

**Bilag 3: kravsspecifikation, uddybet projektbeskrivelse og budget for projektet:****Tilvejebringelse af ny viden om, hvordan lydisolering mod lavfrekvent støj kan opnås i boliger****Baggrund:**

Den eksisterende viden om konkrete løsninger til begrænsning af lavfrekvent støj fra vindmøller indendørs i boliger er i dag begrænset. En række af de kendte efterisoleringstiltag, der kan anvendes i forhold til dæmpning af almindelig støj, kan ikke forventes at have en tilstrækkelig gunstig effekt i forhold til dæmpning af lavfrekvent støj, som må forventes at kræve bygningskonstruktioner med betydelig vægt og volumen. Støjgener for borgerne i forhold til vindmøller er særligt relevant i nærheden af vindmøller i det åbne land eller i boliger i mindre landsbyer. Der ønskes derfor øget viden om dæmpning af lavfrekvent støj i forhold til typiske boliger i sådanne områder.

Vindmøllebekendtgørelsens værdier for lydisolation (niveaudifferens) til brug ved bestemmelse af lavfrekvent støj i boliger er fastsat ud fra to måleserier med feltmålinger af lydisolation for huse, dels i forbindelse med et EFPO6-projekt om lavfrekvent støj fra vindmøller, dels i forbindelse med et tidligere projekt om lavfrekvent støj fra hurtigfærger. Ud fra disse data har det dog generelt ikke været muligt at uddrage tilstrækkelige, klare sammenhænge mellem konstruktioner og måledata ved lave frekvenser. Denne type målinger har således heller ikke kunnet bidrage til at reducere manglen på praktiske erfaringer med forøgelse af lavfrekvent lydisolation af boliger.

Projektbeskrivelse

Videnopbygningen bør ske gennem en kombination af litteraturstudier af lignende undersøgelser samt lavfrekvensmålinger og afprøvning af løsninger i boliger. Der vurderes globalt kun at være få referencer med måleresultater for lavfrekvent lydisolation for bygningsfacader i frekvensområdet 10-160 Hz. Dog findes der en række nyere norske laboratorieundersøgelser, der bør inddrages i litteraturstudiet.

Der vurderes derfor at være behov for gennemførelse af målinger af virkningen af mulige forbedringer af bygningers lydisolation ved lave frekvenser, herunder målinger i bygninger påvirket af støj fra vindmøller.

Miljøstyrelsen ønsker en videngenerering på dette område i forhold til støjisolering af boliger i det åbne land eller boliger i mindre landsbyer. Der skal derfor være en beskrivelse af typiske danske boligkonstruktion og materialer i

det åbne land eller boliger mindre landsbyer, som skal danne baggrund for undersøgelsen.

Målinger og vurderinger kan gennemføres ved efterisoleringsforsøg i en række eksisterende private boliger i det åbne land, alternativt vil der kunne benyttes et midlertidigt- mock-up hus (testhus) indrettet eller opført til formålet (som ville kunne fungere som model for typiske boliger i det åbne land eller boliger i mindre landsbyer).

Projektet tænkes gennemført således, at en første milepæl i projektet er efter ca. 3 måneder, hvor litteraturstudiet, eksisterende viden og beskrivelse af typiske danske boliger i det åbne land eller mindre landsbyer fremlægges og hvor planer for forsøgene efterfølgende præsenteres for følgegruppen og Miljøstyrelsen.

Forsøgenes gennemførelse

Leverandøren tænkes at foretage sine forsøg på enten eksisterende huse eller mock-up huse (testhuse)

In-situ undersøgelser af lydisolering og lavfrekvent støjniveau kan gennemføres i boliger i nærheden af vindmøller. Først gennemføres målinger af de lavfrekvente lydforhold med de eksisterende bygningsmæssige forhold, som kortlægges i detaljer. Herefter gennemføres bygningsmæssige tiltag i form af – evt. trinopdelt – efterisolering af fx facader, vinduer, tag mv., og der gennemføres målinger, der belyser virkningen af forbedringer af bygningers lydisolering ved lave frekvenser. Valg af foranstaltninger til forbedring af den lavfrekvente lydisolering vil skulle gennemføres af specialister med stor erfaring fra laboratorie- og feltmålinger af bygningsdeles lydisolering. Generelle virkemidler, der kunne bringes i anvendelse til forøgelse af lavfrekvent lydisolering, kunne fx være:

- Forøgelse af konstruktionens vægt
- Forøgelse af konstruktionens stivhed
- Forøgelse af konstruktionens dybde
- Adskillelse mellem ydre og indre delkonstruktioner

Det kan forventes, at der ofte vil være tale om betydelige indgreb i konstruktionerne, men at de fleste af disse bygningsændringer kun i begrænset omfang samtidigt vil medføre en forbedring af varmeisolationen og derved ikke vil have en væsentlig effekt for boligens energieffektivitet. Tilbudsgiver laver selvstændigt kontrakter og aftaler med de boliger og boligejere som udvælges til forsøgene.

