



Københavns Kommune

# Kløvermarken

Miljøundersøgelser. Støj, belysning og kunstgræsbaner

November 2007

Københavns Kommune

# Kløvermarken

Miljøundersøgelser. Støj, belysning og kunstgræsbaner

November 2007

Ref 07415619  
L00057-2-AAJ(2)

Version 2

Dato 2007-11-27

Udarbejdet af AAJ

Kontrolleret af KGS

Godkendt af AAJ

Rambøll Danmark A/S  
Englandsgade 25  
DK-5100 Odense C  
Danmark

Telefon +45 6542 5800  
[www.ramboll.dk](http://www.ramboll.dk)

## Indholdsfortegnelse

<b>1.</b>	<b>Konklusion</b>	<b>1</b>
<b>2.</b>	<b>Indledning</b>	<b>2</b>
<b>3.</b>	<b>Hovedresultater</b>	<b>4</b>
3.1	Boldbanerne	4
<b>4.</b>	<b>Lovgivning og vurdering af miljøforhold</b>	<b>5</b>
4.1	Støj	5
4.1.1	Støj fra brugere af boldbaner	6
4.1.2	Støj fra vedligeholdelse af baner	9
4.1.3	Administrative konsekvenser af kommunens vurderinger	10
4.2	Belysningsanlæg	11
4.3	Miljøforhold knyttet til kunstgræsbaner	12
<b>5.</b>	<b>Resultater af tekniske undersøgelser</b>	<b>12</b>
5.1	Støj fra boldbanerne	13
5.1.1	Støj fra en boldbane i brug	13
5.1.2	Støj fra mange boldbaner i brug på samme tid	15
5.1.3	Støj fra maskiner, der anvendes til vedligeholdelse af boldbaner	16
5.1.4	Muligheder for begrænsning af støj fra boldbanerne	18
5.2	Gener fra belysningsanlæg	20
5.3	Miljøforhold i forbindelse med kunstgræsbaner	23
<b>6.</b>	<b>Detaljerede oplysninger om indretning, drift og forudsætninger</b>	<b>24</b>
6.1	Brug af boldbaner til træning og kampe	25
6.2	Vedligehold af græsbaner	26
6.3	Forudsætninger for støjberegninger	27
<b>7.</b>	<b>Referencer</b>	<b>28</b>

### Bilag

Bilag 1	:	Støjkonturkort: Brug af 1 boldbane
Bilag 2	:	Støjkonturkort: Brug af 4 boldbaner
Bilag 3	:	Støjkonturkort: Brug af alle boldbaner
Bilag 4	:	Støjkonturkort: Vedligehold boldbaner
Bilag 5	:	Støjmålinger og støjkloder
Bilag 6	:	Notat om kunstgræsbaner, Rambøll, 21. september 2007
Bilag 7	:	Notat om belysningsanlæg, Rambøll, 25. november 2007
Bilag 8	:	Notat om erfaringer med støj fra boldbaner, Rambøll, 25. november 2007

## 1. Konklusion

Undersøgelsen af miljøforhold i forbindelse med boligbyggeri på Kløvermarken har vist, at boliger på området vil blive udsat for støj fra brug og vedligeholdelse af boldbanerne.

Der findes ingen vejledende grænseværdier for støj fra brugere af boldbaner eller fra andre idrætsaktiviteter. En række kommuners erfaringer viser, at sameksistens mellem boliger og boldbaner ikke giver anledning til væsentlige problemer, bl.a. er der meget få klagesager om støj fra boldbaner, der ligger tæt på boliger.

Undersøgelsen giver Københavns Kommune belæg for at planlægge på det grundlag, at støj fra brug af boldbaner opfattes som mindre generende end andre typer støj. Tilsvarende er der grundlag for, at Københavns Kommune accepterer, at støj fra banernes vedligeholdelse på enkelte hverdage overskrider vejledende grænseværdier for støj fra virksomheder. Dermed er der mulighed for at placere boliger og boldbaner sammen.

Det konkrete grundlag er, at der accepteres støj fra brugen af boldbanerne med et støjniveau på op til 55 dB(A) ved de nærmeste boliger og deres primære udendørs opholdsarealer. Dette niveau vil medføre, at der skal sikres en afstand på mindst 25 meter mellem boldbaner og boliger, herunder boligernes primære opholdsarealer. Afstanden på 25 meter svarer til en grænse på 55 dB(A) for et område som Kløvermarken med et stort antal boldbaner, der ligger samlet og udbredt foran en boligbebyggelse. Under disse betingelser vil vedligeholdelse af Kløvermarkens boldbaner på enkelte hverdage give anledning til et støjniveau på op til 60 dB(A) ved den enkelte bolig.

Københavns Kommune kan som plan- og miljømyndighed anvende dette plangrundlag. Hvis Naturklagenævnet ved en eventuel klage over lokalplanen ikke er enig med kommunen, vil det få konsekvenser for lokalplanens bestemmelser og dermed rammerne for boligbebyggelse på Kløvermarken. Hvis det er Miljøklagenævnet, der i en klagesag efter etablering af boligerne, går imod kommunen, kan det medføre, at støjen fra boldbaner og vedligeholdelse skal reduceres.

Der findes ingen administrativ praksis eller vejledende retningslinier for støj fra boldbaner, som Københavns Kommune kan lægge til grund, og dermed opnå at være på den sikre side i forhold til udfaldet af en eventuel sagsbehandling hos Naturklagenævnet eller Miljøklagenævnet.

Væsentlige gener fra belysning af nye boldbaner kan undgås ved tilpasset placering og indretning af belysningsanlæggene. Ved anvendelse af hensigtsmæssige tekniske løsninger kan afstanden mellem de nærmeste boliger og en belyst boldbane begrænses til mindst 35 meter fra banens langside og mindst 65 meter fra banens korte side.

Der er ingen særlige miljøproblemer i forbindelse med kunststofbaner. Det anbefales dog, at Københavns Kommune følger udviklingen omkring uønskede indholdsstoffer i drænvandet fra disse baner.



Figur 1. Kløvermarken fotograferet fra sydvest. Anlæggets faciliteter ved Kløvermarksvej med de to kunstgræsbaner ses til venstre i billedet. Billedet er taget før den seneste kunstgræsbane blev etableret i 2007, og viser derfor en kunstgræsbane og en grusbane. Sundby Boldklubs faciliteter med den hvide grusbane ses til højre i billedet.

## 2. Indledning

Som en del af grundlaget for udvikling af Kløvermarken har Københavns Kommune bedt Rambøll A/S om en miljøundersøgelse af:

- Støj fra idrætsaktiviteter
- Støj fra vedligeholdelse af fodboldbanerne
- Lysgener fra belysningsanlæg
- Eventuelle miljøproblemer i forbindelse med kunstgræsbaner.

Københavns Kommune har ønsket, at støjforholdene bliver beskrevet i en worst-case situation.

