statens vegvesen Region vest. 56 s.

Olsen, M. (2017). *Miljøbomber i detonasjonslunter og sprengstein*: Marinbiologene. Tilgjengelig fra: http://marinbiologene.no/miljobomber-i-detonasjonslunter-og-sprengstein/.

Paus, K. A. H., Åsetbøl, S. O., Robbe, S., Ulland, V. & Lausund, E. (2013). Tilstanden til rensebassenger i Norge. 33 s.

Plastics Europe. (2016). Plastics Europe - Association of Plastics Manufacturers. Tilgjengelig fra: http://www.plasticseurope.org/Document/plastics---the-facts-2016-15787.aspx?FolID=2

Personlig meddelelse: Brynhild Snilsberg, Statens vegvesen. 2018.

Setälä, O., Fjäder, P., Hakala, O., Kautto, P., Lehtiniemi, M., Raitanen, E., Sillanpää, M., Talvitie, J. & Äystö, L. (2017). Microplastics - A growing environmental risk. New business opportunities combatting microplastics. *SYKE policy brief*: Finnish environment institute.

Statens vegvesen. (2015). Prosesskode 1 - Standard beskrivelse for vegkontrakter. *Statens vegvesens håndbokserie*: Vegdirektoratet. 240 s.

Statens vegvesen (2018). Driftstiltak mot svevestøv I Trondheim kommune. Statens vegvesens rapport nr 348.

Sundt, P., Schulze, P. & Syversen, F. (2014). Sources of microplastic-pollution to the marine environment. *Mepex. Report for the Norwegian Environment Agency*.

Sundt, P., Syversen, F., Skogesal, O. & Schulze, P. E. (2016). Primary microplastic-pollution: Measures and reduction potentials in Norway: Mepex. 117 s.

SINTEF (2017) Report: Microplastic in global and Norwegian marine environments: Distributions, degradation mechanisms and transport (SINTEF, M-918 2017)

Teuten, E. L., Saquing, J. M., Knappe, D. R., Barlaz, M. A., Jonsson, S., Björn, A., Rowland, S. J., Thompson, R. C., Galloway, T. S. & Yamashita, R. (2009). Transport and release of chemicals from plastics to the environment and to wildlife. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London B: Biological Sciences*, 364 (1526): 2027-2045.

Vikan, H. Nyembwe, K.R. (2013). Brannsikringsfibre. Potensielle spredningsveier til omliggende miljø og tiltak mot spredning. Statens vegvesen.

Vogelsang, C., Meland, S., Ranneklev, S., Dadkah, M.E., Sundvor, I., Lusher, A., Umar, M., Eidsvoll, D. (2018). Report: Microplastics in road dust –characteristics, pathways and measures. NIVA.

Wright, S. L., Thompson, R. C. & Galloway, T. S. (2013). The physical impacts of microplastics on marine organisms: a review. *Environmental Pollution*, 178: 483-492.

Woodall, L. C., Sanchez-Vidal, A., Canals, M., Paterson, G. L., Coppock, R., Sleight, V., Calafat, A., Rogers, A. D., Narayanaswamy, B. E. & Thompson, R. C. (2014). The deep sea is a major sink for microplastic debris. *Royal Society Open Science*, 1 (4): 140317.

Zarfl, C. & Matthies, M. (2010). Are marine plastic particles transport vectors for organic pollutants to the Arctic? *Marine Pollution Bulletin*, 60 (10): 1810-1814.