



Miljøministeriet  
Miljøstyrelsen

# Støjsvag varelevering til butikker

Metoder og beregningsmodellen RUMLE

Miljøprojekt nr. 1596, 2014

**Titel:**

Støjsvag varelevering til butikker

**Redaktion:**

Allan Jensen  
Jens Duch

Rambøll

**Udgiver:**

Miljøstyrelsen  
Strandgade 29  
1401 København K  
www.mst.dk

**År:**

2014

**ISBN nr.**

978-87-93178-90-8

**Ansvarsfraskrivelse:**

Miljøstyrelsen vil, når lejligheden gives, offentliggøre rapporter og indlæg vedrørende forsknings- og udviklingsprojekter inden for miljøsektoren, finansieret af Miljøstyrelsens undersøgelsesbevilling. Det skal bemærkes, at en sådan offentliggørelse ikke nødvendigvis betyder, at det pågældende indlæg giver udtryk for Miljøstyrelsens synspunkter. Offentliggørelsen betyder imidlertid, at Miljøstyrelsen finder, at indholdet udgør et væsentligt indlæg i debatten omkring den danske miljøpolitik.

Må citeres med kildeangivelse.

# Indhold

<b>Forord</b> .....	<b>5</b>
<b>Konklusion og sammenfatning</b> .....	<b>6</b>
<b>Summary and Conclusion</b> .....	<b>8</b>
<b>1. Læsevejledning</b> .....	<b>10</b>
<b>2. Varelevering i ydertimer</b> .....	<b>11</b>
2.1 Ydertimer i støjmæssig sammenhæng .....	11
2.2 Lokale begrænsninger.....	12
2.3 Støjsvag varelevering .....	12
2.4 Dokumentation af støj fra støjsvagt materiel .....	13
2.4.1 PIEK-certificeret, støjsvagt materiel .....	13
2.4.2 Egne målinger .....	14
2.5 Lokale forsøgsordninger .....	14
2.6 Tjeklister om støjsvag varelevering i ydertimer .....	14
2.6.1 Tjekliste til distributører om støjsvag varelevering i ydertimer.....	15
2.6.2 Tjekliste til butikker om støjsvag varelevering i ydertimer .....	16
<b>3. Planlægning af ny butik</b> .....	<b>18</b>
3.1 Miljøbeskyttelsesloven.....	18
3.2 Planloven.....	19
3.3 Støjhensyn ved projektering af en ny butik .....	20
3.4 Varelevering i ydertimer .....	20
3.5 Undersøgelse af støjen.....	21
3.6 Tjekliste om støjhensyn ved planlægning af ny butik .....	21
<b>4. Ombygning af en eksisterende butik</b> .....	<b>23</b>
4.1 Tjekliste om støjhensyn ved ombygning af eksisterende butik.....	24
<b>5. Hvis butikken får klager over støj</b> .....	<b>26</b>
5.1 Forebyg klager.....	26
5.2 Dialog med naboerne.....	26
5.3 Håndtering af klager .....	26
5.4 Andre støjklager .....	27
<b>6. Kommunens planlægning og regulering</b> .....	<b>28</b>
6.1 Lokalplanlægning .....	28
6.2 Det samlede støjbillede.....	28
6.3 Kommunale forskrifter .....	29
6.4 Regulering .....	29
6.5 Tilsyn .....	29
6.6 Kommunens håndtering af klager over støj fra butikker .....	30
<b>7. Grænseværdier for støj</b> .....	<b>31</b>
7.1 Miljøstyrelsens vejledende grænseværdier.....	31
7.2 Støjens maksimalværdi om natten.....	33
7.3 Tillæg for tydeligt hørbare impulser .....	34

7.4	Ingen generelle krav til individuelt udstyr.....	34
<b>8.</b>	<b>Oversigt over støjkilder ved varelevering .....</b>	<b>36</b>
8.1	Køretøjer og kørsel på butikkens område.....	36
8.2	Køretøjet under aflæsning.....	37
8.3	Varemodtagelse eller varegård.....	38
8.4	Materiel til varetransport og opbevaring.....	39
8.5	Arbejdets udførelse.....	40
<b>9.</b>	<b>RUMLE – en enkel beregningsmodel .....</b>	<b>42</b>
<b>10.</b>	<b>Beregningsmodellens katalog over støjkilder.....</b>	<b>44</b>
10.1	Materiel.....	44
10.1.1	Palleløftere.....	44
10.1.2	Trådbure, rullecontainere og trolleyer.....	46
10.2	Andre støjkilder.....	49
10.3	Underlag.....	49
10.4	Adfærd og rullehastighed.....	52
10.5	Komplette vareleveringer.....	53
10.6	Køretøjer.....	54
	<b>Referencer .....</b>	<b>56</b>

# Forord

Der er et stigende ønske om at levere varer til butikker om aftenen, om natten og tidligt om morgenen, de såkaldte ydertimer. Det kan bidrage til en mere effektiv godstransport i byerne med kortere køretider og mindre ventetid pga. køkørsel. Samtidig vil det fjerne en del af den tunge trafik fra myldretiderne.

En af de vigtigste barrierer for denne udvikling er imidlertid støj fra aflæsning af varer ved butikkerne. Støjen kan være årsag til væsentlige gener for naboer, når levering sker i ydertimerne, dvs. om aftenen, i nattetimerne eller i de tidlige morgentimer.

Som et svar på dette behov er der i de senere år sket en udvikling af støjsvagt teknisk materiel til varelevering, ligesom leverandører og butikker har arbejdet med at finde løsninger og procedurer, der kan begrænse støjen.

I tilknytning til denne udvikling er der behov for at indarbejde de nye løsninger i et redskab, der kan anvendes ved planlægning og indretning af butikker og ved kommunernes sagsbehandling. Miljøstyrelsen har derfor i samarbejde med Trafikstyrelsen bedt Rambøll om at udarbejde dette miljøprojekt om støj fra varelevering til butikker. Projektet erstatter et tidligere miljøprojekt om samme tema fra 2001. Projektet omfatter bl.a. en enkel model til beregning af støj fra varelevering, kaldet RUMLE.

Miljøprojektet er udarbejdet af en projektgruppe hos Rambøll bestående af Allan Jensen, Jens Duch og Ole Funk Knudsen. Den er i sine konklusioner, vurderinger og anbefalinger ikke nødvendigvis udtryk for Miljøstyrelsens holdninger. I tilknytning til rapporten er der udarbejdet en model, som kan anvendes til enkle støjberegninger.

Arbejdet har været ledet af en styregruppe bestående af:

Brian Kristensen, Miljøstyrelsen

Jesper Mogensén, Miljøstyrelsen

Kristian Kolstrup, Incentive, som repræsentant for projektet Distribution i ydertimerne, DYT

Søren Andersen, Væksthus Syddanmark, som repræsentant for projektet 24T Transport.

Arbejdet har endvidere været fulgt af Martin Hellung-Larsen, Trafikstyrelsen.

Tak til Jungheinrich Danmark, Container Centralen, Carlsberg, Mercedes-Benz Danmark og Volvo Danmark for at stille udstyr til rådighed og for praktisk hjælp. Desuden tak til Carsten Ryom, Aarhus Kommune og Jesper Thomsen, Herning Kommune for afprøvning af RUMLE.

Odense den 22. august 2014

Allan Jensen  
Afdelingsleder  
Rambøll

# Konklusion og sammenfatning

I 2001 udgav Miljøstyrelsen et miljøprojekt om støj fra varelevering til butikker, der havde til formål fagligt at støtte kommunerne og detailhandelen i sager om støj fra butikker. Projektet omfattede også en metode til udførelse af simple overslagsberegninger af støj fra varelevering, og det indeholdt en database med støjdata for de mest relevante kilder og aktiviteter, som på daværende tidspunkt forekom ved varelevering til butikker. Miljøprojektet og støjdatabase har siden været et vigtigt redskab for myndigheder og virksomheder ved lokalplanlægning, tilsyn og indretning af butiksarealer.

De senere år har ønsket om øget varelevering i ydertimer imidlertid ført til udvikling af tekniske og administrative redskaber, der kan reducere støjen fra varelevering til butikker. Der er således i dag adgang til støjsvagt materiel til stort set alle de funktioner, der indgår i varelevering, dvs. støjsvagt materiel til opbevaring og transport af varer, hensigtsmæssige faciliteter ved butikkernes varemottagelse, mindre støjende gulvoverflader i vognkasser mv. Der er i princippet også mulighed for at anvende særligt støjsvage køretøjer i form af bl.a. el-drevne køretøjer, hybrid køretøjer og gasdrevne køretøjer. I modsætning til situationen i 2001, hvor støj fra varelevering med rimelig sikkerhed kunne beskrives med én karakteristisk støjkilde, er der i dag et mere nuanceret billede med en vifte af udstyr, der i større eller mindre grad støjer mindre end traditionelt udstyr.

Dette miljøprojekt har haft til formål at samle de erfaringer om planlægning og regulering af støj fra varelevering, der er opnået siden 2001.

En central del af projektets resultater er et regneark med beregningsmodellen RUMLE, der kan anvendes til enkle beregninger af støj fra varelevering. RUMLE indeholder en database med oplysninger om støj fra en række køretøjstyper, traditionelt og støjsvagt materiel til transport og opbevaring af varer samt et antal komplette vareleveringer, hvor der er anvendt såvel traditionelt udstyr som støjsvagt udstyr. Beregningsmodellen og databasen er baseret på måling af støj fra konkrete vareleveringer til butikker samt måling af støj fra materiel i traditionel og i støjsvagt udførelse. Måleprogrammet har også omfattet forskellige terrænoverflader mv.

RUMLE kan give overblik over de støjmæssige rammer i konkrete situationer. Den kan desuden anvendes til at anskueliggøre, hvor meget støjen kan reduceres ved brug af det støjsvage udstyr, der aktuelt er tilgængeligt på markedet.

RUMLE kan fx vise, at støjsvagt materiel kan reducere den nødvendige afstand mellem butik og naboer til det halve eller mindre. Den kan også vise, at støjen fra køretøjer kan have afgørende betydning for den samlede støj. Brug af støjsvage køretøjstyper og støjsvagt materiel kan derfor medføre, at varelevering kan ske i ydertimer til butikker, hvor det ikke tidligere har været muligt på grund af støj.

Der er mulighed for at opdatere RUMLEs database, hvis ny viden bliver tilgængelig i de kommende år.

# RUMLE - en enkel beregningsmodel ver. 0

Projekt :	Eksempel 1B med støjsvagt udstyr	Dato :	
Butik :	Butik med samlet leverance og støjsvagt udstyr	Beregning nr.:	1

## 1. Valg af beregningsperiode

Natperioden 22 - 07	Støjen midles over referencetidsrummet på	<b>0,5</b> time
---------------------	---	-----------------

## 2. Angiv evt. en betegnelse for de leverancer, der skal indgå

	Alt. 1	Alt. 2	Alt. 3	Alt. 4
--	--------	--------	--------	--------

## 3. Afstandsforhold

KØRSEL. Afstand mellem beregningspunkt og nærmeste punkt på kørevej, meter	<b>20</b>			
AFLÆSNING. Afstand mellem beregningspunkt og læsserampe eller lagerrum, meter	<b>70</b>			

## 4. Aflyseoperationer

Antallet af operationer af hver type i referencetidsrummet på	0,5 time	<b>1</b>			
Varighed for hver enkelt aflyseoperation, minutter		<b>29</b>			

## 5. Hvilket materiel anvendes?

Køretøjstype	Kildestyrke, LWA i dB	Kildestyrke for maksimalværdi	Sæt X ved den køretøjstype der anvendes i hver type varelevering			
4. Hybridlastbil på el-drift, målt i 2013	84	85	x			
-						
-						
-						

Materiel til aflæsning og opbevaring af varer	Kildestyrke, LWA i dB	Kildestyrke for maksimalværdi, LWA i dB	Typisk driftstid	Sæt X ved det udstyr, der anvendes. Typiske driftstider for udstyret anvendes, men kan overskrives i de hvide felter. Drifttider er procent af aflæseoperationens varighed.			
<b>Samlede leverancer</b>							
f. Samlet varelevering til åben læsserampe, med støjsvagt udstyr	85	102	100%	x	100%		
-							
-							

## 6. Beregningsresultat

Støj fra køretøjer, L <sub>Aeq</sub> i dB	35			
Støj fra aflæseoperation, L <sub>Aeq</sub> i dB	43			
Samlet støj, L <sub>Aeq</sub> i dB	44			
Korrektion for impulser, dB	5	5	5	5
<b>Støjbelastning for hver vareleverance, L<sub>i</sub> i dB</b>	<b>49</b>			
<b>Samlet støjbelastning for alle vareleverancer, L<sub>i</sub> i dB</b>		<b>49</b>		
Maksimalværdi, støj fra køretøjer, L <sub>pAmax</sub> i dB	54			
Maksimalværdi, støj fra aflæseoperation, L <sub>pAmax</sub> i dB	60			
<b>Største maksimalværdi, L<sub>pAmax</sub> i dB (kun relevant for natperioden)</b>	<b>60</b>			

FIGUR 1. RUMLE FORELIGGER SOM ET REGNEARK (EXCEL) MED EN BRUGERVEJLEDNING. DEN SENESTE VERSION KAN DOWNLOADES FRA [WWW.REFERENCELABORATORIET.DK](http://WWW.REFERENCELABORATORIET.DK). RUMLE ER BASERET PÅ DE SAMME PRINCIPPER SOM DEN DIAGRAMMETODE, DER FINDES I MILJØSTYRELSENS MILJØPROJEKT NR. 596, 2001: STØJ FRA VARELEVERING TIL BUTIKKER.

Projektets andet hovedresultat er denne rapport. Den indeholder afsnit, der retter sig mod de virksomheder, som leverer til butikker eller planlægger og driver butikker. Der er udarbejdet tjeklister for varelevering i ydertimer, planlægning af nye butikker og ombygning af butikker. Der er også forslag til håndtering af henvendelser om støj fra naboer. Til brug for kommunerne er der et afsnit om lokalplanlægning, regulering, tilsyn og håndtering af klager. Et selvstændigt afsnit samler og forklarer de grænseværdier, der gælder for støj fra varelevering.

Miljøprojektet har endvidere omfattet måling af støj fra konkrete vareleveringer til butikker samt måling af støj fra materiel i traditionel og i støjsvag udførelse. Måleprogrammet har også omfattet forskellige terrænoverflader mv.

Rapporten indeholder en gennemgang af de støjkloder, der optræder ved varelevering til butikker. Der er tale om en oversigt, som også omfatter muligheder for støjdæmpning. En række konklusioner fra måleprogrammet er indarbejdet i dette afsnit.

# Summary and Conclusion

In 2001 Miljøstyrelsen issued a report on noise from delivery of goods to retail stores. The purpose was to provide administrative support on noise issues to the municipalities and the retail business. The report included a method for simple calculations of noise from delivery of goods. It also comprised noise data for the most relevant noise sources and activities related to the delivery of goods at the time. The report and the noise data have since 2001 been an important tool for authorities and industry for planning, inspection and design of retail stores and their facilities.

During recent years there has been a growing interest in delivery of goods during evening and night hours. This has led to the development of technical and administrative tools to reduce noise from delivery operations at the stores. At present there is now low-noise equipment for virtually all of the functions involved in delivery of goods, i.e. low-noise equipment for storage and transportation of goods, noise reducing facilities at the stores, low-noise floor solutions in the wagon boxes etc. In principle there is also the option of using special low-noise vehicles such as electric vehicles, hybrid (electric and diesel) vehicles and gas-powered vehicles. In contrast to the situation in 2001, when noise from deliveries with reasonable certainty, could be described as one characteristic noise source, there is today a more detailed picture with a range of equipment that, to a greater or lesser extent, are less noisy than conventional equipment.

This project has aimed on bringing together the experience of planning and control of noise from delivery of goods achieved since 2001.

A key part of the project results is a spreadsheet with the calculation model "RUMLE", which can be used for simple calculations of noise from delivery of goods. RUMLE contains a database with information about the noise from a variety of vehicle types, traditional and quiet equipment for transport and storage of goods and a number of complete deliveries of goods using both traditional equipment and low-noise equipment. The calculation model and the database are based on measurements of noise from specific delivery operations and measurements of noise from traditional equipment and low-noise equipment. The measurement program has also included various terrain surfaces etc.

RUMLE can provide an overview of noise in specific situations. It may also be used to illustrate how much noise can be reduced by use of the low-noise equipment that is currently available on the market.