Rambøll har udført undersøgelsen i august og september 2007, samtidigt med en tilsvarende undersøgelse for Valby Idrætspark. Denne rapport indeholder derfor også resultater og oplysninger, som stammer fra Valby Idrætspark-undersøgelsen. Undersøgelserne har været fulgt af en arbejdsgruppe med repræsentanter for Kultur- og Fritidsforvaltningen, Teknik- og Miljøforvaltningen og Økonomiforvaltningen. Der har været tæt kontakt til en række medarbejdere og driftsansvarlige på Kløvermarken.

Støjforholdene ved mulige boliger på Kløvermarken er undersøgt ved at udføre målinger af støj fra følgende støjkloder på Kløvermarken:

- Boldbaner under træning og kampe
- Vedligeholdelse af baner

Måleresultaterne er derefter anvendt til at beregne støjen ved de foreslåede boliger. Som grundlag er anvendt en forudsætning om en randbebyggelse, men undersøgelsens resultater kan også anvendes ved andre bebyggelsesplaner.

Resultaterne foreligger som et antal kort med farvede støjkonturer, der med 5 dB spring viser støjens udbredelse i området. De er vedlagt som bilag 1 – 4.

Som grundlag for vurdering af konsekvenserne af de støjtekniske resultater, er der desuden udført undersøgelse af administrative erfaringer med støj fra boldbaner i en række danske kommuner.

Undersøgelsen af gener fra belysningsanlæg er sket ved en beregning af anbefalede minimumsafstande mellem boliger og belysningsanlæg. Der er også udført en gennemgang af de eksisterende anlæg.

For kunstgræsbaner er der sket en afklaring af miljøforhold vedrørende brug af salt om vinteren, drænvand samt bortskaffelse af nedslidt banemateriale.

Denne rapport indeholder 4 hovedafsnit:

Afsnit 3, side 4 : Hovedresultater. Resumé af de vigtigste resultater og konsekvenser.

Afsnit 4, side 5 : Lovgivning og vurdering af miljøforhold. Overblik over regler, vurderingsgrundlag m.v.

Afsnit 5, side 12 : Resultater af støjtekniske undersøgelser. Detaljeret redegørelse for resultater. Afsnittet kan i udvalgte delafsnit læses som en uddybning af afsnit 3.

Afsnit 6, side 24 : Detaljerede oplysninger om indretning, drift og forudsætninger. Afsnittet er en samling af alle oplysninger Rambøll har indsamlet og fortolket som grundlag for undersøgelsens resultater.

Afsnit 7, side 28 : Referencer. Henvisning til andre dokumenter.

Bilag 1 – 4 : Støjkonturkort, der grafisk viser støjens udbredelse i området.

Bilag 5 : Støjmålinger og støjkloder. Forklarer støjtekniske begreber, målemetoder og tekniske måleresultater.

- Bilag 6 : Kunstgræsbaner – miljøforhold. En detaljeret, teknisk gennemgang af andre miljøforhold end støj og belysning.
- Bilag 7 : Belysningsteknisk vurdering. Teknisk redegørelse for de belysningstekniske forhold, herunder de beregninger af acceptable belysningsstyrker for en belyst boldbane, Rambøll har ladet udføre af Phillips Lys.
- Bilag 8 : Erfaringer med støj fra boldbaner. 10 kommuner er kontaktet for at få et overblik over, hvor ofte der behandles sager om klager over støj fra boldbaner og, hvilken administrativ praksis, der anvendes.

### 3. Hovedresultater

Støjundersøgelserne skal beskrive "worst-case" situationer. Disse "vørste tilfælde" er i undersøgelsen opfattet som typiske situationer med højt støjniveau, der forekommer regelmæssigt. Det betyder, at der ikke er taget hensyn til helt specielle situationer, der i praksis aldrig, eller næsten aldrig, vil opstå.

#### 3.1 Boldbanerne

Støjkonturkort: Se bilag 1 – 4.

Støjen fra boldbanernes brugere vil have et niveau på ca. 55 dB(A) ved de foreslåede boliger og deres primære opholdsarealer, når banerne ligger parallelt med boligerne og opholdsarealerne, udbredt til begge sider samt med en afstand på ca. 25 meter.

Vedligeholdelse af boldbanerne omfatter bl.a. græsslåning, der er den mest støjende vedligeholdelsesaktivitet. På de dage, hvor boldbanerne nærmest en bolig vedligeholdes, vil støjniveauet ved boligen være 55 – 60 dB(A). Det vil normalt forekomme en dag om ugen. De øvrige dage vil støjen være lavere end 50 dB(A) eller fraværende.

Københavns Kommune kan foretage en samlet afvejning, der indebærer, at støj fra brug af boldbanerne med et niveau på op til 55 dB(A) ved boliger og ved de primære opholdsarealer kan accepteres. På Kløvermarken kan dette niveau som udgangspunkt overholdes, hvis der sikres en afstand til boldbanerne på mindst 25 meter. Afstanden afhænger dog af den konkrete plan for placering af boliger, deres primære opholdsarealer og boldbaner i forhold til hinanden.

Tilsvarende kan Københavns Kommune foretage en samlet vurdering, der accepterer støj fra græsslåning og anden vedligeholdelse med niveauer på op til 60 dB(A) ved boliger og de primære opholdsarealer. Grundlaget er bl.a. det forhold, at et areal mellem boligerne og boldbanerne skal vedligeholdes uanset om det anvendes til or-

ganiseret boldspil eller henligger som ubenyttet, offentligt areal. Det betyder, at der under alle omstændigheder vil forekomme støj fra græsslåning af de arealer, der ligger tættest ved boligerne.

Hvis kunstgræsbaner med belysningsanlæg placeres med god afstand fra boligerne, vil der være lille risiko for væsentlige lysgener for beboerne i de mulige boliger på Kløvermarken. Det anbefales, at afstanden mellem boliger og belyste boldbaner er mindst 35 meter fra en banes langside og mindst 65 meter fra en banes korte side. Eksisterende belysningsanlæg bør nedlægges og de nye anlæg bør være teknisk optimerede til begrænsning af lysgener.

Der er ingen særlige miljøproblemer i forbindelse med drift og fremtidig udskiftning af kunstgræsbaner. Udviklingen på området bør dog følges, da der kan være uønskede stoffer i drænvandet fra disse baner.

## **4. Lovgivning og vurdering af miljøforhold**

### **4.1 Støj**

Gener fra støj reguleres af Miljøbeskyttelsesloven. Miljøstyrelsen har i en række vejledninger fastsat nærmere retningslinier for vurdering af acceptabel støj. De omfatter bl.a. vejledende grænseværdier for støj fra virksomheder, motorsportsbaner og skydebaner. Tilsvarende findes der vejledende grænseværdier for støj fra veje, jernbaner og lufthavne.

