



Uppdrag:
10-17128
PM 01

Datum
2018-05-14

Upprättad av:
Paul Appelqvist
Telefon:
0730 - 780 986
E-post:
paul@akustikkonsulten.se

Beställare:
NV Nordisk Vindkraft AB
Genom:
Camilla Tisell Fredriksson

Vindpark Storåsen - Bemötande ljudfrågor, punkt 9 och 10 i MPD föreläggande dnr. 551- 8835-11, Ånge kommun

Ljud från vindkraft

1 Bakgrund

NV Nordisk Vindkraft AB (bolaget) har ansökt om tillstånd för en vindpark med 33 vindkraftverk, vindpark Storåsen, i Ånge kommun. Bolaget har nu förelagts om komplettering av ansökan om tillstånd av Miljöprövningsdelegationen (MPD) vid Länsstyrelsen Västernorrland, beslut med dnr. 551-8835-11 daterat 2018-03-29 (1). I beslutet finns två punkter som rör ljud, punkt 9 och punkt 10, vilka redovisas i utdrag enligt nedan:

punkt 9,

"Redogör för om ljudet från vindkraftverken kan medföra onormal amplitudmodulation och i så fall i vilken omfattning. Av redogörelsen ska även framgå om och hur detta kan regleras respektive förebyggas. Redovisas att bästa möjliga teknik används vid val av vindkraftverk för att minska risken för amplitudmodulerat ljud från vindkraftsparken."

punkt 10,

"Redovisa för respektive ljudkänslig punkt (bostad) hur hög bullernivån maximalt får vara från projekt Storåsen, i det fall omkringliggande vindkraftsparker bidrar med så hög bullernivå som de har tillstånd till, för att nivån i respektive ljudkänslig punkt kumulativt med omkringliggande vindkraftsanläggningar ska vara maximalt 40 dB(A)."

Bolaget har uppdragit åt Akustikkonsulten i Sverige AB (Akustikkonsulten) att bemöta dessa två frågeställningar, vilket redovisas i föreliggande PM.

2 Underlag

Följande underlag har använts:

- MPD *Föreläggande om komplettering av ansökan om tillstånd enligt 9 kap. miljöbalken*, dnr. 551-8835-11, daterat 2018-03-29 (1).
- Akustikkonsulten beräkningsrapport *10-17128 A03 Ljudimmissionsberäkning vindbrukspark Storåsen 170908*, daterad 2017-09-08 (2). Se bilaga 12. Ljudberäkning i Miljökonsekvensbeskrivning Storåsen Vindkraftspark.
- Akustikkonsulten beräkningsrapport *10-17128 A04 Ljudimmissionsberäkning vindbrukspark Storåsen 170908*, daterad 2017-09-08 (3). Se bilaga 12. Ljudberäkning i Miljökonsekvensbeskrivning Storåsen Vindkraftspark.

3 Komplettering punkt 9 – Onormal amplitudmodulation

Alla horisontalaxlade vindkraftverk avger amplitudmodulerat ljud vilket kan vara en orsak till att ljud från vindkraftverk anses vara mer störande än många andra samhällsbullerkällor, vid samma ljudnivå. Detta har även beaktats historiskt vid villkorsreglering av ljud från vindkraftverk, då ett generellt lågt riktvärde har tillämpats för vindkraft. Att ett ljud är amplitudmodulerat innebär i praktiken att ljudnivån, dess amplitud, varierar i styrka under en tidsperiod. När det gäller vindkraftverk beror det bl.a. på att ljud alstras på olika sätt när rotorbladen rör sig genom luften. I MPD:s föreläggande nämns att det framförallt är onormal amplitudmodulation (OAM) som ska beaktas av bolaget. OAM anses enligt viss forskning vara mer störande än det normala amplitudmodulerade ljudet från vindkraftverk, en orsak är att OAM sägs ha en lågfrekvent karaktär och kan höras på längre avstånd. Det finns dock, i de svenska riktlinjerna för ljud från vindkraftverk, ingen strikt avgränsning eller någon metod för att fastställa när ett ljud har OAM karaktär.

