

Næstved Kommune  
Center for Plan og Miljø  
Rådmandshaven 20  
4700 Næstved  
Att.: Gregers Kiehn

**Dansk Akustik Rådgivning**  
Vedbysøndervej 13  
4200 Slagelse  
Tlf.: 58 503 620  
E-mail: [post@d-a-r.dk](mailto:post@d-a-r.dk)  
Home: [www.d-a-r.dk](http://www.d-a-r.dk)  
Sag nr.: 17-004  
Dato: 2017.06.02

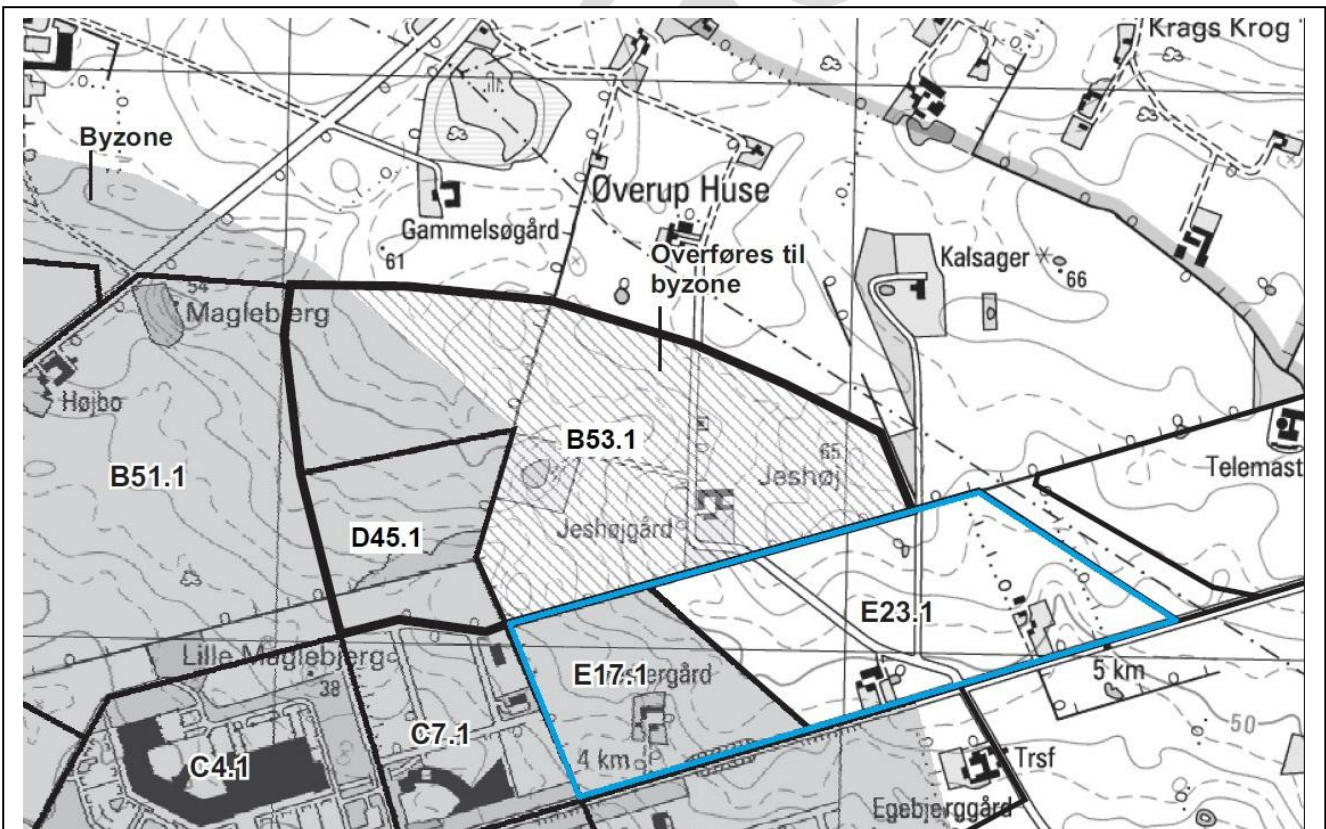
## NYT ERHVERVSOMRÅDE VED KØGEVEJ

Ekstern støj fra virksomheder, notat-1

### 1. BAGGRUND

Næstved Kommune er i færd med at udlægge et areal nord for Køgevej til nyt erhvervsområde. På figur 1 er området afgrænset med blå streg. Nord for dette nye erhvervsområde er udlagt et område til boligformål, lokalplan B53.1. Boligområdet er ikke etableret endnu, lige som der heller ikke foreligger detaljerede planer for indretningen af det nye erhvervsområde.

Næstved Kommune ved Gregers Kiehn har bedt DAR foretage orienterende beregninger af den eksterne støj i boligområdet fra virksomheder i det nye erhvervsområde. Undersøgelsen skal belyse i hvilket omfang, det nye erhvervsområde kan give anledning til støjgener i boligområdet.



