

Støy og hvordan det påvirker risiko for sykdom

Seminar om helsevennlige bomiljøer

Miljørettet helsevern, Sandnes, 6. april 2022

Seniorforsker Gunn Marit Aasvang
Klima og miljø, seksjon for luftkvalitet og støy
Folkehelseinstituttet

Miljørettet helsevern - støy

Agenda

- Hva er støy?
- Hvordan kan støy påvirke oss?
- Støy som folkehelseutfordring
- Faglig grunnlag for anbefalinger
- Aktuelt regelverk
- Forebygge støyproblemer
- Oppsummering



Miljørettet helsevern - støy

Hva er støy?

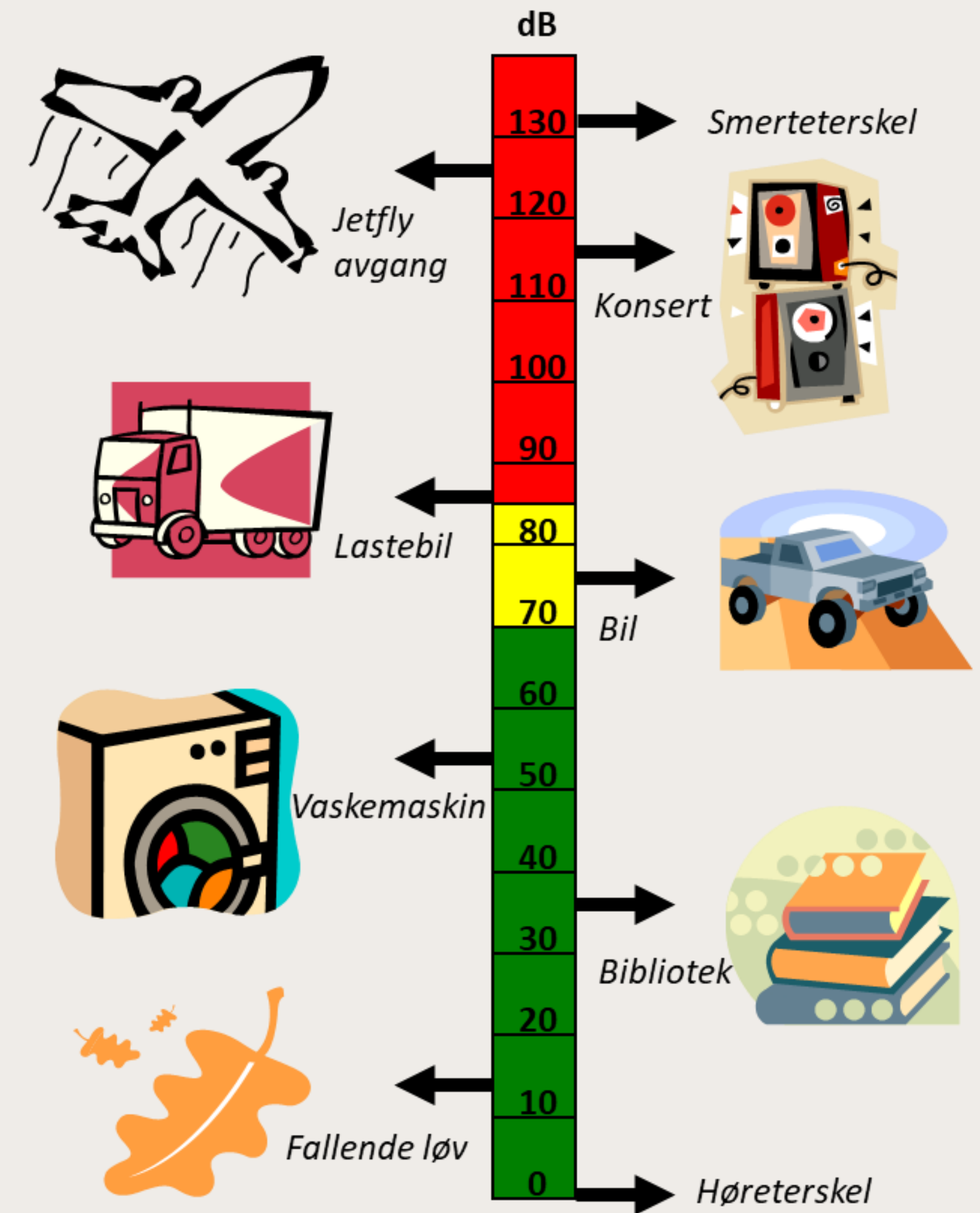
- Uønsket lyd eller lyd med skadelig virkning
- Lydbølger
 - Lydtrykknivå (desibel, dB)
 - Frekvens (Herz, Hz)
- Miljøstøy (*Environmental noise/Community noise*)
 - Transport, industri, bygg- og anleggsvirksomhet, vindturbiner etc.
- Støy er forurensning og omfattes av Forurensningsloven



Miljørettet helsevern - støy

Lyd og hørsel

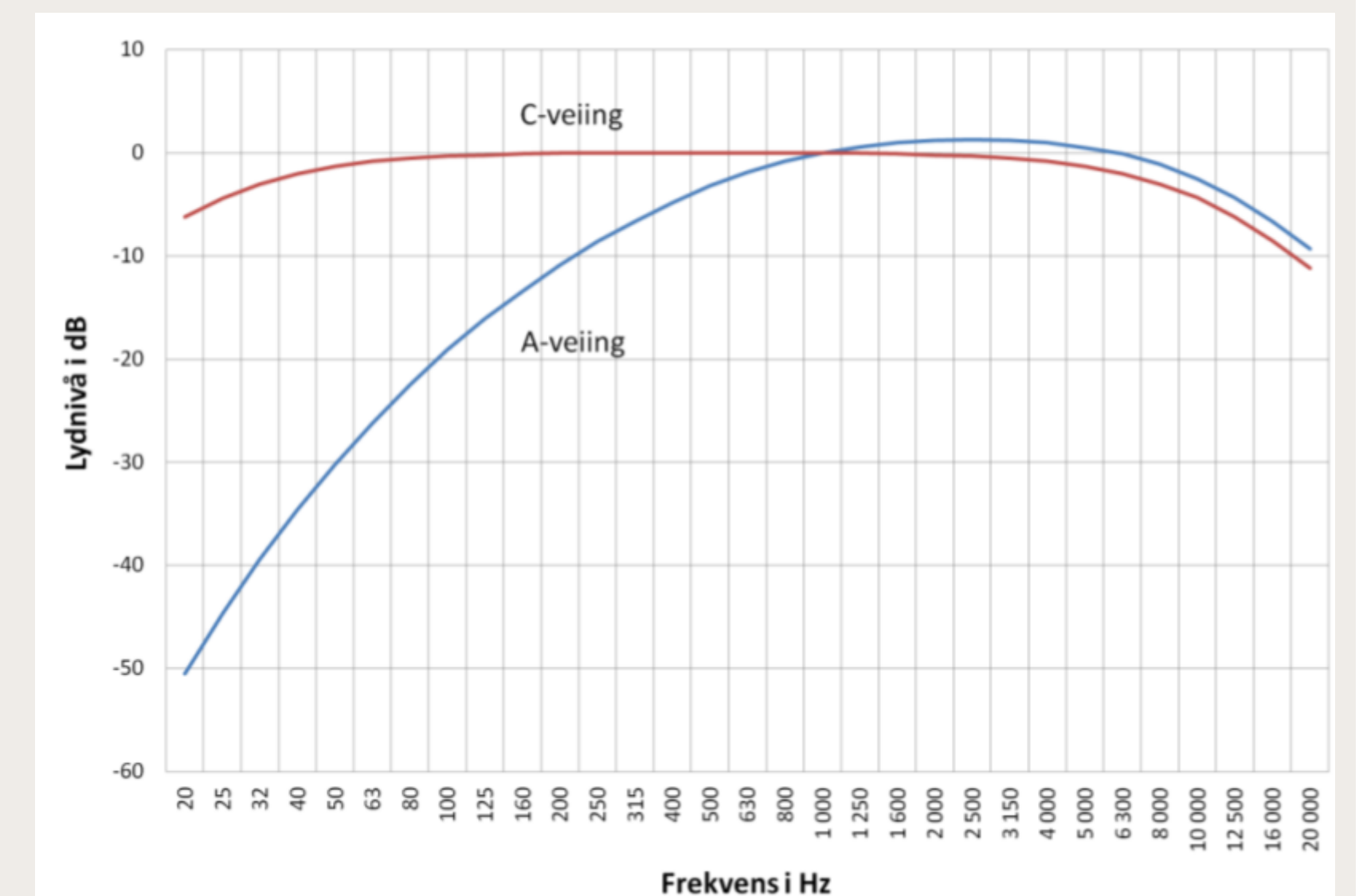
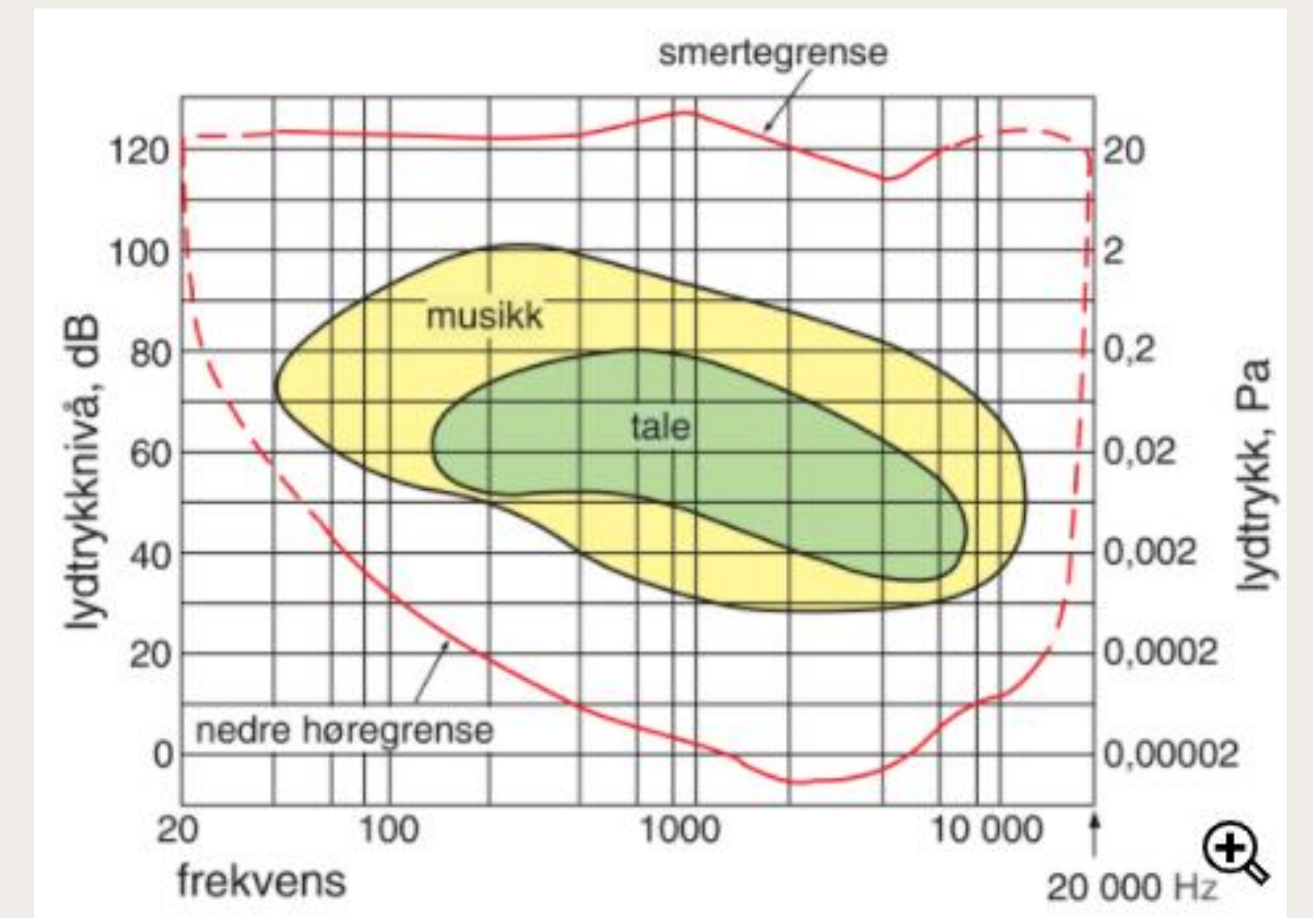
- Mennesket oppfatter lydtrykk fra 20 μ Pascal til 200 Pascal
- Upraktisk å bruke atmosfæretrykket som mål på lydstyrken
- I stedet benyttes en *logaritmisk skala* – en *desibelskala*
- Lydstyrken angis som en verdi mellom 0 og 140 desibel