Ved vurdering af støj i forbindelse med boliger, er det målet at opnå en beskyttelse af boligernes indendørs miljø, men også af primære udendørs opholdsarealer i tilknytning til boligerne. De fleste vejledende grænseværdier tager således udgangspunkt i støjen på disse opholdsarealer med en antagelse om, at acceptable forhold her, også sikrer acceptable forhold indendørs.

Primære udendørs opholdsarealer i umiddelbar tilknytning til boligerne er som udgangspunkt ikke offentlige opholdsarealer, men f.eks. fælles områder til beboernes ophold og leg, haver, terrasser, altaner og tagterrasser. De kan også omfatte områder, der overvejende anvendes af beboerne til færdsel til fods (for eksempel gangstier, men ikke fortove).

Ved vurdering af støj fra brug og vedligeholdelse af boldbaner bør det således være målet, at et acceptabelt støjniveau overholdes både ved boligernes facader og ved de boligernes primære udendørs opholdsarealer.



#### 4.1.1 **Støj fra brugere af boldbaner**

Lyd fra Kløvermarkens boldbaner under brug stammer fra udøvere og eventuelle tilskuere. Lyden kan af naboerne opfattes som uønsket, og er i så fald støj.

Miljøbeskyttelsesloven giver kommunen mulighed for, at der kan stilles krav til, hvor meget støj idrætsanlæg må give anledning til<sup>1</sup>. Det er praksis, at organiserede idrætsaktiviteter på denne måde er omfattet af miljølovgivningen, mens uorganiseret leg og boldspil ikke vil være det.

Der findes imidlertid ingen vejledende grænseværdier for støj fra idrætsaktiviteter, som kan danne grundlag for kommunens vurdering af et acceptabelt støjniveau.

Rambøll har derfor gennemført en undersøgelse af erfaringer med støj fra boldbaner i Københavns Kommune og i en række andre kommuner. Den er nærmere beskrevet i bilag 8. Undersøgelsen omfatter anlæg, der er mindre end Kløvermarken og Valby Idrætspark, men består dog typisk af et antal baner koncentreret på samme område og med kort afstand til boliger. I mange tilfælde er der i praksis ingen afstand mellem boligernes opholdsarealer, typisk parcelhushaver, og boldbanerne. Det må derfor forventes, at naboer til de anlæg, der er omfattet af denne undersøgelse, udsættes for støj af samme størrelsesorden som den, der kan forventes på Kløvermarken og i Valby Idrætspark, d.v.s. 50 – 55 dB(A).

Det er undersøgelsens hovedresultat, at de større byer har adskillige anlæg med intensivt udnyttede boldbaner, der ligger tæt på boliger. Den helt overvejende tendens er, at disse anlæg giver anledning til få klagersager om støj. Undersøgelsen har omfattet 10 kommuner og ca. 40 anlæg. I tre kommuner har der været behandlet klagesager om støj fra brugen af boldbanerne. Klagersager om gener fra forkert udførte belysningsanlæg eller uhensigtsmæssig adfærd fra brugerne, f.eks. når de henter bolde, der er sparket ind i private haver, er mere hyppige.

I en konkret klagesag har kommunen valgt at ændre på banernes beliggenhed for at imødekomme naboerne, og i en anden sag er der opført en støjskærm for at begrænse støjen. En tredje klagesag er under overvejelse.

Det er i de 10 kommuner ikke almindeligt at vurdere boldbaner støjmæssigt i forbindelse med planlægning, og holdningen til boldbaner som støjkilde varierer meget. Enkelte har peget på, at banerne eventuelt skal betragtes støjmæssigt på lige fod med virksomheder, mens flere giver udtryk for, at det ikke er en støjkilde, og derfor må accepteres af naboerne.

---

<sup>1</sup> Efter Miljøbeskyttelseslovens § 42, stk. 3 kan tilsynsmyndigheden "give påbud om, at der skal foretages støjdæmpende foranstaltninger over for idrætsanlæg, fritidsklubber eller lignende fritidsaktiviteter, som medfører væsentlige støjulempere for omgivelserne". Denne bestemmelse tager særligt sigte på aktiviteter, der udøves uden for normal arbejdstid som organiseret sport på idrætsanlæg, træningsbaner og lignende.

Når enkelte har givet udtryk for, at støj fra boldbaner kan vurderes på grundlag af Miljøstyrelsens vejledende grænseværdier for virksomhedsstøj, er det Rambølls indtryk, at det er sket i mangel af et bedre og mere relevant grundlag, og med det formål at være på den sikre side.

Vejledende grænseværdier for forskellige typer af støj er i Danmark fastsat med det mål, at 10 – 15 % af befolkningen vil føle sig stærkt generet, når støjen har et niveau svarende til grænseværdien. Det findes et solidt videnskabeligt grundlag for på denne måde at fastsætte grænseværdier for trafikstøj (veje, jernbaner og fly) og i nogen grad for virksomhedsstøj. En grænseværdi er derfor et kompromis mellem hensynet til de mennesker, der udsættes for støj, og en erkendelse af, at samfundets aktiviteter ikke kan undgå at give anledning til støj, der kan virke generende for en del af befolkningen.

Den vejledende grænseværdi for støj fra vejtrafik er i Danmark fastsat til 58 dB(A) som en vægtet døgnmiddelværdi, hvor støj om natten tillægges 10 dB og støj om aftenen tillægges 5 dB. Tillæggene skyldes, at støj på disse tidspunkter er mere generende end støj om dagen<sup>2</sup>. De vejledende grænseværdier for virksomhedsstøj, der spredes ind i etageboligområder, fremgår af Tabel 1. Hvis en virksomhed lige netop overholder grænseværdierne, vil en vægtet middelværdi af støjen, beregnet på samme måde som for vejstøj, være 50 dB(A).

Ved vurdering af et acceptabelt niveau for den støj, der skyldes råb og tale fra brugerne af Kløvermarkens boldbaner, skal det overvejes i hvilken grad denne støj er generende for beboerne, og om den kan betragtes som generende i samme grad som f.eks. vejstøj eller virksomhedsstøj. Undersøgelsen af erfaringer med støj fra boldbaner i en række kommuner, tyder på, at det ikke er tilfældet. Støjen fra boldbaner giver anledning til få klagesager, selvom banerne ligger tæt på boliger og anvendes ligeså intensivt som på Kløvermarken. Det tyder på, at støjniveauer fra boldspil på 50 - 55 dB(A), også om aftenen og i weekenden, er acceptabelt for de fleste naboer. Hvis virksomheder giver anledning til støj i samme grad, er der ingen tvivl om, at antallet af klagesager vil være langt større.