Figur 1, planlagt nyt erhvervsområde ved Køgevej

Beregningerne er udført i overensstemmelse med Miljøstyrelsens Vejledning nr. 05/1993, "Beregning af ekstern støj fra virksomheder".

## 2. STØJGRÆNSER

Gregers Kiehn oplyser, at den enkelte virksomhed i det nye erhvervsområde forventes at skulle overholde Miljøstyrelsens vejledende støjgrænser ifølge Vejledning nr. 5/1984, "Ekstern støj fra virksomheder". Det betyder, at hver enkelt virksomhed ikke må overskride følgende grænseværdier for støjbelastning,  $L_r$ :

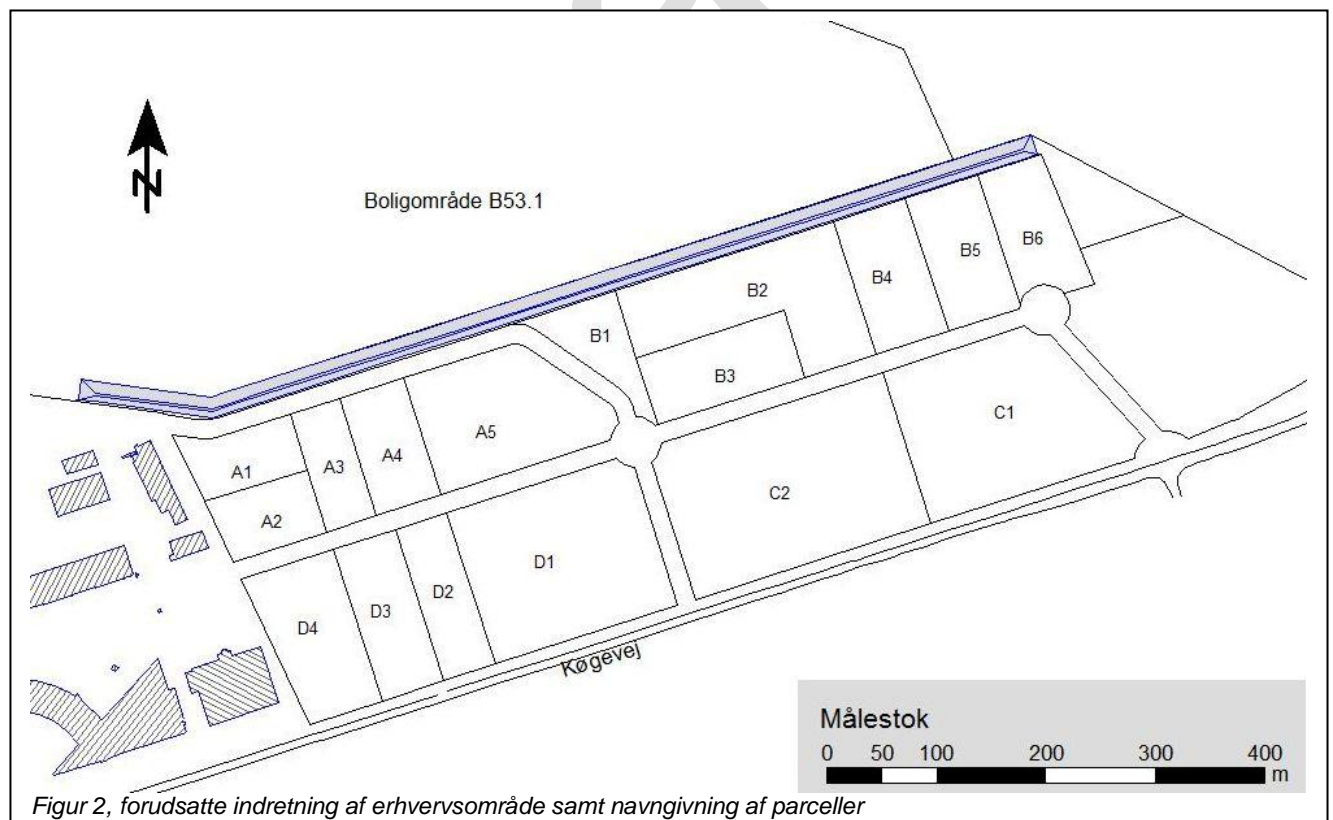
Område	man.-fre. kl. 07 – 18 lørdag kl. 07 – 14	man.-fre. kl. 18 – 22 lørdag kl. 14 – 18 søndag kl. 07 – 22	alle dage kl. 22 – 07
Områdetype 5, boligområder for åben og lav boligbebyggelse	45	40	35
Områdetype 2, erhvervs- og industriområde med forbud mod generende virksomheder	60	60	60

Tabel 1, grænseværdier for støjbelastning,  $L_r$ , dB re 20  $\mu$ Pa

Derudover vil der normalt også være krav til virksomhedens bidrag til det maksimale støjniveau i natperioden i områder med boliger. I perioden kl. 22 – 07 må dette bidrag normalt ikke overstige 50 dB(A) i områder for åben og lav boligbebyggelse.