När det gäller amplitudmodulerat ljud från vindkraftverk är det generellt ett ämne det har forskats mycket på under senare år både i Sverige och utomlands. En av de största studierna har utförts i England, *Wind Turbine Amplitude Modulation: Research to Improve Understanding as to its Cause and Effect*, vilken slutrapporterades i december 2013 (4). Av studien framgår bl.a. att OAM förekommer under vissa förhållanden, att det inte förekommer för alla vindparker, att det inte är kopplad till en viss verkstyp och att det framförallt förekommer på kvällar och nätter. Detta är även slutsatsen i en stor svensk studie vid Uppsala Universitet där amplitudmodulation har undersökts vid flera svenska vindparker, i studien görs dock ingen uppdelning i OAM (5).

I Sverige finns inte någon anvisad mätmetod för att kvantifiera OAM och ej heller något fastställt dos-respons samband eller riktvärden för att reglera OAM. Att bedöma OAM i tidigt skede, projekteringsfasen, är uppenbart därmed väldigt osäkert och att svara på om

de planerade vindkraftverken kan medföra OAM och i vilken omfattning låter sig helt enkelt inte göras utifrån dagens kunskapsläge. I Vindval RAPPORT 6739 – Studie av kontrollprogram av buller vid vindkraftverk (6) anges dock i avsnitt 6.7 hur OAM kan regleras. I studien anges enligt citat nedan:

”En ökad navhöjd kommer sannolikt att minska risken för OAM, eftersom skillnaden i vindhastighet mellan de nedersta och det översta läget för bladspetsarna minskar.”

och,

”För att minska risken för störning av onormal amplitudmodulation rekommenderar författarna de metoder som redovisas av Cand & Bullmore [7] samt Cassidy & Bass [8]. Där föreslås att en dialog mellan verksamhetsutövaren och kringboende initieras för att ta reda på förekomsten av OAM.”

samt,

”Möjliga åtgärder är antingen modifiering av bladens bakkanter eller ändring av regleringen av bladvinkeln.”

Vad Akustikkonsulten känner till finns det 2018 inga aktiva reglermöjligheter för att reducera OAM, i vilket fall inte kommersiellt tillgängliga. I princip alla vindkraftverk som sålts 2018 har dock möjlighet till aktiv reglering av driftparametrar samt möjlighet att modifiera bladbakkanterna (s.k. ”serrated edges” eller ”hajtänder”). I Vindvals rapport anges slutligen enligt citat nedan:

”Vid upphandling av vindkraftverk anses det därmed viktigt att säkerställa i avtalet att möjligheten att modifiera bladbakkanterna och att reglera bladvinkeln finns.”

Det kan även noteras att amplitudmodulerat ljud har bedömts och beaktats i ett flertal domar i Mark- och miljööverdomstolen (MÖD) bl.a. i mål 1064-15 (7) och mål 1067-15 (8), båda daterade 2016-03-12. I domskälet till dessa två domar nämns följande om amplitudmodulerat ljud:

”Den forskning som för närvarande pågår kring amplitudmodulerat ljud från vindkraftverk har ännu inte föranlett någon ändring i Naturvårdsverkets vägledning för buller från vindkraft eller utmynnat i andra vägledande råd eller liknande från annan myndighet. Det har heller inte framkommit andra skäl att i detta mål föreskriva om lägre begränsningsvärde vid förekomst av amplitudmodulerat ljud.”

Denna slutsats kring amplitudmodulerat ljud har även fastställts i ett antal efterföljande domar. Se t.ex. en aktuell dom från Mark- och miljödomstolens (MMD) i mål M 2506-15, daterad 2018-01-19, där det i domskälet anges (9):

”Frågan om anpassning till nyare forskningsresultat ifråga om bl.a. amplitudmodulerat buller från vindkraftverk och bullervariationer över tid, samt beräkningsosäkerheter, så som de enskilda klagandena har anfört, har MÖD i avgörande M 1064-15, med hänvisning till Miljööverdomstolens dom i målet MÖD 2003:106, angett att s.k. svischande ljud redan har beaktats. Mark- och miljödomstolen anser att det ännu inte har framkommit sådana ytterligare forskningsresultat som bekräftar den av de enskilda klagandena refererade