Baggrunden for den mindre gene kan bl.a. være:

- Holdningen til idrætsaktivitet er grundlæggende positiv
- I et byområde er det forventeligt, at et græsareal anvendes aktivt
- Støjen er knyttet til grønne områder, der opfattes som et positivt element i byen<sup>3</sup>

---

<sup>2</sup> Jævnfør Miljøstyrelsens vejledning 4/2007, Støj fra veje [9]

<sup>3</sup> Forskning har vist, at beboere i boliger, der udsættes for trafikstøj med høje niveauer, er mindre generede, hvis nærmiljøet omkring boligen er pænt, trygt og rart at opholde sig i. Se f.eks. det svenske forskningsprogram Ljudlandskap för bättre hälsa, [www.soundscapenu.se](http://www.soundscapenu.se).

- Boldbanerne var et kendt vilkår, da beboerne flyttede ind
- Tale og råb fra børn og voksne er mindre generende end mekanisk, teknisk støj
- Støjen forekommer i et begrænset antal timer og forekommer ikke om natten
- Støjen er umiddelbart til at forstå (i modsætning til f.eks. en virksomhed, der udefra ikke så let kan gennemskues)
- Støjen er en naturlig følge af idrætsaktiviteten og kan ikke umiddelbart støjdæmpes (i modsætning til en virksomhed, hvor en uforklarlig støj let forekommer at være unødvendig eller må antages at kunne dæmpes)
- Der er tale om en aktivitet, som de fleste opfatter som nyttig og uden kommercielle interesser (i modsætning til en virksomhed, hvor en nabo kan anse det for urimeligt, at nogen tjener penge på at genere omgivelserne med støj)

Støj fra boldbaner opfattes således efter alt at dømme som mindre generende end støj fra virksomheder. En vejledende grænseværdi for boldbaner kan derfor også være højere, hvis målet er samme geneniveau, som det der accepteres for virksomheder og trafikstøj.

Forhold, der kan give anledning til konflikter mellem beboelse og boldbanerne kan på den anden side være:

- Etablering af tekniske anlæg, som f.eks. skatingbaner, der ofte har givet anledning til klagesager om støj, formentlig på grund af støjens mekaniske karakter
- Faste hegn omkring en boldbane, som nogle brugere kan spille bold op af, og dermed giver anledning til støj, der vil blive opfattet som unødvendig
- Hyppige situationer, hvor banernes brugere henter vildfarne bold ud fra private haver
- Uventede eller uvarslede ændringer i brugen af banerne
- Brug af banerne om natten (efter kl. 22.00)
- Nye anvendelser af boldbanerne, der giver anledning til mere støj eller støj med en anden karakter end hidtil
- Etablering af helt nye boldbaner nær eksisterende boliger

- Placering af støjende faciliteter tæt på boliger, f.eks. værksted og materielgård
- Generende belysningsanlæg

Ved fastsættelse af en retningsgivende grænseværdi kan Københavns Kommune også vælge at tage hensyn til idrætsaktivitetens samfundsmæssige værdi og ønsket om at indpasse denne aktivitet som en del af byens nærmiljø. For at dette bliver muligt, kan det være nødvendigt at afveje støj mod de positive og ønskede værdier.

Det er Rambølls vurdering, at Københavns Kommune som udgangspunkt kan vælge at acceptere støj fra boldbaner med et niveau på op til 55 dB(A) ved boliger og boligernes primære udendørs opholdsarealer. Det er Rambølls anbefaling, at der sker en konkret afvejning i hvert enkelt tilfælde og, at det gennem indretning, drift og nabo-kontakt m.v. søges at fremme de forhold, der begrænser gener. Tilsvarende bør forhold, der kan skabe konflikter, begrænses mest muligt.

#### 4.1.2 Støj fra vedligeholdelse af baner

Vedligeholdelse af boldbanerne på Kløvermarken udføres bl.a. med traktortrukne slåmaskiner. Støjen fra disse maskiner må betragtes som virksomhedsstøj og kan derfor umiddelbart sammenlignes med Miljøstyrelsens vejledende grænseværdier for denne type støj, [1], [2].

Det er Københavns Kommune, der er miljømyndighed, og derfor skal vurdere, hvor meget støj fra vedligeholdelse af banerne, der er acceptabelt.

De foreslåede boliger på Kløvermarken vil være etageboliger. Miljøstyrelsens vejledende grænseværdier for virksomhedsstøj for denne områdetype er vist i Tabel 1.

Ugedag	Tidsrum	Midlingstid	Udendørs på opholdsarealer
Mandag til fredag	kl. 07 – 18	8 timer	50 dB(A)
Lørdag	kl. 07 – 14	7 timer	50 dB(A)
Lørdag	kl. 14 – 18	4 timer	45 dB(A)
Søn- og helligdage	kl. 07 – 18	8 timer	45 dB(A)
Alle dage	kl. 18 – 22	1 time	45 dB(A)
Alle dage	kl. 22 – 07	½ time	40 dB(A)

Tabel 1. Vejledende grænseværdier for virksomhedsstøj i etageboligområder ved boligerne og de primære opholdsarealer. Grænseværdierne gælder for støj fra hver virksomhed, der spreder støj ind i boligområdet – ikke den samlede støj fra flere virksomheder. Grænseværdierne er støjbelastningen,  $L$ , (se bilag 5).

Grænseværdierne er forskellige for forskellige tidsrum. Det hænger sammen med, at følsomheden overfor støj er størst om natten, lidt mindre om aftenen og i weekenden, og mindst om dagen på hverdage. I tidsrummene med lave grænseværdier er der normalt også mindre støj fra andre støjkilder, f.eks. trafik.

Støjniveauet ved boligerne skal fastlægges som en middelværdi over de midlingstider, der er anført i Tabel 1. Det betyder f.eks., at støjen om dagen på hverdage skal fastlægges som en middelværdi over de 8 timer, hvor der er mest støj.

Vedligeholdelse af boldbaner foregår kun på hverdage efter kl. 7.00 og før kl. 18.00. Det er derfor den vejledende grænseværdi på 50 dB(A), der er udgangspunktet for kommunens vurdering. Den tilsvarende vejledende grænseværdi for boliger, der ligger i blandede bolig- og erhvervsområder er 55 dB(A) og for boliger i åben/lav boligbebyggelse er den 45 dB(A). Baggrunden for de forskellige grænseværdier er først og fremmest, at der er forskel på baggrundsstøjniveauet i de forskellige områdetyper. F.eks. er der typisk mere generel støj fra bl.a. trafik i et blandet bolig- og erhvervsområde end i et parcelhusområde. Derfor skal støjen fra en enkelt virksomhed være højere i et blandet område end i et parcelhusområde før den giver anledning til gener.

Støjen fra græsslåningen kan begrænses ved større afstand mellem boliger og boldbaner, men det vil frigøre et areal, der under alle omstændigheder slås og vedligeholdes. For beboerne vil genen være den samme, uanset om støjkilden er virksomhedsstøj fra boldbanerne eller støj fra boligområdets egne vedligeholdelsesaktiviteter.