## 3. ERHVERVSOMRÅDET

Som nævnt ovenfor er den endelige indretning af erhvervsområdet ikke besluttet endnu. Ved støj-beregningerne er det forudsat, at området indrettes jf. det fremsendte skitseforslag til lokalplan. Se figur 2. Navngivning af de enkelte parceller er foretaget af DAR.



Gregers Kiehn oplyser, at der langs erhvervsområdets skelgrænse mod nord er afsat et 20 m bredt bælte til etablering af en støjvold. Støjvolden er vist med blå udfyldning på figur 2.

Det forventes, at det er handelsvirksomheder som autoforhandlere, varehuse o.l., der etablerer sig i området. Den eksterne støj fra sådanne virksomheder er normalt bestemt af støj fra bevægelige støjklider som kørsel med biler, af- og pålæsning af varer, truckkørsel o.l.

#### 4. METODE

Ved undersøgelsen er det valgt at foretage støjregningerne for tre udvalgte virksomheder i erhvervsområdet: A1, B2 og C2. Se figur 2.

Ved støjregningerne er det endvidere valgt at lade den enkelte virksomheds samlede antal støjklider være repræsenteret af én enkelt støjkilde - nemlig truckkørsel.

For hver af de tre virksomheder foretages der indledningsvis en beregning, hvor det forudsættes, at 1 stk. truck er i kontinuert drift døgnet rundt med blandet kørsel og arbejde. Aktiviteten foregår på hele virksomheds areal - bortset fra et bælte med en bredde på 10 m mod skel til anden virksomhed. Kildehøjden er 1,0 m svarende til den normale kildehøjde for en truck. Kildestyrken er valgt til  $L_{WA} = 97$  dB, hvilket kan betegnes som en "normal truck" ifølge DAR's erfaringer.

For hver virksomhed foretages beregningerne i en række referencepunkter ved nærmeste nabo-virksomheder og i boligområde B53.1, hvor støjen fra virksomheden er mest kraftig. Punkterne er placeret 1,5 m over terræn. I boligområdet placeres desuden et referencepunkt i højden 4,5 m over terræn og 5 m fra skel mod erhvervsområdet i det mest støjbelastede punkt. Ifølge lokalplanen for boligområdet, må parcelhuse opføres i 2 etager og mindst 5 m fra skel. Næstved Kommune overvejer dog at indføre restriktioner på byggehøjden i boligområde B53.1, således, at der kun må bygges i ét plan i dele af eller i hele boligområdet.

På baggrund resultaterne af støjniveauet i referencepunkterne med trucken i kontinuert drift, udregnes den driftstid for trucken, der resulterer i, at grænseværdierne lige netop kan overholdes i samtlige referencepunkter omkring virksomheden i perioderne dag/aften/nat. Kørsel med truck giver ofte anledning til tydeligt hørbare støjimpulser tæt ved kilden. Det vurderes derfor, at de udregnede støjniveauer skal korrigeres med et +5 dB tillæg i alle referencepunkter ved nabovirksomheder, mens det vurderes, at der ikke vil være grundlag for et +5 dB tillæg i referencepunkter i boligområdet. For punkter i erhvervsområdet - hvor støjgrænsen er 60 dB døgnet rundt - må det udregnede støjniveau således ikke overstige 55 dB.

##### 4.1 Beregningsforudsætninger

Udover de beregningsforudsætninger, der er nævnt ovenfor, er der yderligere gjort en række forudsætninger, der her kort skal omtales:

###### *Terræn*

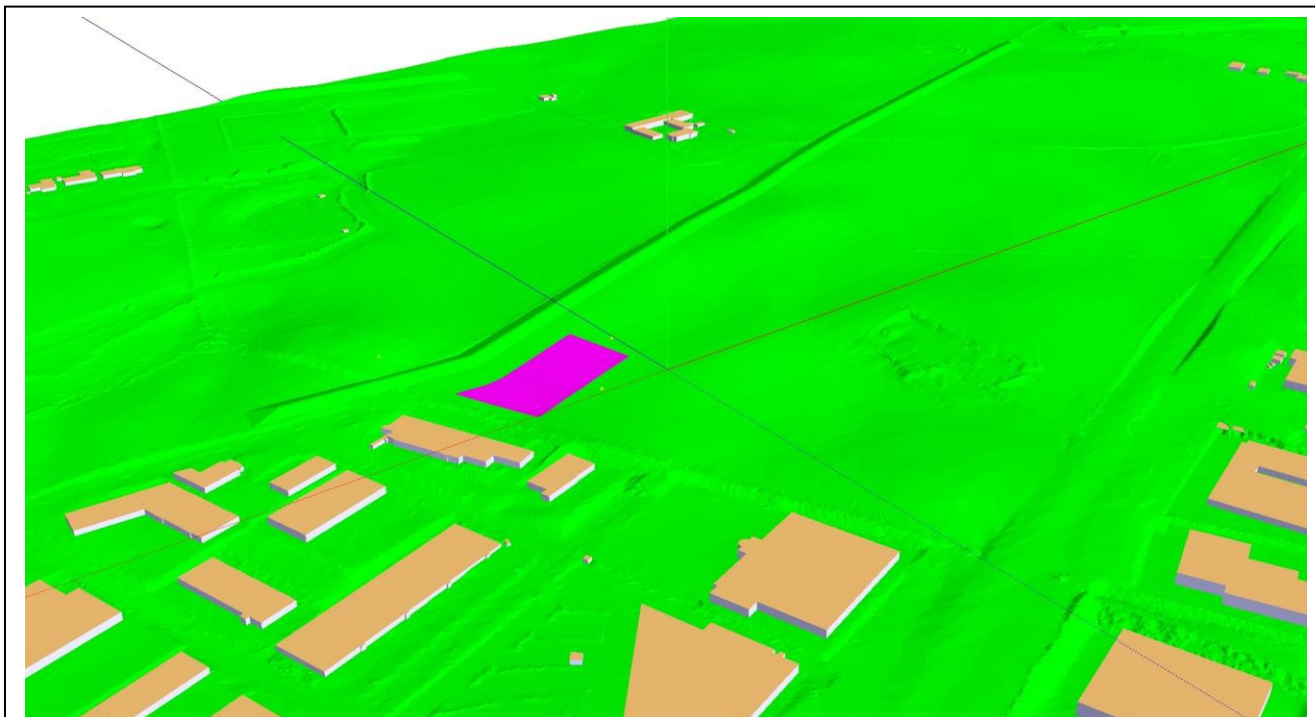
I beregningsprogrammet SoundPLAN, ver. 7.4 (SP) er opbygget en 3-D beregningsmodel. Modellen er opbygget på baggrund af digitalt kortmateriale fra kortforsyningen.dk (DHM/Terræn, (0,4 m grid) og Kort10, vektor). Modellen er således baseret på nuværende terræn (ca. 2014). Se figur 3.

Det vil sandsynligvis være nødvendigt at terrænregulere de enkelte erhvervsparceller, hvilket vil have en vis betydning for støjens udbredelse. Da indretning af erhvervsområdet som tidligere nævnt ikke er endeligt besluttet, er det valgt ikke at medtage terrænreguleringer ved støjregningerne.

###### *Bygninger og støjskærme*

Der er endvidere set bort fra tilstedeværelse af bygninger og evt. støjskærme både i det nye erhvervsområde og i boligområdet på grund af manglende kendskab til indretning af områderne.

Bygninger og støjskærme kan have stor betydning både for støjens skærmning og refleksion.



Figur 3, skærbillede fra SP. Det blå område viser støjkilde ved virksomhed A1

### Støjtold

Ved beregningerne er det forudsat, at der er opført en støjtold som vist på figur 2. Volden har en højde på 3,5 m over lokalt terræn. Voldens side mod nord har en hældning på 1:3 og mod syd en hældning på 1:1,7. De fleste mennesker uden gangbesvær kan gå op ad en vold med en hældning på 1:3. En hældning på 1:1,7 er derimod så stejl, at mange har brug for at gå "på alle fire" op ad volden. Voldkronen har en bredde på 2,0 m, hvilket giver en omtrentlig bredde for volden på 18,5 m.

### Øvrige forudsætninger

Det er forudsat at hele det nye samt øvrige erhvervsområder er akustisk hårde, mens hele boligområde B53.1 er forudsat at være akustisk blødt.

Alle eksisterende bygninger er forudsat at være normalt reflekterende med et refleksionstab på 1 dB.

## 5. EKSEMPEL PÅ BEREGNINGER

For at tydeliggøre de gennemførte beregninger gennemgås her beregningerne med virksomhed C2 som eksempel. Afsnittet kan springes over, hvis denne indsigt ikke er nødvendig.

### Beregning, kontinuert drift

Indledningsvis foretages beregninger med SP-programmet, hvor det er forudsat, at truckens driftstid er dag/aften/nat: 100%/100%/100%. Der foretages beregninger af to støjzonekort, der viser støjen fra virksomheden i højderne 1,5 m og 4,5 m over terræn. De to kort viser virksomhedens støjbidrag, ( $L_{Aeq, 8h}$ ), i dagperioden. Se bilag 1 og 2.

På basis af de to støjzonekort placeres der referencepunkter, hvor støjen fra virksomhed C2 er mest kraftig. Der placeres punkter ved nærmeste nabovirksomheder 1,5 m over terræn og to punkter i boligområdet henholdsvis 1,5 m og 4,5 m over terræn. Referencepunkternes placering for virksomhed C2 fremgår af bilag 1 og 2.

Med SP foretages der beregninger af støjen i referencepunkterne - stadig med trucken i kontinuert drift, døgnet rundt. Resultatet af disse beregninger indføres i regneark som er vedlagt som bilag 3. De beregnede støjniveauer er markeret med blå i regnearket.