Miljørettet helsevern - støy

Lyd og hørsel

- De fleste lyder er sammensatt av flere frekvenser
- Mennesket oppfatter lyder fra 20 Hz til 20 000 Hz
- Hørselen er ikke like følsom for alle frekvenser
- Måleparametere for støy tar hensyn til at vi ikke hører like godt ved alle frekvenser
- A-veiefilter etterligner hørselens følsomhet for mellomsterke lyder
- C-veiefilter benyttes når lyden har stort innhold av lave frekvenser



Miljørettet helsevern - støy

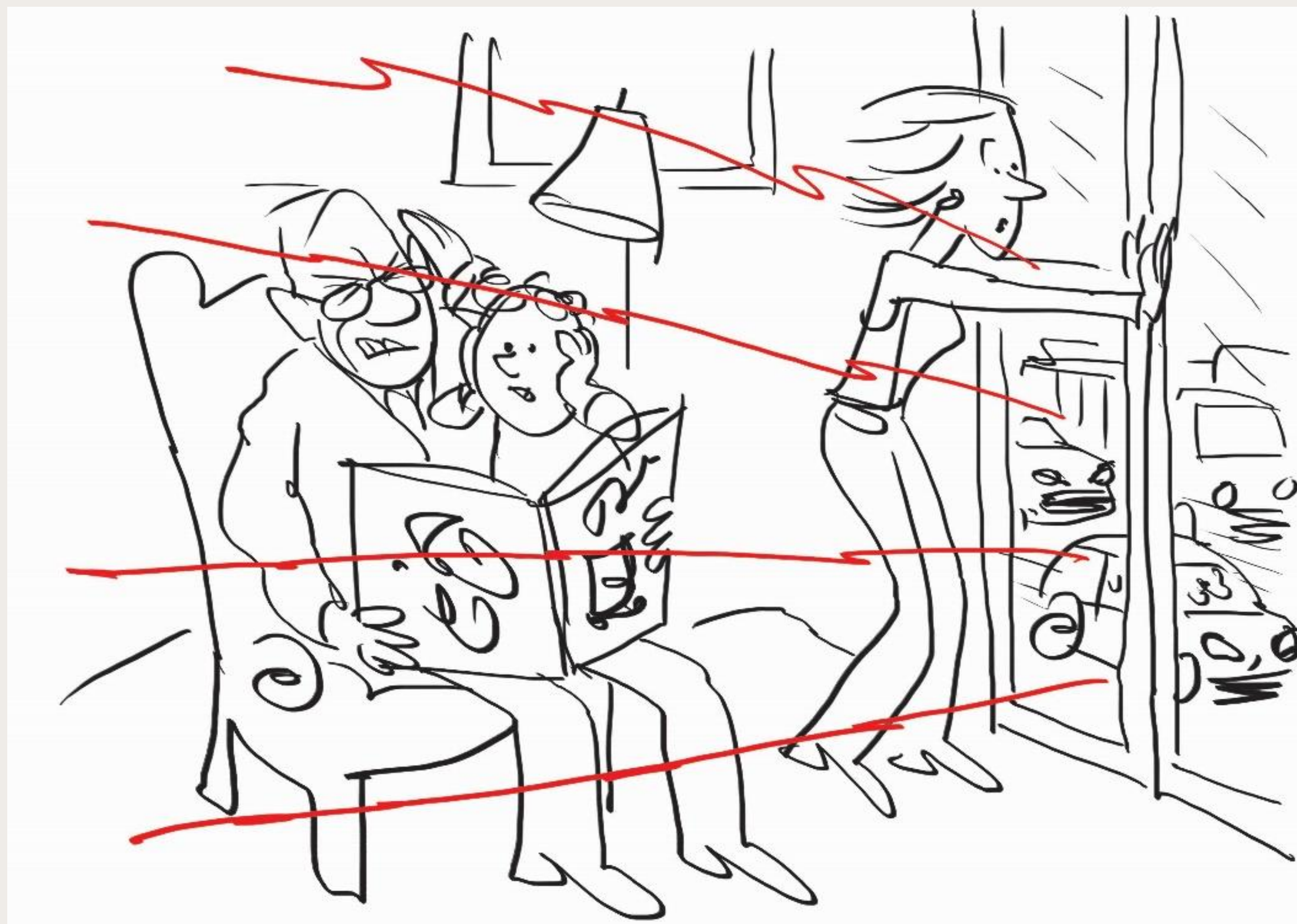
Hvordan beskrive støyeksponeringen?

- Støynivå varierer med tiden
- To hovedindikatorer:
 - Tidsmidlet støynivå ($L_{p,ekv,T}$)
 - (L_{den} , L_{night} , $L_{pA,ekv,24h}$)
 - Maksimalt støynivå ($L_{p,max}$)
 - ($L_{AF,max}$, L_{5AF} , L_{5AS})
- Standardiserte metoder for å måle og beregne støy fra ulike kilder
- Måles/beregnes i henhold til regelverk

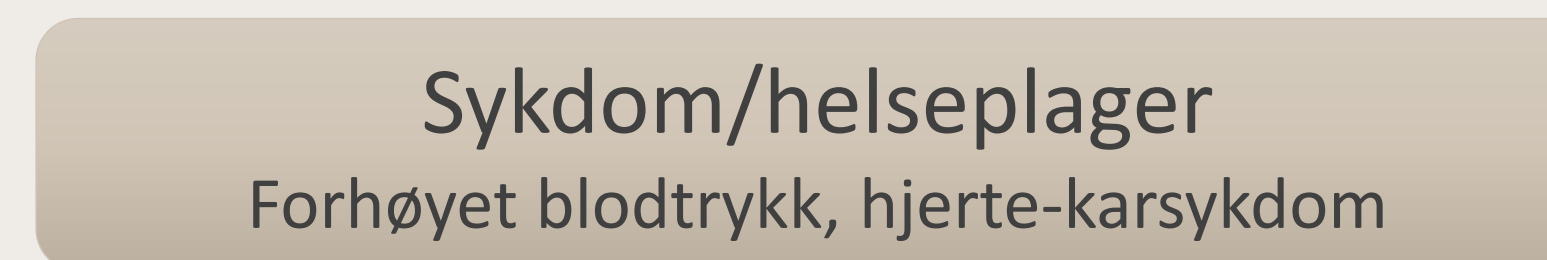
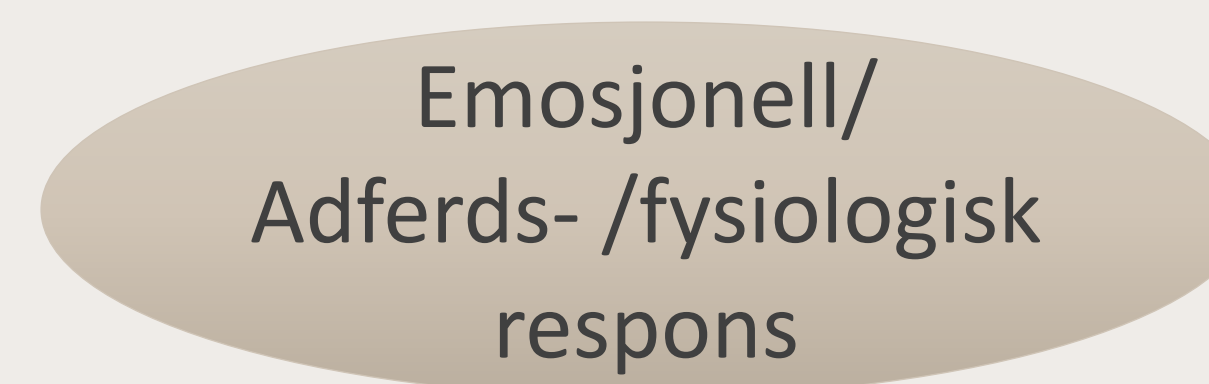


Miljørettet helsevern - støy

Hvordan kan støy påvirke oss?



