



# Prissetting av helse- belastning av svevestøv

Støttedokument til Statens vegvesens håndbok V712

STATENS VEGVESENS RAPPORTER

Nr. 115



**Tittel**

Samfunnsøkonomisk prissetting av helsebelastning av svevestøv

**Undertittel**

Støttedokument til Statens vegvesens håndbok V712

**Forfatter**

Karl Idar Gjerstad

**Avdeling**

Transportavdelingen

**Seksjon**

Klima og miljø

**Prosjektnummer**

-

**Rapportnummer**

Nr. 115

**Prosjektleder**

Karl Idar Gjerstad

**Godkjent av**

Sidsel Kålås

**Emneord**

Svevestøv, Vegstøv, Helseeffekter

**Sammendrag**

Statens vegvesen har oppdatert Håndbok V712 Konsekvensanalyser. Til oppdatering av kapittel 5.7.3 Lokal luftforurensning ble det gjort flere analyser og beregninger som ikke er beskrevet i detalj i Håndbok V712. Denne rapporten beskriver analysene som ligger bak prissetting av svevestøv i Håndbok V712 og håndboka refererer til denne rapporten i fotnote 36.

**Title**

Socio-economic pricing of health burden from exposure of particulate matter

**Subtitle**

Support document to the Norwegian Public Roads Authority's handbook V712

**Author**

Karl Idar Gjerstad

**Department**

Transport Department

**Section**

Climate and Environmental Assessment

**Project number**

-

**Report number**

No. 115

**Project manager**

Karl Idar Gjerstad

**Approved by**

Sidsel Kålås

**Key words**

Particulate matter, Road dust, Health effects

**Summary**

The Norwegian Public Roads Administration has updated the Handbook V712. To update chapter 5.7.3 Local air pollution, some of the calculations are not described in details in Handbook V712. This report describes the analysis behind the pricing of particulate matter in Handbook V712 and the Handbook refers to this report in footnote 36.

## Forord

Denne rapporten er skrevet som støttedokument til Statens vegvesens *Håndbok v712 Konsekvensanalyser*, kapittel 5.7.3 *Lokal luftforurensning (2018)*. Rapporten bygger på det som var nyeste forskning innen helseeffekter som følge av svevestøv fra Folkehelseinstituttet fra 2016. Parallelt som denne rapporten har blitt skrevet har Folkehelseinstituttet oppdatert dette arbeidet gjennom rapporten *Konsentrasjons-responskurver for lave konsentrasjoner av fint svevestøv (2018)*. Denne nye rapporten gir en oppdatert kunnskap på fagfeltet og dette vil trolig få følger for prissetting av utslipp av svevestøv. Derfor vil trolig innholdet i denne rapporten bli revidert innen kort tid. Rapporten presenteres likevel i sin nåværende form for å vise grunnlaget bak prissetting av svevestøv som ligger nåværende *Håndbok v712 (2018)*.

## Innhold

Forord.....	1
Innledning .....	3
Helseeffekter av luftforurensning.....	3
Metode for verdsetting av miljøkostnader ved luftforurensning .....	3
Beregning av utslipp, konsentrasjoner og eksponering for Oslo, 2013 (trinn 1-3) .....	4
Beregning av DALY, Disability-Adjusted Life Years (trinn 4) .....	5
Økonomisk verdsetting av DALY (trinn 5) .....	6
Beregning av kroner per kilo utslipp (trinn 6) .....	7
Sammenligning av beregningsmetodene.....	7
Kostnad per eksponert kan brukes i alle byer .....	8
Videre arbeid.....	8
Konklusjon.....	9
Referanser .....	10
Vedlegg 1.....	11

## Innledning

Statens vegvesen har oppdatert *Håndbok v712 Konsekvensanalyser*. Til oppdatering av kapittel 5.7.3 *Lokal luftforurensning* ble det gjort flere analyser og beregninger som ikke er beskrevet i detalj i *Håndbok v712*. Denne rapporten beskriver analysene som ligger bak prissetting av svevestøv i *Håndbok v712* og håndboka refererer til denne rapporten i fotnote 36.

## Helseeffekter av luftforurensning

Lokal luftforurensning fra vegtrafikk, svevestøv (PM<sub>2,5</sub> og PM<sub>10</sub>) og nitrogendioksid (NO<sub>2</sub>) kan være et problem for folkehelsen flere steder i landet. Flere byer i Norge har utfordringer med å overholde forurensningsforskriftens grenseverdier og/eller Nasjonale mål. For høye konsentrasjoner av svevestøv og nitrogendioksid kan være helseskadelig for alle mennesker, men barn, eldre og folk med luftveisproblemer eller hjertekarlidelser er spesielt sårbare. Dårlig luftkvalitet kan forverre sykdommer som astma, KOLS og hjerte- og karlidelser. Det er også funnet sammenhenger mellom langvarig eksponering for høye nivåer av luftforurensning og utvikling av sykdommer som lungekreft. I tillegg til effekter på luftveier og hjertesystemet er det funnet effekter på blant annet nervesystemet, fosterutvikling og stoffskifteforstyrrelser. Eksponering for NO<sub>2</sub> og PM<sub>2,5</sub> og PM<sub>10</sub> kan føre til irritasjon, akutte og kroniske betennelsesreaksjoner og forverring av allergiske tilstander i luftveiene. Betennelsesreaksjonene kan også ha betydning for utvikling av lungekreft og økt dødelighet. I tillegg kan forurensningen gi plager og nedsatt trivsel på grunn av støv og lukt.