En anden løsning til sådanne efterisoleringsforsøg i private hjem kunne være at opføre/placere et midlertidigt mock-up hus/test hus, hvor forsøgene kunne gennemføres realistisk uden hensyn til gener og indgreb i beboede boliger. Der tænkes opstillet et mock-up hus som i sin konstruktion, kan repræsentere boliger i det åbne land eller mindre landsbyer.

Uanset fremgangsmåden vil der eventuelt samtidigt kunne foretages en systematisk vurdering af betydningen for den subjektive bedømte genevirkning fra lavfrekvent støj enten for boligernes beboere eller – i tilfælde af et mock-up hus – ved hjælp af personer fra et lyttepanel.

Efter afslutning af forsøg

Hvis der i forsøgene arbejdes med allerede eksisterende huse, kan det medføre indgreb i konstruktionerne. Tilbuddet bør indeholde plan for nedtagning af isolation på de eksisterende boliger efter endt forsøg, eller plan for at boligejere overtager de forbedringer, der er foretaget. I kontrakten mellem Miljøstyrelsen og konsulenten vil det fremgå, at det er konsulenten, der har ansvaret for konstruktionen, indgåelse af aftaler med boligejerne og eventuelle skader opstået på bygningerne.

Hvis der i forsøgene benyttes midlertidigt mock-up hus (testhus), hvor forsøgene gennemføres uden hensyn til gener og indgreb i beboede boliger, skal tilbuddet indeholde plan for nedtagelse og afskaffelse af mock-up huset til destruktion efter endt forsøg. Hvis konsulenten efterfølgende ønsker at overtage (købe) testhuset, er dette også en mulighed. Dette fremgår af kontrakten.

Afrapportering skal ske i form af en projektrapport i MST format, hvor resultaterne præsenteres i form af konklusioner og hvis muligt principper for konstruktionsmæssige forbedringer af lydisoleringen. Rapporten vil skulle kunne præsenteres for Folketingets Miljøudvalg.

Tilbuddet skal indeholde:

- Projektbeskrivelse: formål, omfang og indhold af projektet
- Hvis flere parter deltager, skal hver enkelt partners ydelser beskrives
- Beskrivelse af tidsplan – herunder de forskellige delelementer,
- Beskrivelse af kvalitetssikring,
- Beskrivelse af budget og evt. betalingsplan,
- Beskrivelse af afrapportering – herunder formidling generelt til omverdenen,
- Beskrivelse af kommunikation i forbindelse med projektets fremdrift.

Ved vurdering af tilbuddet vil Miljøstyrelsen særligt lægge vægt på

- Tilbudsgivers faglige kvalifikationer
- Antallet af målinger der foretages
- Antal af typiske boliger i det åbne land eller mindre landsbyer, hvor målinger foretages, eller konstruktion af mock-up hus, der kan fungere som model for sådanne typiske boliger i det åbne land eller mindre landsbyer.
- Omfang af forskellige materialer og konstruktioner, der måles på i forhold til isolering.
- De tekniske muligheder som konsulenten forventes at have til rådighed i forhold til målinger.

Organisering

Miljøstyrelsen vil for projektet nedsætte en følgegruppe, som forventes at bestå af repræsentanter fra Statens Byggeforskningsinstitut, Energistyrelsen, valgte konsulent og Miljøstyrelsen. Det forventes, at der skal afholdes 3-5 møder i følgegruppen.

Miljøstyrelsen indgår herudover en aftale med Statens Byggeforskningsinstitut om deltagelse i projektet. Statens Byggeforskningsinstitut skal bistå i forhold til tekniske spørgsmål, bygningskonstruktioner, materialer, evt udvælgelse af boliger mm. Finansieringen af denne aftale er ikke del af budgettet for dette udbud, men udgør i alt ca. 2 uger.

Budget og tidsplan

Projektet forventes at kunne gennemføres på 1-2 år med en økonomisk udgift på max 630.000 kr. eksklusive moms.