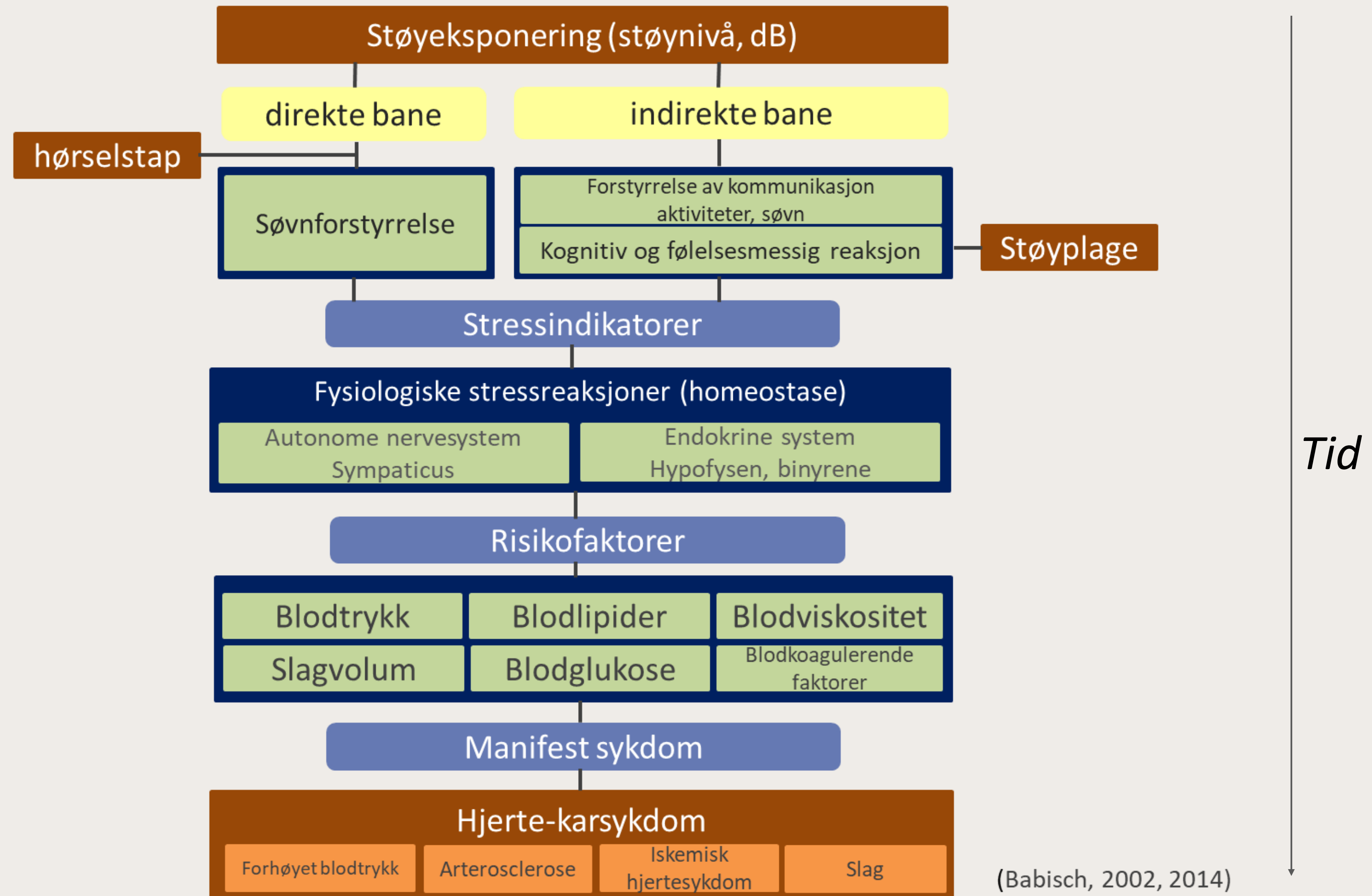
FHI - 07.04.2022



t

Miljørettet helsevern - støy

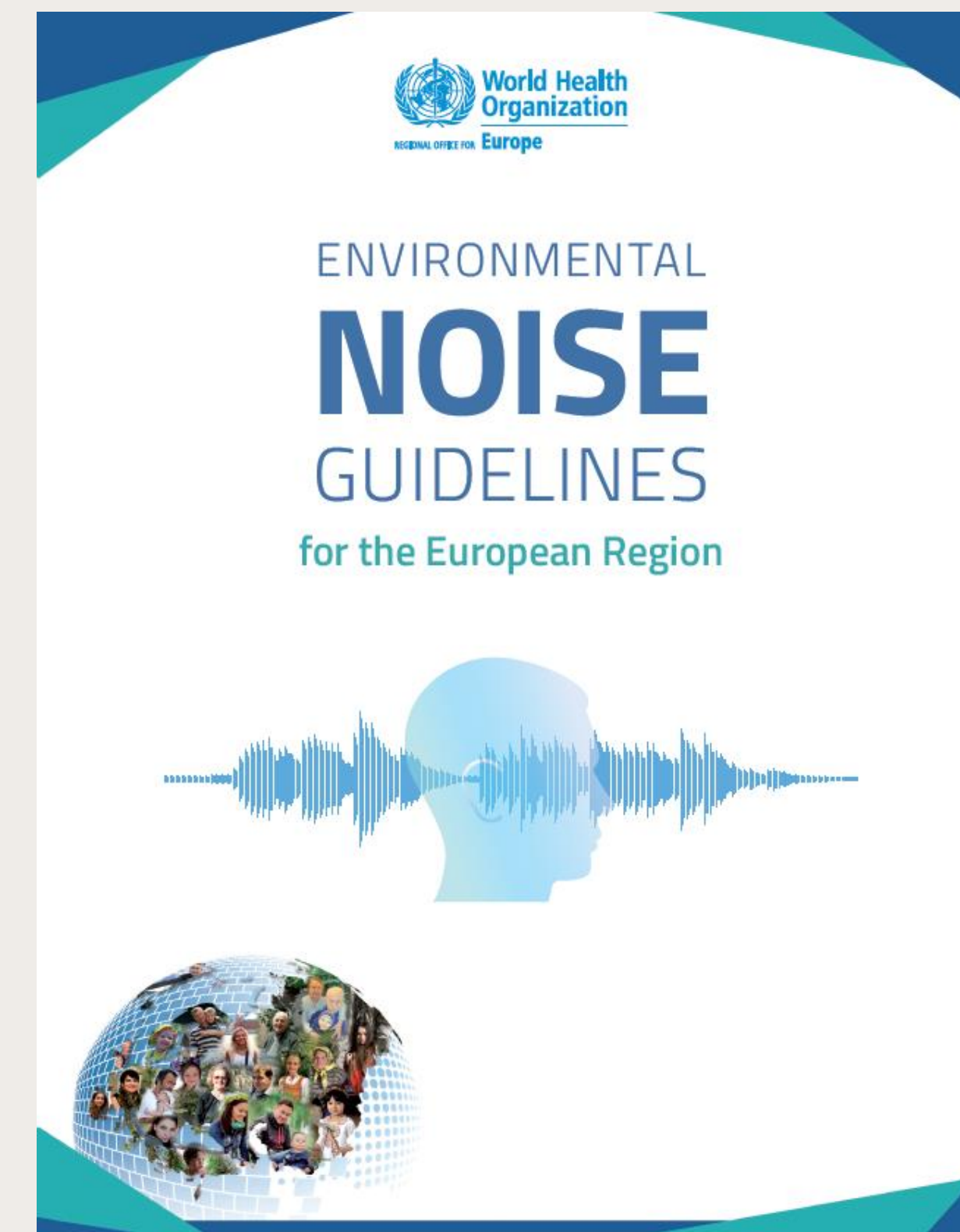
Hvordan kan støy påvirke oss?



Miljørettet helsevern - støy

Hvordan kan støy påvirke oss?