Det finnes flere parametere som kan brukes som mål på helsetap, eller gevinst. De mest aktuelle for å beregne helsetap som følge av luftforurensning er:

- **Verdi av statistisk liv (VSL).** Vi kan regne antall for tidlige dødsfall som følge av luftforurensning og multiplisere antallet med en fastsatt kostnad (VSL) som en stykkpris som går inn i den samfunnsøkonomiske beregningen.
- **Tapte leveår (VOLY).** Som for VSL kan vi beregne antall for tidlige dødsfall. Men nå vurderes også forventede gjenværende leveår for hvert tilfelle av for tidlig død. Summen av tapte leveår multipliseres med en fastsatt kostnad (VOLY) som stykkpris. Forskjell på VSL og VOLY er for eksempel at for VSL prises alle tilfeller av for tidlig død likt, mens for VOLY vektet dette mot forventet gjenværende leveår for hvert individ.
- **Kvalitetsjusterte leveår (DALY eller QALY).** Prissetter også forventet gjenværende leveår som VOLY. Men i tillegg til å beregne verdi av tapte leveår så kan DALY også beregne verdi av andre helsetap som ikke er dødelige, det vil si sykdom og plage.

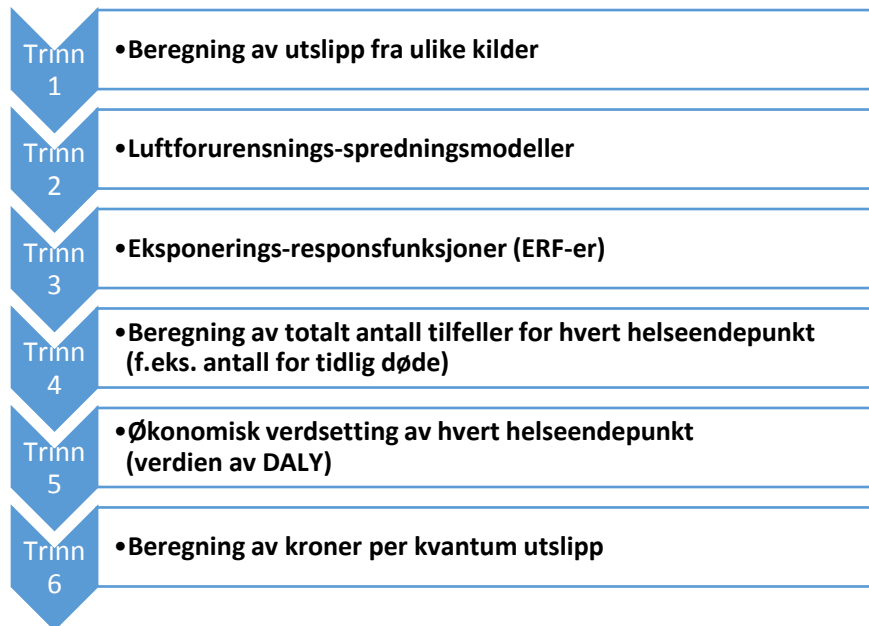
Det er ingen av disse parameterne som er sektorovergripende. I hvert tilfelle må det vurderes hvilke parameter som er mest hensiktsmessig. Vi kan forvente at VSL vil gi den høyeste samfunnsøkonomiske kostnaden når det gjelder luftforurensning. Grunnen til dette er at de tilfeller av for tidlig død som vil forkomme i stor grad fører til få tapte leveår per individ sammenlignet med andre tilfeller av for tidlig død som ulykker. Derfor kan VOLY og DALY være mer egnet enn VSL når det gjelder luftforurensning. Videre er det også ønskelig å tallfeste hvilke helsetap som blir utgjort av sykdom og plage. Derfor vurderer vi at DALY er den mest egnede parameter til samfunnsøkonomiske av lokal luftkvalitet.

## Metode for verdsetting av miljøkostnader ved luftforurensning

For oppdatering av prissetting av luftkvalitet i *Håndbok v712* har vi lagt skadefunksjonsmetoden til grunn. Det innebærer at de seks trinnene som vist i Figur 1 skal gjennomgås. Dette er en etablert fremgangsmåte for økonomisk verdsetting av miljø- og helseskader (Magnussen et al., 2014). For å gi mest mulig korrekt verdsetting av helseskade må denne prosedyren følges.