RUMLE can, for example, show that low-noise equipment can reduce the required distance between shops and neighbors with 50 % or more. It can also show that noise from vehicles can be critical to the overall noise. Using the quietest vehicle types and quiet equipment can therefore make it possible to carry out delivery of goods during evening and night hours at location where it has not previously been possible because of noise.

It is possible to update RUMLEs database of noise sources if new information becomes available in the coming years.



The project's second main result is this report. It contains sections that are aimed at businesses that deliver to stores or plan and operate stores. There are checklists for delivery of goods during evening and night hours, planning of new stores and redesign of existing stores. There are also proposals on how to handle inquiries from neighbors. A section on local planning, regulation, supervision and handling of complaints is aimed at municipalities. A separate section summarizes and explains the limits that apply to noise from delivery of good to shops.

The project also included measurements of noise from actual deliveries at stores and measurements of noise from traditional and low-noise equipment. The measurement program has also included various ground surfaces.

The report includes a review of the noise sources that are related to delivery of goods. The list also includes possibilities for reducing noise, but specific technical solutions must be found elsewhere. A number of general conclusions from the measuring program are included in this section.

# 1. Læsevejledning

Denne rapport har især tre målgrupper:

- Virksomheder, der leverer til butikker
- Virksomheder, der planlægger og driver butikker
- Kommunernes planmyndigheder og miljømyndigheder.

Rapporten behandler først og fremmest støj fra levering af varer til mindre eller mellemstore dagligvarebutikker eller tilsvarende som ligger tæt på boligområder.

Afsnit 2 – 5 beskriver, hvordan man kan indarbejde støjhensyn i en række situationer og har fortrinsvis virksomhederne som målgruppe. De indeholder tjeklister og det er hensigten, at de kan læses hver for sig uden behov for at læse de øvrige afsnit:

**Afsnit 2 Varelevering i ydertimer** henvender sig til distributører og butikker, der ønsker at gennemføre varelevering i ydertimer.

**Afsnit 3 Planlægning af en ny butik, Afsnit 4 Ombygning af en eksisterende butik og Afsnit 5 Hvis butikken får klager over støj** er tiltænkt butikker, planlæggere og miljøansvarlige i virksomhederne samt rådgivere og andre, der arbejder med planlægning, ombygning og drift af butikker.

**Afsnit 6 Kommunernes planlægning og regulering** er især tænkt som støtte til kommunernes arbejde. Det beskriver bl.a., hvordan man kan føre tilsyn med butikker, der anvender støjsvag varelevering.

**Afsnit 7 Grænseværdier for støj** er en generel information til alle målgrupper om de grænseværdier, der har særlig betydning for varelevering.

**Afsnit 8 Oversigt over støjkloder ved varelevering** gennemgår de støjkloder, der forekommer, og peger på støjdemningsmuligheder. Der er endvidere hovedresultater fra projektets måleprogram.

**Afsnit 9 RUMLE – en enkel beregningsmodel** introducerer modellen til beregning af støj fra varelevering og beskriver, hvordan den kan bruges. Modellen foreligger som et regneark, der kan hentes i den seneste version på [www.referencelaboratoriet.dk](http://www.referencelaboratoriet.dk). Regnearket indeholder en brugervejledning.

**Afsnit 10 Beregningsmodellens katalog over støjkloder** beskriver, hvordan projektets støjmålinger er udført og giver et overblik over resultaterne. De konkrete støjdata, inkl. oplysninger om støjklodernes lydeffekt pr. 1/1 oktav, findes i regnearket med støjberegningsmodellen.

## 2. Varelevering i ydertimer

Danske og udenlandske erfaringer med varelevering i ydertimer har vist, at en forudsætning for succes ofte vil være en målrettet og troværdig indsats, hvor man lægger vægt på at gøre hvad man kan for at begrænse støjen, især enhver form for støj, som omgivelserne kan opfatte som unødvendig eller generende støj. Samtidig har det vist sig vigtigt at fortælle om den indsats, der er gjort og sikre en god dialog mellem kommunen, naboerne og butikken<sup>1</sup>.

### 2.1 Ydertimer i støjmæssig sammenhæng

Støjfølsomme naboer, typisk boliger, er mest følsomme om aftenen og om natten. Derfor er grænseværdier for støj betydeligt lavere i disse tidsrum end om dagen. Normalt anvendes følgende opdeling af døgnnet:

Dagperioden	kl.	7 – 18
Aftenperioden	kl.	18 – 22
Natperioden	kl.	22 – 7.

Tidsrummet kl. 18 – 7 (aften og nat) kan i denne sammenhæng betragtes som ydertimer. Man skal være opmærksom på, at der er lidt mere støjmæssigt råderum om aftenen end om natten, fordi grænseværdierne om aftenen er højere og fordi støjen skal midles over længere tid om aftenen end om natten. Samtidig er der om grænseværdier for støjens maksimalværdi om natten.

I weekenden (lørdag efter kl. 14 og hele søndagen) er grænseværdierne også lavere end i dagperioden på hverdage.

Hvis man ønsker varelevering i ydertimer og i weekenden, må man være indstillet på, at der skal anvendes støjsvage metoder, med mindre der er stor afstand til de nærmeste boliger<sup>2</sup>. Som distributør må man samtidig gøre sig klart, at det er den mest støjfølsomme lokalitet på ruten, der bestemmer, hvilket udstyr, der er brug for på køretøjet.

Man bør på forhånd sikre sig, at de vejledende grænseværdier for støj også kan overholdes, når vareleveringen sker i ydertimerne og i weekenden. I så fald er butikken sikret mod uventede udgifter til begrænsning af støj og måske forbud mod varelevering i ydertimerne. I modsat fald kan det senere vise sig, fx i en klagesituation, at støjniveaue er for højt og måske kun vanskeligt kan begrænses<sup>3</sup>.

I afsnit 7 er grænseværdierne gennemgået i detaljer.

---

<sup>1</sup> Ny viden om tekniske løsninger til mindre støj fra varelevering, Rambøll for Miljøstyrelsen, Miljøprojekt Nr. 1408, 2012. Distribution i ydertimerne, Incentive og Teknologisk Institut for Trafikstyrelsen, 12. februar 2014  
24T Transport, Forsøg med godsdistribution til byerne udenfor myldretiden, Væksthus Syddanmark m.fl. for Trafikstyren, januar 2014

<sup>2</sup> I henhold til Håndbog om miljø og planlægning, Miljøstyrelsen og Naturstyrelsen, november 2004, bør mindsteafstanden mellem boliger og detailhandel med varelevering i natperioden være 100 meter. Det er dog forudsat, at støjen fra vareleveringen er effektivt afskærmet. Hvis støjen ikke er afskærmet eller støjdæmpet, kan den nødvendige afstand være 2 – 3 gange større.

<sup>3</sup> De danske grænseværdier for støj er generelt fastsat til niveauer, hvor det kan forventes, at ca. 10 % af befolkningen vil opleve støjen som stærkt generende. Overholdelse af grænseværdierne sikrer derfor ikke nødvendigvis, at naboer ikke kan føle sig generet af støjen.

## 2.2 Lokale begrænsninger

Lokalplanen for det område, butikken ligger i, kan indeholde bestemmelser om, hvornår og hvordan varelevering må ske. Disse bestemmelser kan ikke fraviges, og de kan kun ændres, hvis kommunen gennem en komplet lokalplanproces udarbejder en ny lokalplan. Man bør derfor som det første undersøge, om lokalplanen forhindrer varelevering i de ønskede tidsrum.

Dernæst bør man undersøge, om butikken tidligere har fået et påbud fra kommunen om støj og varelevering. Hvis det er tilfældet, kan påbuddet indeholde grænseværdier for støj, og der kan være krav om, hvornår og hvordan varelevering må ske, fx i form af forbud mod varelevering i bestemte tidsrum eller krav om, at det sker på et bestemt område. Hvis påbuddet alene indeholder grænseværdier, så er det muligt at gennemføre varelevering i ydertimerne, hvis grænseværdierne kan overholdes. Hvis det indeholder forbud mod varelevering i bestemte tidsrum, fx. kl. 22 -07, vil det kræve en fornyet sagsbehandling hos kommunen at ophæve forbuddet. Man må i den situation være forberedt på, at der skal kunne fremlægges dokumentation for, at den ønskede varelevering i ydertimer kan gennemføres på en måde, der ikke giver støjgener for omgivelserne.

Man bør også undersøge, om kommunen har vedtaget en kommunal forskrift, der stiller generelle krav til, hvordan varelevering til butikker må gennemføres, herunder i ydertimerne (se afsnit 6.3).

Uanset den konkrete situation anbefales det at tage kontakt til kommunen, når der er et ønske om at indføre varelevering i ydertimerne.

## 2.3 Støjsvag varelevering

Introduktion af varelevering i ydertimer til en butik vil næsten altid indebære et særligt behov for begrænsning af støjen. Den enkle beregningsmodel, som er beskrevet i afsnit 9, kan anvendes til at danne sig et overordnet billede af støjen fra varelevering til en konkret butik. Hvis der er tegn på, at støjen kan være over de vejledende grænseværdier, anbefales det, at man får gennemført en mere detaljeret undersøgelse.

Støjen kan begrænses ved brug af en række metoder, som ofte skal kombineres for at få tilstrækkelig effekt:

- Støjsvagt materiel
- Støjsvage køretøjer
- Medarbejderes adfærd
- Indretning af varemodtagelse
- Støjafskærmning.

Hvis varelevering i ydertimer kræver ophævelse af et eksisterende forbud mod levering i disse tidsrum, vil der normalt være behov for en teknisk og præcis dokumentation for, at foranstaltningerne er effektive og kan sikre, at de vejledende grænseværdier (eller påbuddets grænseværdier) kan overholdes. Denne problemstilling er beskrevet i næste afsnit. Den er også behandlet i afsnit 6.5 om miljømyndighedernes tilsyn.

Den enkle beregningsmodel, der er udviklet i tilknytning til denne rapport, omfatter også mulighed for en orienterende beregning af støj fra vareleverancer, hvor det forudsættes, at der anvendes mindre støjende materiel. Modellens database kan også anvendes som grundlag for mere præcise beregninger. Beregningsmodellen kan derfor vise om det er muligt at gennemføre varelevering i ydertimerne uden overskridelse af grænseværdierne. Samtidig viser den, hvilke forudsætninger, der skal være opfyldt. Det er dernæst opgaven at afklare, hvordan det sikres, at forudsætningerne kan opfyldes. Det kan med fordel ske i dialog med kommunen, og redskaberne kan være:

- Brug af støjsvagt udstyr med certificeret mærkning (se næste afsnit)
- Udarbejdelse af procedurer for egne medarbejdere og leverandører
- Uddannelse af egne medarbejdere og leverandører
- Egenkontrol.

Slutrapporterne for to demonstrationsprojekter om distribution i ydertimer indeholder en række konkrete forslag og ideer med fokus på medarbejdernes og chaufførens rolle<sup>4</sup>.

## 2.4 Dokumentation af støj fra støjsvagt materiel

Det er naturligvis altid en mulighed at få udført måling af støj fra det konkrete materiel, der anvendes ved varelevering til en bestemt butik, og på den måde præcist få dokumentation for støjen. For den enkelte butik med mange leverandører vil det dog ofte være en urealistisk og omfattende opgave.

### 2.4.1 PIEK-certificeret, støjsvagt materiel

Hvis varelevering i ydertimer forudsætter brug af støjsvagt materiel, er der behov for at kunne dokumentere, at det anvendte materiel rent faktisk er mindre støjende, men man kan ikke nødvendigvis se på en palleløfter eller rullecontainer, om den er støjsvag. Der findes imidlertid en mærkningsordning for støjsvagt materiel til varelevering, den såkaldte PIEK-certificering. Den er oprindeligt udviklet i Holland og anvendes nu udbredt af europæiske producenter af materiel til varelevering. Ordningen indebærer, at alt certificeret udstyr overholder en særlig norm for støj under brug. Den er beskrevet detaljeret i et miljøprojekt udgivet af Miljøstyrelsen i 2012<sup>5</sup>, men hovedprincipperne er, at PIEK-certificeret udstyr under brug ikke giver anledning til støj over 60 dB(A)<sup>6</sup> i afstanden 7,5 meter. Materiel, fx palleløftere, trådbure og containere, der overholder dette krav, giver anledning til væsentligt mindre støj end traditionelt udstyr. For køretøjer er grænseværdien 72 dB(A) i afstanden 7,5 meter ved langsom kørsel i forbindelse med varelevering. Også her betyder overholdelse af kravet, at der er tale om et køretøj, som støjer markant mindre end traditionelle køretøjer.

Man kan forvente, at PIEK-certificeret udstyr er forsynet med en mærkat (se Figur 2 og Figur 12) og dermed genkendeligt. Man kan evt. også aflæse udstyrets typeskilt og hos fabrikanten fremskaffe yderligere dokumentation.

Det er således en generel anbefaling at anvende PIEK-certificering og mærkning som dokumentation for, at materiel er mindre støjende. Det giver ikke sikkerhed for, at lokale grænseværdier dermed vil være overholdt. Til gengæld er PIEK-certificeringen en god indikator for, at forudsætningerne er opfyldt, hvis støjberegninger eller myndighedsafgørelser forudsætter brug af mindre støjende udstyr.

De oplysninger om støjsvagt eller mindre støjende materiel, som indgår i den enkle beregningsmodel og den tilknyttede database, er i næsten alle tilfælde baseret på måling af støj fra PIEK-certificeret udstyr. Dermed er der god overensstemmelse mellem brugen af PIEK-certificeringen som dokumentation og brugen af beregningsmodellens oplysninger om støj.

<sup>4</sup> Distribution i ydertimerne, Incentive og Teknologisk Institut for Trafikstyrelsen, 12. februar 2014  
24T Transport, Forsøg med godsdistribution til byerne udenfor myldretiden, Væksthus Syddanmark m.fl. for Trafikstyren, januar 2014

<sup>5</sup> Ny viden om tekniske løsninger til mindre støj fra varelevering, Allan Jensen, Rambøll, Miljøprojekt Nr. 1408, Miljøstyrelsen 2012

<sup>6</sup> Målt som støjens maksimalværdi,  $L_{Amax}$ , efter en særlig målemetode.



FIGUR 2. MÆRKATER FOR PIEK-CERTIFICERING. SE OGSÅ WWW.PIEK-INTERNATIONAL.COM.

#### 2.4.2 Egne målinger

For leverandører, der anvender deres eget materiel, køretøjer og chauffører ved varelevering til butikker, kan det være hensigtsmæssigt at få udført målinger, der dokumenterer støjen fra det konkrete udstyr, som anvendes. Hvis en leverandør gennem målinger kan dokumentere støjen fra en bestemt type vareleverance, kan det måske åbne for, at butikker, der ellers ikke kan modtage varer i ydertimerne, kan modtage leverancer fra netop denne leverandør i de kritiske tidsrum.

#### 2.5 Lokale forsøgsordninger

Erfaringer fra danske og udenlandske forsøg med varelevering i ydertimer, herunder to danske projekter, der blev gennemført i 2012 og 2013<sup>7</sup> har vist, at god planlægning og dialog mellem kommune, butik og leverandører kan gøre det muligt at gennemføre varelevering i ydertimerne uden at genere naboerne. Det vil som regel kræve brug af støjsvagt udstyr, god indretning af varemottagelse og fremfor alt uddannelse af chauffører og butiksmedarbejdere. De skal anvende det støjsvage udstyr korrekt og undgå unødvendig støj. Et centralt element i forsøg af denne type vil ofte være, at naboerne får god og troværdig information kombineret med en præcis og effektiv håndtering af nabohenvendelser.

#### 2.6 Tjeklister om støjsvag varelevering i ydertimer

I det følgende er indsat to tjeklister:

- Tjekliste til brug for distributører. Den peger på de forhold, som distributører bør undersøge og overveje, når de ønsker at tilbyde støjsvag varelevering. Den kan også anvendes i dialogen mellem butikker og distributører om tilrettelæggelse af støjsvag varelevering
- Tjekliste til butikker. Den peger på de forhold, som butikken bør undersøge og overveje, når der er et ønske om varelevering i ydertimer, eller blot et ønske om at reducere støj fra varelevering.