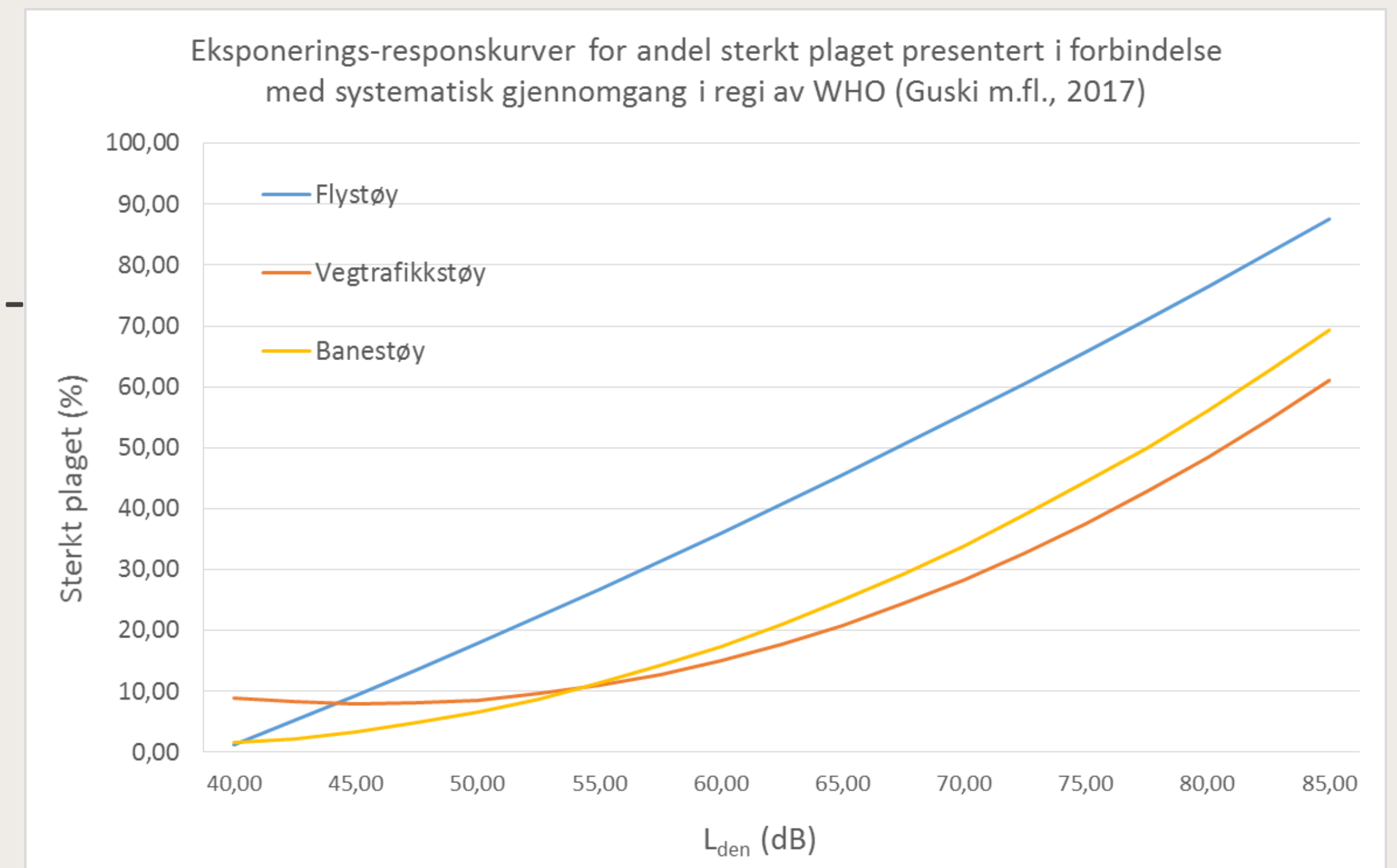
- WHO kom med reviderte anbefalinger for miljøstøy i 2018
 - Grundig og systematisk gjennomgang av kunnskap om støy og helse
 - Inkluderer støy fra samferdsel, vindturbinestøy og fritidstøy
 - Oppdatering av eksponerings-responsammenhenger
 - **Støyplage**
 - **Søvnforstyrrelser**
 - **Hjerte-karsykdom og metabolske effekter**
 - **Kognitiv svekkelse**
 - Livskvalitet, psykisk helse, trivsel/velvære
 - Hørselssvekkelse og tinnitus
 - Virkninger på foster og fødselsutfall
- http://www.mdpi.com/journal/ijerph/special_issues/WHO_reviews
- Kvaliteten på kunnskapen vurdert (GRADE)



Miljørettet helsevern - støy

Støyplage

- Samlebegrep for en rekke negative følelser og responser på støy
- Kan ses på som en stressreaksjon som involverer fysiologiske, følelsesmessige, kognitive og atferdsresponser
- Måles ved hjelp av standardiserte spørsmål
- «Standardkurver» utarbeidet i regi av WHO
- Sterk støyplage anses som et helsetap som bør forebygges (WHO, 2018)

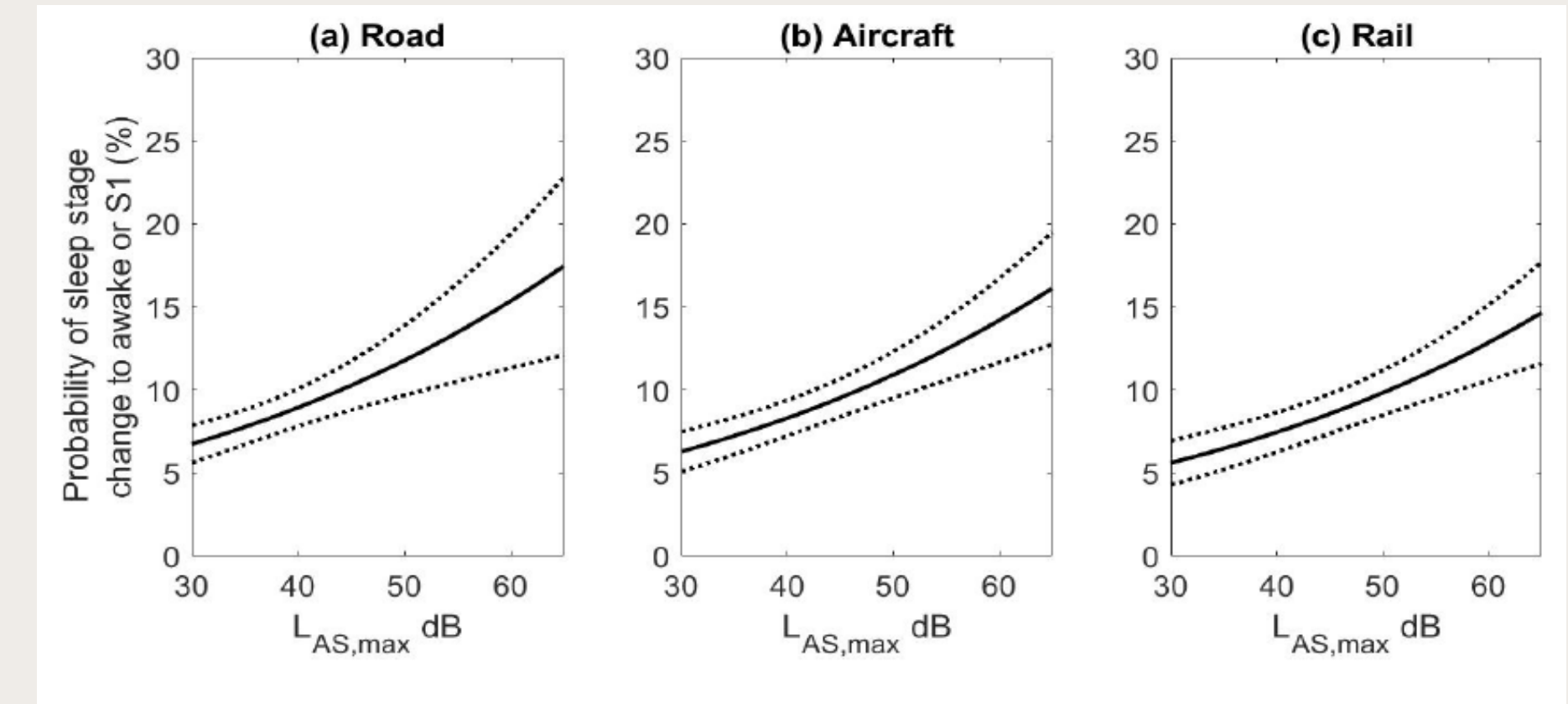


(Guski m.fl., 2017)

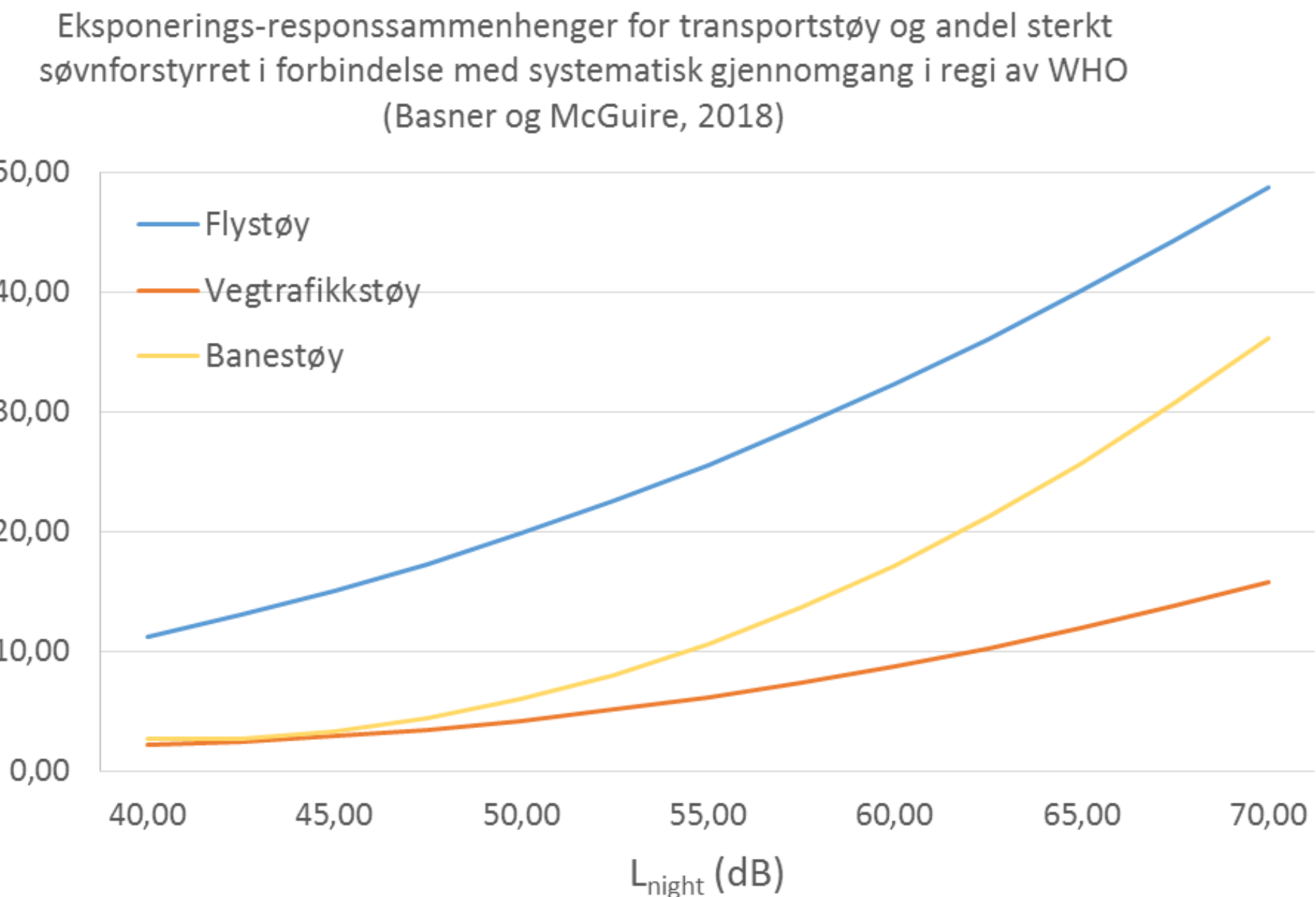
Miljørettet helsevern - støy

Forstyrrelse av søvn

- Akutte/fysiologiske virkninger
 - Endring fra dyp til lettere søvn og oppvåkning
 - Eksponerings-responsammenheng
 - Enkeltstøyhendelser ($L_{AS,max}$)
 - Ingen forskjell mellom støykildene
- Selvrapporterte søvnforstyrrelser
 - Sammenheng mellom støy på natt og andel som oppgir å være sterkt søvnforstyrret
 - Eksponerings-responskurver utarbeidet i regi av WHO
 - Sterk grad av søvnforstyrrelse som skyldes støy anses som et helsetap som bør forebygges (WHO, 2018)
 - Til dels store forskjeller mellom støykilder