I trinn 4 skal det beregnes antall tilfeller for hvert helseendepunkt. Denne prosedyren er detaljert, omfattende og krevende. I praktisk arbeid, som gjennomføring av byggeprosjekter, vil det derfor være hensiktsmessig å forenkle prosedyren slik at den enklere kan anvendes. Neste kapittel viser derfor en enklere metode for å beregne helseendepunkt som funksjon av antall eksponerte.

I arbeidet med HB v712 ble det benyttet eksisterende data fra tiltaksutredning i Oslo 2013 (Oslo kommune et al., 2014). Denne ble benyttet fordi det her forelå ferdige beregninger i databasen hos leverandøren, NILU, som kunne benyttes til mer detaljerte eksponeringsberegninger.



Figur 1: Trinnene i skadefunksjonstilnærmingen.

## Beregning av utslipp, konsentrasjoner og eksponering for Oslo, 2013 (trinn 1-3)

NILU beregnet av utslipp og konsentrasjoner av svevestøv i Oslo for 2013 i forbindelse med arbeid med tiltaksutredning 2015-2020. Disse beregningene er detaljerte, dokumenterte og kvalitetssikret og det var hensiktsmessig å gjenbruke dette arbeidet. Til tiltaksutredningen hadde NILU beregnet hvor mange personer som var eksponert over Forurensningsforskriftens grenseverdier av  $PM_{10}$ . For å kunne beregne helsebelastning er det nødvendig å gjennomføre mer detaljerte eksponeringsberegninger. Dette kunne gjøres relativt enkelt ettersom det allerede forelå beregnet konsentrasjoner av svevestøv. På grunnlag av tiltaksutredningen utførte NILU lagt mer detaljerte eksponeringsberegninger for både  $PM_{10}$  og  $PM_{2,5}$ . Resultatene er vist i Tabell 1 og Tabell 2. På dette tidspunktet var det best dokumentert sammenheng mellom helseeffekter og årsmiddel av  $PM_{2,5}$  og høye korttidsepisoder (døgnmiddel) av  $PM_{10}$ . Derfor ble det beregnet eksponering av ulik midlingstid for  $PM_{2,5}$  og  $PM_{10}$ .

Tabell 1: Eksponeringstabell for PM<sub>10</sub> i Oslo 2013. Tabellen viser hvor mange personer som, basert på bostedsadresse, utsettes for døgnmiddelkonsentrasjoner av PM<sub>10</sub>. Kolonnene angir hvor høye døgnmiddelkonsentrasjoner personene eksponeres for og radene angir hvor mange døgn i året disse konsentrasjonene inntraff.

Antall døgn i løpet av året over XX	Antall personer	Antall personer	Antall personer	Antall personer	Antall personer	Antall personer	Antall personer	Antall personer	Antall personer	Antall personer
	(XX=10 µg/m <sup>3</sup> )	(XX=20 µg/m <sup>3</sup> )	(XX=30 µg/m <sup>3</sup> )	(XX=40 µg/m <sup>3</sup> )	(XX=50 µg/m <sup>3</sup> )	(XX=60 µg/m <sup>3</sup> )	(XX=70 µg/m <sup>3</sup> )	(XX=80 µg/m <sup>3</sup> )	(XX=90 µg/m <sup>3</sup> )	(XX=100 µg/m <sup>3</sup> )
2 døgn > XX	629 593	626 053	559 564	443 139	325 987	214 857	110 761	54 144	33 377	20 689
6 døgn > XX	629 593	614 245	485 147	331 737	172 160	29 134	13 134	6 414	2 917	1 735
10 døgn > XX	629 593	593 796	431 912	232 787	60 727	13 778	5 923	2 682	1 361	810
20 døgn > XX	629 593	547 080	293 705	38 157	5 750	1 957	942	146	52	36
30 døgn > XX	629 593	489 678	156 058	5 712	689	151	132	36	36	14
35 døgn > XX	629 593	458 142	97 592	2 008	245	151	132	36	36	14
40 døgn > XX	629 593	429 681	42 862	1 155	194	132	116	36	36	0

Tabell 2: Eksponeringstabell for PM<sub>2,5</sub> i Oslo 2013. Tabellen viser hvor mange personer som, basert på bostedsadresse, utsettes for årsmiddelkonsentrasjoner av PM<sub>2,5</sub> over gitte nivåer.