### *Beregning af maksimal driftstid, 1*

På basis af grænseværdierne og beregningsresultaterne ved første beregning udregnes for hvert referencepunkt og hver referenceperiode (dag/aften/nat) den maksimale driftstid for trucken, således at grænseværdien lige netop tangeres. Her medtages alle beregningsresultater inklusive resultatet i højden 4,5 m i boligområdet.

Den maksimale driftstid udregnes efter følgende udtryk, der er udledt af den normale formel for tidskorrektion:

$$\text{Max drift} = 10^{(L_r - LA_{eq}) / 10}$$

Hvor  $L_r$  er grænseværdien og  $LA_{eq}$  er det beregnede støjniveau.

Den mindste værdi af den maksimale driftstid i alle referencepunkter bliver resultatet for virksomheden i pågældende referenceperiode. Disse resultater er markeret med orange i bilag 3.

### *Beregning af maksimale driftstid, 2*

Som nævnt ovenfor overvejer Næstved Kommune at indføre restriktioner på byggehøjden i boligområde B53.1, således, at der kun må bygges i ét plan i hele eller dele af boligområdet. Der er derfor lavet yderligere en beregning af den maksimale driftstid for hver virksomhed svarende til, at der kun må bygges i ét plan i boligområdet. Ved denne beregning ses der bort fra resultater af støjniveauet i boligområdet i højden 4,5 m.

### *Maksimalværdi af støjen i natperioden*

Der er foretaget en orienterende beregning af støjens maksimalværdi i natperioden i boligområdet.

I Miljøstyrelsens miljøprojekt nr. 596/2001, "Støj fra varelevering til butikker" er anført en række kildestyrkeværdier, til beregning af støjens maksimalværdi (tabel 5.2). Den maksimale kildestyrke for aflæsning af varer er anført til værdien,  $L_{WA} = 112$  dB. For trucken i kontinuert drift er der - som nævnt ovenfor - benyttet en kildestyrke på  $LWA = 97$  dB. Det betyder, at det med god tilnærmelse kan antages, at støjens maksimalværdi er omkring 15 dB højere end støjens middelværdi ved kontinuert drift.

Støjens maksimalværdi i boligområdet om natten, ( $L_{pA, \max F}$ ), er derfor udregnet ved at tillægge 15 dB til støjniveauet ved kontinuert drift af trucken. Denne værdi er markeret med grønt i bilag 3.

## **6. BEREGNINGSRISULTATER**

De beregnede maksimale driftstider for de tre virksomheder fremgår af tabel 2 og 3. I tabel 2 er det forudsat, at der må bygges boliger i to planer overalt i boligområdet, mens det i tabel 3 er forudsat, at der kun opføres boliger i ét plan i hele boligområdet.

Virksomhed	Maksimal drift i ref. periode			Maxværdi, nat $L_{pA, max F}$
	Dag	Aften	Nat	
A1	42%	23%	7%	61
B2	68%	25%	8%	61
C2	216%	115%	36%	54

Tabel 2, der må opføres boliger i to planer i hele boligområdet

Virksomhed	Maksimal drift i ref. periode			Maxværdi, nat $L_{pA, max F}$
	Dag	Aften	Nat	
A1	42%	42%	19%	57
B2	68%	68%	59%	52
C2	216%	216%	140%	49

Tabel 3, der må alene opføres boliger i ét plan i hele boligområdet

## 7. Diskussion af resultater

Ved vurdering af resultaterne for de maksimale driftstider skal det erindres, at referenceperioderne dag/aften/nat har forskellige længder: 8 timer / 1 time / 0,5 time. Hvis de procentvise angivelser af maksimal driftstid i tabel 1 omregnes til minutter, vil der således for virksomhed A1 være plads til følgende driftstid for en truck:

dag / aften / nat:                      200 min. / 14 min. / 2 min.

En normal aflæsse situation varer typisk 10 - 60 min. ifølge DAR's erfaringer. Det betyder for virksomhed A1, at der er plads til mindst 3 vareleverancer i dagperioden, mens der højst er plads til en enkelt kort vareleverance pr. time i aftenperioden og ikke nogen i natperioden. For en handelsvirksomhed uden drift om aftenen og natten, vil dette formodentlig ikke opleves som en begrænsning.

Hvis der som ved virksomhed C2 er maksimale driftstider over 100 %, betyder det, at mere end én truck kan være i kontinuert drift i hele referenceperioden.

Det skal dog også huskes, at der skal være plads til andre støjkluder ved virksomheden, hvilket vil reducere driftstiden for trucken lidt.

Beregningerne viser, at for alle tre virksomheder er det støjen ved nabovirksomhederne, der i alle tilfælde begrænser aktiviteten i dagperioden. I natperioden er det derimod støjen i boligområdet, der begrænser aktiviteten. I aftenperioden er det støjen i boligområdet, der begrænser aktiviteten, hvis der tillades boliger i to planer. Hvis der kun tillades boliger i ét plan i boligområdet, er det støjen ved nabovirksomhederne, der begrænser aktiviteten i aftenperioden.

