

Notat

Projekt navn **Energistyrelsen Rammeaftale 2022**
Projektnr. **1100051351**
Kunde **Energistyrelsen**

Version **1.0**
Til **Søren Keller, Energistyrelsen**
Fra **Allan Jensen**

Beregning af den samlede støj fra vindmøller ved planlægning af havvindmøller

Dato 2023-11-02

1 Indledning

Energistyrelsen har anmodet Rambøll om at udarbejde dette notat som et fortolkningsbidrag til Miljøstyrelsens vejledning om støj fra vindmøller¹. Notatet beskæftiger sig med beregning af den samlede (kumulerede) støj fra alle vindmøller ved planlægning af nye havvindmølleprojekter. Det er hensigten, at notatet kan være en del af grundlaget ved konkret vurdering af omfanget af vindmøller, der skal indgå i disse beregninger.

Rambøll
Hannemanns Allé 53
DK-2300 København S

T +45 5161 1000
<https://dk.ramboll.com>

2 Regulering af støj fra vindmøller

Bekendtgørelsen om støj fra vindmøller (vindmøllebekendtgørelsen)² indeholder grænseværdier for støjbelastning fra vindmøller. Der er fastsat grænseværdier for områder for støjfølsom arealanvendelse og ved beboelse i det åbne land.

Grænseværdierne gælder for den samlede støjbelastning fra alle vindmøller. Ved etablering af nye vindmøller i et område skal det derfor sikres, at den samlede støj fra eksisterende vindmøller plus støj fra de nye vindmøller kan overholde grænseværdierne. Denne samlede støj skal fastlægges ved brug af en beregningsmetode, der er beskrevet i vindmøllebekendtgørelsen.

Et tilsvarende princip anvendes ved vurdering af støj fra trafik, hvor Miljøstyrelsens vejledende grænseværdier gælder for den samlede støj. Ved fastsættelse af grænseværdier for virksomheder anvendes et andet princip, hvor grænseværdierne fastsættes individuelt for hver virksomhed uden brug af grænseværdier for den samlede støj. I begge tilfælde er grænseværdierne tilpasset det anvendte princip. Det gælder også for støj fra vindmøller.

¹ Vejledning 51/2021, Støj fra vindmøller. Miljøstyrelsen 2021

² Bekendtgørelse om støj fra vindmøller, Bek. nr. 135 af 07/02/2019, Miljøministeriet

Ældre vindmøller kan være opstillet i henhold til tidligere versioner af vindmøllebekendtgørelsen, hvor grænseværdierne var højere end i den seneste version. Disse ældre vindmøller skal ikke overholde grænseværdierne i den seneste version af bekendtgørelsen, men støjen fra nye vindmøller må ikke medføre, at den samlede støj øges til niveauer, der overstiger de nuværende grænseværdier. Overskrider de eksisterende vindmøller grænseværdierne i den gældende bekendtgørelse, må støj fra nye vindmøller ikke medføre, at overskridelsen øges.

Støjbelastningen fra vindmøller fastlægges ved beregning af støjen. Beregningerne er baseret på måling af vindmøllernes individuelle støjudsendelse (lydeffektniveau) på kort afstand. Ved planlægning af nye vindmøller anvendes støjdata fra vindmøllernes typegodkendelse, forsøgsvindmøller eller andet relevant datagrundlag.

3 Administrativ praksis

Ved planlægning af nye støjende virksomheder er det praksis, at tilsynsmyndighederne ikke anser det for miljømæssigt forsvarligt, at et beregnet niveau for den fremtidige støj overstiger en grænseværdi.

En tilsvarende praksis anvendes for støj fra vindmøller med den væsentlige forskel, at disse vurderinger sker med udgangspunkt i den samlede støj fra vindmøller. Derudover er der den forskel, at støj fra virksomheder reguleres i henhold til vejledende grænseværdier, hvor grænseværdier for støj fra vindmøller ikke er vejledende, men altid skal overholdes.

Ved beregning og vurdering af støj fra fremtidige vindmøller er det praksis at vurdere støjen på baggrund af beregningsresultater, der ikke er afrundede værdier. Resultaterne angives således med 1 decimal. Det fremgår også af Miljøstyrelsens vejledning, at der ved anmeldelse af vindmøller på land bør anvendes beregningsresultater, som ikke er afrundede. En tilsvarende fremgangsmåde bør anvendes ved planlægning af nye vindmøller, både på land og på havet.