I den konkrete situation på Kløvermarken kan det derfor indgå i vurderingen at:

- Baggrundsstøjen fra trafik er ca. 50 dB(A) overalt på Kløvermarken
- Maksimal støj optræder ved den enkelte bolig og dens primære opholdsarealer en dag om ugen. De øvrige dage er støj mindre eller fraværende
- Græs mellem boldbaner og boliger skal alligevel slås og vedligeholdes

Københavns Kommune kan på dette grundlag vælge at acceptere støjen fra græsslåning og anden vedligeholdelse med det niveau, der er resultatet af denne undersøgelse, altså 55 – 60 dB(A) ved boliger og de primære opholdsarealer. For denne holdning taler ikke mindst, at arealerne mellem boldbanerne og boliger under alle omstændigheder skal vedligeholdes.

Det er dog Rambølls anbefaling, at der vælges støjsvagt materiel ved fremtidigt indkøb m.v. Anbefalingen gælder først og fremmest udstyr til græsslåning.

#### 4.1.3 **Administrative konsekvenser af kommunens vurderinger**

Det er tidligere nævnt, at overholdelse af de almindelige vejledende grænseværdier for forskellige typer støj ikke giver sikkerhed for, at naboer ikke føler sig generede. Der vil derfor altid være en risiko for klager over støj, uanset støjniveauet.

Københavns Kommune kan som miljø- og planmyndighed beslutte, hvilke retningslinier, der skal anvendes i kommunen, herunder grænseværdier for støj. Kommunen kan altså både lempe og skærpe de vejledende grænseværdier i kommuneplanen og

i konkrete sager. Det forekommer f.eks. jævnligt, at kommuner fastsætter grænseværdier for støj fra virksomheder, som er højere end de vejledende grænseværdier. Baggrunden vil typisk være en samlet afvejning af hensynet til virksomhedens muligheder for at producere og hensynet til naboerne. Et andet eksempel er Københavns Kommunes særlige retningslinier for vejstøj i forbindelse med boligbyggeri.

I forbindelse med en lokalplan skal kommunen i henhold til planlovens § 15a sørge for, at f.eks. nye boliger sikres mod støjgener. Det er kommunen, der skal afgøre, hvad lovens krav i praksis betyder for lokalplanområdet med hensyn til f.eks. grænseværdier, støjafskærmning og bebyggelsesplaner. Lokalplanen, og de vurderinger kommunen har indarbejdet i planen, kan påklages til Naturklagenævnet. Hvis kommunen har lagt Miljøstyrelsens vejledende grænseværdier til grund for lokalplanens bestemmelser, vil der være lille risiko for, at klagenævnet imødekommer en klage.

I den situation, at kommunens lokalplan er vedtaget og boligerne er etableret på Kløvermarken, vil det kunne forekomme, at beboere klager over støj fra boldbanernes brug eller vedligeholdelse. Kommunen kan med udgangspunkt i lokalplanen afvise sådanne klager, hvis planen forudsætninger fortsat er opfyldt, men afgørelsen kan i alle tilfælde påklages til Miljøklagenævnet. Også her vil brug af Miljøstyrelsens vejledende grænseværdier begrænse risikoen for, at klagenævnet imødekommer klagen.

Der findes ingen administrativ praksis eller vejledende grænseværdier for støj fra boldbaner, som kommunen kan lægge til grund, og dermed opnå at være på den sikre side i forhold til udfaldet af en eventuel sagsbehandling hos Naturklagenævnet eller Miljøklagenævnet. Hvis Naturklagenævnet ved en eventuel klage over lokalplanen ikke er enig med kommunen, vil det få konsekvenser for lokalplanens bestemmelser og dermed rammerne for boligbebyggelse på Kløvermarken. Hvis det er Miljøklagenævnet, der efter etablering af boligerne går imod kommunen, kan det medføre, at støjen fra boldbaner og vedligeholdelse skal reduceres.

Så vidt vides har der ikke tidligere været behandlet sager om støj fra boldbaner i hverken Naturklagenævnet, Miljøstyrelsen eller Miljøklagenævnet.

#### 4.2 **Belysningsanlæg**

Gener fra lysanlæg reguleres ikke af Miljøbeskyttelsesloven, men kan reguleres gennem byggelovgivningen, ligesom der i en lokalplan kan fastsættes bestemmelser, der forhindrer gener fra belysningsanlæg.

Gener fra belysningsanlæg skyldes bl.a.:

- Oplevelsen af et oplyst areal udenfor boliger
- Lysindfald i boligen
- Blænding, når man ser direkte på lyskilden

Der findes en europæisk standard, [4], som indeholder anbefalede værdier for acceptable lysforhold ved boliger. Standarden kan anvendes som grundlag ved vurdering af hensigtsmæssige krav til de belysningsanlæg, der påtænkes etableret i forbindelse med nye kunstgræsbaner på Kløvermarken.

#### 4.3 **Miljøforhold knyttet til kunstgræsbaner**

Afledning af salt og eventuelle andre stoffer fra kunstgræsbaner til jorden eller gennem dræn til kloaksystemet reguleres af Miljøbeskyttelsesloven. Der er fastsat nærmere retningslinier i bekendtgørelser og vejledninger fra Miljøstyrelsen. Det samme gælder det affald, der skal bortskaffes, når en kunstgræsbane skal udskiftes.

Drænvand fra kunstgræsbaner skal tilsluttes det kommunale kloaksystem, og skal derfor have en tilslutningstilladelse.

### 5. **Resultater af tekniske undersøgelser**

Kløvermarken afgrænses mod nordvest af Kløvermarksvej, mod syd af Uplandsgade og mod nordøst af Raffinaderivej. En række haveforeninger er beliggende ved Kløvermarksvej. Ved Uplandsgade og Raffinaderivej ligger en række erhvervsvirksomheder. Kløvermarkens areal udgør ca. 380.000 m<sup>2</sup>, hvoraf ca. 280.000 m<sup>2</sup> anvendes til boldbaner.