Støjens maksimalværdi i natperioden må i boligområdet ikke overstige 50 dB. Det betyder, at alle tre virksomheder vil overskride denne grænse, hvis der tillades opførelse af boliger i to planer i boligområdet. Hvis der kun må opføres boliger i ét plan vil virksomhederne A1 og B2 fortsat overskride denne grænse, mens virksomhed C2 vil kunne overholde kravet.

Det skal dog erindres, at der i beregningerne ikke er medtaget bygninger i erhvervsområdet. Hvis den enkelte virksomhed indretter et område for varemodtagelse (varegård) på en fornuftig måde, vil støjen fra vareleverancer kunne skærmes effektivt af virksomhedens egne bygninger og evt. skærme.

Støjen fra kørsel med lastbiler i natperioden vil også give anledning til spidsværdier. Disse vil ofte være svære at skærme. Til gengæld er den maksimale kildestyrke ved kørsel med lastbiler noget lavere end ved vareleverancer.

Resultaterne viser, at virksomheder, der har behov for aktivitet i natperioden bør få udført en beregning af støjens maksimalværdi.

## 8. KONKLUSIONER

Der er udført orienterende beregninger af ekstern støj fra et nyt erhvervsområde ved Køgevej i boligområdet B53.1. Boligområdet er beliggende umiddelbart nord for det nye erhvervsområde.

Alle beregningerne forudsætter, at der opføres en støjvold langs erhvervsområdets nordlige skel mod boligområdet. Voldens højde er forudsat at være 3,5 m. Det er valgt at lade aktiviteter med truck repræsentere de enkelte virksomheders samlede støjkluder.

### *Støjbelastning*

Der er foretaget beregninger af, hvor meget driftstid for en truck, der er mulighed for ved tre udvalgte virksomheder i området således, at grænserne for støjbelastning lige netop ikke overskrides hverken ved nabovirksomheder eller i boligområdet.

Ved beregningerne skelnes mellem, om der i boligområdet opføres boliger i ét eller to planer.

Beregningerne viser, at i hele det nye erhvervsområde er der muligheder for aktiviteter svarende til mindst 3 timers truckdrift i dagperioden, og at det er støjgrænsen ved nabovirksomhederne, der begrænser aktiviteten.

Hvis der må opføres boliger i to planer i boligområdet, viser beregningerne, at der i aftenperioden vil være mulighed for lidt truckdrift (ca. 15 min. pr. time) for de virksomheder, der ligger tættest mod boligområdet. For virksomheder ved Køgevej vil der være mulighed for kontinuert drift med 1 stk. truck også i aftenperioden.

Hvis der derimod kun må opføres boliger i ét plan i boligområdet, viser beregningerne, at der i aftenperioden vil være mulighed for truckdrift i næsten halvdelen af tiden (ca. 25 min. pr. time) for virksomheder længst mod nord. For virksomheder ved Køgevej vil der være mulighed for kontinuert drift med 2 stk. truck.

I natperioden vil der alene være mulighed for lidt drift (ca. 10 min. pr. halve time) og kun for virksomheder ved Køgevej, hvis der opføres boliger i to planer.

Med boliger i ét plan afhænger muligheden for drift i natperioden af beliggenheden. F.eks. vil der ikke være mulighed ved virksomhed A1, mens andre virksomheder, B2, kan have nogen truckdrift (17 min. pr. halve time).

### *Støjens maksimalværdi om natten*

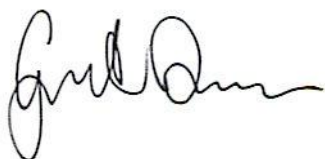
Endelig viser beregninger, at støjens maksimalværdi i natperioden i boligområdet kan være et problem for alle virksomhederne, hvis der opføres boliger i to planer i boligområdet. Hvis der kun opføres boliger i ét plan, vil der fortsat være problemer for virksomheder, der ligger nærmest boligområdet, mens virksomheder ved Køgevej vil kunne overholde denne støjgrænse.

## 9. AFSLUTTENDE BEMÆRKNINGER

Hvis der er spørgsmål eller kommentarer til notatet, eller hvis der er behov for yderligere beregninger, er I naturligvis velkomne til at kontakte DAR.