4 Oplevelse af ændringer i et støjniveau

Den mindste ændring af et lydniveau, som mennesker kan opfatte under kontrollerede forhold i et laboratorium, er ca. 1 dB. Er der tale om en ændring på 3 dB, opleves det som en lille ændring. Hvis der er tale om ændringer af et støjniveau udenfor et laboratorium, hvor der er andre lyde, og ændringen sker over nogen tid (evt. blot få minutter eller få timer), vil de færreste i praksis kunne registrere ændringer, der er mindre end 3 dB, og i hvert fald ikke ændringer, der er mindre end 1 dB. Det ændrer dog ikke, at selv små ændringer i et støjniveau er udtryk for en ændret miljøbelastning.

5 Regulering af støj fra eksisterende og nye vindmøller

I Miljøstyrelsens vejledning om støj fra vindmøller er givet anvisninger på, hvordan vindmøllebekendtgørelsens krav om den samlede støj fra vindmøller skal håndteres i praksis. Det angives således, at hvis støjbidraget fra nye vindmøller er mindst 15 dB svagere end støjbidraget fra eksisterende vindmøller (eller omvendt),

"...kan man regne med, at støjbidraget fra [...] de nye vindmøller som udgangspunkt ikke vil have nogen praktisk betydning for støjbelastningen [...], der derfor kan udelades af beregningerne. Tilsvarende kan man ved vurdering af de nye møller, regne med, at støjbidraget fra eksisterende vindmøller kan lades

ude af betragtning, hvis det er mindst 15 dB svagere end støjen fra de nye. Kriteriet om en forskel på 15 dB er vejledende og normalt hensigtsmæssigt ved vurdering af den samlede støj fra vindmøller på land."

Nye metoder til beregning af støj fra vindmøller på havet³, som blev indført med den gældende bekendtgørelse, betyder imidlertid, at der kan optræde små støjbidrag fra disse vindmøller over meget store områder på land, selvom bidragene kan være beregningstekniske og uden reel miljømæssig betydning. Ukritisk brug af en forskel på 15 dB som kriterium for støjbidrag, der medtages i støjberegninger, kan derfor medføre, at støjbidrag fra nye havvindmøller skal undersøges sammen med støjen fra eksisterende vindmøller i meget store områder. Det er imidlertid ikke hensigten med reglerne, at støjen fra samtlige vindmøller i urealistisk store områder skal medtages i støjberegninger.

Vejledningen anbefaler derfor,

"...at man foretager en konkret vurdering for at afgrænse de vindmøller, der bør indgå i en støjberedning. For vindmøller på land kan 15 dB kriteriet være hensigtsmæssigt, men betyder kriteriet, at havvindmøller på meget store afstande i princippet skal medtages, anbefales det at justere kriteriet. Det kan her indgå, at der sker en større afstandsændring af støjen, også fra havvindmøller, ved udbredelse over land end over vand. Det frarådes dog at anvende et kriterium for forskelle i støjbidrag fra havvindmøller og eksisterende vindmøller, der er mindre end 10 dB."

Det er således i overensstemmelse med vejledningen at anvende et kriterium for betydende støjbidrag, der er mindre end 15 dB. Det anbefales, at der ikke anvendes et kriterium, som er mindre end 10 dB, men vejledning lægger op til, at man foretager en konkret vurdering, især når der er tale om støjbidrag fra havvindmøller. Det vil derfor i princippet ikke være i uoverensstemmelse med vejledningen at anvende et kriterium, der er mindre end 10 dB, hvis det ud fra en konkret vurdering kan begrundes miljømæssigt. Det vurderes dog, at der vil være behov for en konkret og veldokumenteret vurdering og i øvrigt er tale om helt særlige forhold.

6 Ændringer af samlet støj ved beregning af støj fra flere vindmøller

Skalaen for decibel er logaritmisk. Det betyder, at man ikke uden videre kan lægge to støjniveauer sammen. F.eks. betyder en fordobling af antallet af ens støjklude, at den samlede støj øges med 3 dB. Tilsvarende, hvis antallet halveres, reduceres støjen med 3 dB.

Den samlede støj fra to vindmøller, der begge giver anledning til 37 dB, er således ikke 74 dB, men 40 dB.

Den logaritmiske skala betyder også, at et støjniveau kun ændres lidt, hvis en eksisterende støjklude suppleres med en ny, svagere støjklude. F.eks. vil et støjniveau blive øget med 0,4 dB, hvis der kommer en ny støjklude, som er 10 dB svagere.