	Årsmiddel <= 4 µg/m <sup>3</sup>	Årsmiddel 4 – 6 µg/m <sup>3</sup>	Årsmiddel 6 – 8 µg/m <sup>3</sup>	Årsmiddel 8 – 10 µg/m <sup>3</sup>	Årsmiddel 10 – 12 µg/m <sup>3</sup>	Årsmiddel 12 – 14 µg/m <sup>3</sup>	Årsmiddel 14 – 16 µg/m <sup>3</sup>	Årsmiddel > 16 µg/m <sup>3</sup>
Antall personer	629 593	629 593	621 004	392 883	96 123	139	36	14

## Beregning av DALY, Disability-Adjusted Life Years (trinn 4)

Folkehelseinstituttet (FHI) har utviklet en metode for å beregne sykdomsbyrde som følge av svevestøv, Aasvang et al, 2016. Sykdomsbyrde ble beregnet i form av helsetapsjusterte leveår - DALY (Disability-Adjusted Life Years). I tillegg er antall for tidlige dødsfall beregnet. Som grunnlag for beregningene er det benyttet estimert årsmiddel av PM<sub>2,5</sub> og estimerte eksponeringsnivåer av høye korttidsmiddel for PM<sub>10</sub>. Nærmere bestemt er dette antall personer som utsettes for ulike årsmiddel av PM<sub>2,5</sub> – det vil si tallene Tabell 2 markert på lyseblå bakgrunn. Og to døgn med døgnmiddel av PM<sub>10</sub> over gitte nivåer mellom 10 µg/m<sup>3</sup> og 100 µg/m<sup>3</sup> - det vil si øverste linje i Tabell 1 som er markert på lyseblå bakgrunn. Beregnet DALY blir derfor en funksjon av 18 parametere:

$$DALY = F(x_1, x_2, \dots, x_{10}, y_1, y_2, \dots, y_8)$$

Der inngangsparameterne  $x_1, x_2, \dots, x_{10}, y_1, y_2, \dots, y_8$  er presisert i Tabell 3 og Tabell 4. Denne funksjonen er beskrevet i detalj i FHIs rapport og blir ikke gjengitt her, men det presiseres at i denne funksjonen så vil ikke sykdomsbyrde fra PM<sub>10</sub> og PM<sub>2,5</sub> summeres fordi det er overlapp mellom disse. En slik detaljert beregning vil gi et meget godt anslag på sykdomsbyrde som følge av svevestøv. I praktisk prosjektarbeid er det ofte behov for å beregne konsentrasjoner av luftforurensning målt opp imot de ulike grensene i forvaltningen, dvs. Forurensningsforskriften, Nasjonale mål og Retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging (T-1520) (Miljøverndepartementet, 2012). Siden disse nivåene vanligvis blir beregnet er det hensiktsmessig å bruke de samme beregningene til grunnlag for å beregne DALY'er. Derfor blir ligningen over forenklet for å tilpasse disse nivåene. Vi finner det mest praktisk å tilpasse beregning av DALY til retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging (T-1520), og vi finner at rød sone i retningslinjen egner seg best. Rød sone markerer soner (areal) med syv døgnmiddel over 50 µg PM<sub>10</sub>/m<sup>3</sup>. I beregningene vi har tilgjengelig har vi beregnet antall eksponerte med seks døgnmiddel over 50 µg PM<sub>10</sub>/m<sup>3</sup>, som er tilnærmet lik rød sone. Dette nivået er markert med lys grønn bakgrunn i Tabell 1. Vi forenkler derfor beregning av DALY til:

$$DALY = F(x_1, x_2, \dots, x_{10}, y_1, y_2, \dots, y_8) \approx G(z)$$

Der inngangsparameteren,  $z$ , er tilnærmet lik antall personer bosatt i rød sone, Tabell 3. Ved å bruke antall personer bosatt i rød sone så er beregningene egnet til å ivareta publikums helse. For å etablere den forenklete funksjonen  $G(z)$  har vi antatt en lineær sammenheng mellom inngangsparameteren  $z$  og antall DALY. Deretter er denne lineære funksjonen fastsatt på empirisk analyse av eksponeringsdataene gitt i Vedlegg 1.

Tabell 3: Skjematisk eksponeringstabell for  $PM_{10}$ , forenklet i forhold til Tabell 1.

Antall døgn i løpet av året over XX	Antall personer (XX=10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Antall personer (XX=20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Antall personer (XX=30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Antall personer (XX=40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Antall personer (XX=50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Antall personer (XX=60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Antall personer (XX=70 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Antall personer (XX=80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Antall personer (XX=90 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Antall personer (XX=100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
2 døgn > XX	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$	$x_6$	$x_7$	$x_8$	$x_9$	$x_{10}$
6 døgn > XX					$z$					

Tabell 4: Skjematisk eksponeringstabell for  $PM_{2,5}$ .

	Årsmiddel $\leq 4 \mu\text{g}/\text{m}^3$	Årsmiddel 4 – 6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Årsmiddel 6 – 8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Årsmiddel 8 – 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Årsmiddel 10 – 12 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Årsmiddel 12 – 14 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Årsmiddel 14 – 16 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Årsmiddel > 16 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Antall personer	$y_1$	$y_2$	$y_3$	$y_4$	$y_5$	$y_6$	$y_7$	$y_8$

## Økonomisk verdsetting av DALY (trinn 5)

Helsedirektoratet anbefaler en enhetspris per DALY på 1,12 millioner 2012-kroner (Helsedirektoratet 2014). Statens vegvesen støtter seg på Helsedirektoratets faglige vurdering og legger dette til grunn for å beregne skadekostnad som funksjon av eksponering for svevestøv.