<sup>7</sup> Distribution i ydertimerne, Incentive og Teknologisk Institut for Trafikstyrelsen, 12. februar 2014  
24T Transport, Forsøg med godsdistribution til byerne udenfor myldretiden, Væksthus Sydjylland m.fl. for Trafikstyren, januar 2014

## 2.6.1 Tjekliste til distributører om støjsvag varelevering i ydertimer

Nr.	Aktivitet	Henvisning
1	Gennemføre observationer af egne vareleveringer til butikker for at identificere væsentlige støjkilder. Anvend evt. en uafhængig person udefra. Udarbejde lister over muligheder for mindre støj.	Afsnit 8 om støjkilder
2	Gennemgang af køretøjerne: <ul style="list-style-type: none"><li>• Muligheder for særligt støjsvage køretøjer</li><li>• Mekanisk/elektrisk åbning og lukning af skydedøre på varevogne</li><li>• Undgå støj ved åbning af døre til lastrum</li><li>• Undgå bakalarmer</li><li>• Støjsvag læsebagsmæk/lift</li><li>• Jævn køreoverflade på læsebagsmæk/lift</li><li>• Jævn køreoverflade på vognbund</li><li>• Langsgående riller i vognbund</li><li>• Støjsvagt køleanlæg</li></ul>	Afsnit 8 om støjkilder
3	Køleanlæg på køretøjer. Undersøge om de kan stoppes under ophold ved butikker eller udskiftes med støjsvage løsninger	
4	Dokumentation for støjsvagt materiel til transport og opbevaring af varer: <ul style="list-style-type: none"><li>• Palleløftere (manuelle og el-drevne)</li><li>• Rullecontainere og trådbure</li><li>• Halvpaller, trolleys etc.</li><li>• Andet udstyr</li></ul>	Se afsnit 2.4 om dokumentation af støj fra støjsvagt udstyr
5	Information og undervisning af egne medarbejdere i støjsvag varelevering	Afsnit 8.5 om arbejdets udførelse
6	Aftale med butikker om lokale procedurer for støjsvag varelevering	Afsnit 8.5 om arbejdets udførelse

**TABEL 1**  
TJEKLISTE TIL DISTRIBUTØRER OM STØJSVAG VARELEVERING I YDERTIMER

## 2.6.2 Tjekliste til butikker om støjsvag varelevering i ydertimer

Nr.	Aktivitet	Henvisning
1	Gennemføre observation af vareleveringer til butikken for at identificere væsentlige støjkilder. Anvend evt. en uafhængig person udefra. Udarbejde liste over muligheder for mindre støj.	Afsnit 8 om støjkilder.
2	Kontrollere indholdet af en evt. kommunal forskrift om varelevering til butikker.	Afsnit 6.3 om kommunale forskrifter. Kommunens hjemmeside.
3	Undersøge om der foreligger et tidligere påbud fra kommunen om støj fra butikken. I givet fald undersøge om levering i ydertimer er i overensstemmelse med påbuddet.	Afsnit 6 om kommunes regulering.
4	Afklare kommunens krav til dokumentation af støjforholdene, hvis varelevering skal ske i ydertimer.	Kommunen.
5	Skabe overblik over eksisterende eller planlagte støjfølsomme naboområder i nærheden (mindst 200 meter anbefales)	Afsnit 3.1 om Miljøbeskyttelsesloven. Kommuneplanen. Gældende og kommende lokalplaner. Dialog med kommunen.
6	Kontrollere om der er enkeltliggende boliger, institutioner, skoler o.lign. i nærheden.	Afsnit 3.1 om Miljøbeskyttelsesloven. Dialog med kommunen.
7	Vurdere, hvilke vejledende grænseværdier, der passer til naboområderne. Vær særligt opmærksom på, om der er en planlagt anvendelse som afviger fra den faktiske anvendelse.	Afsnit 7 om grænseværdier.
8	Undersøge om støj fra kørsel på parkeringspladsen er en del af støjen fra butikken eller betragtes som støj fra offentlig vej.	Afsnit 8.1 om kørsel på butikkens område.
9	Kontrollere lokalplanens bestemmelser om støj og evt. bestemmelser om hvordan og hvornår varelevering skal finde sted.	Lokalplanens bestemmelser og retningslinjer.
10	Bruge den enkle beregningsmodel til at vurdere om der kan være problemer med støj. Hvis modellen indikerer, at der kan være problemer, kan en støjekspert inddrages.	Afsnit 9 om enkel beregningsmodel.
11	Undersøge om varemottagelsen kan placeres, så bygningerne giver bedre afskærmning i forhold til naboer.	Afsnit 8.3 om varemottagelse/varegård.
12	Undersøge om køreveje til varemottagelse kan omlægges, så de bliver kortere.	Afsnit 8.1 om kørsel på butikkens område.
13	Undersøge om afstanden fra køreveje og varemottagelse til naboer kan øges.	Afsnit 8.1 om kørsel på butikkens område.
14	Undersøge om støjen med fordel dæmpes yderligere ved brug af støjskærme.	Afsnit 8.3 om varemottagelse/varegård.



Nr.	Aktivitet	Henvisning
15	Undersøge om det er muligt og hensigtsmæssigt (evt. nødvendigt) at dæmpe støjen yderligere ved at overdække eller helt indbygge varemottagelsen.	Afsnit 8.3 om varemottagelse/varegård.
16	Forbedre varemottagelsens udendørs køreoverflader, så de er jævne og uden bratte overgange, dørtrin o.lign.	Afsnit 10.3 om underlag.
17	Udskifte porte til en løsning, som ikke støjer ved åbning og lukning.	Afsnit 8 om støjkilder.
18	Forsyne døre med pumper, så de ikke smækker. Fastsætte specifikke krav til leverandøren af porte.	Afsnit 8 om støjkilder.
19	Forbedre evt. udendørs samtaleanlæg og alarmer, så de ikke giver unødigt støj (fx lyd ved aktivering eller deaktivering af alarmanlæg).	Afsnit 8 om støjkilder.
20	Sikre at evt. køreplader mellem lastvogne og rampe er støjsvage når de anvendes og når de klappes ned på vognbunden.	Afsnit 8 om støjkilder.
21	Information og undervisning af egne medarbejdere i støjsvag varemottagelse.	Afsnit 8.5 om arbejdets udførelse.
22	Aftaler med distributører om støjsvag varelevering.	Tabel 1 med tjekliste for distributører.
23	Overveje behov for information og dialog med naboer.	Afsnit 5.2 om dialog med naboerne.
24	Tilrettelægge løbende kontakt med kommunen.	
25	Udarbejde plan for håndtering af nabohenvendelser og evt. klager.	Afsnit 5.3 om håndtering af klager.
26	Andre støjkilder og støjende aktiviteter, fx: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Håndtering af affald</li> <li>• Køle- og ventilationsanlæg</li> <li>• Affaldskomprimator</li> <li>• Afhentning af affald</li> <li>• Udførelse af arbejdsopgaver udendørs.</li> </ul>	Se afsnit 5.4 om andre støjkilder.
27	Vurdere, hvilke køreruter på offentlig vej til og fra butikken, der giver anledning til mindst støj i boligområder.	Se afsnit 6.2 om det samlede støjbillede.

**TABEL 2**  
TJEKLISTE TIL BUTIKKER OM STØJSVAG VARELEVERING I YDERTIMER

# 3. Planlægning af ny butik

Støj fra varelevering, men også butikkens øvrige støjklender, bør indgå i den tidlige planlægning af en butik. Den konkrete lokalisering vil ofte være styret af andre hensyn, men allerede når mulige adresser overvejes, kan støjhensynet med fordel indgå i beslutningsgrundlaget. Der kan være stor forskel på de nødvendige investeringer til fx støjafskærmning og indretning af varemottagelse, ligesom der kan være meget forskellige muligheder for varelevering i ydertimerne. Forskellige adresser kan også have forskellige muligheder for hensigtsmæssig placering af varemottagelsen og tilkørselsforhold for køretøjer på god afstand af naboer.

Tidlig indarbejdelse af støjhensynet ved planlægning af en ny butik kan fremfor alt forebygge betydelige omkostninger til fremtidige ombygninger eller andre ændringer, der kan blive nødvendige, hvis det viser sig, at støjforholdene ikke er tilgodeset tilstrækkeligt fra starten.

## 3.1 Miljøbeskyttelsesloven

Støj fra butikker er omfattet af Miljøbeskyttelsesloven. Det betyder, at en butik ligesom andre virksomheder skal forebygge og begrænse støjulemper. Som målestok for støjulemper har Miljøstyrelsen udarbejdet vejledende grænseværdier for støj (se afsnit 7 om grænseværdier). Man skal være opmærksom på, at disse grænseværdier ikke kun omfatter den støj, der spredes i det område, butikken ligger i, men også den støj, der spredes ind i alle andre områder i omgivelserne. En butik kan altså ligge i et erhvervsområde med høje vejledende grænseværdier, men der kan alligevel være et boligområde længere væk med lave vejledende grænseværdier, som kan være afgørende for om fx varelevering kan ske om natten på adressen.

### Støjfølsomme områder i omgivelserne

Ved planlægning af en ny butik, skal man gøre sig klart om der findes, eller er planlagt, støjfølsomme områder (typisk boliger) ikke kun tæt ved butikken, men også længere væk. Hvis støjen er godt afskærmet eller støjdæmpet kan 100 meter være tilstrækkeligt. I modsat fald kan den nødvendige afstand være 2 – 3 gange større eller mere.

Ved vurdering af et områdes støjfølsomhed, er det både områdets faktiske anvendelse, og den planlagte anvendelse man ser på, og det vil være den mest støjfølsomme af de to, der lægges til grund. Det kan fx forekomme, at en lokalplan har udlagt et område til udelukkende erhverv. Men ligger der fortsat en bolig i området, så gælder de lavere vejledende grænseværdier for blandet bolig- og erhvervsbebyggelse. Kommunen kan dog beslutte, at de lavere grænseværdier kun gælder ved den enkelte bolig og ikke i hele området. Et andet eksempel kan være et eksisterende erhvervsområde uden boliger, der i kommuneplanen udlægges til boligformål (fx omdannelse af et ældre havneområde). I så fald vil det være de lave vejledende grænseværdier for den pågældende type af boligområde, der er udgangspunktet.

Man finder de støjfølsomme områder omkring en butik på følgende måde:

- Ved opslag i kommuneplanen
- Ved at gennemse gældende lokalplaner for naboområderne
- Ved at gennemse lokalplaner, der er undervejs
- Ved sammen med kommunen at tjekke den aktuelle, faktiske anvendelse af naboområderne.

Man skal være opmærksom på:

- At undersøge naboområderne i en radius på ikke under 100 meter<sup>8</sup>
- At støjfølsomme områder bl.a. omfatter områder med boliger og boliglignede formål, men også skoler og institutioner mv. (se afsnit 7 om grænseværdier)
- At grænseværdierne som udgangspunkt gælder i hele naboområdet (men nogen gange kun ved den egentlige bolig)
- At en enkeltliggende bolig også er støjfølsom.

Miljøstyrelsens vejledende grænseværdier for støj gælder ikke automatisk for enhver virksomhed. Først når der foreligger en konkret afgørelse fra kommunen, kan der være fastsat juridisk gældende grænseværdier (støjvilkår) for den pågældende virksomhed. Det kan blive aktuelt, hvis kommunen vurderer, fx efter en klage, at en virksomhed giver, eller kan give, anledning til en væsentlig støjulempe. I så fald kan kommunen meddele et påbud, som kan indeholde konkrete grænseværdier for støjen fra butikken. Grænseværdierne vil som regel svare til Miljøstyrelsens vejledende grænseværdier. Påbuddet kan også indeholde forbud med varelevering i bestemte tidsrum eller andre krav om, hvordan vareleveringen skal gennemføres. Det kan også indeholde krav om målinger eller beregninger, der dokumenterer, at afgørelsens grænseværdier er overholdt.

Man bør endelig undersøge om kommunen har vedtaget en kommunal forskrift, der stiller generelle krav til, hvordan varelevering til butikker må gennemføres (se afsnit 6.3).

## Grænseværdierne sikrer mod overraskelser

Ved planlægning af en ny butik bør man på forhånd sikre sig, at de vejledende grænseværdier for støj kan overholdes. Hvis det er tilfældet, bør naboerne ikke føle sig generet af støj, og butikken er i tilfælde af klager sikret mod uventede udgifter til begrænsning af støj og måske forbud mod varelevering i ydertimerne, med mindre støjen kan begrænses.

### 3.2 Planloven

En ny butik kan etableres i områder, hvor en lokalplan åbner mulighed for det. Det kan forekomme, at lokalplanen indeholder bestemmelser om støj for de virksomheder (herunder butikker), der ligger i området, men det er ikke altid tilfældet. Lokalplanen kan også indeholde bestemmelser om, hvornår og hvordan varelevering til butikker må gennemføres. Der kan fx være forbud mod varelevering om natten. De bestemmelser, der er nedfældet i en lokalplan, kan ikke fraviges, og kan kun ændres ved, at kommunen ændrer lokalplanen gennem en ny lokalplanproces.

<sup>8</sup> I henhold til Håndbog om miljø og planlægning, Miljøstyrelsen og Naturstyrelsen, november 2004, bør mindsteafstanden mellem boliger og detailhandel med varelevering i natperioden være 100 meter forudsat, at støjen fra vareleveringen er effektivt afskærmet. Hvis støjen ikke er afskærmet eller støjdæmpet, kan den nødvendige afstand være 2 – 3 gange større.

## Tjek lokalplanen

Lokalplanen kan indeholde bestemmelser, der er strammere end Miljøbeskyttelseslovens regler. Man skal derfor sikre sig, at den kommende butik kan drives indenfor lokalplanens rammer. Selvom en lokalplan ikke indeholder bestemmelser om støj, så skal Miljøbeskyttelsesloven generelle bestemmelser om forebyggelse af støjulemper alligevel overholdes. Også i den situation er det derfor klogt at sikre sig, at Miljøstyrelsens vejledende grænseværdier kan overholdes.

### 3.3 Støjensyn ved projektering af en ny butik

Byggegrundens placering i forhold til omgivelserne og omgivelsernes karakter sætter rammerne for, hvor meget støj, der må spredes i omgivelserne. Stor afstand til støjfølsomme naboer (fx boliger) eller naboer med lille støjfølsomhed (fx kontorer eller andet erhverv) giver plads til mere støj, mens kort afstand til boliger giver plads til mindre, og måske meget lidt, støj.

Hvis det er et ønske, at butikken skal kunne modtage varer på ydertidspunkter, aften eller nat, indebærer det en betydelig skærpelse af behovet for at indarbejde støjensyn i den tidlige projektering af en ny butik. Det anbefales derfor at indarbejde støjensyn tidligt i planlægningen af en ny butik.

Hvis bygningerne placeres rigtigt på grunden, kan de ofte skabe en effektiv afskærmning af støj fra varelevering (og andre støjklender). Støjskærme i skel er et andet redskab, men de kan sjældent være så høje, at de har samme støjafskærmende effekt som en bygning. Man bør desuden forsøge at placere indkørsel og køreveje til varemodtagelsen så langt fra boliger som muligt, og samtidig søge at gøre kørevejen på butikkens område så kort som mulig.

Varemodtagelsens indretning kan også være et redskab til begrænsning af støj. Fx kan en kombination af bygninger og støjskærme medføre en effektiv afskærmning af støjen. Man kan også overveje at anvende en hel eller delvis overdækning. Endelig bør man, ved indretning af varemodtagelsens køreoverflader til palleløftere og andet materiel, lægge vægt på at have jævne overflader og være meget opmærksom på at opnå jævne overgange mellem køreoverflader og lastvognes læssebagsmæk (se afsnit 8 om støjklender). Disse løsninger kan samtidig være nødvendige forudsætninger for, at støjsvagt materiel (palleløftere, trådbure etc.) rent faktisk er støjsvagt i brug.

Hvor der er risiko for, at transportmateriel kan støde sammen med vægge, rækværker eller andre hårde genstande, kan det være en god løsning af begrænse støj fra disse sammenstød ved at montere gummiklodser på de kritiske steder.

Andre forhold, der bør indgå i projekteringen, er valg af døre og porte, der ikke støjer unødigt og ikke kan smække i. Løsninger til udendørs alarmer, samtaleanlæg mv. bør også indrettes på en måde, der begrænser støj bedst muligt.

### 3.4 Varelevering i ydertimer

Hvis butikken skal kunne modtage varer i ydertimerne, skal man være opmærksom på, at kravet til begrænsning af støj stiger kraftigt, når vareleveringen skal ske om aftenen (kl. 18 – 22) og i særdeleshed, når den skal ske om natten (kl. 22 – 07). Derfor vil det ofte være nødvendigt at kombinere en optimal indretning af butiksområdet med brug af støjsvagt varelevering, der omfatter brug af støjsvagt materiel og en støjsvagt adfærd hos medarbejdere (se afsnit 2 om varelevering i ydertimer og afsnit 2.3 om støjsvagt varelevering).