Eksempel:

- En vindmølle giver anledning til 37 dB ved en nabo.
- En ny vindmølle giver anledning til 27 dB ved den samme nabo.
- Den samlede støj vil derfor være 37,4 dB.

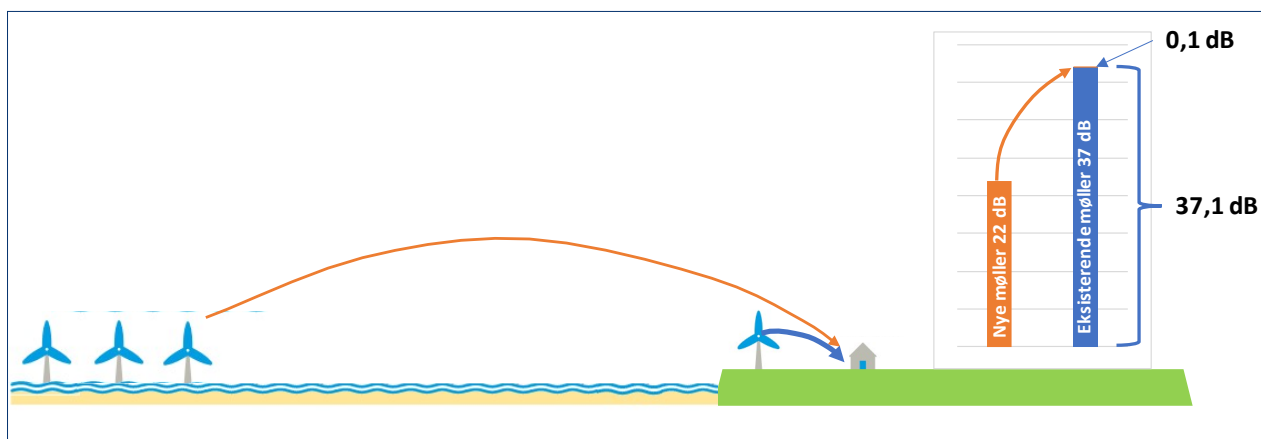
³ De nye metoder omfatter indregning af såkaldte multiple refleksioner ved lydudbredelse over større afstande over havet. De optræder typisk om natten i klart vejr ved lydudbredelse i medvind. De kan blive forstærket af rolige vindforhold. Multiple refleksioner optræder sjældent om dagen.

I Tabel 1 er vist, hvordan støj fra vindmøller påvirkes, hvis der etableres nye vindmøller, som tilføjer et ekstra støjbidrag, der er 0 – 20 dB svagere end den eksisterende støj. Det fremgår, at støj fra nye vindmøller øger den samlede støj med mindre end 1 dB, hvis det nye støjbidrag er mindst 6 dB svagere end den eksisterende støj (grønne rækker i tabellen). I de tre kolonner til højre er som et eksempel vist, hvordan et eksisterende støjniveau på 37 dB påvirkes, hvis der kommer et ekstra støjbidrag, som er 0 – 20 dB svagere, dvs. i intervallet 37 – 17 dB.

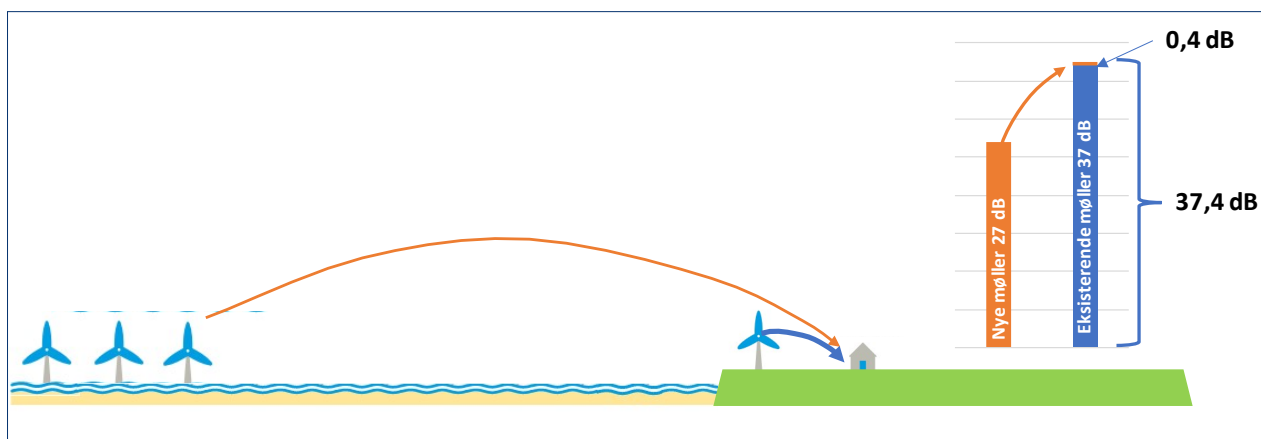
Tabel 1. Ændring af det samlede støjniveau ved varierende forskel mellem støj fra eksisterende og nye vindmøller.