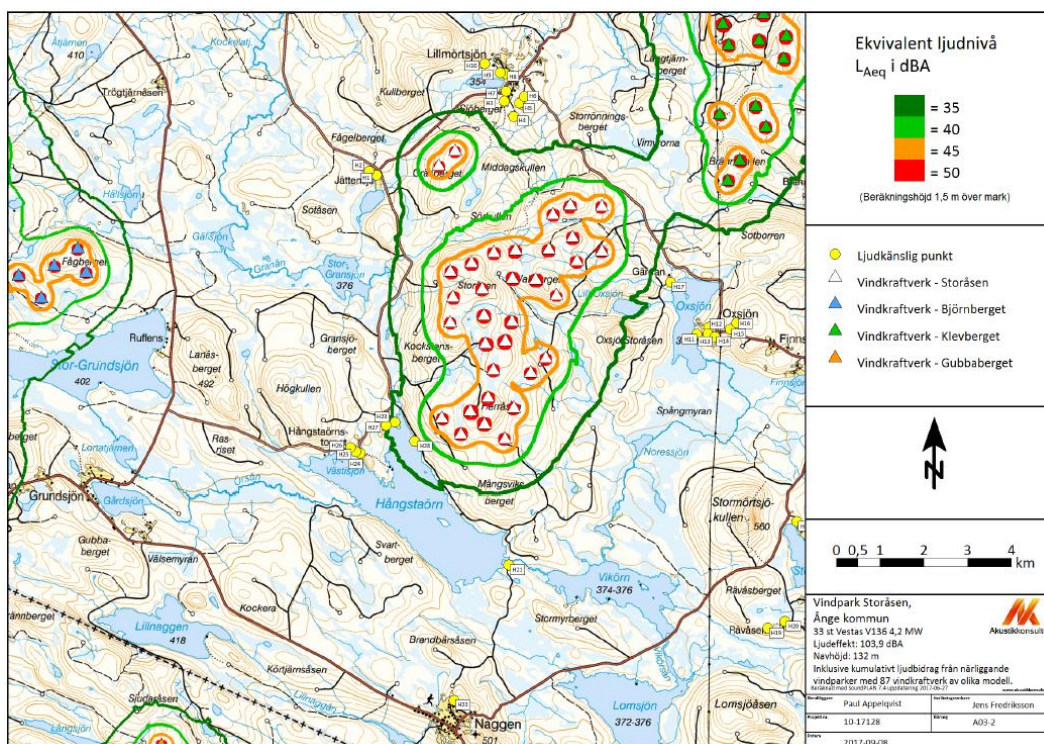
slutrapporten från Energimyndighetens projekt 32437-1 (Conny Larsson 2014) och som skulle kunna medföra ändring av villkorsnivån 40 dB (A).”

Utifrån dessa domar framgår att det inte är lämpligt med reglering av OAM då kunskapsläget i dagsläget är oklart. Ur teknisk aspekt låter det sig, som diskuterats ovan, ej heller göras utifrån dagens kunskaps- och teknikläge då det i dagsläget ej finns kommersiellt tillgängliga system för reglering av OAM. Utifrån rekommendationen i Vindvals RAPPORT 6739 (6) kan det dock vid upphandling av vindkraftverken vara lämpligt att säkerställa möjligheten att modifiera bladbakkanterna eller att det går att reglera bladvinkeln. Därutöver är det troligt att OAM blir lägre om vindkraftverken byggs med en högre navhöjd, vilket således är att föredra. Generellt anser Akustikkonsulten att benämningen OAM är en olycklig benämning som är svårdefinierbar utan tydliga dos-responssamband, mät- eller predikteringsmetoder vilket skapar ett oklart läge rörande rättssäkerhet.

4 Komplettering punkt 10 – Kumulativt ljud

4.1 Kumulativ beräkning

Beräkning av kumulativa ljudnivåer, A-vägd ekvivalent ljudnivå, från vindpark Storåsen samt tre närliggande vindparkerna, Björnberget, Klevberget och Gubbaberget, har utförts av Akustikkonsulten. Beräkningarna finns redovisade i beräkningsrapport *10-17128 A03 Ljudimmissionsberäkning vindbrukspark Storåsen 170908 (2)* och *10-17128 A04 Ljudimmissionsberäkning vindbrukspark Storåsen 170908 (3)*, se bilaga 12. Ljudberäkning i Miljökonsekvensbeskrivning Storåsen Vindkraftspark. Beräkningarna är utförda för två olika totalhöjder, 200 m respektive 240 m, enligt praxis med den nordiska beräkningsmodellen Nord2000, vilken rekommenderas av Naturvårdsverket för detaljerade beräkningar av ljud från vindkraftverk. Detaljerad information om beräkningsförutsättningar och resultat framgår av de båda beräkningsrapporterna. I Figur 1 redovisas ljudutbredningskarta från beräkningsrapport *10-17128 A03 Ljudimmissionsberäkning vindbrukspark Storåsen 170908 (2)* där placering av vindparkerna samt ljudkänsliga punkter framgår.