### 3.5 Undersøgelse af støjen

Den enkle beregningsmodel, som er beskrevet i afsnit 9, kan anvendes til at danne sig et overordnet billede af støjen fra varelevering til en konkret butik. Hvis der er tegn på, at støjen kan være over de vejledende grænseværdier, anbefales det, at man får gennemført en mere detaljeret undersøgelse. Den vil også kunne anvendes som grundlag for projektering af støjafskærmning og andre foranstaltninger, der kan begrænse støjen, herunder brug af støjsvag varelevering (se afsnit 2.3).

### 3.6 Tjekliste om støjhensyn ved planlægning af ny butik

Hensigten med den følgende tjekliste er at pege på de støjforhold, der bør kontrolleres, når en ny butik planlægges. Det anbefales altid at tjekke punkterne 1 – 8. De øvrige punkter bør i særdeleshed tjekkes, hvis der er støjfølsomme naboer i nærheden og samtidig et ønske om varelevering i ydertimer. Se også tjeklisterne om varelevering i ydertimer i afsnit 2.

Nr.	Aktivitet	Henvisning
1	Overveje om der er behov for varelevering i ydertimer, dvs. udenfor tidsrummet kl. 7 – 18 på hverdage.	Afsnit 2 om ydertimer med tjekliste.
2	Kontrollere indholdet af en evt. kommunal forskrift om varelevering til butikker.	Afsnit 6.3 om kommunale forskrifter. Kommunens hjemmeside.
3	Skabe overblik over eksisterende eller planlagte støjfølsomme naboer i nærheden (mindst 200 meter anbefales).	Afsnit 3.1 om Miljøbeskyttelsesloven. Kommuneplanen. Gældende og kommende lokalplaner. Dialog med kommunen.
4	Kontrollere om der er enkeltliggende boliger, institutioner, skoler o.lign. i nærheden.	Afsnit 3.1 om Miljøbeskyttelsesloven. Dialog med kommunen.
5	Vurdere, hvilke vejledende grænseværdier, der passer til naboerområderne.	Afsnit 7 om grænseværdier.
	Undersøge om støj fra kørsel på parkeringspladsen er en del af støjen fra butikken eller betragtes som støj fra offentlig vej.	Afsnit 8.1 om kørsel på butikkens område.
6	Brug den enkle beregningsmodel til at vurdere om der kan være problemer med støj. Hvis modellen antyder, at der kan være problemer, kan en støjeksperter inddrages.	Afsnit 9 om enkel beregningsmodel.
7	Kontrollere lokalplanens rammer for etablering af den ønskede butik.	Lokalplanens bestemmelser og retningslinjer.
8	Kontrollere lokalplanens bestemmelser om støj og evt. bestemmelser om hvordan og hvornår varelevering skal finde sted.	Lokalplanens bestemmelser og retningslinjer.
9	Anvende en bebyggelsesplan, hvor bygninger udnyttes som støjafskærmning for køreveje og varemodtagelse.	Afsnit 8.3 om varemodtagelse/varegård.
10	Fastlægge så korte køreveje til varemodtagelse som muligt.	Afsnit 8.1 om kørsel på butikkens område.

Nr.	Aktivitet	Henvisning
11	Sørge for kortest mulig afstand fra køreveje og varemottagelse til naboer.	Afsnit 8.1 om kørsel på butikkens område.
12	Undersøge muligheder for yderligere støjdemning med støjskærme.	Afsnit 8.3 om varemottagelse/varegård.
13	Undersøge om det er muligt og hensigtsmæssigt at dæmpe støjen yderligere ved at overdække eller helt indbygge varemottagelsen.	Afsnit 8.3 om varemottagelse/varegård.
14	Sikre, at varemottagelsens udendørs køreoverflader bliver jævne og uden bratte overgange, dørtrin o.lign.	Afsnit 10.3 om underlag.
15	Vælge en portløsning, som ikke støjer ved åbning og lukning. Fastsætte specifikke krav til leverandøren af porte.	Afsnit 8 om støjkllder.
16	Forsyne døre med pumper, så de ikke smækker.	Afsnit 8 om støjkllder.
17	Sikre, at evt. udendørs samtaleanlæg og alarmer ikke giver unødigt støj (fx lyd ved aktivering eller deaktivering af alarmanlæg).	Afsnit 8 om støjkllder.
18	Andre støjkllder og støjende aktiviteter, fx: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Håndtering af affald</li> <li>• Køle- og ventilationsanlæg</li> <li>• Affaldskomprimator</li> <li>• Afhentning af affald</li> <li>• Udførelse af arbejdsopgaver udendørs.</li> </ul>	Se afsnit 5.4 om andre støjkllder.

**TABEL 3**  
TJEKLISTE OM STØJHENSYN VED PLANLÆGNING AF EN NY BUTIK

# 4. Ombygning af en eksisterende butik

Hvis der foreligger et påbud fra kommunen om støj, skal det naturligvis sikres, at ombygningen ikke er i modstrid med eventuelle grænseværdier for støj, betingelser om tidspunkter for varelevering, placering af støjkilder mv.

Foreligger der ikke et påbud, bør man alligevel sikre sig, at de vejledende grænseværdier for støj (se afsnit 7) også kan overholdes efter ombygningen. I så fald er butikken sikret mod uventede udgifter til begrænsning af støj og måske forbud mod varelevering i ydertimerne. I så fald er butikken sikret mod uventede udgifter til begrænsning af støj og måske forbud mod varelevering i ydertimerne. I modsat fald kan det senere vise sig, fx i en klagesituation, at støjniveauet er for højt og måske kun vanskeligt kan begrænses<sup>9</sup>.

Ændringer, der kan påvirke støjstråling til omgivelserne, kan fx være flytning af varemottagelse, ændringer i køreoverflader ved varemottagelsen, ændringer i bygningers afskærmning af støjen eller nye køreruter for køretøjer. Man bør være opmærksom på, at andre støjkilder også kan have betydning, fx nye eller ændrede køle- og ventilationsanlæg.

Hvis butikken ligger i nærheden af støjfølsomme naboer, typisk boliger, kan man med fordel overveje om den ombyggede butik kan indrettes på en måde, der medfører mindre støj i omgivelserne. Mindre støj kan, udover at reducere evt. gener for naboerne, også åbne mulighed for at modtage varer i ydertimer, evt. i kombination med brug af støjsvag varelevering (se afsnit 2).

Støjskærme kan være et redskab til begrænsning af støj. Andre muligheder er ændret placering af indkørsel og køreveje til varemottagelsen (så langt fra boliger som muligt), og samtidig så kort kørevej på butikkens område som muligt.

En ændret indretning af varemottagelsen kan også være et redskab. Man kan overveje at anvende en hel eller delvis overdækning, ligesom forbedring af varemottagelsens køreoverflader til palleløftere o.lign. kan forbedres. Det samme gælder overgangen mellem køreoverfladen og lastvognes læssebagsmæk.

Andre forhold, der bør indgå i projekteringen, er valg af døre og porte, der ikke støjer unødigt og ikke kan smække i. Løsninger til udendørs alarmer, samtaleanlæg m.v. bør også indrettes på en måde, der begrænser støj bedst muligt.

Den enkle beregningsmodel, som er beskrevet i afsnit 9, kan anvendes til at danne sig et overordnet billede af støjen fra varelevering til en konkret butik. Hvis der er tegn på, at støjen kan være over de vejledende grænseværdier, anbefales det, at man får gennemført en mere detaljeret undersøgelse. Den vil også kunne anvendes som grundlag for projektering af evt. støjafskærmning og andre foranstaltninger, der kan begrænse støjen, herunder brug af støjsvag varelevering (se afsnit 2.3).

---

<sup>9</sup> De danske grænseværdier for støj er generelt fastsat til niveauer, hvor det kan forventes, at ca. 10 % af befolkningen vil opleve støjen som stærkt generende. Overholdelse af grænseværdierne sikrer derfor ikke nødvendigvis, at naboer ikke kan føle sig generet af støjen.

#### 4.1 Tjekliste om støjhensyn ved ombygning af eksisterende butik

Denne tjekliste har til formål at pege på støjmessige punkter, der med fordel kan overvejes, når en butik skal ombygges, men i øvrigt ikke ændres støjmessigt, fx mht. tidspunkter for varelevering. Man bør i særlig grad være opmærksom på, at ændringer i et ellers velkendt og accepteret mønster for støj fra butikken kan medføre, at naboer oplever øgede gener fra vareleveringen og evt. andre støjkloder hos butikken.

Hvis der i forbindelse med ombygningen også er et ønske om at indføre varelevering i ydertimer, henvises til tjeklisten i afsnit 2.6.

Nr.	Aktivitet	Henvisning
1	Gennemføre observation af vareleveringer til butikken for at identificere væsentlige støjkloder. Anvend evt. en uafhængig person udefra.	Afsnit 8 om støjkloder.
2	Brug den enkle beregningsmodel til at vurdere om der kan være problemer med støj. Hvis modellen antyder, at der kan være problemer, kan en støjekspert inddrages.	Afsnit 9 om beregningsmodel.
3	Kontrollere om de planlagte ændringer er i overensstemmelse med lokalplanen.	Lokalplanens bestemmelser og retningslinjer om støj.
4	Undersøge om der foreligger et tidligere påbud fra kommunen om støj fra butikken. I givet fald undersøge om ombygningen er i overensstemmelse med påbuddet.	Afsnit 6 om kommunes regulering.
5	Undersøge, om de planlagte ændringer også ændrer status for støj fra kørsel på parkeringspladsen (om det er butikkens støj eller det er støj fra offentlig vej).	Afsnit 8.1 om kørsel på butikkens område.
6	Undersøge om der er mulighed for at forbedre bygningernes afskærmning af støj fra køreveje og varemodtagelse.	Afsnit 8.3 om varemodtagelse/varegård.
7	Undersøge om varemodtagelsen kan flyttes, så bygningerne giver bedre afskærmning i forhold til naboer.	Afsnit 8.3 om varemodtagelse/varegård.
8	Undersøge om køreveje til varemodtagelse kan omlægges, så de bliver kortere.	Afsnit 8.1 om kørsel på butikkens område.
9	Undersøge om afstanden fra køreveje og varemodtagelse til naboer kan øges.	Afsnit 8.1 om kørsel på butikkens område.
10	Undersøge om støjen med fordel kan dæmpes yderligere ved brug af støjskærme.	Afsnit 8.3 om varemodtagelse/varegård.
11	Undersøge om det er muligt og hensigtsmæssigt at dæmpe støjen yderligere ved at overdække eller helt indbygge varemodtagelsen.	Afsnit 8.3 om varemodtagelse/varegård.
12	Forbedre varemodtagelsens udendørs køreoverflader, så de er jævne og uden bratte overgange, dørtrin o.lign.	Afsnit 10.3 om underlag.
13	Udskifte porte til en løsning, som ikke støjer ved åbning og lukning. Fastsætte specifikke krav til leverandøren af porte.	Afsnit 8 om støjkloder.
14	Forsyne døre med pumper, så de ikke smækker	Afsnit 8 om støjkloder.



Nr.	Aktivitet	Henvisning
15	Forbedre evt. udendørs samtaleanlæg og alarmer, så de ikke giver unødigt støj (fx lyd ved aktivering eller deaktivering af alarmanlæg).	Afsnit 8 om støjkilder.
16	Undersøge andre støjkilder og støjende aktiviteter, fx: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Håndtering af affald</li> <li>• Køle- og ventilationsanlæg</li> <li>• Affaldskomprimator</li> <li>• Afhentning af affald</li> <li>• Udførelse af arbejdsopgaver udendørs.</li> </ul> <p>Overvej om ændringerne også medfører ændrede rutiner eller tilfører nye støjkilder.</p>	Se afsnit 5.4 om andre støjkilder.

**TABEL 4**  
TJEKLISTE OM STØJHENSYN VED OMBYGNING AF EKSISTERENDE BUTIK

# 5. Hvis butikken får klager over støj

Den korte afstand, der ofte er mellem butikker og naboer, kan give anledning til konflikter mellem butikkernes behov for aktivitet og drift, herunder varelevering, og naboernes ønske om fred og ro i og ved boligen.

Det er kommunen som tilsynsmyndighed, der skal tage stilling til, om en klage til kommunen over støj er berettiget; dvs. om der foreligger en væsentlig støjulempe. I afsnit 6.6 er beskrevet, hvordan kommunen håndterer klager over støj fra butikker.

## 5.1 Forebyg klager

En formel klagesituation, der involverer kommunen, kan føre til påbud med grænseværdier og krav om støjmålinger og gennemførelse af foranstaltninger til nedbringelse af støjen, hvis grænseværdierne ikke kan overholdes. Det er derfor en nyttig strategi for en butik, at den indrettes og drives på en måde, der forebygger klager. Det kan ske ved at følge de tjeklister, der findes i de foregående afsnit og sigte mod at overholde de almindelige vejledende grænseværdier for støj, der er omtalt i afsnit 7.

I særlig grad bør man søge at undgå forhold, hvor der er øget risiko for ulemper for naboerne og dermed stor risiko for klager, bl.a.:

- Høje støjniveauer over de vejledende grænseværdier
- Støj om natten
- Støj med impulsindhold (pludselige slag, smæld o.lign.)
- Unødvendig støj (høj tale, radioer, biler i tomgang etc.)
- Uvarslede ændringer i støjforholdene (fx skift til varelevering på andre tidspunkter).

## 5.2 Dialog med naboerne

Det anbefales at en butik søger at skabe gode relationer til sine naboer, så de ved, hvordan de kan opnå kontakt og pege på evt. forhold, der giver anledning til gener. Det vil altid være en fordel for alle parter, naboer, butik og kommunen, hvis evt. problemer kan løses gennem en direkte kontakt fremfor en langstrakt og formel sagsbehandling hos kommunen.

I særlig grad anbefales det, at en butik orienterer naboerne, når der planlægges ændringer i den hidtidige drift eller indretning af butikkens område, uanset om det vurderes at have støjmæssig betydning eller ej. Information om ændringen, årsagen og hvad der evt. gøres for at undgå gener for naboerne, kan være et effektivt redskab til at forebygge unødvendige konflikter.

## 5.3 Håndtering af klager

Når en butik modtager klager direkte fra naboerne, er det en generel anbefaling, at butikken har en procedure for, hvordan klagen skal håndteres. Naboen bør straks få en bekræftelse på, at klagen er modtaget og et egentligt svar, fx en forklaring på en særlig hændelse, bør fremsendes hurtigst muligt. Det vil næsten altid være formålstjenesteligt, at en ledende medarbejder opsøger naboen for

at skabe dialog og få en personlig relation. De gode intentioner skal imidlertid kombineres med en konkret indsats for at begrænse støj, der giver anledning til unødige ulemper for naboerne.

I denne proces anbefales det at lægge større vægt på at få identificeret de aktiviteter, der er særligt generende og muligt at gøre noget ved, fremfor at fokusere på støjmålinger og grænseværdier.

Hvis kommunen bliver involveret i en klagesag, vil det også i den situation være fremmende for processen, hvis butikken søger at få en direkte dialog med naboerne.

#### **5.4 Andre støjkilder**

Man skal være opmærksom på, at krav til støjen fra en butik omfatter summen af al støj, herunder varelevering, køretøjer på butikkens areal, køle- og ventilationsanlæg osv. Hvis en butik også har andre støjkilder, er det altså nødvendigt, at støj fra varelevering til butikken er lavere end grænseværdien. Varelevering er ofte den vigtigste støjkilde, især hvis den forekommer om natten, men de andre støjkilder kan også give anledning til gener for naboerne.

# 6. Kommunens planlægning og regulering

## 6.1 Lokalplanlægning

Det forekommer, at lokalplaner indeholder bestemmelser, som fastsætter detaljerede grænseværdier for støj fra virksomheder i lokalplanområdet. Dermed har kommunen i fremtidige konkrete afgørelser ingen mulighed for at anvende proportionalitetsprincippet<sup>10</sup> ved afvejning af miljøhensyn og konsekvenser af eventuelle indgreb. I situationer, hvor proportionalitetsprincippet fx kan føre til andre grænseværdier end de vejledende, så er lokalplanens grænseværdier alligevel bindende, og de kan kun ændres med en ny lokalplan.