For å få mer robuste beregninger har NILU, på oppdrag fra Statens vegvesen, gjennomført to nye beregninger basert på nevnte tiltaksutredning, der de har justert opp kildestyrkene for hhv. linjekildene (utslipp fra veger) og arealkildene (dominert av utslipp fra vedfyring) med ti prosent. Eksponeringsmatriser for tilleggsberegningene er vist i Vedlegg 1. På dette grunnlaget har vi tre ulike datasett til å beregne DALY'er. Tabell 5 viser beregnet samfunnsøkonomisk kostnad per person som er eksponert for seks døgnmiddel over 50  $\mu\text{g} PM_{10}/\text{m}^3$  ved de tre ulike scenarioene. Tabellen viser at den totale samfunnsøkonomiske kostnaden varierer med over hundre millioner 2012-kroner, mens den samfunnsøkonomiske kostnaden per person som eksponeres for seks døgnmiddel over 50  $\mu\text{g} PM_{10}/\text{m}^3$  varierer med ca. 15 prosent mellom de tre scenarioene.

Som et konservativt estimat velger vi laveste samfunnsøkonomiske kostnaden per person som er 15 046 2012-kroner. Vi velger å avrunde dette til 15 000 2012-kroner. Det tilsvarer 15 090 2016-kroner.



Tabell 5: Beregnet samfunnsøkonomisk kostnad for tre ulike utslippsscenario for Oslo 2013.

Scenario	Antall personer eksponert for seks døgnmiddel over 50 µg PM10/m <sup>3</sup>	Beregnet antall DALY basert på FHIs metode	Total samfunnsøkonomisk kostnad (millioner 2012-kroner)	Samfunnsøkonomisk kostnad per person eksponert for seks døgnmiddel over 50 µg PM10/m <sup>3</sup> (2012-kroner)
Gjeldende tiltaksutredning	172 160	2 674	2 995	17 396
Utslipp fra arealkilder oppjustert med ti prosent	177 431	2 776	3 109	17 522
Utslipp fra linjekilder oppjustert med ti prosent	199 955	2 704	3 028	15 146

## Beregning av kroner per kilo utslipp (trinn 6)

Dersom det av ulike grunner ikke blir gjennomført sprednings- og eksponeringsberegninger kan svevestøv bli prissatt ut i fra kilopris på utslippskvantum. Dette tilsvarer trinn 6 i Figur 1. Dette vil være en enklere metode å anvende, men den er ikke like presis. Overstående beregninger fra NILU er bare utført for Oslo, det er derfor rimelig å fortsatt bruke de etablerte kiloprisene for svevestøv i de tilfeller hvor det ikke er mulig å prissette svevestøv basert på eksponering. Disse verdiene er ikke basert på DALY-beregninger med på *Verdi av statistisk liv (VSL)*. Dermed er ikke disse metodene direkte sammenlignbare. Disse kostnadene er tilrettelagt for hele Norge. Framtidige nye beregninger kan gi grunnlag for å revurdere verdiene av de etablerte kiloprisene ettersom det er lenge siden disse har blitt oppdatert. Oppdateringen i dette dokumentet er en prisjustering i forhold til de gamle verdiene. Tabell 6 viser eksisterende kilopris for PM<sub>10</sub> i 2016-kroner.

Tabell 6: Anbefalte enhetsverdier for skadekostnader av svevestøv forurensning (kr/kg utslipp, 2016-kr).

Skadekostnad, 2016-kr per kg PM <sub>10</sub> -utslipp			
Oslo og Trondheim	Bergen	Andre større byer	Tettsteder med mer enn 15 000 innbyggere
4610	3430	1940	520

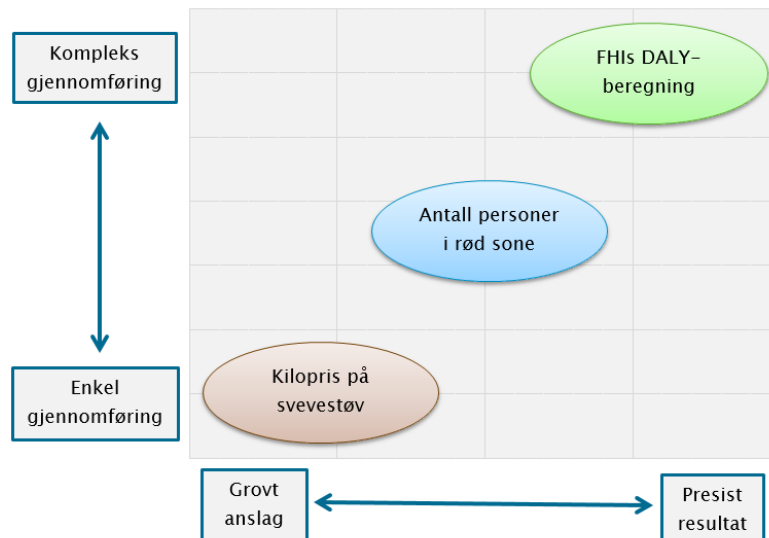
## Sammenligning av beregningsmetodene

I forrige kapittel er det beskrevet tre metoder for å beregne samfunnsøkonomisk kostnad for svevestøv:

- 1) FHIs beregning basert på detaljerte eksponeringsmatriser
- 2) Prissetting av antall eksponerte i rød sone
- 3) Prissetting av utslippskvantum av svevestøv

Best prissetting av sykdomsbyrde som følge av svevestøv settes ved å bruke metoden som er utviklet av FHI der det beregnes DALY på grunnlag av en detaljert eksponeringsmatrise, beskrevet i FHIs rapport. Deretter vil det nest beste være den forenklede metoden med å sette pris per person bosatt i rød sone, kvantifisert i Tabell 5. For praktisk bruk i *Håndbok v712 Konsekvensanalyser* anbefaler vi at denne metoden brukes. Den tredje metoden med å vurdere kostnad ut ifra utslippskvantum er den mest usikre tilnærming, men også den metoden

som er enklest å anvende. Figur 2 viser en kvalitativ illustrasjon på presisjon versus anvendelse for disse metodene.



Figur 2: Kvalitativ illustrasjon av tre tilnærminger for å beregne samfunnsøkonomisk kostnad av svevestøv. FHIs metode for DALY beregning gir mest presist resultat, men er også mest krevende å gjennomføre. I de fleste tilfeller vil det være godt nok og hensiktsmessig å prissette antall personer bosatt i rød sone for  $PM_{10}$ , dette anbefales som prioritert metode i Håndbok v712. I noen tilfeller kan det være hensiktsmessig å sette kilopris på utslippskvantum, noe som er enda enklere, men gir et mer usikkert anslag på samfunnskostnaden.

## Kostnad per eksponert kan brukes i alle byer

Anbefalt metode for prissetting av svevestøv til Håndbok v712, prissetting av antall eksponerte personer i rød sone i T-1520, er basert på beregninger i Oslo for år 2013. Denne metoden kan også brukes i andre byer av ulik størrelse. Ved å prise antall eksponerte vil denne metoden kunne anvendes i alle tilfeller uavhengig av om det er en stor by eller et lite tettsted. Metoden vil dimensjonere prisen for svevestøv i hver konsekvensanalyse riktig i forhold til antall bosatte i det aktuelle geografiske området. Svært unntaksvis kan det tenkes situasjoner hvor denne tilnærmingen ikke er egnet, for eksempel ved at det bare er eksponerte i gul sone, i slike tilfeller bør en av de andre tilnærmingsmetodene brukes.

## Videre arbeid

Arbeidet som er gjort for å prissette svevestøv i HB v712 i 2016 var basert på tre modellberegninger i Oslo. Dette datasett er lite og det gir en usikkerhet i beregnet pris av eksponering og utslipp. Med tiden vil det komme flere studier som gir et bredere grunnlag til å prissette både eksponering og kilopris av svevestøv. Disse verdiene kan derfor bli endret.

I tillegg vurderer Klima- og miljødepartementet i 2018 å evaluere grensene for gul- og rød sone i T-1520. Dersom disse grensene endres så må også prissetting i HB v712 endres deretter.

I løpet av 2018 har også Folkehelseinstituttet etablert oppdatert kunnskap om forhold mellom svevestøv og helsetap. Noe som gjør at verdiene i denne rapporten bør revideres på bakgrunn av det arbeidet.

## Konklusjon

Basert på arbeid i fra FHI og NILU anbefales det primært å prissette den samfunnsøkonomiske kostnaden for svevestøv til:

**15 090 2016-kroner per eksponert person i rød sone (PM<sub>10</sub>) i Retningslinje T-1520.**

Sekundært, i tilfeller hvor det ikke er mulig å beregne eksponering eller ikke er hensiktsmessig så anbefales det å bruke de eksisterende kiloprisene for PM<sub>10</sub> 2016-kroner.

Tabell 7: Anbefalte enhetsverdier for skadekostnader av svevestøv forurensning (kr/kg utslipp, 2016-kr).

Skadekostnad, 2016-kr per kg PM <sub>10</sub> -utslipp			
Oslo og Trondheim	Bergen	Andre større byer	Tettsteder med mer enn 15 000 innbyggere
4 610	3 430	1 940	520

Ettersom det er etablert mye og viktig ny kunnskap i 2018, bør disse verdiene revurderes innen kort tid.