(Basner and McGuire, 2018)



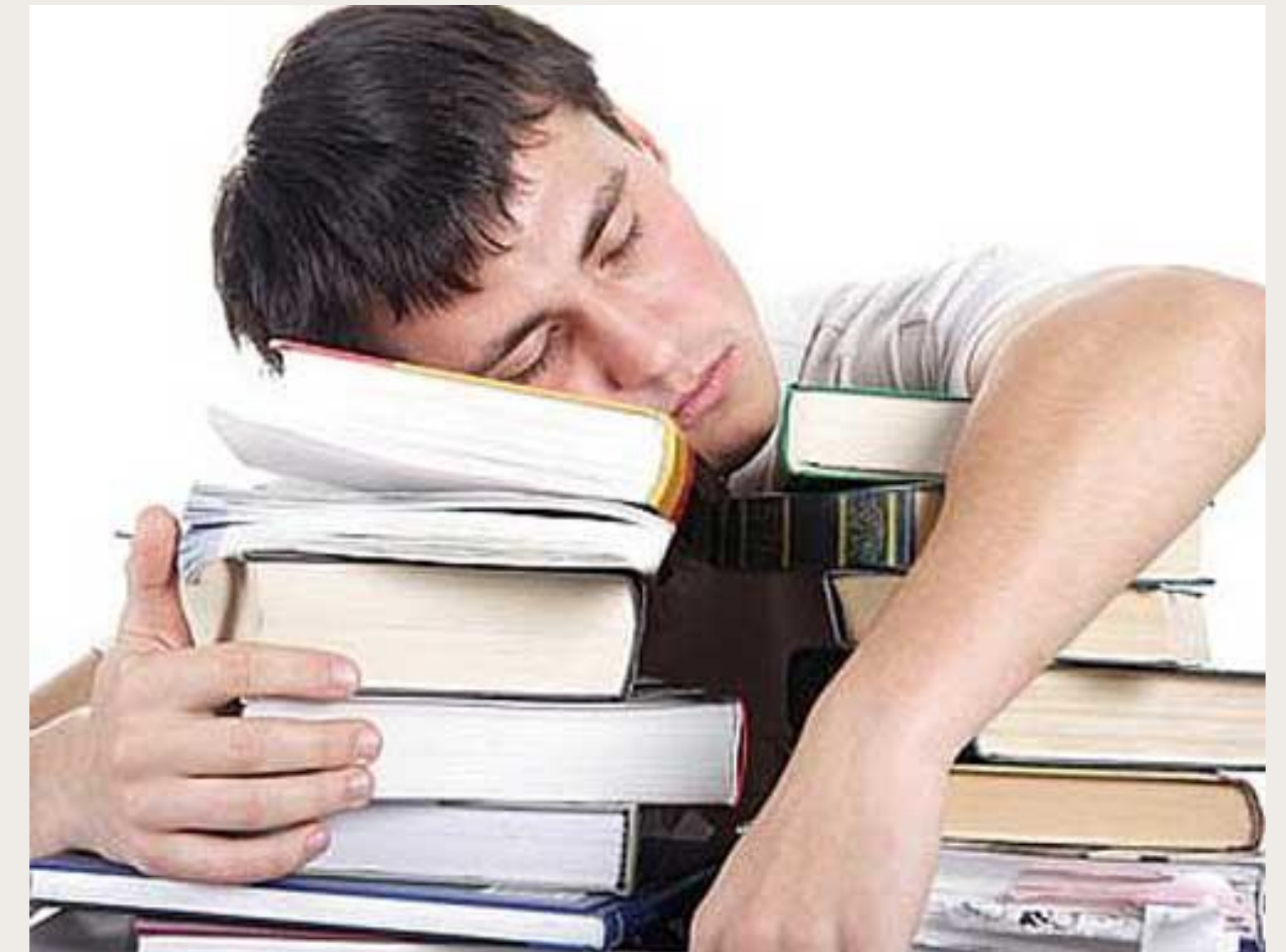
Miljørettet helsevern - støy

Konsekvenser av utilstrekkelig søvn

- Søvnighet
- Tretthet/utmattelse
- Humørendringer
- Redusert yteevne (økt reaksjonstid, nedsatt konsentrasjon)

Mulige langtidseffekter

- Overvekt
- Diabetes
- Hjerte-karsykdom
- Angst og depresjon



Miljørettet helsevern - støy

Mulige langtidsvirkninger

- Støy er en potensiell stressfaktor
- Helsevirkninger som er undersøkt i sammenheng med miljøstøy
 - Forhøyet blodtrykk
 - Hjerneslag
 - Diabetes
 - Overvekt, fedme
 - Iskemisk hjertesykdom
- Systematisk gjennomgang i forbindelse med oppdatering av WHO's retningslinjene for støy (2018)
 - Statistisk signifikant sammenheng mellom støy fra vegtrafikk og risiko for hjerteinfarkt
 - Meta-analyse av longitudinelle data
 - 8 % økt risiko per 10 dB økning i støynivå (L_{den})
 - Teoretisk terskel L_{den} 53 dB



Miljørettet helsevern - støy

Virkninger på kognisjon

- Mest studert hos skolebarn
 - Barn anses som sårbare for støy
 - Ikke velutviklede mestringsstrategier
 - Ikke ferdigutviklet evne til å oppfatte tale i støy
 - Liten kontroll med sine omgivelser
 - Periode med sterk kognitiv utvikling
- Sammenheng mellom eksponering for flystøy ved skole og virkninger på barns leseferdighet og langtidshukommelse (WHO, 2018)
 - Gode akustiske forhold er avgjørende for læring
 - Barn er spesielt sårbare i en lærings situasjon
 - Kritiske perioder for læring, kan ha langtidsvirkninger på utdanningsløpet



Miljørettet helsevern - støy

Kan vi venne oss til støy?

Habituering

- Prosess der gjentatte stimuli gir avtagende respons på stimuluset
- Regnes som en av de mest fundamentale formene for tilpasning til omgivelsene
- Habituering har en åpenbar funksjon ved at *organismen lærer å «se bort fra» lite viktige stimuli*

Sensitivisering

- Prosess der gjentatte stimuli gir stadig sterkere respons

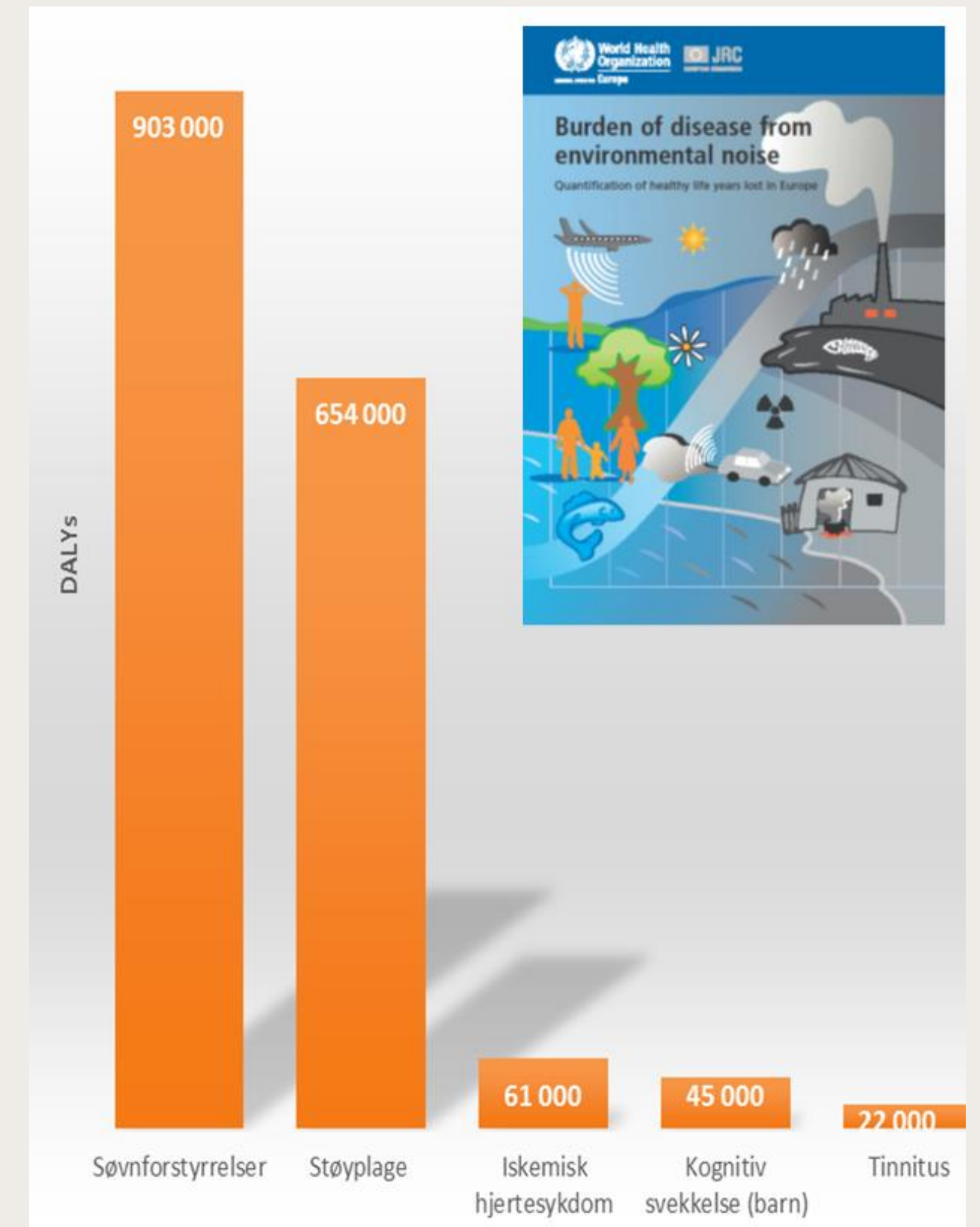
Støy og tilvenning

- Anekdotiske “bevis” (“*Våkner ikke lenger av godstoget*”)
- Tilvenning, mestring eller styrt oppmerksomhet?
- Lite vitenskapelig dokumentasjon på tilvenning til støy
- Økt kunnskap om langtidsvirkninger av støy
- Individuelle forskjeller