Forskel mellem støj fra eksisterende og nye vindmøller, dB	Ændring af det samlede støjniveau, dB	Eksempel		
		Støj fra eksisterende vindmøller, dB	Støjbidrag fra nye vindmøller, dB	Beregnet ny samlet støj fra alle vindmøller, dB
0	3,0	37	37	40,0
1	2,5	37	36	39,5
2	2,1	37	35	39,1
3	1,8	37	34	38,8
4	1,5	37	33	38,5
5	1,2	37	32	38,2
6	1,0	37	31	38,0
7	0,8	37	30	37,8
8	0,6	37	29	37,6
9	0,5	37	28	37,5
10	0,4	37	27	37,4
11	0,3	37	26	37,3
13	0,2	37	24	37,2
15	0,1	37	22	37,1
20	0,0	37	17	37,0

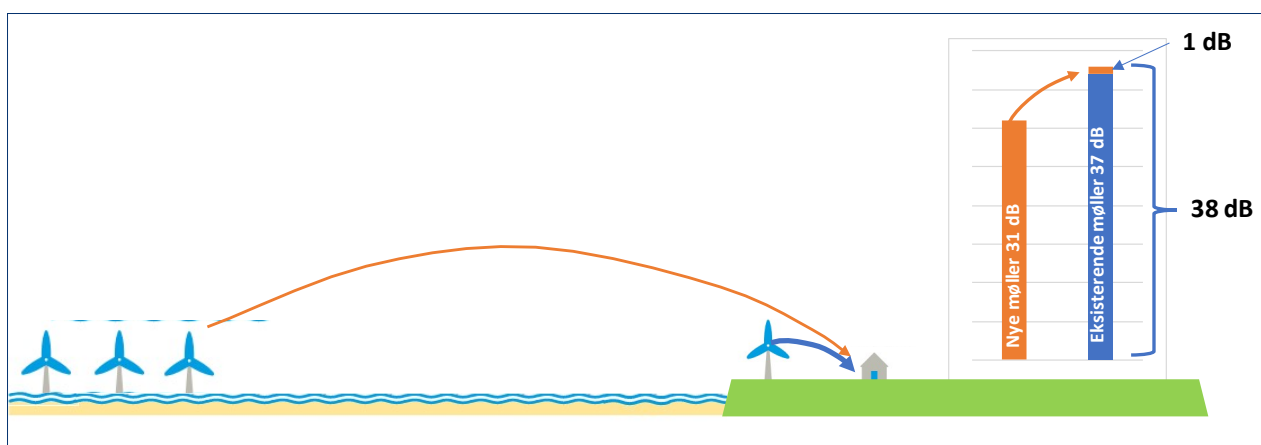
Til yderligere illustration af disse sammenhænge er på Figur 1 - Figur 4 vist, hvordan støjbidrag fra havvindmøller kan påvirke den samlede støj fra vindmøller. Der er taget udgangspunkt i eksemplet med et støjbidrag på 37 dB fra eksisterende vindmøller, hvor der kommer et bidrag fra nye vindmøller, som er 15 dB, 10 dB og 6 dB svagere. På Figur 4 er vist, at støjen øges med 3 dB, hvis støjbidrag fra nye vindmøller er det samme som bidraget fra de eksisterende vindmøller. Figureerne illustrerer også, at nye støjbidrag kan være ret store sammenlignet med den eksisterende støj, men alligevel kun have lille betydning for den samlede støj.