Med venlig hilsen

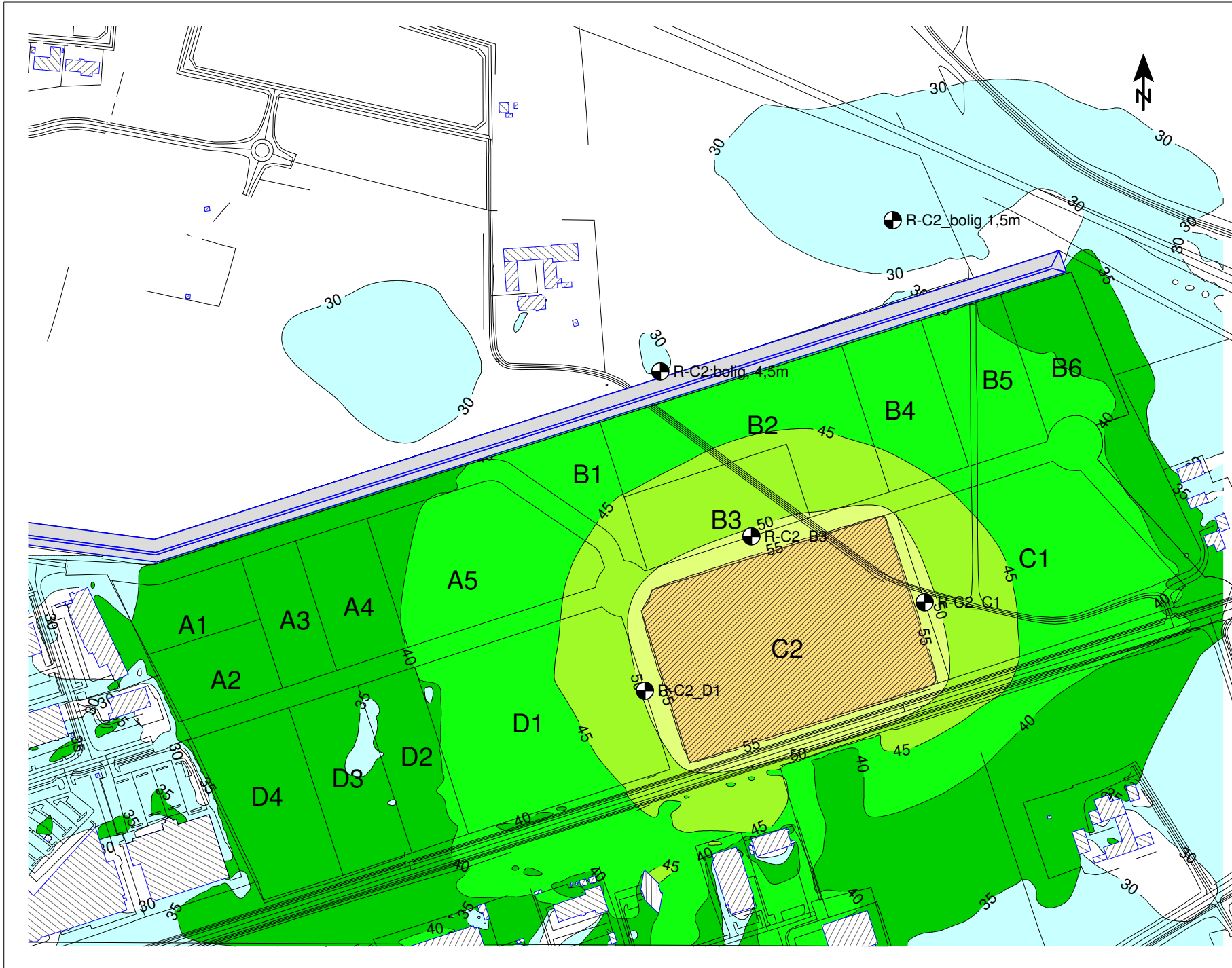
Dansk Akustik Rådgivning

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Gert Olesen', is positioned below the text 'Dansk Akustik Rådgivning'.

## BILAG:

Nr.	Indhold	Antal sider
1	Virksomhed C2, dagperiode, 1,5m	1
2	Virksomhed C2, dagperiode, 4,5m	1
3	Beregning af maksimal drift, virksomhed C2	1





Næstved Kommune

Nyt erhvervsområde ved Køgevej

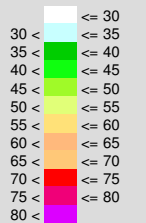
Støjzonekort  
2017-05-31

Støjniveau dagperiode  
 $L_{Aeq, 8h}$   
1,5 m over terræn

Virksomhed C2

Drift:  
dag/aften/nat:  
100%/100%/100%

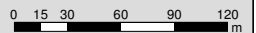
Lydtrykniveau  
dB(A)



Tegnforklaring

- Bygning
- Støjvold
- Referencepunkt

Målestok: 1:3000



Sag nr. 17-004

**DAR**

Dansk Akustik Rådgivning

Vedbysondervej 13  
4200 Slagelse  
tlf. 58 50 36 20

Næstved Kommune

Nyt erhvervsområde ved Køgevej

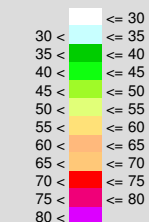
Støjzonekort  
2017-05-31

Støjniveau dagperiode  
 $L_{Aeq, 8h}$   
4,5 m over terræn




Virksomhed C2

Drift:  
dag/aften/nat:  
100%/100%/100%

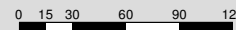
Lydtrykniveau  
dB(A)