De vigtigste anlæg er:

- 20 store fodboldbaner med græs
- 15 små fodboldbaner med græs
- 1 stor fodboldbane med grus
- 2 store fodboldbaner med kunstgræs
- Diverse klubhuse og andre faciliteter til idrætsudøvere
- Diverse bygninger m.v. til anlæggets medarbejdere og vedligeholdelsesudstyr
- Klubhus m.v. tilknyttet Sundby Boldklub

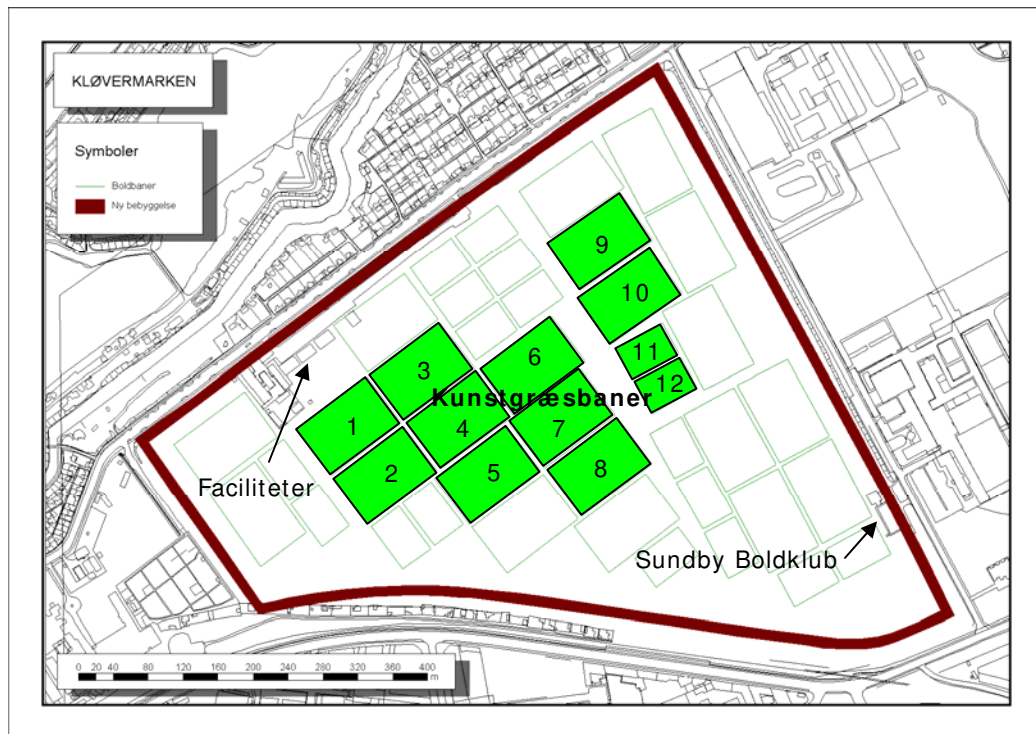
En "stor" fodboldbane måler ca. 65 x 102 meter og er beregnet til to hold med 11 spillere på hvert hold.

En "lille" fodboldbane måler ca. 40 x 60 meter og er beregnet til to hold med 7 mand på hvert hold.

Grusbanen er beliggende ved Sundby Boldklub og de to kunstgræsbaner ligger ved faciliteterne nær Kløvermarksvej, se Figur 2. Den ene kunstgræsbane er anlagt i 2007. Grusbanen og de to kunstgræsbaner har belysningsanlæg.

Der er bygninger med faciliteter ved Kløvermarksvej, og ved Raffinaderivej har Sundby Boldklub sine faciliteter.

Trafikken på vejene betyder, at der er et generelt baggrundsstøjniveau i området på ca. 50 dB(A). Oplevelsen af denne støj er stærkt afhængig af vindretningen, hvor Uplandsgade er særligt hørbar ved vind fra en sydlig retning.



Figur 2. Mulig fremtidig indretning af Kløvermarken. Placeringen af boldbaner og boliger i en randbebyggelse hele vejen rundt, er den fremtidige mulighed, der er lagt til grund ved de gennemførte miljøundersøgelser. Der foreligger ikke en konkret plan for placering af kunstgræsbaner med belysning. I miljøundersøgelserne har Rambøll forudsat, at de grønne baner repræsenterer de kommende kunstgræsbaner med belysningsanlæg.

## 5.1 Støj fra boldbanerne

Støjen fra boldbanerne skyldes to støjkloder:

- Støj fra brugere, der taler og råber til hinanden
- Støj fra maskiner, der anvendes til vedligeholdelse af banerne

### 5.1.1 Støj fra en boldbane i brug

Bilag 1 viser støjen fra en enkelt boldbane i brug og bilag 2 viser støjen fra 4 boldbaner i brug. Kortet viser støjen i dB(A) i spring med 5 decibel (se bilag 5 om decibel og dB(A)). Støjen er beregnet som beskrevet i afsnit 6.1 med støjende aktivitet på banerne i 60 % af tiden. Ved beregning af støjens udbredelse i bilag 1 og 2 er alle



omgivelser betragtet som et fladt græsareal, uden hensyn til eksisterende eller kommende bygninger. De to bilag viser, hvordan støjen bliver mindre, når afstanden øges. I Tabel 2 er anført de vejledende afstande, der skal være til 1 eller 4 boldbaner for at støjen er nede på 55, 50 eller 45 dB(A).

Støjniveau	1 boldbane	4 boldbaner
55 dB(A)	Ca. 10 meter	Ca. 15 meter
50 dB(A)	Ca. 40 meter	Ca. 60 meter
45 dB(A)	Ca. 75 meter	Ca. 140 meter

Tabel 2. Støj fra 1 eller 4 boldbaner i brug. Når flere boldbaner ligger samlet, øges støjen. Afstanden mellem boldbanene og et bestemt støjniveau er derfor større, jo flere boldbaner, der ligger tæt samlet. De anførte afstande er vejledende og baseret på resultaterne i denne miljøundersøgelse.

Støjen fra brugen af fodboldbanerne er undersøgt ved en række støjmålinger udført i på Kløvermarken og under tilsvarende omstændigheder i Valby Idrætspark. Målingerne er udført i august og september 2007.

Resultatet af den enkelte støjmåling er den gennemsnitlige støj fra en fodboldbane, der bruges til træning eller til kamp af en gruppe, hvor deltagerne råber og taler til hinanden. Hver måling er udført på kort afstand af en fodboldbane i brug under forhold, hvor målingen ikke blev påvirket af brugere på andre baner.

Det er det samlede resultat af alle de udførte målinger, at den gennemsnitlige støj fra en gruppe varierer, men ikke så meget som man umiddelbart kunne forvente. Forskellen mellem de mest støjende og mindst støjende er ca. 5 dB. Det svarer til, at den mest støjende gruppe råber ca. 3 gange mere end den mindst støjende gruppe. Det kan man på stedet opleve som en væsentlig forskel, men udtrykt som støjniveau er forskellen højest 5 dB.

Samtidig er det karakteristisk, at der er store variationer i den måde en boldbane benyttes. Undertiden trænes kun i den ene ende, evt. flyttes det ene mål, så der spilles på en kortere bane, træningsholdene har forskellige antal deltagere, der spilles træningskamp eller der spilles "rigtig" kamp o.s.v. Alligevel er variationen på måleresultaterne indenfor de omtalte 5 dB.