Miljørettet helsevern - støy

Støy som folkehelseutfordring

- WHO estimerte for første gang samlet helsetap som følge av miljøstøy i Vest-Europa i 2011
- Beregningene er basert på vitenskapelig dokumenterte sammenhenger
- Minst 1 million tapte friske leveår hvert år på grunn av støy i Vest-Europa
- Søvnforstyrrelser bidrar mest
- Støy nest største årsak til sykdomsbyrde blant miljøfaktorene, etter luftforurensning



Miljørettet helsevern - støy

Støy som folkehelseutfordring

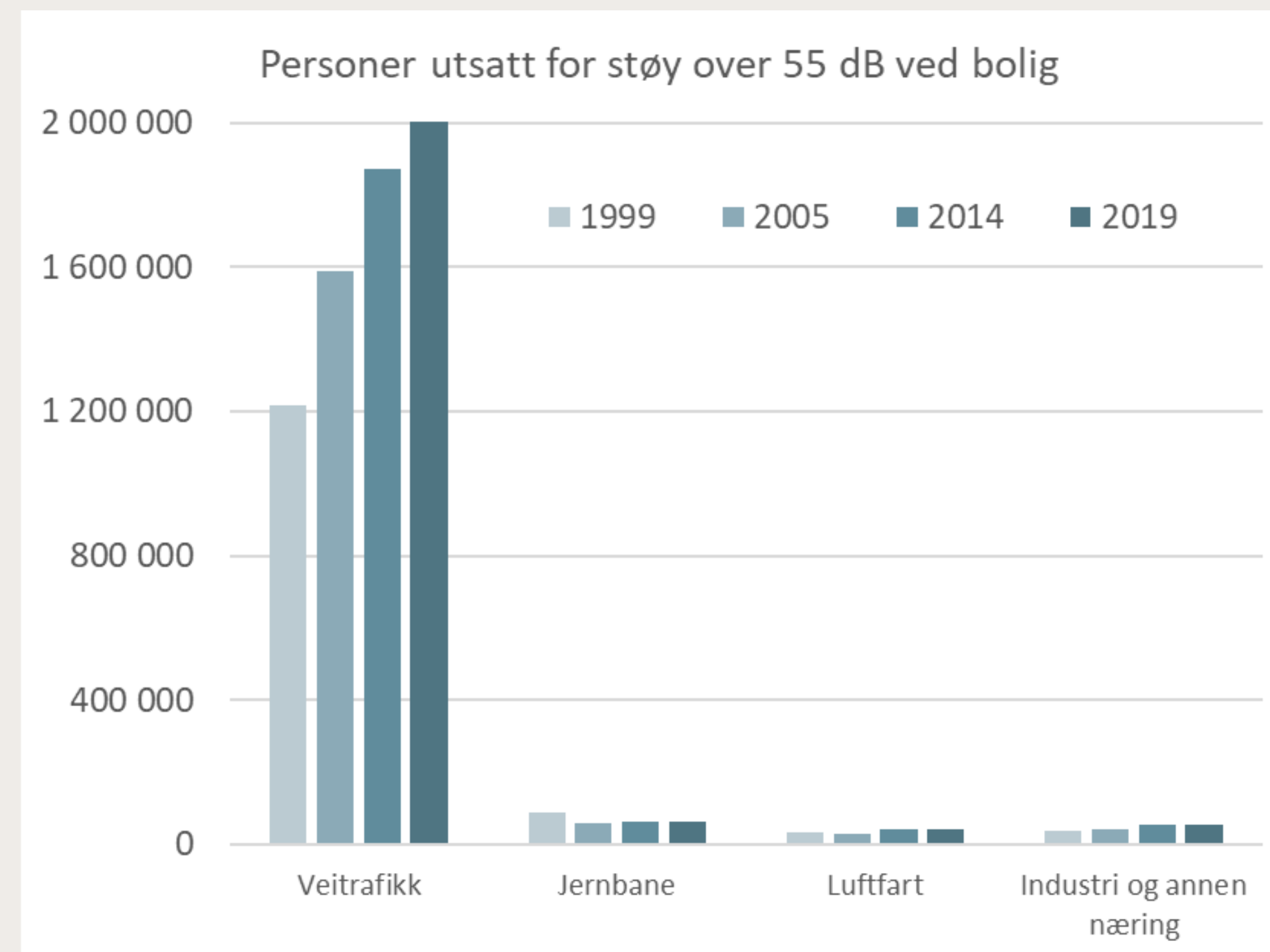
- Minst 1 av 5 utsatt for støynivåer over anbefalt nivå
- Estimerte helsevirkninger av støy i Europa per år:
 - 12 000 for tidlige dødsfall
 - 48 000 tilfeller av iskemisk hjertesykdom
 - 22 millioner som er sterkt plaget av støy
 - 6,5 millioner som opplever sterk grad av søvnforstyrrelser
 - 12 500 skolebarn som får reduserte leseferdigheter
- Vegtrafikkstøy er den dominerende kilden
- Basert på strategisk støykartlegging i henhold til EUs støydirektiv (Directive 2002/49/EC)
- Helsevirkningene er trolig underestimerte



Miljørettet helsevern - støy

Støy som folkehelseutfordring i Norge

- Ca. 2 millioner nordmenn er utsatt for utendørs støynivå ved sin bolig over anbefalt nivå (SSB, 2021)
- Best oversikt over støy fra samferdsel og industri
- Vegtrafikken er den klart største kilden
- Økt trafikk og befolkningsvekst i støyutsatte områder
- Mangler oversikt over omfang av en rekke støykilder
 - Bygg og anlegg, vindturbiner, skytebaner, nærmiljøanlegg etc.



SSB, 2021

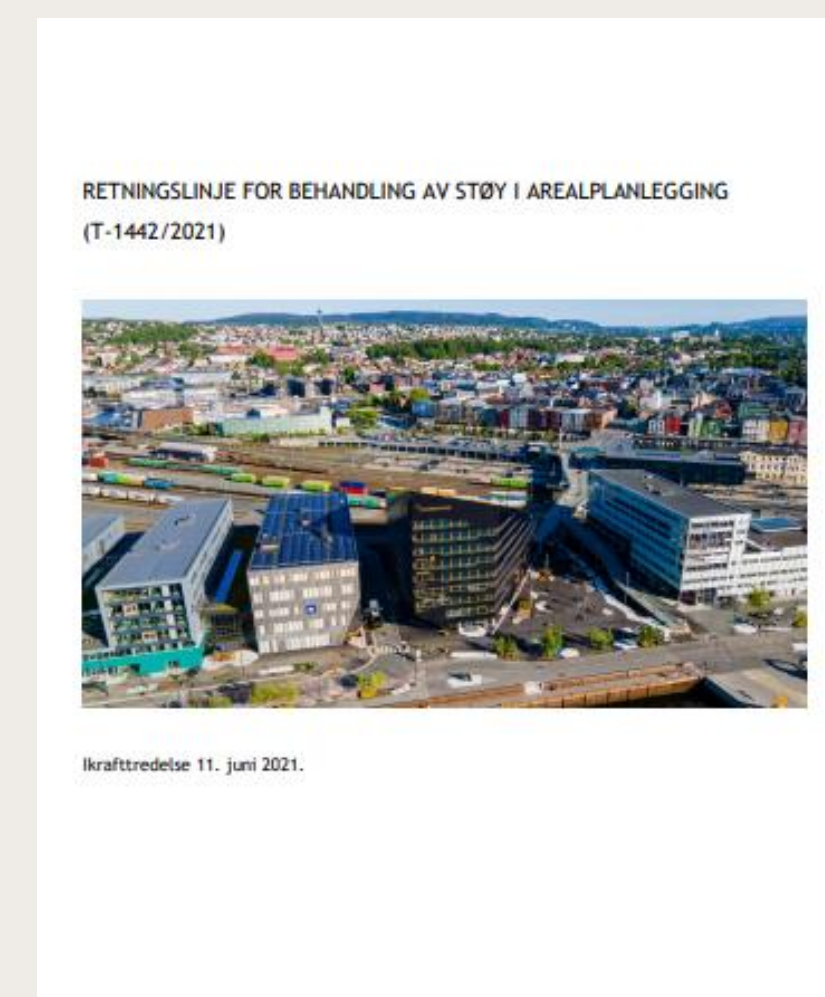
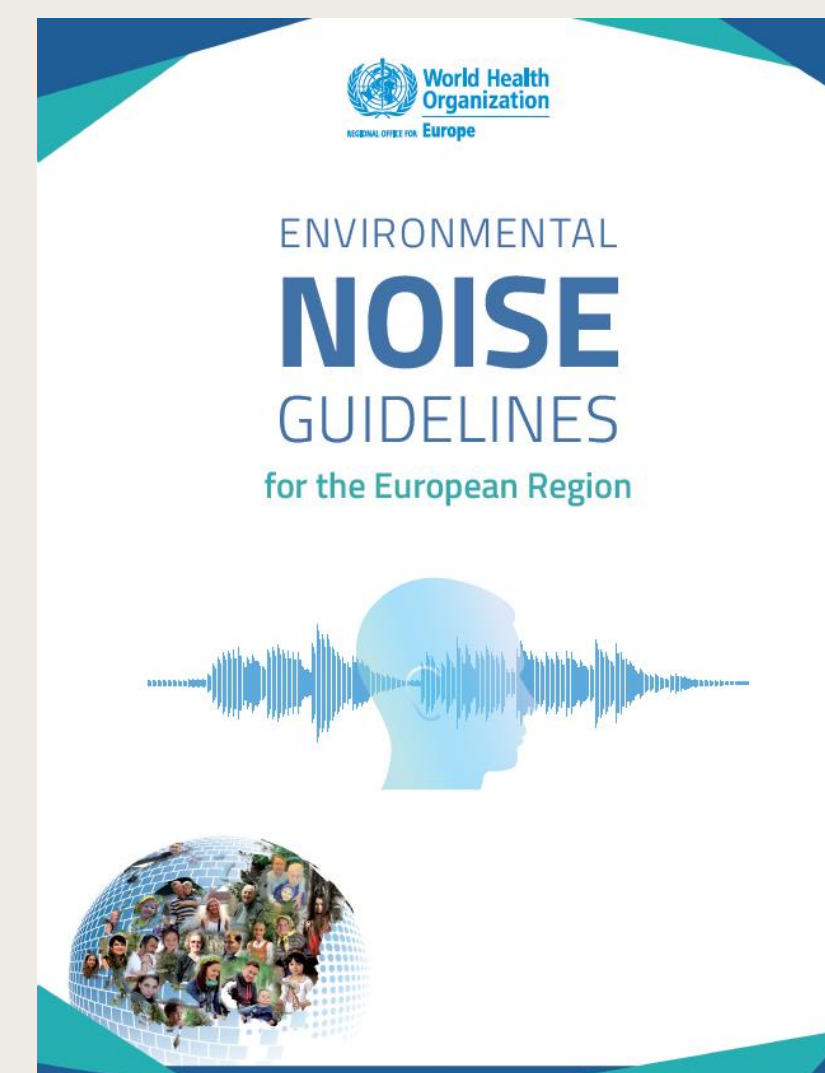
Miljørettet helsevern - støy