Der findes også lokalplaner med bestemmelser, som forbyder varelevering om natten. Kommunen er i en sådan situation afskåret fra alligevel at tillade varelevering om natten, hvis det med ny teknologi kan ske uden væsentlige gener for omgivelserne. Dette kan kun ændres med en ny lokalplan.

Det anbefales derfor, at man som kommunal myndighed nøje overvejer, hvor specifikke lokalplanens bestemmelser bør være. Ofte vil det være hensigtsmæssigt i lokalplanens redegørelsesdel at beskrive, hvilke støjmæssige rammer der er for at gennemføre varelevering på forskellige tidspunkter, herunder naboområdernes karakter og de vejledende grænseværdier, der er relevante. I lokalplanens bestemmelser bør det være tilstrækkeligt at henvise til Miljøbeskyttelseslovens krav om at forebygge og begrænse støjulemper. Kommunens miljømyndighed vil dermed have mulighed for at anvende Miljøbeskyttelseslovens bestemmelser og råderum som grundlag for konkrete vurderinger, når der er brug for det.

## 6.2 Det samlede støjbillede

Selvom reguleringen af støj fra varelevering relaterer sig til den støj, der opstår fra aktiviteter på butikkens areal, skal man være opmærksom på, at beboere i omgivelserne også kan opleve støj fra kørsel med lastvogne og varevogne på offentlig vej som en gene. Det kan især være relevant at overveje, hvis der skal ske varelevering i ydertimerne (sen aften, nat og tidlig morgen) eller i weekenden. Det er velkendt, at trafikstøj om natten kan medføre søvnforstyrrelser, som anses for at være en af trafikstøjens alvorligste sundhedsmæssige effekter. Ved beregning af støj fra vejtrafik vægtes støj om natten derfor 10 gange højere end støj om dagen. Støjen fra et køretøj, der færdes om natten, tæller altså 10 gange højere end et tilsvarende køretøj, der færdes om dagen.

Støj fra varelevering om natten bør derfor ikke alene ses som et spørgsmål om støj fra den egentlige aflæssesituation, men også som et spørgsmål om støj fra lastvogne og varevogne på vejnettet i natperioden. Det anbefales derfor, at man ved planlægning af varelevering i ydertimer også vurderer de støjmæssige konsekvenser for den del af kørslen, der sker på offentlig vej og fx overvejer, hvorvidt forskellige køreruter frem til en butik har forskellige støjmæssige konsekvenser.

---

<sup>10</sup> Proportionalitetsprincippet: Det grundlæggende princip i den almindelige forvaltningsret, at der ikke må anvendes mere indgribende foranstaltninger end højst nødvendigt. Det vil sige, at hvis mindre foranstaltninger er tilstrækkelige, skal de bruges, og foranstaltningen skal stå i et rimeligt forhold til målet.

### 6.3 Kommunale forskrifter

En kommune kan med hjemmel i Miljøaktivitetsbekendtgørelsens § 20<sup>11</sup> vedtage lokale forskrifter om indretning og drift af virksomheder, der ikke er omfattet af andre bestemmelser i henhold til Miljøbeskyttelsesloven. En sådan forskrift kan fastlægge betingelser for levering af varer i hele kommunen og fx indeholde et generelt forbud mod varelevering i visse tidsrum, med mindre det kan påvises, at Miljøstyrelsens vejledende grænseværdier ikke vil blive overskredet.

Fordelen ved en forskrift af denne type er klare regler og dermed enkel sagsbehandling. Ulempen er, at der indføres en automatisk regulering af alle virksomheder uden en konkret vurdering af behovet for regulering af den enkelte virksomhed.

### 6.4 Regulering

Miljøstyrelsens vejledende grænseværdier for støj er vejledende. Det betyder i princippet, at der først er juridisk gældende grænseværdier for støj fra en bestemt virksomhed, når de er fastlagt i en afgørelse fra en miljømyndighed. Det kan fx ske, hvis naboerne til en butik klager over støj fra vareleveringen. Kommunen skal i så fald vurdere forholdene og vil typisk beslutte, hvor meget støj, naboerne må udsættes for, dvs. fastsætte grænseværdier. Kommunen vil næsten altid vælge at anvende de vejledende grænseværdier, men kan vælge at fastsætte andre grænseværdier, hvis det er miljømæssigt begrundet.

I stedet for at fastsætte grænseværdier for støj, kan kommunen vælge at stille krav om bestemte foranstaltninger, fx opsætning af en støjskærm, eller kræve, at den støjende aktivitet kun må forekomme om dagen eller helt skal ophøre.

Et påbud kan også indeholde forbud mod varelevering i bestemte tidsrum eller andre krav om, hvordan vareleveringen skal gennemføres, ligesom det kan indeholde krav om målinger eller beregninger, der dokumenterer, at grænseværdierne er overholdt.

### 6.5 Tilsyn

I den mest enkle form, hvor varelevering til en butik er reguleret gennem tidsrum, hvor levering må forekomme, er det forholdsvis let at afgøre om vareleveringen forekommer i de tilladte tidsrum. For virksomheden er det alt andet lige også lettere at styre aktiviteterne ved at fastlægge tidsrum, hvor varelevering må forekomme fremfor en styring af, hvordan aktiviteterne gennemføres. Det samme gælder indretning af faciliteter til varelevering, fx støjskærme, hvor det er let at konstatere om de er til stede eller ej.

Brug af støjsvag varelevering kan gøre det vanskeligere at føre tilsyn, fordi det er nødvendigt at afklare om det materiel, der anvendes, rent faktisk er støjsvage typer. Det kan også have betydning, at det støjsvage materiel anvendes korrekt og ikke på en måde, der skaber unødvendig støj. Endvidere kan støjsvag varelevering omfatte procedurer for medarbejdernes adfærd, hvor det også kan være vanskeligt at vurdere om de rent faktisk overholdes. Overholdelse af regler om brug af fx radio, dørsæk, højroset tale og tomgangskørsel kan kontrolleres ved observationer på stedet, men det kan alligevel være vanskeligt at afgøre om et dørsæk er for højt eller lige akkurat acceptabelt.

I afsnit 2.4 om dokumentation af støj fra støjsvagt udstyr er beskrevet, hvordan man kan identificere støjsvagt materiel, hvis det er PIEK-certificeret. Det er en praktisk metode, som kan være nyttig ved tilsyn, men som ved alle andre støjende aktiviteter vil det ofte være en skønssag om aktiviteterne rent faktisk gennemføres på den måde og med det materiel, der er forudsat i de støjberegninger, som ligger til grund for lokalplanen eller eventuelle påbud. Opgaven er ikke lettere, hvis det er tidligere støjmålinger, der dokumenterer, at støjforholdene er i orden. Det skyldes, at også måleresultater er knyttet til nogle bestemt forudsætninger, nemlig den aktivitet og det

---

<sup>11</sup> Bekendtgørelse nr. 639 af 13/06/2012: Bekendtgørelse om miljøregulering af visse aktiviteter

materiel, der forekom på måletidspunktet. Hvis man som tilsynsmyndighed finder det berettiget, kan det derfor for varelevering, som for alle andre støjende virksomheder, blive nødvendigt at meddele et påbud om dokumentation af forholdene.

## **6.6 Kommunens håndtering af klager over støj fra butikker**

Hvis naboer til en butik klager over støj, skal kommunen tage stilling til om der er en væsentlig støjulempe. Det kan kommunen gøre ved et faktisk skøn, og den kan som en del af grundlaget for sit skøn vælge at gennemføre orienterende støjmålinger. Hvis kommunen efter en besigtigelse og evt. en orienterende støjmåling kan konstatere, at der med sikkerhed ikke er tale om en væsentlig støjulempe, kan den beslutte, at der ikke skal ske yderligere. Man skal være opmærksom på, at resultatet af en orienterende støjmåling bør være entydigt under eller over grænseværdien, hvis den alene skal danne grundlag for en forvaltningsafgørelse<sup>12</sup>.

Er der derimod tegn på, eller sikkerhed for, at der er en væsentlig støjulempe, kan kommunen indgå i en dialog med butikken om at få støjen nedbragt. Hvis denne proces fører til, at støjen nedbringes så meget, at støjulempen med sikkerhed ikke længere er væsentlig, kan kommunen beslutte, at der ikke skal foretages yderligere. Det kan fx være tilfældet, hvis støjulempen er knyttet til en enkelt eller få arbejdsoperationer, der kan ændres markant eller flyttes til et andet tidspunkt.

Hvis dialogen ikke er tilstrækkelig, kan den understøttes eller udvides med et påbud i henhold til miljøbeskyttelseslovens § 42, hvor kommunen kan fastsætte grænseværdier for støjen og stille krav om, at butikken dokumenterer, at grænseværdierne er overholdt. Denne dokumentation skal udføres som en "miljømåling – ekstern støj". Kommunen kan kun stille krav om nedbringelse af støjen, hvis det gennem en "miljømåling – ekstern støj" er påvist, at grænseværdierne ikke er overholdt.

Som en del af dette miljøprojekt er der udviklet en regnearksbaseret beregningsmodel, der kan anvendes til orienterende beregninger - som alternativ til orienterende målinger - af støj fra butikker. Modellen og dens anvendelse er nærmere omtalt i afsnit 9.

---

<sup>12</sup> Krav til og brug af orienterende støjmålinger og "miljømåling – ekstern støj" er nærmere beskrevet i Orientering nr. 38 fra Miljøstyrelsens referencelaboratorium for støjmålinger, "Miljømåling" eller "orienterende støjmåling" - hvad kan de bruges til, og hvad er forskellen? Miljøstyrelsen 2007.

# 7. Grænseværdier for støj

Støj fra virksomheder, herunder butikker, reguleres i Danmark af Miljøbeskyttelsesloven<sup>13</sup>, men Planloven<sup>14</sup> kan også være grundlaget, hvis en lokalplan indeholder bestemmelser om, hvordan varelevering til butikker må finde sted.

Baggrunden for at regulere støj er, at det er forbundet med gener at være udsat for støj over de vejledende grænseværdier. Undersøgelser har vist, at særligt støj om natten over de vejledende grænseværdier kan have helbredsmæssige konsekvenser, fordi støj på dette tidspunkt kan være årsag til søvnforstyrrelser<sup>15</sup>.

Miljøbeskyttelsesloven indeholder imidlertid ingen grænseværdier for støj. For en butik er det derfor princippet, at bestemte grænseværdier kun er aktuelle, når de er fastsat i en konkret, kommunal afgørelse. Indtil det er sket, gælder Miljøbeskyttelseslovens generelle bestemmelser om, at en virksomhed skal forebygge og bekæmpe støjulemper.

Hvis støj fra en butik skal reguleres, vil anledningen typisk være en klage fra naboer. I så fald skal kommunen omsætte Miljøbeskyttelsesloven til konkrete krav. Det vil som regel betyde, at kommunen fastsætter grænseværdier for virksomhedens samlede støj hos naboerne. Der stilles ingen krav til de enkelte støjklender. Det er derfor ikke muligt på forhånd at godkende støjen fra en bestemt støjklender, fx den palleklender, der anvendes til aflæsning af varer fra en lastvogn.

Kommuner kan vælge i stedet for støjgrænser at fastsætte driftsvilkår som fx forbud mod varetransport og -levering i tidsrummet kl. 22 - 07.

Kommuners afgørelse om støj fra butikker kan ikke påklages til Natur- og Miljøklagenævnet.

I det følgende gennemgås de vejledende grænseværdier, der vil være grundlaget, når kommunen skal fastsætte krav til støj fra en butik.

## 7.1 Miljøstyrelsens vejledende grænseværdier

Både når støjen fra en virksomhed skal vurderes objektivt, og når det er aktuelt at fastsætte grænseværdier for støj fra en virksomhed, fx en butik med varelevering, anvender kommunen som udgangspunkt de vejledende grænseværdier, der fremgår af Miljøstyrelsens vejledning 5/1984<sup>16</sup>.

---

<sup>13</sup> Lov om miljøbeskyttelse, LBK nr. 879 af 26/06/2010

<sup>14</sup> Lov om planlægning, LBK nr. 937 af 24/09/2009

<sup>15</sup> Night noise guidelines for Europe, WHO, 2009

<sup>16</sup> Ekstern støj fra virksomheder, vejledning nr. 5/1984, Miljøstyrelsen november 1984.

De danske grænseværdier er middelværdier<sup>17</sup> af støjniveauet (støjbelastningen). Der anvendes forskellige midlingstider for forskellige tidsrum:

- I dagperioden kl. 7 – 18 skal grænseværdien være overholdt for de sammenhængende 8 timer, hvor støjens middelværdi er størst.
- I aftenperioden kl. 18 – 22 skal grænseværdien være overholdt for den sammenhængende 1 time, hvor støjens middelværdi er størst.
- I natperioden kl. 22 - 07 skal grænseværdien være overholdt for den sammenhængende ½ time, hvor støjens middelværdi er størst.

Det betyder, at en varelevering med en varighed på fx 30 min. i dagperioden jævnes ud over 8 timer. Støjens middelværdi bliver altså væsentligt lavere end i den halve time, hvor støjen forekommer. I natperioden vil støjniveauet imidlertid ikke blive fordelt over et længere tidsrum end den ½ time, hvor støjen er værst.

I weekenden er tidsrum og midlingstider lidt anderledes<sup>18</sup>.

Tabel 5 indeholder et udvalg af de vigtigste vejledende grænseværdier, som er relevante for støj fra varemodtagelse. De vejledende grænseværdier for områder med boliger er væsentligt lavere om natten end om dagen og om aftenen. Det hænger sammen med, at støjfølsomheden for mennesker i omgivelserne er væsentligt større om natten. Det fremgår desuden af tabellen, at de vejledende grænseværdier i weekenden (lørdag eftermiddag og søndag) har samme niveau som grænseværdierne for aftenperioden.

Der er forskel på de vejledende grænseværdier for forskellige typer af naboområder, fordi støjen fra andre støjklender, baggrundsstøjen, er forskellig i forskellige områder. Grænseværdierne tager dermed i nogen grad hensyn til, at støj fra fx trafik kan maskere støj fra en varemodtagelse eller anden virksomhedsstøj.

Danske vejledende grænseværdier for støj er generelt fastsat til niveauer, hvor det kan forventes, at ca. 10 % af befolkningen vil opleve støjen som stærkt generende. Overholdelse af grænseværdierne sikrer derfor ikke nødvendigvis mod, at nogle mennesker vil opleve støjen som generende.

---

<sup>17</sup> Den tekniske betegnelse er "støjbelastningen", der er det energiækvivalente, korrigerede, A-vægtede lydtrykniveau i dB med bogstavssymbol L<sub>r</sub>.

<sup>18</sup> Se Miljøstyrelsens vejledning 5/1984 for yderligere detaljer om tidsrum og midlingstider (referencetidsrum) i weekends.



Områdetype	Dagperioden	Aftenperioden	Natperioden
	Hverdage	Hverdage	Alle dage
	kl. 7 – 18	kl. 18 – 22	kl. 22 – 07
	Lørdage	Lørdage	
	kl. 7 – 14	kl. 14 – 22	
	Søndage		
	kl. 7 - 22		
Erhvervs- og industriområder med forbud mod generende virksomheder	60	60	60
Blandet bolig- og erhvervsbebyggelse, centerområder (bykerne)	55	45	40 (max. 55)
Etageboligområder	50	45	40 (max. 55)
Boligområder for åben og lav boligbebyggelse	45	40	35 (max. 50)

**TABEL 5**  
UDVALGTE VEJLEDENDE GRÆNSEVÆRDIER FOR STØJ FRA VIRKSOMHEDER<sup>19</sup>. HVIS DER ER BLOT EN ENKELT BOLIG I ET ERHVERVSOMRÅDE, ER DET I STØJMÆSSIG SAMMENHÆNG BLANDET BOLIG- OG ERHVERVSBEBYGGELSE<sup>20</sup>. TABELLENS VÆRDIER ER STØJBELASTNINGEN,  $L_e$ , I dB. DE ANFØRTE MAKSIMALVÆRDIER ER  $L_{Amax}$  I DB.

Institutioner, hvor der foregår overnatning, som for eksempel plejehjem, døgninstitutioner og hospitaler, svarer i støjmæssig henseende til boliger. Efter de faktiske omstændigheder fastsættes normalt støjvilkår som for etageboliger eller åben og lav boligbebyggelse.

Campingpladser vurderes som udgangspunkt efter samme vejledende støjgrænser som boligområder for åben og lav boligbebyggelse.