## Referanser

**Bølling, A.K., Aasvang, G.M., Oftedal, B., Låg, M. Refsnes, M., Ørevik, J. og Schwarze, P. (2018):**

Konsentrasjons-responskurver for lave konsentrasjoner av fint svevestøv. Folkehelseinstituttet.

<https://www.fhi.no/globalassets/dokumenterfiler/rapporter/2018/konsentrasjons-responskurver-for-lave-konsentrasjoner-av-fint-svevestov-rapport-2018.pdf>

**Magnussen, K., Veisten, K. og Navrud, S. (2014):** Forprosjekt for vurdering av videre arbeid med verdsetting av lokal og regional luftforurensning i Statens vegvesens Håndbok V712. Rapport 2017/47.

**Helsedirektoratet (2014):** Innspill til ny oppdatering av reduserte helsekostnader for gående og syklende, samt konsistensvurderinger av verdsetting av liv og helse anvendt i ulike sammenhenger i Statens vegvesens Håndbok 140. Notat av 29.01.2014, Helsedirektoratet, Avdeling finansiering og DRG.

<https://helsedirektoratet.no/Documents/Statistikk%20og%20analyse/Samfunns%C3%B8konomiske%20analyse/Notat%20til%20Vegdirektoratet%20om%20oppdaterte%20helsekostnader%20versjon%2029%20januar%202014.pdf>

**Oslo kommune, Bærum kommune og Statens vegvesen (2014):** Tiltaksutredning for luftkvalitet i Oslo og Bærum 2015-2020.

[http://www.luftkvalitet.info/Libraries/Rapporter/Tiltaksutredning\\_for\\_luftkvalitet\\_i\\_Oslo\\_og\\_B%C3%A6rum\\_-\\_korigert\\_22062015.sflb.ashx](http://www.luftkvalitet.info/Libraries/Rapporter/Tiltaksutredning_for_luftkvalitet_i_Oslo_og_B%C3%A6rum_-_korigert_22062015.sflb.ashx)

**Aasvang, G.M., Låg, M. og Schwarze, P. (2016):** Sykdomsbyrde som følge av luftforurensning i Oslo.

Folkehelseinstituttet. [https://www.fhi.no/globalassets/dokumenterfiler/rapporter/2016/sykdomsbyrde-som-folge-av-luftforurensning-i-oslo\\_rapport-2016.pdf](https://www.fhi.no/globalassets/dokumenterfiler/rapporter/2016/sykdomsbyrde-som-folge-av-luftforurensning-i-oslo_rapport-2016.pdf)

**Miljøverndepartementet (2012):** Retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging (T-1520).

<https://www.regjeringen.no/contentassets/3b1e1d20ee364e61ab2949814a9212ca/t-1520.pdf>

## Vedlegg 1

Tabell 8: Opprinnelig eksponeringstabell for PM<sub>10</sub> i Oslo 2013.

Antall døgn i løpet av året over XX	Antall personer	Antall personer	Antall personer	Antall personer	Antall personer	Antall personer	Antall personer	Antall personer	Antall personer	Antall personer
	(XX=10 µg/m <sup>3</sup> )	(XX=20 µg/m <sup>3</sup> )	(XX=30 µg/m <sup>3</sup> )	(XX=40 µg/m <sup>3</sup> )	(XX=50 µg/m <sup>3</sup> )	(XX=60 µg/m <sup>3</sup> )	(XX=70 µg/m <sup>3</sup> )	(XX=80 µg/m <sup>3</sup> )	(XX=90 µg/m <sup>3</sup> )	(XX=100 µg/m <sup>3</sup> )
2 døgn > XX	629 593	626 053	559 564	443 139	325 987	214 857	110 761	54 144	33 377	20 689
6 døgn > XX	629 593	614 245	485 147	331 737	172 160	29 134	13 134	6 414	2 917	1 735
10 døgn > XX	629 593	593 796	431 912	232 787	60 727	13 778	5 923	2 682	1 361	810
20 døgn > XX	629 593	547 080	293 705	38 157	5 750	1 957	942	146	52	36
30 døgn > XX	629 593	489 678	156 058	5 712	689	151	132	36	36	14
35 døgn > XX	629 593	458 142	97 592	2 008	245	151	132	36	36	14
40 døgn > XX	629 593	429 681	42 862	1 155	194	132	116	36	36	0

Tabell 9: Opprinnelig eksponeringstabell for PM<sub>2,5</sub> i Oslo 2013.

	Årsmiddel <= 4 µg/m <sup>3</sup>	Årsmiddel 4 – 6 µg/m <sup>3</sup>	Årsmiddel 6 – 8 µg/m <sup>3</sup>	Årsmiddel 8 – 10 µg/m <sup>3</sup>	Årsmiddel 10 – 12 µg/m <sup>3</sup>	Årsmiddel 12 – 14 µg/m <sup>3</sup>	Årsmiddel 14 – 16 µg/m <sup>3</sup>	Årsmiddel > 16 µg/m <sup>3</sup>
Antall eksponerte personer	629 593	629 593	621 004	392 883	96 123	139	36	14

Tabell 10: Eksponeringstabell for PM<sub>10</sub> i Oslo 2013, der utslipp fra arealkilder oppjustert med ti prosent.