Tegnforklaring

-  Bygning
-  Støjvold
-  Referencepunkt

Målestok: 1:3000

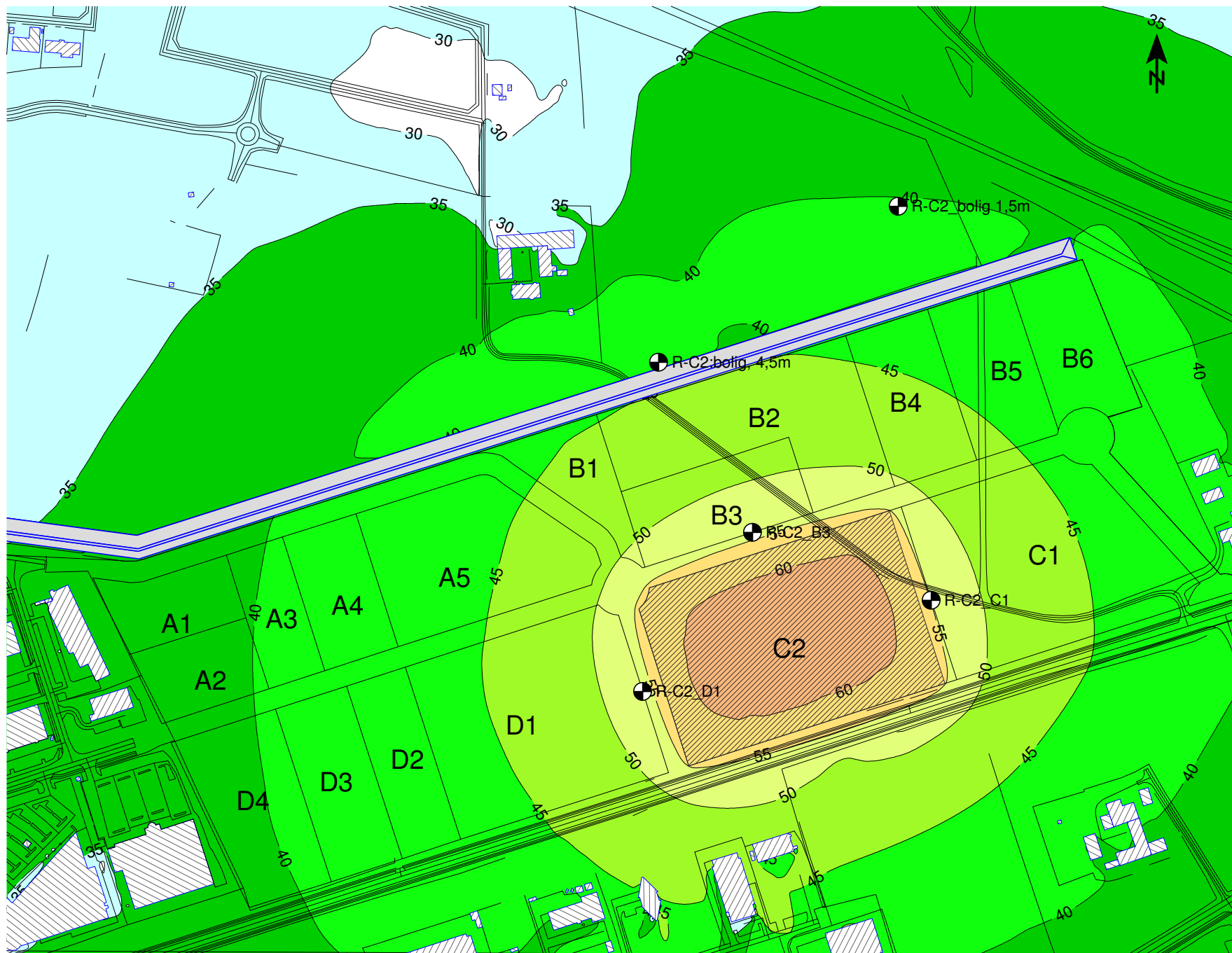


Sag nr. 17-004

**DAR**

Dansk Akustik Rådgivning

Vedbysondervej 13  
4200 Slagelse  
tlf. 58 50 36 20



### Beregning af maksimal drift

Virksomhed C2

Situation 1

	Boligområde			Erhvervsområde		
	dag	aften	nat	dag	aften	nat
Grænseværdier	45	40	35	55	55	55
Max drift	365%	115%	36%	216%	216%	216%

Max drift, alle ref. Punkter

dag	aften	nat
216%	115%	36%

$L_{pA, \max F}$

nat
54

NB: grænseværdierne for erhvervsområdet er reduceret med 5 dB, så der plads til et +5 dB impulstillæg

#### R-C2\_bolig 1,5m

100% drift	33,5	33,5	33,5
Max drift	1400%	443%	140%

#### R-C2\_bolig 4,5m

100% drift	39,4	39,4	39,4
Max drift	365%	115%	36%

#### R-C2\_B3

100% drift	50,9	50,9	50,9
Max drift	259%	259%	259%

#### R-C2\_C1

100% drift	51,7	51,7	51,7
Max drift	216%	216%	216%

#### R-C2\_D1

100% drift	50,5	50,5	50,5
Max drift	284%	284%	284%