Skoler, andre institutioner til undervisning samt børnehaver og lignende anses for at være støjfølsomme, men fortrinsvis om dagen.

Bydelsparker, grønne områder, kirkegårde og lignende kan efter omstændighederne anses for at være støjfølsomme rekreative områder<sup>21</sup>.

## 7.2 Støjens maksimalværdi om natten

Der er desuden vejledende grænseværdier for støjens maksimalværdi om natten i de områder, hvor der findes boliger (se Tabel 5). Maksimalværdien skal ikke jævnes ud over et længere tidsrum, men skal vurderes for de enkelte støjende hændelser, der hører til virksomhedens normale drift. Støj fra varelevering er meget varierende og indeholder derfor maksimalværdier, som er væsentligt højere

<sup>19</sup> Ekstern støj fra virksomheder, vejledning nr. 5/1984, Miljøstyrelsen november 1984.

<sup>20</sup> Hvis en bolig i et erhvervsområde er tilknyttet en virksomhed som portnerbolig eller lignende kan området dog fortsat betragtes som et erhvervsområde

<sup>21</sup> Ekstern støj i byomdannelsesområder, vejledning nr. 3/2003, afsnit 5, Miljøstyrelsen 2003

end støjens middelværdi. Det kan betyde, at det især er grænseværdien for støjens maksimalværdi, der er afgørende for om varelevering kan ske om natten.

Miljøstyrelsens vejledning om støj fra virksomheder anfører, at grænsen mellem nat og dag kan fastsættes til kl. 6, mod normalt kl. 7, hvis en virksomheds arbejde kræver, at den begynder særligt tidligt om morgenen, og kommunen samtidig vurderer, at det er miljømæssigt acceptabelt<sup>22</sup>. Det kan i givet fald betyde, at støj fra en varelevering mellem kl. 6 og 7 ikke skal jævnes ud over 1/2 time, men over 8 timer. Desuden skal støjen sammenlignes med den højere grænseværdi for dagperioden. En tilsvarende model, hvor grænsen mellem aften og nat flyttes fra kl. 22 til kl. 23, indgår også i vejledningen. Kommunen kan i en konkret afgørelse tage stilling til om en butik på denne måde kan modtage varer fra kl. 6 eller til kl. 23 (men ikke begge dele) uden at være omfattet af de lave grænseværdier for natperioden. En sådan model skal dog være velbegrundet og kommunen skal i hvert enkelt tilfælde vurdere om det er miljømæssigt acceptabelt.

Man skal være opmærksom på, at krav til støjen fra butikker omfatter al støj, herunder fx varelevering, køretøjer på butikkens areal og køle- og ventilationsanlæg. Hvis en butik også har andre støjkilder, er det altså nødvendigt, at støj fra varelevering til butikken er lavere end grænseværdien. Varelevering er ofte den vigtigste støjkilde især, hvis den forekommer om natten.

I praksis benyttes de vejledende grænseværdier for den enkelte virksomheds støjbidrag og ikke for den samlede støj fra flere virksomheder.

### **7.3 Tillæg for tydeligt hørbare impulser**

Grænseværdierne suppleres med et særligt tillæg på 5 dB for den gene, der er knyttet til støj, som indeholder tydeligt hørbare impulser. Det er en (trænet) måletekniker, der ved en subjektiv vurdering afgør om impulser i støjen er "tydeligt hørbare". Vurderingen skal ske ved de støjbelastede naboer i omgivelserne, og den tager hensyn til anden støj i området, der måske kan overdøve eller maskere impulserne. Er der fx en støjende vej i nærheden, kan den betyde, at impulser ikke er tydeligt hørbare om dagen, men tydeligt hørbare om natten, hvor der er mindre trafik.

Hvis der er tydeligt hørbare impulser, skal den målte eller beregnede støj tillægges 5 dB før sammenligning med grænseværdierne<sup>23</sup>.

Støj fra varelevering med traditionelt materiel uden særlig støjdempering vil ofte indeholde impulser fra fx smækkende døre, trådbure, der støder sammen eller støj fra en palleløfter. Med mindre der er gjort en særlig indsats for at dæmpe støj, må man derfor forvente, at varelevering om natten og om aftenen giver anledning til impulstillæg, mens det normalt ikke vil være tilfældet om dagen, hvor impulserne som regel maskeres af anden støj<sup>24</sup>.

### **7.4 Ingen generelle krav til individuelt udstyr**

Det er ikke muligt at omsætte grænseværdierne for støj fra virksomheder til grænseværdier, der gælder for individuelt udstyr, fx en palleløfter. Det skyldes, at støjen fra alle virksomhedens støjkilder skal lægges sammen.

Derfor afhænger den tilladelige støj fra det enkelte udstyr på en virksomhed af:

- Støjen fra andet udstyr på virksomheden
- Tidspunkter på døgnet, hvor udstyret er i drift
- Hvor længe udstyret er i drift

<sup>22</sup> Ekstern støj fra virksomheder, vejledning nr. 5/1984, afsnit 2.2.5, Miljøstyrelsen 1984.

<sup>23</sup> Der anvendes et tilsvarende tillæg på 5 dB for støj, der indeholder tydeligt hørbare toner. Det kan fx skyldes en ventilator, der hylér eller et køleanlæg, der brummer. Denne type støj forekommer dog sjældent i forbindelse med varelevering.

<sup>24</sup> Støj fra varelevering til butikker, H. Skaaning, J. K. Nørgaard, Acoustica – Carl Bro. Miljøprojekt nr. 596, Miljøstyrelsen 2001

- Naboområdernes karakter
- Afstand til støjfølsomme naboer (stor afstand giver plads til mere støj).

Den tilladelige støj fra den samme palleløfter kan derfor være forskellig fra sted til sted, afhængig af, hvor meget støj, der kommer fra andre støjkluder, afstanden til naboer osv.

Hvis køle- og ventilationsanlæg og andre støjkluder hos en butik er passende støjsvage, vil det sjældent være disse anlæg, der er afgørende for om en butik kan modtage varer om aftenen eller om natten.

# 8. Oversigt over støjkilder ved varelevering

Dette afsnit er en gennemgang af de støjkilder, der forekommer ved en typisk vareleverance. Der peges endvidere på støjdæmpningsmuligheder, men egentlige anvisninger på konkrete, tekniske løsninger skal findes andre steder end i denne rapport.

En varelevering omfatter i de fleste tilfælde følgende operationer:

1. Lastbil eller varevogn ankommer til butikken
2. Køretøjet kører/bakker frem til aflæsseområdet og motoren stoppes
3. Udstigning og lukning af døren til førerhuset
4. Åbning af lastrumsdøre (fx bagende af vognkasser eller sidedøre på varevogne)
5. Sænkning af en evt. læssebagsmæk/lift til niveau med vognbund. I nogle situationer klappes en køreplade ind i vognbunden fra butikkens læsserampe
6. Evt. afmonteres afstivningsgrej, der anvendes til fastholdelse af varer i lastrummet
7. Dør eller port til butikkens lager åbnes
8. Varer transporteres fra lastrummet til butikkens lager og evt. tom emballage transporteres den modsatte vej
9. Dør eller port til butikkens lager lukkes
10. Evt. grej til fastholdelse af varer genmonteres i lastrummet
11. Læssebagsmæk eller lastrumsdøre lukkes
12. Indstigning og lukning af dør til førerhuset
13. Motorstart og bortkørsel.

Rækkefølgen af operationerne kan være anderledes, afhængig af om der aflæsses til en læsserampe eller via køretøjets lift.

I de næste afsnit gennemgås støjkilderne med udpegning af støjkritiske forhold og muligheder for begrænsning af støjen.

## 8.1 Køretøjer og kørsel på butikkens område

Kørsel på butikkens område, herunder en parkeringsplads, der kontrolleres af butikken betragtes normalt som en del af den samlede støj fra butikken og skal derfor medtages ved måling eller beregning af støjen. Som tommelfingerregel kan man gå ud fra, at et område, der lovligt kan indhegnes og aflåses, er virksomhedens område.

I tætte byområder kan der være tale om, at køretøjet holder på offentlig vej i nærheden af butikken. I så fald betragtes støjen fra køretøjets kørsel normalt ikke som en del af støjen fra butikken. Det samme gælder kørsel på offentligt tilgængelige parkeringsområder og på private fællesveje, der benyttes af flere beboere eller virksomheder og derfor har offentlig adgang. Som tommelfingerregel kan man gå ud fra, at områder, hvor posten har adgang, er områder med offentlig adgang.

Den støj, der optræder ved transport af varer på offentlig vej eller fortov fra køretøjet til butikkens område, vil normalt heller ikke blive anset for at være en del af støjen fra butikken. Det samme

gælder støj fra køretøjer, der under aflæsning holder på offentlig vej (se næste afsnit). Begrundelsen er, at butikken kun kan gennemføre støjbegrænsende foranstaltning på sit eget areal og ikke på et offentligt areal (fx støjafskærmning eller ændrede belægninger). I konkrete situationer er det dog kommunen som miljømyndighed, der afgør om denne støj alligevel skal betragtes som en del af virksomhedens støj.

Som butik bør man dog være opmærksom på, at de gener naboerne kan opleve, ikke skelner mellem offentlige eller private arealer. Derfor anbefales det, at man som butik også tilstræber at begrænse støj fra varelevering på offentlig vej, specielt, hvis det sker i ydertimer.

Støjen fra køretøjer kan begrænses på følgende måder:

- Hensynsfuld kørsel uden kraftige accelerationer
- Undlade brug af bakalarmer (og kraftigt lys)
- Dæmpning af støj fra bremsesystemets trykluftudladninger
- Indretning af butiksområdet med korte køreveje og god afstand til naboer
- Støjafskærmning, herunder placering af bygninger, så de virker som støjskærme
- Brug af særligt støjsvage køretøjer.

Bakalarmer kan erstattes af bakkamera. Det er i øvrigt ikke et lovkrav at anvende en bakalarm.

## **8.2 Køretøjet under aflæsning**

Selvom køretøjets motor er stoppet, kan det give anledning til støj. Mulige støjkilder er bl.a.:

- Lukning af døre til førerrum
- Tale eller musik fra radio i førerhus
- Åbning og lukning af lastrumsdøre
- Åbning og lukning af skydedøre på varevogne
- Håndtering af grej til fastgørelse af last i vognkasse
- Forskydning af gardiner/presenninger på gardinrailere
- Håndtering af gods og kørsel med transportmateriel på vognbund og på lift
- Læsebagsmæk/lift
- Køleanlæg
- Støj fra udligning af trykluft, der anvendes til regulering af køretøjets højde i forhold til læsseramper.

Der findes tekniske løsninger, som kan begrænse støjen fra de fleste af disse støjkilder. Endvidere vil adfærden hos de udførende medarbejdere være meget afgørende for støjen fra dørsæk og håndtering af grej og gods.

Støjdæmpningsmulighederne omfatter bl.a.:

- Adfærd, der begrænser dørsæk og voldsom håndtering af gods i vognkasse
- Undgå brug af radio i førerhus
- Støjsvag lift og gummiklodser på anslag
- Jævn liftoverflade
- Vognbund med langsgående riller eller uden riller og brug af støjsvage belægninger, fx vinyl
- Støjsvage køleanlæg eller afbrydning af køleanlæg under aflæsning
- Automatiske sidedøre i varevogne
- Ingen tomgangskørsel.

### 8.3 Varemodtagelse eller varegård

Varemodtagelsen kan være en kilde til støj på grund af:

- Alarmer (også signallyd fra alarmanlæg, der aktiveres eller deaktiveres)
- Samtaleanlæg og anden kommunikation
- Støjende porte
- Smækkende døre
- Ujævne overflade, der øger støjen fra trådbure, palleløftere mv.
- Køreplade, der fra rampe klappes ind over vognbunden (se Figur 3)
- Ujævne overgange mellem forskellige terrænoverflader, kant ved portåbninger o.lign.
- Varemodtagelse, der er placeret på en måde som medfører besværlig og langvarig manøvrering med lastvogn
- Lange køreveje for palleløftere, trådbure mv. mellem lastvogne og varemodtagelse.



**FIGUR 3.**  
LASTVOGNE ER BAKKET IND FRA VENSTRE, HVORPÅ EN KØREPLADE MONTERET PÅ LÆSSERAMPEN TIL HØJRE KLAPPER NED I VOGNBUNDEN, HVILKET KAN GIVE ANLEDNING TIL STØJ.

Kendte støjdæmpningsmuligheder omfatter bl.a.:

- God vedligeholdelsesstand på porte og døre
- Portløsninger, der ikke støjer, når de åbnes og lukkes (der kan fx stilles krav om dette ved indkøb)
- Dørpumper på døre, så de ikke smækker
- Dæmpet lyd ved aktivering eller deaktivering af alarmanlæg
- Jævne overflader overalt uden bratte overgange
- Montering af gummiklodser på vægge og andre hårde overflader, som transportmateriel kan støde ind i
- Dæmpning af samtaleanlæg og tale fremfor at råbe
- Undgå brug af radio med tale eller musik.

Der kendes ikke konkrete eksempler på køreplader, der ikke støjer, når de klappes på plads, og i øvrigt sikrer en jævn overgang mellem vognbund og rampe. Det kan imidlertid være en væsentlig støjkilde, så det kan betale sig at finde løsninger, der er støjsvage, hvis der er brug for støjsvag varelevering.

Varemodtagelsens placering i forhold til omgivelserne er en væsentlig parameter. Det kan være en særdeles effektiv foranstaltning at placere varemodtagelsen et sted, hvor der er bygninger mellem modtagelsen og støjfølsomme naboer. Varemodtagelsen kan også omkranses af støjskærme og evt. helt overdækkes.

## Jævne og ujævne terrænoverflader

I forhold til en jævn asfaltbelægning kan man forvente, at støjen fra palleløftere, trådbure, rullecontainere og rulletrolleys øges, hvis de anvendes på mere ujævne overflader. Sammenlignet med jævn asfalt, kan støjen øges med 6 – 8 dB, hvis terrænoverfladen i stedet er flisebelægning.

Ved passage af ujævne og bratte overgange mellem forskellige belægninger, fx mellem asfalt og fliser med niveauforskelle i størrelsesordenen 2 - 3 cm, kan man forvente, at støjen fra den samlede aktivitet øges med 5 - 7 dB. Støjens maksimalværdi kan blive øget med 10 - 12 dB eller mere. Disse forøgelse af støjen optræder uanset om der anvendes traditionelt eller støjsvagt materiel.

Ovenstående er gennemsnitlige resultater af de målinger, der er udført med udvalgt materiel på udvalgte overflader i dette miljøprojekt. Man må forvente, at andre overflader og overgange mellem overflader kan medføre andre resultater.

### 8.4 Materiel til varetransport og opbevaring

Forskellige vareleverancer anvender forskelligt materiel. Hyppigt anvendt materiel omfatter:

- Elektriske palleløftere
- Manuelle palleløftere
- Trådbure og rullecontainere
- Rulletrolleys.

Dette materiel kan være meget betydelige støjkilder ved varelevering, men der findes støjsvage produkter af alle typer, som kan medføre en væsentlig reduktion af støjen.

Støjen fra materiellet afhænger også af køreunderlaget og undertiden af de produkter, der transporteres. Ujævne køreunderlag (vognbund, lift, rampe eller terræn) og bratte overgange mellem forskellige underlag øger støjen betydeligt og vil reducere den støjdemping, der ellers kan opnås ved brug af støjsvagt materiel. Nogle varer kan give anledning til støj under transporten, fx tomme flasker eller anden returemballage (fx sammenpressede plastflasker). Denne støj afhænger også af underlaget og dæmpes, hvis underlaget er jævnt.

Gaffeltrucks anvendes normalt ikke ved varelevering til almindelige butikker, men kan i givet fald være væsentlige støjkilder, hvor elektriske gaffeltrucks støjer mindre end gasdrevne eller dieseldrevne.

## Støjsvagt materiel

Der kan være betydelig forskel på støjen fra traditionelt transportmateriel og fra støjsvagt materiel under brug. Detaljerede oplysninger kan findes i det katalog over støjkilder, der indgår i den enkle beregningsmodel (se afsnit 9 og 10 om beregningsmodel og katalog).

En støjsvag el-palleløfter kan støje 10 – 15 dB mindre end en traditionel model.  
Støjsvage trædbure og rullecontainere kan støje 15 - 20 dB mindre end traditionelle modeller.

Disse eksempler er udvalgt fra resultater af de målinger, der i dette miljøprojekt er udført med forskellige typer materiel på udvalgte overflader<sup>25</sup>.