På den baggrund er det valgt at fastlægge en støjkilde, der svarer til den typiske støj fra en fodboldbane, som anvendes af en gruppe til træningsaktiviteter, træningskampe eller kampe uden publikum. Brugen af en typisk støjkilde betyder, at de mange variationer, der skyldes forskellige menneskers tendens til at råbe mere eller mindre, forskelle i brugen af banerne o.s.v. er samlet i en enkelt typisk gennemsnit-værdi. Ved måling af støjen fra en konkret situation på en bane på Kløvermarken vil

man kunne få højere resultater og lavere resultater, men gennemsnittet vil svare til den typiske støjkilde. Det er Rambølls vurdering, baseret på de udførte målinger og observationer på Kløvermarken, at sandsynligheden for, at alle de mest støjende grupper over længere tid vil være samlet i nærheden af den samme bolig, er meget lille. Derimod er det mest sandsynligt, at støjen ved en bolig er sammensat af bidrag fra forskellige grupper, hvoraf nogen støjer mere end gennemsnittet og andre mindre. Dermed er en gennemsnitværdi, eller typisk værdi, det mest korrekte udtryk for støjen.

Det er ikke muligt at udføre støjmålinger af denne type uden brugerne har bemærket det. Det er imidlertid Rambølls klare opfattelse, at selvom brugere har bemærket støjmålingen, så er de så koncentrerede om træningen og spillet, at målingen ikke har påvirket deres adfærd. Målingerne er i øvrigt udført på tilfældigt udvalgte grupper uden forudgående aftaler.

Den typiske støjkilde er et gennemsnit af de udførte målinger. De præcise støjtekniske data findes i bilag 5.

#### 5.1.2 **Støj fra mange boldbaner i brug på samme tid**

Den typiske støjkilde for en boldbane i brug er anvendt til beregning af den samlede støj fra alle de baner, der er i brug på en dag med høj aktivitet.

Boldbanerne benyttes efter følgende plan:

Mandag – fredag	kl.	17.00 – 22.00
Lørdag	kl.	9.00 – 17.00
Søndag	kl.	9.00 – 18.00

I weekenden benyttes banerne stort set kun til kampe. Der er ingen eller kun ganske få tilskuere. Sjældne situationer med tilskuere i et antal, der kan betyde noget for støjen ved de mulige boliger, har Rambøll vurderet som situationer, der ikke er typiske og ikke forekommer regelmæssigt. Disse situationer indgår derfor ikke i undersøgelsen.

Ca. 80 % af alle baner vil være i brug på en dag med høj aktivitet, men der vil ikke hele tiden være støj fra de baner, der er i brug. Det betyder, at der i gennemsnit er støjende aktivitet på en bane i 60 % af tiden (se afsnit 6.1 for flere detaljer).

Med disse forudsætninger er den samlede støj fra boldbanerne beregnet. Det er antaget at brugen i fremtiden vil være som i dag, men med en placering af banerne som vist på Figur 2.

Beregningsresultatet er vist på støjkonturkortet, bilag 3. Ved denne beregning er taget hensyn til fremtidige bygninger i form af en tæt randbebyggelse hele vejen rundt om Kløvermarken. De beregnede støjniveauer svarer de niveauer man vil kunne måle med en støjmåler over meget lang tid samtidig med, at banerne benyttes i det omfang, der er forudsat. Konturkortet viser kun støjen fra boldbanerne. Al anden

støj fra f.eks. trafik er ikke med. Dette princip gælder for alle støjkonturkort i denne rapport.

Det fremgår af bilag 3, at støjen fra boldbanerne vil have et niveau på 50 – 55 dB(A) ved boliger i en tæt randbebyggelse. For den enkelte bolig er det afstanden til de nærmeste boldbaner, der er afgørende for støjens niveau. Men boldbanernes beliggenhed har også betydning. Når de ligger udbredt til begge sider og parallelt med boligerne, f.eks. som i den nordlige del af Kløvermarken, er støjens niveau størst, ca. 55 dB(A). Når de ligger skævt i forhold til boligerne, f.eks. som i den sydlige del af området, er støjen lavere. Niveauet på 55 dB(A) forekommer ca. 25 meter fra området med banerne. Denne afstand er større end værdierne i Tabel 2 (10 – 15 meter ved 55 dB(A)), fordi der er mange boldbaner koncentreret i området foran boligerne.

#### 5.1.3 **Støj fra maskiner, der anvendes til vedligeholdelse af boldbaner**

Kløvermarken råder over en række maskiner, der anvendes til forskellige vedligeholdelsesopgaver.

Der er gennemført en række målinger af støjen fra vedligeholdelsesudstyr, der anvendes på Kløvermarken og i Valby Idrætspark. Måleresultaterne findes i bilag 5.



Figur 3. Kløvermarkens traktortrukne rotorklipper til græsslåning.

Målingerne viser, at græsslåning er den mest støjende vedligeholdelsesaktivitet. Der anvendes en traktortrukket rotorklipper. Støjmålingerne omfatter den samlede støj fra traktor og slåmaskine, men det er slåmaskinen, der støjer mest.

Et typisk og tilbagevendende mønster for vedligeholdelse af banerne på Kløvermarken er græsslåningen, som udføres med en traktortrukket slåmaskine samt en traktor, der anvendes til flytning af fodboldmål før slåningen. Endvidere må det forventes, at der ofte vil forekomme vedligeholdelse af kunststofbanerne. Den udføres med en maskine, der støjer væsentligt mindre end græsslåningen.

Græsslåningen på Kløvermarken udføres over tre dage hver uge. Hver dag er slåmaskinen i drift i ca. 6½ time fra kl. 7.15 til kl. 14.15. I en fremtidig situation vil antallet af dage pr. uge med græsslåning blive mindre, men slåningen vil fortsat have en varighed på 6½ time på de dage, hvor det sker. Samtidig vil en traktor flytte mål i ca. 2 timer og kunstgræsbanerne vil blive vedligeholdt også i 6½ time.



Figur 4. Udstyr til vedligeholdelse af kunstgræsbaner. Redskabet monteres på en lille traktor eller tilsvarende.

Til belysning af støjen ved boliger i en randbebyggelse er valgt en dag med disse tre aktiviteter koncentreret på den nordlige del af Kløvermarken med vedligeholdelse af kunststofbane 6 – 12 (se Figur 2).

Beregningsresultatet med disse forudsætninger er vist på støjkonturkortet, bilag 4, og skal læses på samme måde som støjkonturkortet for brug af boldbanerne. Støjen fra de tre støjkloder er jævnet ud over 8 timer (se afsnit 4.1). Konturkortet viser tydeligt, hvilke baner, der vedligeholdes i beregningseksemplet. På en anden dag vil det være områderne i den sydlige del af Kløvermarken, der vedligeholdes. På denne dag vil støjen ved de sydlige boliger have samme niveau som ved de nordlige i beregningseksemplet. I løbet af en uge vil alle boliger blive udsat for den samme støj. Det sker blot på forskellige dage. For den enkelte bolig vil der i ugens løb være stor forskel på støjen fra vedligeholdelsen. Mønsteret kan f.eks. være:

Mandag : 55 - 60 dB(A), når baner tæt på boligen vedligeholdes

Tirsdag : 45 - 50 dB(A), når baner længere væk vedligeholdes

Onsdag : Ingen støjende vedligeholdelse

Torsdag : Ingen støjende vedligeholdelse

Fredag : Ingen støjende vedligeholdelse

Lørdag : Ingen støjende vedligeholdelse

Søndag : Ingen støjende vedligeholdelse

Når der etableres et antal kunstgræsbaner, kan det forventes, at græsslåning kan gennemføres på et par dage. Kunstgræsbanerne skal også vedligeholdes, men det er en langt mindre støjende proces.