Faglig grunnlag og anbefalte grenseverdier

Prioritert helseutfallsmål (WHO, 2018)	Relevant økning i risiko for fastsettelse av anbefalt grenseverdi
% svært støyplaget	10 % absolutt risiko
% svært søvnforstyrret	3 % absolutt risiko
Iskemisk hjertesykdom	5 % økning i relativ risiko
Forhøyet blodtrykk	10 % økning i relativ risiko
Permanent hørselsnedsettelse	Ingen risiko som skyldes miljø/fritidsstøy
Lese- og muntlig forståelse	En måneds forsinkelse i lesealder

WHO's retningslinjer for miljøstøy, 2018			
Kilde	L _{den} (dB)	L _{night} (dB)	Styrken på anbefaling
Vegtrafikk	53	45	Sterk
Bane	54	44	Sterk
Fly	45	40	Sterk
Vindturbiner	45	-	Betinget
Fritidsstøy	70 L _{p,Aeq,24}		Betinget

Norske anbefalte grenseverdier (T-1442)		
L _{den} (dB)	L _{night} (dB)	Maksimalt støynivå på natt
55		70 L _{5AF}
58		75 L _{5AF}
52		80 L _{5AS}
45		



Miljørettet helsevern - støy

Regelverk - støy

Forurensningsloven

- Forurensningsforskriften del 2 kap. 5 om støy
 - Eksisterende bygg
 - Juridisk bindende tiltaksgrense (42 dB) for støynivå inne fra utendørs kilder
 - Strategisk støykartlegging av utendørs støy, handlingsplaner, helsekonsekvensberegninger

Plan- og bygningsloven

- Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging (T-1442:2021)
 - Nye støyfølsom bebyggelse og ny støyende virksomhet
- Forskrift om tekniske krav til byggverk (Byggteknisk forskrift)
 - NS 8175 Lydforhold i bygninger

Folkehelseloven

- Forskrift for miljørettet helsevern
 - Systematisk folkehelsearbeid («Helse i plan»), men også et sikkerhetsnett



Miljørettet helsevern - støy

Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging (T-1442/2021)

- Gjennom langsiktig arealdisponering og planlegging bidra til å:
 - Forebygge helsekonsekvenser av støy
 - Fremme trivsel og bokvalitet
 - Ivareta og utvikle gode lydmiljøer og stille områder
- Ved planlegging av ny støyfølsom bebyggelse eller støyende anlegg og virksomhet
- Synliggjøre støy i arealplaner (støysoner som virkemiddel)
 - Gul sone - Vurderingssone
 - Rød sone - Ikke egnet for støyfølsom bebyggelse
- Anbefalte grenseverdier for utendørs støynivå for en rekke kilder

Miljørettet helsevern - støy

Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging T-1442/2021

- Legger vekt på kvalitetskriterier
 - Tilfredsstillende støynivå innendørs
 - Tilgang til egnet uteoppholdsareal
 - Stille side, soverom mot stille side
- Kun veiledende, ikke rettslig bindende
- Kommunen anbefales å vedta bestemmelser i kommuneplan og reguleringsplan som fastsetter anbefalte støykrav
- Veileder M-2061

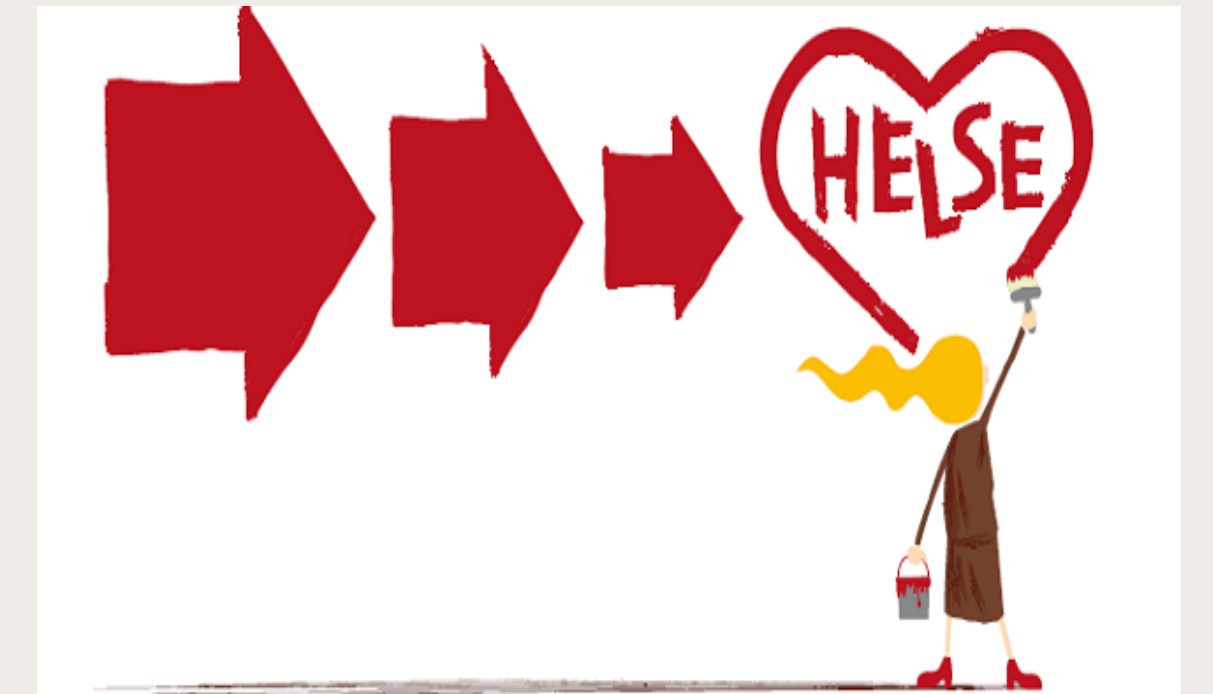
Tabell 2: Anbefalte støygrenser ved planlegging av ny støyende virksomhet og bygging av boliger, helsebygg, fritidsboliger, skoler og barnehager. Alle grenseverdier gjelder innfallende lydtryknivå. Forutsetninger for beregning av grenseverdiene er gitt i veiledning til retningslinjen.

Støykilde	Støynivå utenfor vinduer i rom med støyfølsomt bruksformål og på stille del av uteoppholdsareal	Støynivå utenfor soverom, natt kl. 23 - 07	Støynivå utenfor vinduer i rom med støyfølsomt bruksformål og på stille del av uteoppholdsareal dag og kveld, kl. 07 - 23	Støynivå utenfor vinduer i rom med støyfølsomt bruksformål og på stille del av uteoppholdsareal lørdager	Støynivå utenfor vinduer i rom med støyfølsomt bruksformål og på stille del av uteoppholdsareal søn-/helligdag
Veg	$L_{den} \leq 55$ dB	$L_{5AF} \leq 70$ dB			
Bane	$L_{den} \leq 58$ dB	$L_{5AF} \leq 75$ dB			
Luftfart	$L_{den} \leq 52$ dB	$L_{5AS} \leq 80$ dB			
Industri med helkontinuerlig drift	Uten impulslyd: $L_{den} \leq 55$ dB Med impulslyd: $L_{den} \leq 50$ dB	$L_{night} \leq 45$ dB $L_{AFmax} \leq 60$ dB			
Øvrig industri,	Uten impulslyd: $L_{den} \leq 55$ dB og Levening ≤ 50 dB Med impulslyd: $L_{den} \leq 50$ dB og Levening ≤ 45 dB	$L_{night} \leq 45$ dB $L_{AFmax} \leq 60$ dB		Uten impulslyd: $L_{den} \leq 50$ dB Med impulslyd: $L_{den} \leq 45$ dB	Uten impulslyd: $L_{den} \leq 45$ dB Med impulslyd: $L_{den} \leq 40$ dB
Havner og terminaler	Uten impulslyd: $L_{den} \leq 55$ dB Med impulslyd: $L_{den} \leq 50$ dB	$L_{night} \leq 45$ dB, $L_{AFmax} \leq 60$ dB			
Motorsport	$L_{den} \leq 45$ dB	Aktivitet bør ikke foregå	$L_{5AF} \leq 60$ dB		
Skytebaner	$L_{den} \leq 35$ dB	Aktivitet bør ikke foregå.	$L_{AFmax} \leq 65$ dB		
Vindturbiner	$L_{den} \leq 45$ dB				
Nærmiljøanlegg	$L_{AFmax} \leq 60$ dB				