### 8.5 Arbejdets udførelse

Det er velkendt, at adfærd hos medarbejderne har stor betydning for støjen. Det har en række projekter dokumenteret på forskellig vis, og det fremgår også af målinger og forsøg udført i forbindelse med dette miljøprojekt.

Det vil imidlertid være vanskeligt uden videre at forudsætte ”støjsvag adfærd” i en plansituation og derefter dokumentere, at støjsvag adfærd altid efterleves i praksis af medarbejdere, fx fremmede leverandører. I praksis kan det også være vanskeligt for de involverede medarbejdere i en travl hverdag at gennemføre en særlig forsigtig og dermed ofte langsom adfærd. Til gengæld kan det være af stor betydning at undgå voldsom og støjende adfærd, som drastisk kan øge støjen i forhold til en normal adfærd. At motivere medarbejderne til en hensigtsmæssig adfærd er derfor et vigtigt ledelsesmæssigt redskab til forebyggelse af unødvendig (og eventuelt klageudløsende) støj. Hvis medarbejdernes inddragelse i begrænsning af støj kombineres med brug af støjsvagt materiel kan der opstå en synergi, som flytter grænsen for normal adfærd i retning af en mindre støj.

Eksempler på elementer i instrukser til medarbejdere, fx chauffører, kan være:

- Sluk for lastvognens køleanlæg før du ankommer til stedet
- Ved manøvrering med dit køretøj på området skal det ske under størst muligt hensyn til støj og naboerne (langsom kørsel uden kraftige accelerationer)
- Anvend en hjælper, når du bakker, og sluk bakalarmen
- Brug ikke køretøjets horn
- Sluk køretøjets motor, når du ikke manøvrerer (ingen tomgang)
- Begræns støj fra bremsesystem
- Sluk radio
- Undlad at smække døre, porte og lemme
- Tal sagte, undlad at fløjte og råb ikke
- Ingen brug af udendørs højttalere, ringeklokker, brummere og walkie-talkies
- Åbn døre, porte og lemme uden unødvendig støj
- Stopper og andet grej skal frigøres og lægges på plads uden unødvendig støj
- Hensynsfuld håndtering af gods i trailerrum
- Ingen unødvendige aktiviteter (fx fylde affald i udendørs affaldscontainere).

I projektet Distribution i ydertimerne, DYT, der blev gennemført i 2012 og 2013 er det en generel erfaring fra en række forsøg med varelevering i ydertimer, at chaufførens adfærd og håndtering af transportmateriellet har stor betydning for støjen. Det er også en erfaring fra dette projekt, at

---

<sup>25</sup> Flere eksempler kan findes i Ny viden om tekniske løsninger til mindre støj fra varelevering, Rambøll for Miljøstyrelsen, Miljøprojekt Nr. 1408, 2012



chaufførerne med fordel kan tages med på råd, fordi de sidder inde med en viden, der kan være af afgørende betydning for tilrettelæggelse af afleveringsrutiner mm.<sup>26</sup>

Projektet 24 T Transport, der blev gennemført parallelt med DYT-projektet, peger også på betydningen af chaufførens adfærd og forståelse for at begrænse støj ved varelevering. I projektets slutrapport er der konkrete forslag til uddannelse af chauffører samt et forslag til adfærdskodeks for støjsvag varelevering<sup>27</sup>.

## Adfærd med materiel til varetransport

Ved håndtering af palleløftere, trådbure, rullecontainere og rulletrolleys kan støjen øges med 5 dB eller mere, hvis man kører hurtigt og voldsomt sammenlignet med en normal adfærd. Tilsvarende kan støjen reduceres op til ca. 5 dB ved forsigtig og langsom kørsel sammenlignet med normal adfærd.

Ved håndtering af gods i fx en vognbund, kan der være endnu større variationer i støjen fra en normal adfærd sammenlignet med en forsigtig adfærd.

Ovenstående er de generelle resultater af forsøg med forskellig adfærd ved håndtering af de nævnte materieltyper. Bag de generelle tendenser ligger betydelige variationer fra situation til situation. I praksis vil det være muligt at undgå voldsom og hurtig adfærd gennem god instruktion af medarbejdere. På den anden side er det næppe realistisk at forvente forsigtig og langsom adfærd. Resultaterne illustrerer derfor først og fremmest, at adfærd ved varelevering kan have stor betydning for støjen.

<sup>26</sup> Distribution i ydertimerne, Incentive og Teknologisk Institut for Trafikstyrelsen, 12. februar 2014

<sup>27</sup> 24T Transport, Forsøg med godsdistribution til byerne uden for myldretiden, Væksthus Syddanmark m.fl. for Trafikstyren, januar 2014

# 9. RUMLE – en enkel beregningsmodel

RUMLE<sup>28</sup> er en regnearksbaseret model, som kan anvendes til forenkede beregninger af støj fra varelevering. Den er udviklet som en del af dette miljøprojekt og tænkt som et redskab for fagfolk i dagligvarebranchen, hos distributører, i kommunerne og hos rådgivere. RUMLE kan bruges til at få overblik over betydningen af forskellige støjkloder og den støj dæmpning, der kan opnås ved optimal indretning af et butiksområde og brug af mindre støjende materiel. Den kan også illustrere om det er realistisk at gennemføre varelevering i ydertimer. Hvis beregninger med RUMLE viser, at det er muligt, fortæller de samtidig, hvilke forudsætninger der skal være opfyldt.

Ved lokalplanlægning og myndigheders sagsbehandling i henhold til Miljøbeskyttelsesloven kan modellen også anvendes som en indledende sondering, der kan pege på om støj fra varelevering bør undersøges nærmere, fx i forbindelse med tilsyn eller klagesager. Modellen kan i disse situationer anvendes på linje med en orienterende støjmåling<sup>29</sup>.

## Kvalitetsbekendtgørelsen, bilag 4<sup>30</sup>

”Ved en orienterende støjmåling forstås en måling, der er egnet til at fastslå, om det er rimeligt begrundet at kræve en ”Miljømåling – ekstern støj”, eller om myndigheden kan træffe sin afgørelse på grundlag af et faktisk skøn”.

Som udgangspunkt kan RUMLE ikke anvendes som eneste grundlag for påbud i forbindelse med eksisterende butikker. I disse situationer vil der normalt være brug for en ”miljømåling – ekstern støj”. Ved lokalplanlægning bør modellen heller ikke være det eneste grundlag for lokalplanens redegørelsesdel, med mindre modellen viser, at støjen vil være 5 - 10 dB eller mere under de vejledende grænseværdier.

Beregningsmodellen i RUMLE kan ikke tage højde for den reflekterende og støjafskærmende effekt af bygninger, hegn og støjskærme. I tilknytning til modellen findes imidlertid en database med detaljerede støjtekniske data (se også afsnit 10), der kan anvendes som grundlag for mere detaljerede beregninger, evt. beregninger udført som ”miljømåling – ekstern støj”<sup>31</sup>.

<sup>28</sup> Navnet RUMLE er inspireret af lyden fra en rullecontainer med varer, der trilles ind i en butik.

<sup>29</sup> Brug af orienterende støjmålinger og miljømåling – ekstern støj er nærmere beskrevet i Orientering nr. 38 fra Miljøstyrelsens referencelaboratorium for støjmålinger, ”Miljømåling” eller ”orienterende støjmåling” - hvad kan de bruges til, og hvad er forskellen? Miljøstyrelsen 2007.

<sup>30</sup> Bekendtgørelse nr. 900 af 17/08/2011 om kvalitetskrav til miljømålinger.

<sup>31</sup> Miljømålinger skal, for at være gyldige, udføres af laboratorier som er opført på Miljøstyrelsens liste over laboratorier, der er godkendt til at udføre ”miljømåling – ekstern støj”.

# RUMLE - en enkel model til beregning af støj fra varelevering

RUMLE foreligger som et regneark (Excel) med en brugervejledning. Den seneste version kan downloades fra [www.referencelaboratoriet.dk](http://www.referencelaboratoriet.dk).

RUMLE er baseret på de samme principper som den diagrammetode, der findes i Miljøstyrelsens miljøprojekt nr. 596, 2001: Støj fra varelevering til butikker.

## RUMLE - en enkel beregningsmodel ver. 0

Projekt :	Eksempel 1B med støjsvagt udstyr	Dato :	
Butik :	Butik med samlet leverance og støjsvagt udstyr	Beregning nr.:	1

### 1. Valg af beregningsperiode

Natperioden 22 - 07	Støjen midles over referencetidsrummet på	<b>0,5</b> time
---------------------	---	-----------------

### 2. Angiv evt. en betegnelse for de leverancer, der skal indgå

Alt. 1	Alt. 2	Alt. 3	Alt. 4
--------	--------	--------	--------

### 3. Afstandsforhold

KØRSEL. Afstand mellem beregningspunkt og nærmeste punkt på kørevej, meter	<b>20</b>			
AFLÆSNING. Afstand mellem beregningspunkt og læsserampe eller lagerrum, meter	<b>70</b>			

### 4. Aflæsseoperationer

Antallet af operationer af hver type i referencetidsrummet på	0,5 time	<b>1</b>			
Varighed for hver enkelt aflæsseoperation, minutter		<b>29</b>			

### 5. Hvilket materiel anvendes?

Køretøjstype	Kildestyrke, L <sub>WA</sub> i dB	Kildestyrke for maksimalværdi	Sæt X ved den køretøjstype der anvendes i hver type varelevering			
4. Hybridlastbil på el-drift, mkt i 2013	84	85	x			
-						
-						
-						

Materiel til aflæsning og opbevaring af varer	Kildestyrke, L <sub>WA</sub> i dB	Kildestyrke for maksimalværdi, L <sub>WA</sub> i dB	Typisk driftstid	Sæt X ved det udstyr, der anvendes. Typiske driftstider for udstyret anvendes, men kan overskrives i de hvide felter. Drifttider er procent af aflæsseoperationens varighed.						
<b>Samlede leverancer</b>										
f. Samlet varelevering til åben læsserampe, med støjsvagt udstyr	85	102	100%	x	100%					
-										
-										

### 6. Beregningsresultat

Støj fra køretøjer, L <sub>Aeq</sub> i dB	35			
Støj fra aflæsseoperation, L <sub>Aeq</sub> i dB	43			
Samlet støj, L <sub>Aeq</sub> i dB	44			
Korrektion for impulser, dB	5	5	5	5
<b>Støjbelastning for hver vareleverance, L<sub>r</sub> i dB</b>	<b>49</b>			
<b>Samlet støjbelastning for alle vareleverancer, L<sub>r</sub> i dB</b>	<b>49</b>			
Maksimalværdi, støj fra køretøjer, L <sub>pAmax</sub> i dB	54			
Maksimalværdi, støj fra aflæsseoperation, L <sub>pAmax</sub> i dB	60			
<b>Største maksimalværdi, L<sub>pAmax</sub> i dB (kun relevant for natperioden)</b>	<b>60</b>			

# 10. Beregningsmodellens katalog over støjkilder

Som en del af dette miljøprojekt er der udført måling af støj fra komplette vareleveringer til butikker samt måling af støj fra materiel, der anvendes til opbevaring og transport af varer. Der er også udført måling af støj fra udvalgte køretøjer. Resultaterne er samlet i et katalog, der anvendes i RUMLE, den enkle beregningsmodel, men de kan også anvendes til egentlige og mere detaljerede støjberegninger.

Kataloget findes i regnearksmodellen til beregning af støj fra varelevering (se afsnit 10). Det følgende er beskrivelse af støjkilderne og det måleprogram, der er gennemført.

## 10.1 Materiel

Måleprogrammet har omfattet manuelle og el-drevne palleløftere, trådbure, rullecontainere og rulletrolleys. For alle fire typer omfatter måleprogrammet traditionelt materiel og materiel, der er markedsført som mindre støjende eller støjsvagt materiel. Der er endvidere udført målinger af støj fra håndtering af varer på terræn og i vognkasser. Det materiel, der i dette projekt er karakteriseret som støjsvagt, er i alle tilfælde mærket som PIEK-certificeret (se omtale af denne mærkning i afsnit 2.4).

Det er vores vurdering, at det materiel vi her har karakteriseret som "traditionelt" materiel, svarer til det materiel, der ligger til grund for det tidligere miljøprojekt om støj fra varelevering til butikker<sup>32</sup>.

Alle målinger er udført ved at trække eller skubbe udstyret med jævn hastighed langs en lige linje forbi en måleposition placeret ca. 10 meter fra kørelinjen. Der er anvendt målepositioner uden refleksioner fra bygninger (frit felt) og alle målinger er korrigeret for baggrundsstøj. Der er i de fleste tilfælde gennemført måling af støj fra materiellet både i tom tilstand og belastet med gods eller varer.

Det skal bemærkes, at de anvendte målemetoder ikke er i overensstemmelse med de metoder, der forskrives ved den hollandske PIEK-certificering. Det skyldes, at certificeringsordningens metoder kun er beregnet til måling af det maksimale støjniveau fra materiellet, hvor der i forhold til de danske grænseværdier også er brug for viden om støjens middelværdi.

### 10.1.1 Palleløftere

I dag anvendes stort set kun el-drevne palleløftere til varelevering, men manuelle uden motor kan dog fortsat forekomme.

Selvom det kan være svært at se forskel på en traditionel model og en støjsvag model, kan støjsvage palleløftere give anledning til 10 – 15 dB mindre støjen end traditionelle modeller. Denne forskel gælder for både el-palleløftere og for manuelle palleløftere. På ujævne terrænoverflader er denne forskel mindre, typisk kun 6 – 8 dB.

---

<sup>32</sup> Støj fra varelevering til butikker, H. Skaaning, J. K. Nørgaard, Acoustica – Carl Bro. Miljøprojekt nr. 596, Miljøstyrelsen 2001

De udførte målinger viser, at de afprøvede PIEK-certificerede palleløfter stort set overholder PIEK-kravet om maksimalt 60 dB(A) på 7,5 meters afstand under de målebetingelser vi har anvendt. Afvigelser kan dog forekomme, når udstyret udfordres med ujævne overflade eller bratte overgange. Det er i øvrigt karakteristisk, at en manuel palleløfter uden belastning støjer væsentligt mere med gaflerne helt nede end hvis de blot er løftet 5 cm.

En nyere el-palleløfter i god stand, men ikke nødvendigvis PIEK-certificeret, støjer generelt mindre end en tilsvarende ældre standardmodel:

- 6 – 10 dB mindre ved kørsel uden varer eller med omviklede varer på palle 5 – 6 dB mindre ved kørsel på jævn asfalt med tomme fustager eller kasser med tomme flasker
- 1 – 2 dB mindre ved kørsel på ujævnt underlag med tomme fustager eller kasser med tomme flasker.



FIGUR 4. TYPISK EL-PALLELØFTER UDEN SÆRLIG STØJDÆMPNING



FIGUR 5. EL-PALLELØFTER. TIL VENSTRE I EN STANDARDUDGAVE UDEN SÆRLIG STØJDÆMPNING. TIL HØJRE I EN VERSION MED ET PÅBYGGET STØJDÆMPNINGSKIT (BEMÆRK BL.A. DE ÆNDREDE HJUL PÅ GAFLERNE). DEN STØJDÆMPEDE VERSION ER PIEK-CERTIFICERET.



FIGUR 6. MANUELLE PALLELØFTERE. EN TRADITIONEL TIL VENSTRE OG EN STØJSVAG PIEK-CERTIFICERET MODEL TIL HØJRE MED BLØDE HJUL.

### 10.1.2 Trådbure, rullecontainere og trolleyer

En støjsvag, PIEK-certificeret rullecontainer kan give anledning til 15 - 20 dB mindre støj end en traditionel model. Måleprogrammet har omfattet en række typer i støjsvage (PIEK-certificeret) og traditionelle udgaver. Betegnelserne ved de følgende figurer svarer til betegnelserne i databasen i beregningsmodellen RUMLE.

Der er udført målinger med belastede og tomme rullecontainere på forskellige terræntyper samt ved kørsel til og fra liften på lastvogne.



FIGUR 7. TRADITIONELT SÅKALDT POSTBUR UDEN SÆRLIG STØJDÆMPNING.