Antall døgn i løpet av året over XX	Antall personer (XX=10 µg/m <sup>3</sup> )	Antall personer (XX=20 µg/m <sup>3</sup> )	Antall personer (XX=30 µg/m <sup>3</sup> )	Antall personer (XX=40 µg/m <sup>3</sup> )	Antall personer (XX=50 µg/m <sup>3</sup> )	Antall personer (XX=60 µg/m <sup>3</sup> )	Antall personer (XX=70 µg/m <sup>3</sup> )	Antall personer (XX=80 µg/m <sup>3</sup> )	Antall personer (XX=90 µg/m <sup>3</sup> )	Antall personer (XX=100 µg/m <sup>3</sup> )
2 døgn > XX	629593	626142	563668	448698	337176	223572	121575	47661	28769	18294
6 døgn > XX	629593	620051	486437	350817	177431	37767	13293	6788	3040	1783
10 døgn > XX	629593	601280	434999	248758	78705	14380	5758	2955	1321	810
20 døgn > XX	629593	551334	311516	81791	5830	1957	942	146	52	36
30 døgn > XX	629593	489777	182397	7103	923	151	132	36	36	14
35 døgn > XX	629593	453202	134731	2521	245	151	132	36	36	0
40 døgn > XX	629593	427125	88531	1258	242	132	116	36	36	0

Tabell 11: Eksponeringstabell for PM<sub>2,5</sub> i Oslo 2013, der utslipp fra arealkilder oppjustert med ti prosent.

	Årsmiddel <= 4 µg/m <sup>3</sup>	Årsmiddel 4 – 6 µg/m <sup>3</sup>	Årsmiddel 6 – 8 µg/m <sup>3</sup>	Årsmiddel 8 – 10 µg/m <sup>3</sup>	Årsmiddel 10 – 12 µg/m <sup>3</sup>	Årsmiddel 12 – 14 µg/m <sup>3</sup>	Årsmiddel 14 – 16 µg/m <sup>3</sup>	Årsmiddel > 16 µg/m <sup>3</sup>
Antall eksponerte personer	629593	629593	622853	427389	139781	151	36	14

Tabell 12: Eksponeringstabell for PM<sub>10</sub> i Oslo 2013, utslipp fra linjekilder oppjustert med ti prosent.

Antall døgn i løpet av året over XX	Antall personer	Antall personer	Antall personer	Antall personer	Antall personer	Antall personer	Antall personer	Antall personer	Antall personer	Antall personer
	(XX=10 µg/m <sup>3</sup> )	(XX=20 µg/m <sup>3</sup> )	(XX=30 µg/m <sup>3</sup> )	(XX=40 µg/m <sup>3</sup> )	(XX=50 µg/m <sup>3</sup> )	(XX=60 µg/m <sup>3</sup> )	(XX=70 µg/m <sup>3</sup> )	(XX=80 µg/m <sup>3</sup> )	(XX=90 µg/m <sup>3</sup> )	(XX=100 µg/m <sup>3</sup> )
2 døgn > XX	629593	626142	570167	453074	330225	231195	159714	71056	33336	23601
6 døgn > XX	629593	620051	490397	354299	199955	55493	14766	7659	3324	1976
10 døgn > XX	629593	597200	430715	256445	90868	17631	7963	3605	1601	1066
20 døgn > XX	629593	551019	291715	76243	7299	2215	942	439	52	36
30 døgn > XX	629593	482296	167883	8222	1140	151	132	36	36	36
35 døgn > XX	629593	441882	125381	3277	245	151	132	36	36	14
40 døgn > XX	629593	414696	87921	1707	242	132	116	36	36	0

Tabell 13: Eksponeringstabell for PM<sub>2,5</sub> i Oslo 2013, utslipp fra linjekilder oppjustert med ti prosent.

	Årsmiddel <= 4 µg/m <sup>3</sup>	Årsmiddel 4 – 6 µg/m <sup>3</sup>	Årsmiddel 6 – 8 µg/m <sup>3</sup>	Årsmiddel 8 – 10 µg/m <sup>3</sup>	Årsmiddel 10 – 12 µg/m <sup>3</sup>	Årsmiddel 12 – 14 µg/m <sup>3</sup>	Årsmiddel 14 – 16 µg/m <sup>3</sup>	Årsmiddel > 16 µg/m <sup>3</sup>
Antall eksponerte personer	629593	629593	622110	405106	106138	139	36	14



Statens vegvesen  
Vegdirektoratet  
Publikasjonsekspedisjonen  
Postboks 6706 Etterstad 0609 OSLO  
Tlf: (+47) 22073000  
publvd@vegvesen.no

ISSN: 1893-1162

vegvesen.no

**Trygt fram sammen**