Figur 1 Karta med vindpark Storåsen (vit triangel), vindpark Björnberget (blå triangel), vindpark Klevberget (grön triangel), vindpark Gubbaberget (orange triangel) samt ljudkänsliga punkter (gul punkt), från beräkningsrapport 10-17128 A03 Ljudimmissionsberäkning vindbrukspark Storåsen 170908 (2).

4.2 Kumulativ bedömning

Hur reglering och bedömning av kumulativt ljud från flera närliggande vindparker ska göras har fastställts av MÖD i domar i mål M 1067-15 (8) och M 1064-15 (7). En allmän utgångspunkt för villkorsskrivning enligt dessa domar är att *"tillståndshavaren ska ha rättsliga och faktiska förutsättningar att klara de krav som villkoret innebär och själv kunna råda över de villkor som prövningsmyndigheten föreskriver"*. Detta kan t.ex. säkerställas genom att särskilda ljudkrav under 40 dBA sätts för att möjliggöra kumulativt innehållande av riktvärdet ekvivalent ljudnivå 40 dBA. Samma princip för kumulativ reglering har även tillämpats i en rad efterföljande domar i bl.a. MÖD mål M 1344-16, M 4596-15, M 10647-15 och M 2917-16 (10) (11) (12) (13). Bedömning av kumulativ ljudpåverkan för vindpark Storåsen görs utifrån principen i dessa domar. Det kan nämnas att Akustikkonsultens konsulter utfört det underlag som legat till grund för MÖD:s bedömning i samtliga sex ovan nämnda domar.

Noterbart är att regleringen av kumulativt ljud i de hänvisade domarna ej tar utgångspunkt i tillåtlig ljudnivå för de närliggande vindparkerna, vilket angetts som förutsättning av MPD i punkt 10 *"i det omkringliggande vindkraftsparken bidrar med så hög bullernivå som de har tillstånd till"*. Istället antas det troliga ljudbidraget för respektive vindpark, baserat på känd information kring verksplacering och verkstyp från tillståndsansökan eller senare information och därav rimlig kumulativ ljudpåverkan. En anledning till detta är att det skulle vara starkt begränsande för utbyggnaden av vindkraft att utgå från riktvärdet 40 dBA istället för det teoretiskt möjliga ljudbidraget. Bedömningen görs i föreliggande

fall därvid utifrån principen i de hänvisade domarna. I domskälet till MÖD dom M 4596-15 konkretiseras hur det ska hanteras om närliggande vindparker låter mer än vad som antagits i villkorsregleringen:

”Villkor 9 ska kompletteras med en möjlighet för tillsynsmyndigheten att föreskriva strängare bullervillkor för vissa ljudkänsliga punkter om bullerberäkningen (se villkor 8) visar att buller från vindkraftverken tillsammans med bullerbidrag från vindkraftparkerna i Tvinesheda-Badeboda och Rosenholm inte innehåller en ekvivalent ljudnivå om 40 dB(A). Mark- och miljööverdomstolen bedömer att en sådan överlåtelse av beslutanderätten är möjlig eftersom villkoret får anses vara till förmån för eventuella sakägare och att frågan är av mindre betydelse enligt 22 kap. 25 § tredje stycket miljöbalken.”

Den tillåtliga ljudnivån för vindpark Storåsen styrs sammanfattningsvis av vilken ljudnivå som avges av de närliggande tre vindparkerna, eller snarare det kvarvarande ljudutrymmet upp till 40 dBA. En viktig princip är att om närliggande vindparker avger en ljudnivå på 30 dBA eller lägre så kan den prövade vindparken tillåtas en ljudnivå på 40 dBA, utan att riktvärdet 40 dBA riskerar att överskridas. Detta tillämpas av MÖD i t.ex. dom i mål M 1344-16 (11) samt M 4596-15 (12) i reglering av ljud mellan flera vindparker. Kumulativ bedömning för respektive närliggande vindpark i aktuellt fall görs i avsnitt 4.2.1-4.2.3.