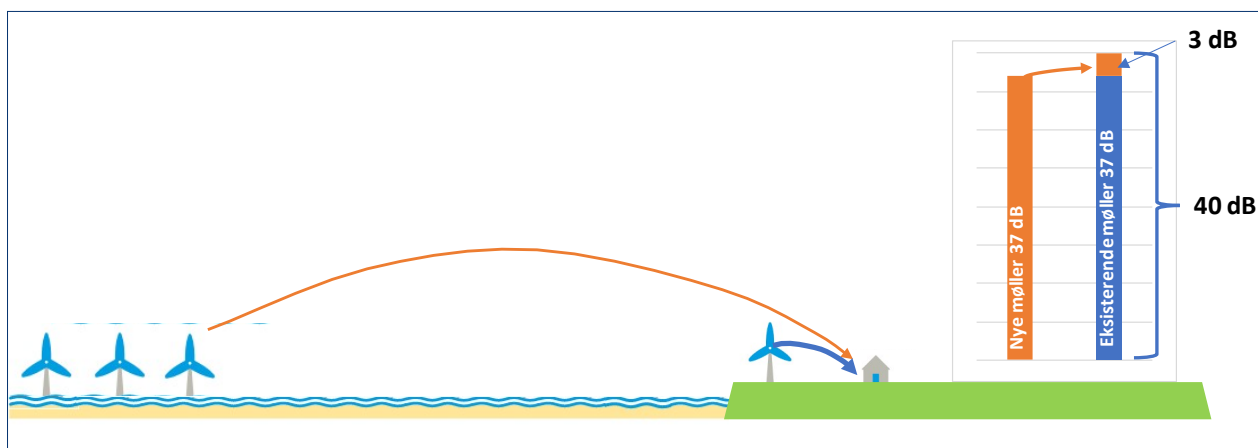
Figur 1. Eksempel. Eksisterende møller på land støjer 37 dB ved en nabo. Et nyt støjbidrag fra havvindmøller, der er 15 dB svagere (22 dB), betyder, at støjen øges med 0,1 dB.



Figur 2. Eksempel. Eksisterende møller på land støjer 37 dB ved en nabo. Et nyt støjbidrag fra havvindmøller, der er 10 dB svagere (27 dB), betyder, at støjen øges med 0,4 dB.



Figur 3. Eksempel. Eksisterende møller på land støjer 37 dB ved en nabo. Et nyt støjbidrag fra havvindmøller, der er 6 dB svagere (31 dB), betyder, at støjen øges med 1 dB.



Figur 4. Eksempel. Eksisterende møller på land støjer 37 dB ved en nabo. Et nyt støjbidrag fra havvindmøller, der har samme niveau (37 dB), betyder, at støjen øges med 3 dB.

7 Miljømæssig betydning af ændringer af støj fra vindmøller

Princippet om, at grænseværdierne for støj fra vindmøller gælder for den samlede støj, sikrer at mennesker ikke udsættes for støj fra flere vindmøller i omgivelserne, som i uheldige tilfælde kunne blive væsentligt højere end det niveau, der anses for at være miljømæssigt acceptabelt. Det er imidlertid ikke hensigten, at der ved etablering af nye vindmøller skal tages hensyn til ubetydelige støjbidrag og dermed ubetydelige ændringer af støjbelastningen.

Planlægning af et nyt vindmølleprojekt på land eller på havet vil derfor i praksis altid kræve en afgrænsning af de vindmøller, der skal indgå i beregning af den samlede støj fra de nye og de eksisterende vindmøller. Det er almindelig praksis ved miljøkonsekvensvurdering af vindmølleprojekter, at denne afgrænsning sker ved at anvende det 15 dB kriterium, som omtales i Miljøstyrelsens vejledning om støj fra vindmøller. Det indebærer, at hvis den samlede støj fra de nye vindmøller er mindst 15 dB svagere end støjen fra de eksisterende vindmøller, kan deres støjbidrag udelades. Tilsvarende kan støjbidrag fra de eksisterende vindmøller udelades, hvis de er mindst 15 dB svagere end bidraget fra de nye vindmøller. I situationer, hvor ældre vindmøller giver anledning til støj, der overstiger en grænseværdi, kan det i princippet give plads til et tilsvarende højere støjbidrag fra nye vindmøller, men det har i praksis ingen eller meget lille betydning for den samlede støj.

Selvom 15 dB kriteriet er opfyldt, kan den samlede støj fra nye og eksisterende vindmøller blive øget med op til 0,1 dB (som vist i Tabel 1). Det er imidlertid en ændring, der kan betragtes som uden miljømæssig betydning, fordi den med sikkerhed ikke kan opfattes af mennesker.

Vejledningen anfører imidlertid også, at der ved vurdering af støj fra havvindmøller kan anvendes et lavere kriterium. Hvis der anvendes et kriterium på 10 dB, kan den samlede støj fra nye og eksisterende vindmøller blive øget med 0,4 dB (som vist i Tabel 1). Også denne ændring kan betragtes som uden miljømæssig betydning, fordi den med sikkerhed ikke kan opfattes af mennesker.