Miljørettet helsevern - støy

Forebygge støyproblemer

- Helse i plan – utrede mulige virkninger av støy tidlig i planprosessen
 - ny arealbruk, nybygging, nyetableringer, bruksendringer mm.
- Konkrete støybestemmelser i kommuneplan og reguleringsplan
 - Støysoner som virkemiddel og helsebaserte anbefalte grenseverdier (T-1442)
- Spesielt viktig i pressområder med stor befolkningsvekst
- Ikke vent til byggesak – vanskelig å sikre tilfredsstillende støyforhold utendørs
- Medvirkning – god dialog mellom kommune, kildeiere, utbyggere, og berørte



Miljørettet helsevern - støy

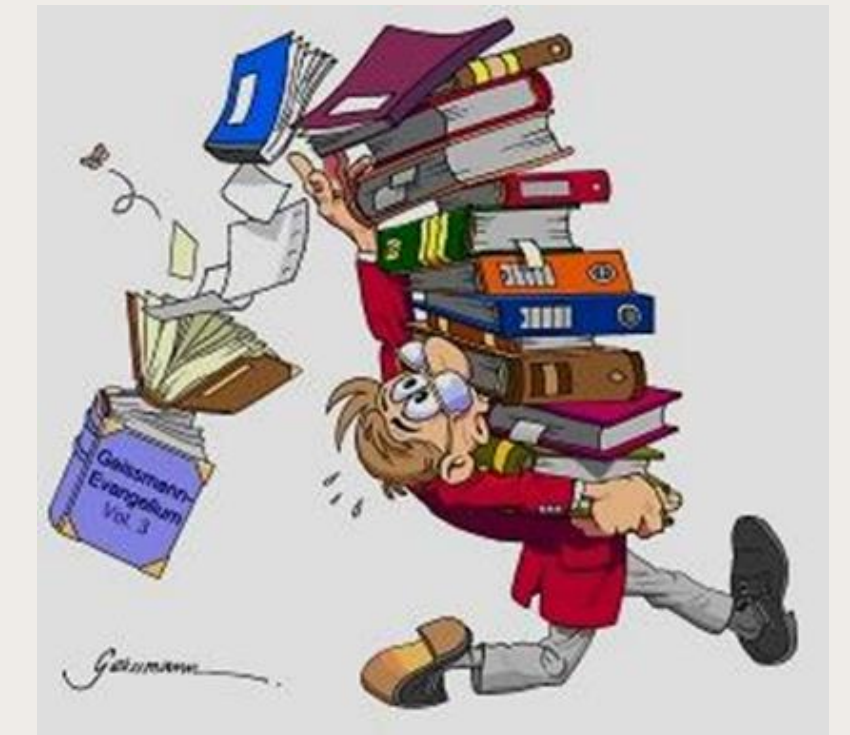
Utfordringer

- Fortetting
 - Utbygging nær kollektivknutepunkter, flere støykilder, tettere bebyggelse og mer kompliserte forhold
 - Hvordan få til gode bomiljøer med tilfredsstillende lydforhold?
- Manglende kunnskap om eksponerings-responsammenhenger
 - Best kunnskap for transportkildene (veg, bane, luftfart)
 - Mangelfull kunnskap om virkninger lavfrekvent støy, nabostøy, havn, annen næringsvirksomhet etc.
 - Støy fra kilder som opptrer sporadisk med høye maksimale støynivåer (helikopter, militære jagerfly)
- Klagesaker som krever behandling etter folkehelseloven
 - Støy ikke tilstrekkelig tatt hensyn til i planer, ved bruksendringer, godkjenning av nye virksomheter etc. (serveringssteder, treningsstudio, bygg- og anleggsstøy)
 - Støynivåene er innenfor regelverket, men oppleves likevel som plagsomt, store individuelle forskjeller i følsomhet, forventninger etc.

Miljørettet helsevern - støy

Oppsummering

- Støy er definert som uønsket lyd og lyd som kan gi helseskade
- Støy er et økende folkehelseproblem og svært mange er utsatt for støy over anbefalt nivå i Norge
 - Støyplage og søvnforstyrrelser mest vanlige virkninger av støy
 - Langvarig eksponering for vegtrafikkstøy øker risiko for hjerte-karsykdom
 - Støy kan påvirke barns læring
- Hensynet til helse og trivsel må tas tidlig i planarbeidet for å forebygge støyproblemer - «Helse i plan»
 - Legg til grunn anbefalte grenseverdier i det forebyggende folkehelsearbeidet!



Miljørettet helsevern - støy

Folkehelseinstituttet – fhi.no

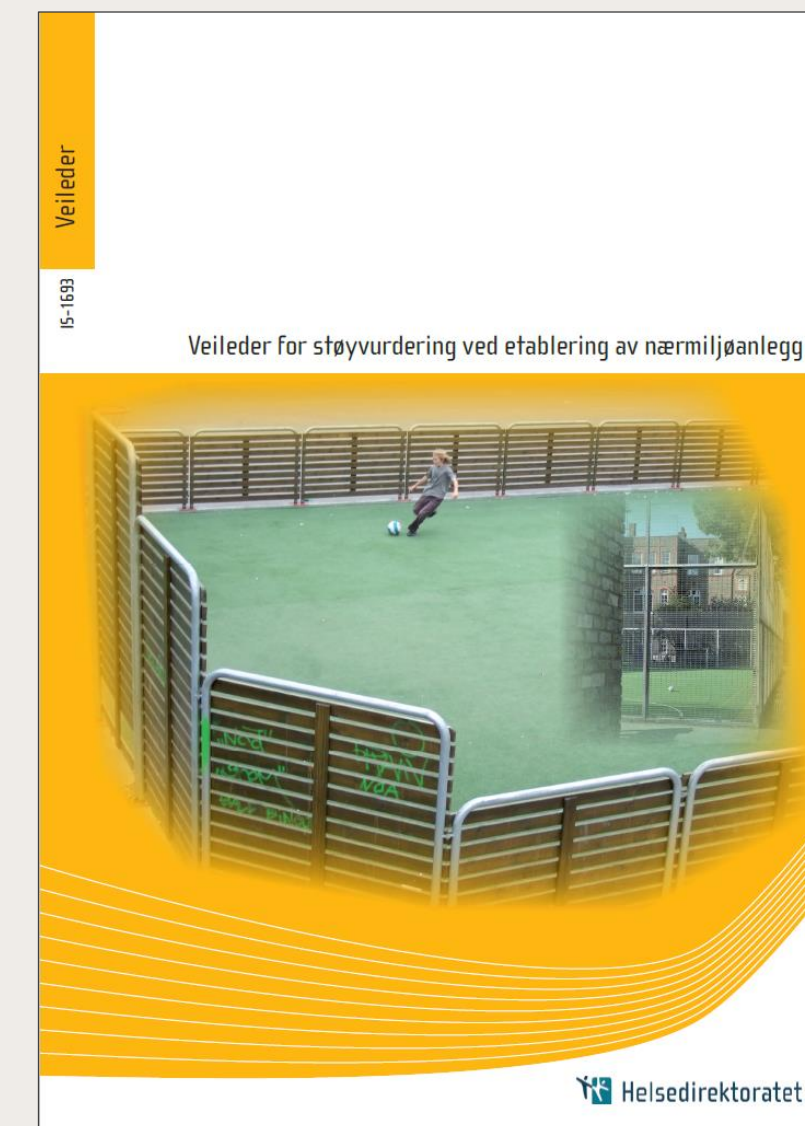
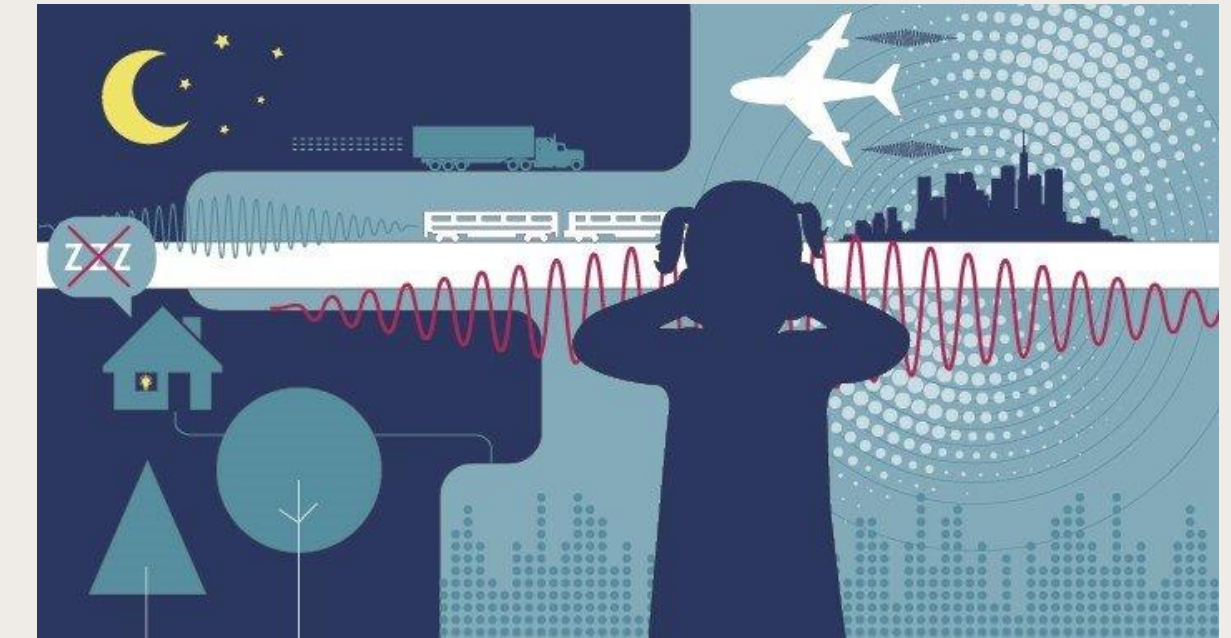
- Folkehelse rapporten [Støy, helseplager og hørselstap – FHI](#)
- Praktiske råd til kommunen om støy
- Er støy fra vindmøller helseskadelig?

Hesledirektoratet - helseledirektoratet.no

- *Støyvurdering ved etablering av nærmiljøanlegg*
- *Musikkanlegg og helse – Veileder til arrangører og kommuner*

Miljødirektoratet

- [Støy - Miljøstatus \(miljodirektoratet.no\)](#)
- [Støy og helse \(miljodirektoratet.no\)](#)



Takk for oppmerksomheten!



www.fhi.no

GunnMarit.Aasvang@fhi.no