4.2.1 Vindpark Klevberget

Vindpark Klevberget är den vindpark som ligger närmast vindpark Storåsen på ett avstånd om cirka 3 km och har således störst kumulativ ljudpåverkan. De ljudkänsliga punkter som är styrande för den kumulativa ljudpåverkan är främst de ljudkänsliga punkter som ligger mellan de två vindparkerna, t.ex. ljudkänslig punkt H4, H5, H6 och H17 enligt Figur 1. Av de båda inlämnade ljudberäkningarna framgår att det kumulativa ljudbidraget från vindpark Klevberget är som högst 27 dBA i dessa ljudkänsliga punkter, inklusive kumulativt ljudbidrag från vindpark Björnberget och Gubbaberget. Detta innebär en teoretisk ”skyddsmarginal” på 4 dBA till 31 dBA, då kumulativ reglering kan behövas enligt hänvisade domar. Utifrån den princip för kumulativ reglering som fastställts av MÖD bedöms det därvid inte finnas behov av kumulativ reglering för vindpark Storåsen utan riktvärde enligt praxis, ekvivalent ljudnivå 40 dBA, ska tillämpas. Notera att bedömningen gäller för samtliga ljudkänsliga punkter och att ljudbidraget från vindpark Storåsen är som högst 32 dBA i de styrande ljudkänsliga punkterna.

4.2.2 Vindpark Björnberget

Vindpark Björnberget ligger på ett avstånd om cirka 8 km från vindpark Storåsen. Det stora avståndet innebär ett litet kumulativt ljudbidrag i styrande ljudkänsliga punkter mellan de två vindparkerna, t.ex. ljudkänslig punkt H1, H2, H23 och H28 enligt Figur 1. Detta bekräftas även av ljudberäkningarna där som högst 24 dBA beräknas i dessa ljudkänsliga punkter, inklusive kumulativt ljudbidrag från vindpark Klevberget och Gubbaberget. Detta innebär en teoretisk ”skyddsmarginal” på 7 dBA till 31 dBA, då kumulativ reglering kan behövas. Utifrån den princip för kumulativ reglering som fastställts av MÖD bedöms det inte finnas behov av kumulativ reglering för vindpark Storåsen utan riktvärde enligt praxis, ek-

vivalent ljudnivå 40 dBA, ska tillämpas. Notera att bedömningen gäller för samtliga ljudkänsliga punkter och att ljudbidraget från vindpark Storåsen är som högst 37 dBA i de styrande ljudkänsliga punkterna.

4.2.3 Vindpark Gubbaberget

Vindpark Gubbaberget ligger på ett avstånd om cirka 10 km från vindpark Storåsen. Det stora avståndet innebär ett litet kumulativt ljudbidrag i ljudkänsliga punkter mellan de två vindparkerna, t.ex. ljudkänslig punkt H21, H23 och H28 enligt Figur 1. Detta bekräftas även av ljudberäkningarna där som högst 23 dBA beräknas i dessa ljudkänsliga punkter, inklusive kumulativt ljudbidrag från vindpark Klevberget och Björnberget. Detta innebär en teoretisk "skyddsmarginal" på 8 dBA till 31 dBA, då kumulativ reglering kan behövas. Utifrån den princip för kumulativ reglering som fastställts av MÖD bedöms det inte finnas behov av kumulativ reglering för vindpark Storåsen utan riktvärde enligt praxis, ekvivalent ljudnivå 40 dBA, ska tillämpas. Notera att bedömningen gäller för samtliga ljudkänsliga punkter och att ljudbidraget från vindpark Storåsen är som högst 32 dBA i de styrande ljudkänsliga punkterna.

5 Slutsats

Baserat på dagens kunskaps- samt teknickläge går det inte att besvara MPD:s frågeställning i punkt 9 om onormal amplitudmodulation (OAM) för vindpark Storåsen. Därutöver framgår av flera domar i MÖD att OAM ej ska regleras i dagsläget då forskningsläget är oklart, denna oklarhet försvårar även dimensionering av eventuella åtgärder. Enligt en aktuell studie från Vindval kan det dock i upphandling vara lämpligt att säkerställa möjligheten att modifiera bladbakkanterna eller att det går att reglera bladvinkeln, denna möjlighet finns på majoriteten av de vindkraftverk som såljs 2018. Det är dock viktigt att poängtera att Bästa Möjliga Teknik (BMT) måste ses som ett övergripande begrepp för att maximera energiutvinningen från vindparken samtidigt som ljudvillkor i tillståndet kan innehållas, något som är BMT rörande ljud behöver inte nödvändigtvis vara det för andra områden. När det är aktuellt att handla upp vindkraftverk för vindpark Storåsen är det även möjligt att det finns färdiga aktiva reglermöjligheter av OAM. Därutöver är det troligt att OAM blir lägre om vindkraftverken byggs med en högre navhöjd, vilket således är att föredra.