Det er Rambølls vurdering, at et 10 dB kriterium kan anvendes umiddelbart, når der er tale om nye havvindmøller. Dels fordi et nyt støjbidrag, der er 10 dB lavere end den eksisterende støj fra vindmøller, er uden miljømæssig betydning, og dels fordi det vil være i umiddelbar overensstemmelse med vejledningen. I de enkelte projekter bør der dog gennemføres en konkret vurdering, som tager stilling til om det er korrekt, at et støjbidrag fra nye eller eksisterende vindmøller opfylder vejledningens forudsætninger og dermed er uden reel miljømæssig betydning.

7.1 Kriterier mindre end 10 dB for havvindmøller

Det fremgår af Miljøstyrelsens vejledning, at brug af et kriterium på mindre end 10 dB frarådes. Hvis det i en konkret situation og under helt særlige forhold alligevel vurderes som indenfor vejledningens rammer at anvende et mindre kriterium, vil det være nødvendigt at gennemføre og dokumentere den vurdering, der ligger til grund. Der bør i den forbindelse lægges vægt på, at vejledningens 15 dB og 10 dB kriterier, og evt. andre kriterier, skal anvendes til at se bort fra støjbidrag, der medfører ændringer af den samlede støj, som er uden miljømæssig betydning. I en sådan vurdering kan f.eks. indgå vindmøllernes afstand til kysten og placering af de eksisterendes vindmøller og de støjfølsomme områder i forhold til kysten.

8 Konklusion

I situationer, hvor den samlede støj fra nye og eksisterende vindmøller ikke overstiger vindmøllebekendtgørelsens grænseværdier, er der ikke behov for en særlig vurdering af en ændring af den samlede støjbelastning, fordi såvel ændringen som støjbelastningen anses for at være miljømæssigt acceptabel. Det kan f.eks. være tilfældet ved en ændring fra ingen støj fra vindmøller til et niveau svarende til grænseværdierne.

Det er en tydelig tilkendegivelse i Miljøstyrelsens vejledning om støj fra vindmøller, at man ved vurdering af nye vindmølleprojekter ikke skal medtage støj fra samtlige vindmøller i urealistisk store områder. Man skal i stedet ud fra en konkret vurdering fastsætte et kriterium for afgrænsning af de vindmøller, der skal indgå i en støjberedning. Det fremgår desuden, at for havvindmøller kan det på baggrund af en sådan konkret vurdering lægges til grund, at støjbidrag, der er mindst 10 dB svagere end støjen fra eksisterende vindmøller kan udelades ved beregning af den samlede støj. Tilsvarende kan støjbidrag fra eksisterende vindmøller, der er mindst 10 dB svagere end støjen fra de nye havvindmøller, udelades.

Det fremgår af Miljøstyrelsens vejledning, at brug af et kriterium på mindre end 10 dB frarådes. Hvis det i en konkret situation og under helt særlige forhold alligevel vurderes at være som inden for vejledningens rammer at anvende et mindre kriterium en 10 dB, vil det være nødvendigt at gennemføre og dokumentere den vurdering, der ligger til grund. Vurderingen skal i særlig grad afklare, om ændringerne af den samlede støj fra vindmøller i en konkrete situation rent faktisk kan betragtes som uden miljømæssig betydning. Ved miljøkonsekvensvurdering af vindmølleprojekter bør der i det hele taget redegøres for de vurderinger og kriterier, der er anvendt ved afgrænsning af de vindmøller, som indgår i de udførte beregninger af den samlede støj.

Ved afgrænsning af støjbidrag, der har betydning, er det de mulige ændringer af et eksisterende støjniveau, der skal lægges vægt på. De ubetydelige ændringer, der defineres af kriterierne, kan ikke anvendes til at se bort fra beregnede overskridelser af vindmøllebekendtgørelsens grænseværdier i situationer, hvor støjen helt eller i overvejende grad skyldes nye vindmøller.

Når der er gennemført en proces for afgrænsning af de vindmøller, der skal indgå i en beregning, er det et krav, at beregningen af den samlede støj fra eksisterende og nye vindmøller dokumenterer, at vindmøllebekendtgørelsens grænseværdierne ikke overskrides. Der kan således ikke accepteres beregningsresultater, som overstiger grænseværdier. Beregningsresultaterne skal foreligge med 1 decimal.