**FIGUR 8. TRADITIONEL RULLECONTAINER (CC CONTAINER) MED HÅRDE HJUL OG LØSE PLADER UDEN SÆRLIG STØJDÆMPNING.**



**FIGUR 9. TRADITIONEL RULLECONTAINER (CC ROLLCONTAINER) MED HÅRDE HJUL OG UDEN SÆRLIG STØJDÆMPNING.**



FIGUR 10. RULLECONTAINER (CC EURO ROLLCONTAINER). STØJSVAG, PIEK-CERTIFICERET



FIGUR 11. RULLECONTAINER (CC EURO TROLLEY). STØJSVAG, PIEK-CERTIFICERET





FIGUR 12. STØJSVAG, PIEK-CERTIFICERET HALVPALLE (CC EURO ROLLEY).

## 10.2 Andre støjkilder

I forbindelse med måling af støj fra en række komplette vareleveringer til butikker (se afsnit 0) er der identificeret en række individuelle støjkilder, som indgår i en typisk varelevering.

Karakteristiske støjdata findes i beregningsmodellen RUMLE og omfatter bl.a.:

- Klargøring og sammenpakning, åbning/lukning af døre mm.
- Vognbund, lastbil (operationer i vognkasse, flytning af afstivning)
- Liftoperationer (støjsvage og standard)
- Supplerende aktiviteter

Disse data kan indgå ved beregning af den samlede støj fra vareleverancer.

## 10.3 Underlag

Måleprogrammet har omfattet brug af materiellet på forskellige underlag:

- Jævn asfalt
- Flisebelægning (mindre betonsten eller lignende).

Resultaterne fra alle de udførte målinger er anvendt til at fastlægge en typisk korrektion af støjen, hvis belægningen er en anden type end jævn asfalt.

### Jævn asfalt

Der er udført målinger på to belægninger, der begge kan karakteriseres som jævn asfalt. De to belægninger har lidt forskellig kornstørrelse (se Figur 13). De data for jævn asfalt, der fremgår af støjkildekataloget, er middelværdier af målinger udført på de to belægninger.

Man kan gå ud fra, at støjen fra brug af andre jævne overflader, fx glat beton, svarer til støjen ved transport på jævn asfalt.



FIGUR 13. UNDERLAG ANVENDT VED MÅLINGER PÅ JÆVN ASFALT. TIL VENSTRE: FORHOLDSVIS FINKORNET BELÆGNING. TIL HØJRE: FORHOLDSVIS GROVKORNET BELÆGNING.

### Flisebelægning

Også for denne belægningstype er der udført målinger på to forskellige versioner. De er forholdsvis ens, men den ene har lidt dybere flisemellemrum (se Figur 14). De data for flisebelægning, der fremgår af støjkildekataloget, er middelværdier af målinger udført på de to belægninger.



FIGUR 14. UNDERLAG ANVENDT VED MÅLINGER PÅ FLISEBELÆGNINGER.

### Typiske korrektioner for belægningstype

Resultatet af en samlet analyse af målinger udført med manuelle og el-drevne palleløftere, trådbure, rullecontainere og rulletrolleys på de to forskellige belægning er anført i Tabel 6.

Rullende materiel	Lydeffekt	Lydeffekt, maksimalværdi
Forøgelse af støjniveau ved kørsel på flisebelægning i forhold til jævn asfalt	L <sub>WA</sub> i dB	L <sub>WA, MAX FAST</sub> i dB
Traditionelt materiel	+ 9	+ 7
Støjsvagt materiel	+ 7	+ 5
Både traditionelt og støjsvagt materiel	+ 8	+ 6

TABEL 6  
TYPISK FORØGELSE AF STØJNIVEAUET FRA RULLENDE MATERIEL VED FLISEBELÆGNING SAMMENLIGNET MED JÆVN ASFALT.



## Ujævne og bratte overgange

En måleserie omfattede støj fra materiel, der trækkes ind over ujævne og bratte overgange mellem forskellige belægninger, konkret i form af en passage fra jævn asfalt til en ca. 1 meter bred flisebelægning og igen ud på en jævn asfaltbelægning. Niveauvariationerne ved de to overgange var ca. 2 cm.

Sådanne ujævne overgange kan selvsagt være meget forskellige, og de har derfor også forskellige konsekvenser for støjen. Resultaterne af de udførte målinger er derfor anvendt som grundlag for en generel indikation af de støjmæssige konsekvenser, hvis et arbejdsområde for varelevering har ujævne og bratte overgange.

I den enkle beregningsmodel er det forudsat, at der ikke forekommer ujævne og bratte overgange.

## Ujævne og bratte overgange

Ved passage af ujævne og bratte overgange mellem forskellige belægninger, fx mellem asfalt og fliser med niveauforskelle i størrelsesordenen 2 - 3 cm, kan man forvente, at støjen fra den samlede aktivitet øges med 5 - 7 dB. Støjens maksimalværdi kan blive øget med 10 - 12 dB eller mere. Disse forøgelses af støjen optræder uanset om der anvendes traditionelt eller støjsvagt materiel.

Ovenstående er gennemsnitlige resultater af de målinger, der er udført med udvalgt materiel på udvalgte overflader i dette miljøprojekt. Man må forvente, at andre overflader og overgange mellem overflader kan medføre andre resultater.



**FIGUR 15. UNDERLAG ANVENDT VED MÅLING AF STØJ FRA PASSAGE AF OVERGANGE MELLEML  
FORSKELLIGE BELÆGNINGSTYPER. DER KAN VÆRE STOR FORSKEL PÅ STØJEN FRA FORSKELLIGE  
TYPER OVERGANGE MELLEML BELÆGNINGER.**

#### **10.4 Adfærd og rullehastighed**

I forbindelse med de udførte målinger er der eksperimenteret med at håndtere materiellet mere forsigtigt og langsomt end normalt samt hurtigere og mere voldsomt end normalt. Forsøgene viser, at støjen ved håndtering af palleløftere, trådbure, rullecontainere og rulletrolleys kan blive øget med 5 dB eller mere, hvis man kører hurtigt og voldsomt sammenlignet med en normal adfærd.

Tilsvarende kan støjen reduceres op til ca. 5 dB ved forsigtig og langsom kørsel. Der er imidlertid tale om meget betydelige variationer, som afhænger af den enkelte operatør kombineret med det konkrete materiel og forholdene på aflæssepladsen. Derfor indeholder støjkildekataloget i den enkle beregningsmodel kun oplysninger om støj fra materiel, der håndteres normalt. Hvis man i en konkret situation har brug for at korrigere for adfærd, kan ovenstående generelle tendenser anvendes, men det skal erindres, at usikkerheden er stor.

## 10.5 Komplette vareleveringer

Det hidtidige grundlag for håndtering af støj fra varelevering er miljøprojektet fra 2001<sup>33</sup>, som bl.a. indeholder støjdata for en typisk vareleverance.

I dette aktuelle miljøprojekt er der gennemført en række nye målinger af støj fra konkrete vareleverancer. Formålet har været at udvide datagrundlaget og at få data for vareleverancer med støjsvagt udstyr, således at der kan udføres orienterende støjberegninger i situationer, hvor der forudsættes brug af støjsvagt udstyr.

Der er udført måling af støj fra i alt 9 forskellige vareleverancer hos 9 forskellige butikker. Måleresultaterne er samlet til en række karakteristiske vareleverancer, der kan anvendes ved støjberegninger. Datagrundlaget bør dog altid anvendes med forsigtighed. Specielt skal det påpeges, at de laveste kildestyrker (lydeffektniveauer) forudsætter brug af støjsvagt materiel. Kildestyrkerne omfatter kun den egentlige aflæsning med håndtering af gods. Støj fra kørsel på butikkens område indgår ikke.

Vareleverance	Lydeffekt L <sub>WA</sub> i dB	Lydeffekt, Maksimal- værdi L <sub>WA MAX FAST</sub> i dB	Typisk varighed
Levering af Nonfood til lukket læsserampe med traditionelt materiel uden særlig støjdæmpning	86	112	Ca. 15 min.
Levering af kølevare til lukket læsserampe med traditionelt materiel uden særlig støjdæmpning. Køleanlæg på lastvogn i drift	98	115	Ca. 25 min.
Levering af planter mv. til havecenter, blomsterbure uden særlig støjdæmpning	87	112	Ca. 8 min.
Levering af brød til dagligvarebutik, støjsvagt udstyr, støjsvag el-palleløfter	77	104	Ca. 5 min.
Levering til åben læsserampe med støjsvagt udstyr	85	102	Ca. 20 min.
Traditionel levering, uden særlig støjdæmpning, jævnfør Miljøprojekt 2001 <sup>33</sup>	91	112	29 min.

**TABEL 7**  
KILDESTYRKE FOR KARAKTERISTISKE VARELEVERANCER. KILDESTYRKEN OMFATTER STØJ FRA AFLÆSSEOPERATIONER. STØJ FRA KØRETØJER UNDER KØRSEL INDGÅR IKKE.

Det fremgår af Tabel 7, at en hensigtsmæssigt udført lukket læsserampe kan medføre en reduktion af støjen, også selvom der i øvrigt ikke anvendes støjsvagt udstyr. Til gengæld kan lastvognens køleanlæg medføre en betydelig forøgelse af den samlede støj, hvis det er i drift under aflæsningen. Ved brug af støjsvagt udstyr kan støjen reduceres betydeligt, men det er afgørende, at alle elementer i aflæsningen er støjmæssigt optimeret, hvis reduktioner på 5 – 15 dB skal kunne opnås. Værdierne i Tabel 7 er til rådighed i den enkle beregningsmodel.

<sup>33</sup> Støj fra varelevering til butikker, H. Skaaning, J. K. Nørgaard, Acoustica – Carl Bro. Miljøprojekt nr. 596, Miljøstyrelsen 2001

## 10.6 Køretøjer

De senere år er der fremkommet en række køretøjstyper, som er mindre støjende end traditionelle diesel- eller benzindrevne køretøjer. I dette miljøprojekt er der derfor udført måling af støj fra en række af disse køretøjstyper. Målingerne er udført ved langsom kørsel, 15 km/t, som typisk vil forekomme på et butiksområde i forbindelse med varelevering. Der er desuden udført måling af støjen, når køretøjerne holder stille i tomgang. Der er anvendt målemetoden beskrevet i Miljøstyrelsens vejledning om beregning af støj fra virksomheder<sup>34</sup> ved brug af en målestrækning på 40 meter og måleafstanden 7,5 meter.

Måleresultaterne er til rådighed i den enkle beregningsmodel og er desuden gengivet i Tabel 8. Det fremgår bl.a., at den udvalgte hybrid lastbil på el-drift støjer ca. 15 dB mindre end en standard lastvogn (Euro 5.5). I situationer, hvor det i øvrigt er hensigtsmæssigt, kan der derfor være betydelige støjmæssige fordele ved at anvende køretøjer, der under kørsel på et butiksområde kan drives af en elmotor. Det skal bemærkes, at de udførte målinger omfatter et enkelt køretøj af hver model. I praksis må man forvente, at der kan være forskel på støjen fra forskellige modeller.

Den målte lastvogn, Euro 5.5, støjer 2 – 3 dB mindre end den standard lastvogn "2001", der traditionelt lægges til grund ved beregning af støj fra langsomt kørende lastvogne (standard lastvogn jævnfør Miljøprojekt 2001). Denne ene måling bør ikke føre til en ensidig konklusion om, at nyere lastvogne støjer mindre end ældre lastvogne. Det skal i øvrigt erindres, at standard lastvognen "2001" i princippet er et gennemsnit af alle danske lastvogne. Bag denne gennemsnitværdi ligger derfor individuelle forskelle mellem forskellige lastvognsmodeller.

---

<sup>34</sup> Beregning af ekstern støj fra virksomheder, vejledning nr. 5/1993, Miljøstyrelsen 1993. Ved beregning af køretøjernes lydeffekt under forbiørsel er anvendt vejledningens formel (7.3.2):  $L_{WA} = L_{Aeq,t} + 10 \log(t) + 10 \log(4va) - \Delta L_g - 10 \log(\sin(\alpha/180))$ . Det bemærkes, at formlen er udvidet med leddet "-10log(vinkel/180)", for at tage hensyn til, at målestrækningen ikke er uendelig lang. Lydeffekt for "tomgang" er bestemt efter formlen:  $L_{WA} = L_{Aeq,t} + 10 \log(4\pi a^2) - \Delta L_g$ .

Køretøjstype	Kørsel Lydeffekt L <sub>WA</sub> i dB	Kørsel Lydeffekt, maksimal- værdi L <sub>WA, MAX</sub> FAST i dB	Tomgang Lydeffekt L <sub>WA</sub> i dB
Standard lastvogn, diesel, Euro 5.5 (Volvo FM 410, 4 x 2)	99	99	92
Hybridlastvogn på dieseldrift (Volvo Hybrid lastbil FES62R)	92	92	90
Hybridlastvogn på el-drift (Volvo Hybrid lastbil FES62R)	84	85	75 (i gear ellers ingen støj)
El-varevogn på el-drift (Mercedes Vito E-cell)	80	80	Ingen støj
Standard lastvogn "2001" (katalogværdi jævnfør Miljøprojekt 2001 <sup>35</sup> )	101,5	105	91

**TABEL 8**  
STØJ FRA UDVALGTE KØRETØJER. RESULTATER AF MÅLINGER UDFØRT I 2013.

<sup>35</sup> Støj fra varelevering til butikker, H. Skaaning, J. K. Nørgaard, Acoustica – Carl Bro. Miljøprojekt nr. 596, Miljøstyrelsen 2001

# Referencer

Distribution i ydertimerne, Incentive og Teknologisk Institut for Trafikstyrelsen, 12. februar 2014

24T Transport, Forsøg med godsdistribution til byerne udenfor myldretiden, Væksthus Syddanmark m.fl. for Trafikstyrelsen, januar 2014

Ny viden om tekniske løsninger til mindre støj fra varelevering, Rambøll for Miljøstyrelsen, Miljøprojekt Nr. 1408, 2012.

Støj fra varelevering til butikker, H. Skaaning, J. K. Nørgaard, Acoustica – Carl Bro. Miljøprojekt nr. 596, Miljøstyrelsen 2001

Ekstern støj fra virksomheder, vejledning nr. 5/1984, Miljøstyrelsen november 1984

Beregning af ekstern støj fra virksomheder, vejledning nr. 5/1993, Miljøstyrelsen 1993

Ekstern støj i byomdannelsesområder, vejledning nr. 3/2003, Miljøstyrelsen 2003

Orientering nr. 38 fra Miljøstyrelsens referencelaboratorium for støjmålinger, ”Miljømåling” eller ”orienterende støjmåling” - hvad kan de bruges til, og hvad er forskellen? Miljøstyrelsen 2007

Night noise guidelines for Europe, WHO, 2009

Lov om miljøbeskyttelse, LBK nr. 879 af 26/06/2010

Lov om planlægning, LBK nr. 937 af 24/09/2009

Bekendtgørelse nr. 639 af 13/06/2012: Bekendtgørelse om miljøregulering af visse aktiviteter

Bekendtgørelse nr. 900 af 17/08/2011 om kvalitetskrav til miljømålinger





## **Støjsvag varelevering til butikker. Metoder og beregningsmodellen RUMLE**

De senere år har ønsket om øget varelevering i ydertimer ført til udvikling af tekniske og administrative redskaber, der kan reducere støjen fra varelevering til butikker. Der er således i dag adgang til støjsvagt materiel til stort set alle de funktioner, der indgår i varelevering.

En central del af dette miljøprojekts resultater er et regneark med beregningsmodellen RUMLE, der kan anvendes til enkle beregninger af støj fra varelevering. RUMLE indeholder en database med oplysninger om støj fra en række køretøjstyper, traditionelt og støjsvagt materiel til transport og opbevaring af varer samt et antal komplette vareleveringer, hvor der er anvendt såvel traditionelt udstyr som støjsvagt udstyr.

Projektets andet hovedresultat er denne rapport, der retter sig mod de virksomheder, som leverer til butikker eller planlægger og driver butikker. Der indgår tjeklister for varelevering i ydertimer, planlægning af nye butikker og ombygning af butikker. Der er også forslag til håndtering af henvendelser om støj fra naboer. Til brug for kommunerne er der et afsnit om lokalplanlægning, regulering, tilsyn og håndtering af klager. Et selvstændigt afsnit samler og forklarer de grænseværdier, der gælder for støj fra varelevering.

Beregningsmodellen RUMLE kan hentes på hjemmesiden for Miljøstyrelsens referencelaboratorium for støjmålinger, [www.referencelaboratoriet.dk](http://www.referencelaboratoriet.dk).



**Miljøministeriet**  
Miljøstyrelsen

Strandgade 29  
1401 København K  
Tlf.: (+45) 72 54 40 00

**[www.mst.dk](http://www.mst.dk)**