Gällande punkt 10 görs bedömning av kumulativ ljudpåverkan och reglering i enlighet med praxis fastställd i ett antal domar i MÖD. För vindpark Björnberget och vindpark Gubbaberget är avståndet till vindpark Storåsen 8 km respektive 10 km och dess kumulativa ljudbidrag i ljudkänsliga punkter nära vindpark Storåsen bedöms vara försumbart, som högst 24 dBA respektive 23 dBA. Vindpark Klevberget ligger på ett avstånd om 3 km och har störst kumulativ ljudpåverkan på vindpark Storåsen. Det kumulativa ljudbidraget är som högst 27 dBA i ljudkänsliga punkter nära vindpark Storåsen. Enligt MÖD:s praxis för kumulativ reglering ska därmed ekvivalent ljudnivå 40 dBA tillämpas som riktvärde för vindpark Storåsen för samtliga ljudkänsliga punkter.

När det gäller risken för kumulativt överskridande i aktuellt fall ska även poängteras att ljudberäkningarna är utförda för fallet att det blåser medvind åt alla håll samtidigt, vilket inte kan inträffa i verkligheten. Det innebär att den beräknade ljudnivån i ljudkänsliga

punkter mellan vindpark Storåsen och de tre närliggande vindparkerna sannolikt är över-skattad, då det blåser från flera håll samtidigt i beräkningarna.

6 Referenser

1. Länsstyrelsen Västernorrland, Miljöprövningsdelegationen. Föreläggande om komplettering av ansökan om tillstånd enligt 9 kap. miljöbalken. 2018-03-29. Vol. dnr. 551-8835-11.
2. Appelqvist P., Fredriksson J. 10-17128 A03 Ljudimmissionsberäkning vindbrukspark Storåsen 170908. u.o. : Akustikkonsulten i Sverige AB, 2017-09-08.
3. Appelqvist P., Fredriksson J. 10-17128 A04 Ljudimmissionsberäkning vindbrukspark Storåsen 170908. u.o. : Akustikkonsulten i Sverige AB, 2017-09-08.
4. *Wind Turbine Amplitude Modulation: Research to Improve Understanding as to its Cause and Effect*. u.o. : Renewable UK, 2013.
5. Larsson, C. *Ljud från vindkraftverk, modell-validering-mätning: Slutrapport Energimyndighetens projekt 32437-1*. Uppsala : Uppsala University, Disciplinary Domain of Science and Technology, Earth Sciences, Department of Earth Sciences, LUVAL., 2014.
6. Bolin K., Almgren M. Studie av kontrollprogram av buller vid vindkraftverk. *RAPPORT 6739*. u.o. : Naturvårdsverket, Maj 2017.
7. SVEA HOVRÄTT, Mark- och miljööverdomstolen. M 1064-15, Stockholm : SVEA HOVRÄTT, Mark- och miljööverdomstolen, 2016-03-02.
8. —. M 1067-15, Stockholm : SVEA HOVRÄTT, Mark- och miljööverdomstolen, 2016-03-02.
9. Växjö Tingsrätt, Mark- och miljödomstolen. *Tillstånd att anlägga och driva gruppstation med vindkraftverk på fastigheterna Göljhult 2:4 m.fl. i Uppvidinge kommun*. M 2506-15, Växjö : Växjö Tingsrätt, Mark- och miljödomstolen, 2018-01-19.
10. SVEA HOVRÄTT, Mark- och miljööverdomstolen. M 10647-15, Stockholm : SVEA HOVRÄTT, Mark- och miljööverdomstolen, 2016-09-21.
11. —. M 1344-16, Stockholm : SVEA HOVRÄTT, Mark- och miljööverdomstolen, 2016-12-14.
12. —. M 4596-15, Stockholm : SVEA HOVRÄTT, Mark- och miljööverdomstolen, 2016-12-14.
13. —. M 2917-16, Stockholm : SVEA HOVRÄTT, Mark- och miljööverdomstolen, 2017-04-27.



Akustikkonsulten i Sverige AB
Stockholm
2018-05-14

Handläggare

Granskad

Paul Appelqvist

Jens Fredriksson

Seniorkonsult Akustik

Seniorkonsult Akustik