Hvis Miljøstyrelsens vejledende grænseværdier skal overholdes, må der ikke være støjkonturer med niveauer over 50 dB(A) ved boliger og ved boligernes primære opholdsarealer. Det fremgår af bilag 4, at områder ved boligene en dag om ugen vil være udsat for mellem 55 dB(A) og 60 dB(A).

Den vejledende grænseværdi på 50 dB(A) gælder for:

- Hverdage kl. 7 – 18
- Lørdage kl. 7 – 14

For den enkelte bolig vil grænseværdien altså blive overskredet med op til 10 dB på den hverdag, hvor de boldbaner, som ligger tættest ved boligen, vedligeholdes. De øvrige dage i ugen vil grænseværdien være overholdt.

#### 5.1.4 **Muligheder for begrænsning af støj fra boldbanerne**

I teorien kan man anmode de mennesker, der bruger boldbanerne, om at råbe mindre, men det er næppe realistisk.

Støjen fra brugerne kan derfor kun begrænses på følgende måder:

- Afstand mellem boldbaner og boliger
- Begrænsninger i brugen af de boldbaner, der ligger nærmest boligerne
- Etablering af en støjskærm mellem boldbanerne og boligernes udendørs opholdsarealer

En støjskærm vil, for at have en effektiv støjdæmpende effekt, være en 3 – 4 meter høj, tæt og ubrudt fysisk barriere mellem boligerne og Kløvermarken. For at forhindre støj fra boldspil op af skærmen vil det desuden være nødvendigt etablere et beplantningsbælte, eller lignende, på den side af skærmen, der vender mod boldbanerne. Københavns Kommune ønsker med et byggeri på Kløvermarken at skabe en direkte kontakt mellem boligerne og områdets særlige rekreative værdier. Derfor er brugen af en støjskærm ikke en hensigtsmæssig løsning, og den er ikke vurderet yderligere i denne undersøgelse.

Det skal dog bemærkes, at støjafskærmning kan være hensigtsmæssig ved indretning af udendørs opholdsarealer i tilknytning til boligerne. Det kan f.eks. ske ved etablering af mindre afgrænsede områder, hvor støjafskærmningen indgår som et arkitektonisk element. Selve bebyggelsen kan naturligvis også være et støjafskærmende element. Det er også en mulighed at placere bebyggelsen således, at primære udendørs opholdsarealer i tilknytning til boligerne har en afstand til boldbanerne, der sikrer overholdelse af et acceptabelt støjniveau.

Begrænsninger i brugen af baner tættest på boliger skal være meget omfattende for at have en støjmæssig effekt. Hvis brugen af en bane begrænses til f.eks. det halve, dæmpes støjen fra denne bane med kun 3 dB.

Det forventes, at der anlægges et antal kunststofbaner, hvoraf nogle vil blive forsynet med belysningsanlæg. Disse baner giver ikke anledning til mere støj end græsbaner, når de er i brug, og støjen fra vedligeholdelsen er langt mindre. Men de vil blive brugt hele året, og de baner, der har belysningsanlæg kan benyttes i flere timer, fordi de kan anvendes efter mørkets frembrud. Det vil være hensigtsmæssigt for begrænsning af eventuelle støjgener fra boldbaner, der anvendes sent om aftenen, og gener fra belysningsanlæg, at kunstgræsbanerne placeres så langt fra boligerne som muligt.

Rambøll har vurderet om der kan opnås en dæmpning af støjen fra græsslåningen ved at indføre retningslinier for, hvordan slåningen tilrettelægges. F.eks. at der på samme dag ikke må slås græs på baner nærmest boligerne i mere end f.eks. 1 time.

Den løsning vil imidlertid give omfattende problemer med tilrettelæggelse af græsslåningen og konsekvensen vil også være, at slåning af arealer nærmest boligerne vil blive fordelt på flere dage, hvor de i dag overstås på en dag.

Det er Rambølls vurdering, at det formentlig vil være teknisk muligt at anvende en mindre støjende metode til græsslåning. Det bør være muligt at opnå en reduktion af støjen med ca. 5 dB. Det er dog ikke undersøgt nærmere.

I forbindelse med støjen fra græsslåning skal det bemærkes, at arealet mellem boldbanerne og boligerne skal også vedligeholdes. Hvis arealet bliver et græsdække, skal det ske ved regelmæssig slåning. Støjen fra denne aktivitet vil ikke blive betragtet som en del af støjen fra Kløvermarkens idrætsanlæg, men for beboerne vil støjen naturligvis være den samme uanset, hvem der er ansvarlig for den.

## 5.2 **Gener fra belysningsanlæg**

Der er i dag to kunstgræsbaner (ved Kløvermarksvej) og en grusbane (ved Raffinaderivej) med belysningsanlæg. Opføres de foreslåede boliger på Kløvermarken, kan det betyde, at disse baner og belysningsanlæg nedlægges. Til gengæld er det hensigten, at 10 store 11-mands kunstgræsbaner skal være forsynede med belysningsanlæg.

De eksisterende belysningsanlæg er beskrevet nærmere i bilag 7. De anvendes fortrinsvis i vinterhalvåret, hvor de kan være tændt fra ca. 16.30 til 22.00 på alle hverdage og evt. kortvarigt sidst på eftermiddagen lørdag og søndag.

Kunstgræsbanerne med belysningsanlæg har hver 6 master med en højde på 25 meter med to armaturer pr. mast. Anlægget oplyser banerne med 35 - 50 Lux. Det er imidlertid et ønske, at belysningsstyrken er 125 Lux til træning og 250 Lux til kampe. Hvis belysningsanlæggene bevares og lysstyrken øges, kan masterne komme til at stå så tæt på nærmeste boliger, at beboerne vil opleve lyset som stærkt generende.

De kunstgræsbaner, der forsynes med lysanlæg, skal i to trin kunne oplyses med henholdsvis 125 Lux og 250 Lux.

Gener fra lysanlæg i beboelsesområder kan vurderes ved at anvende standarden EN 12464-2, [4], der indeholder et sæt anbefalede grænseværdier for strejflys i beboelsesområder. Standarden anvender en række klasser, hvor Rambøll har vurderet, at de foreslåede boliger svarer til mindre bycentre og byområder (klasse E3).

Rambøll har bedt Phillips Lys om at beregne, hvor stor afstand der skal være til en belyst fodboldbane, hvis klasse E3 skal opfyldes. Beregningen er baseret på en række tekniske forudsætninger:

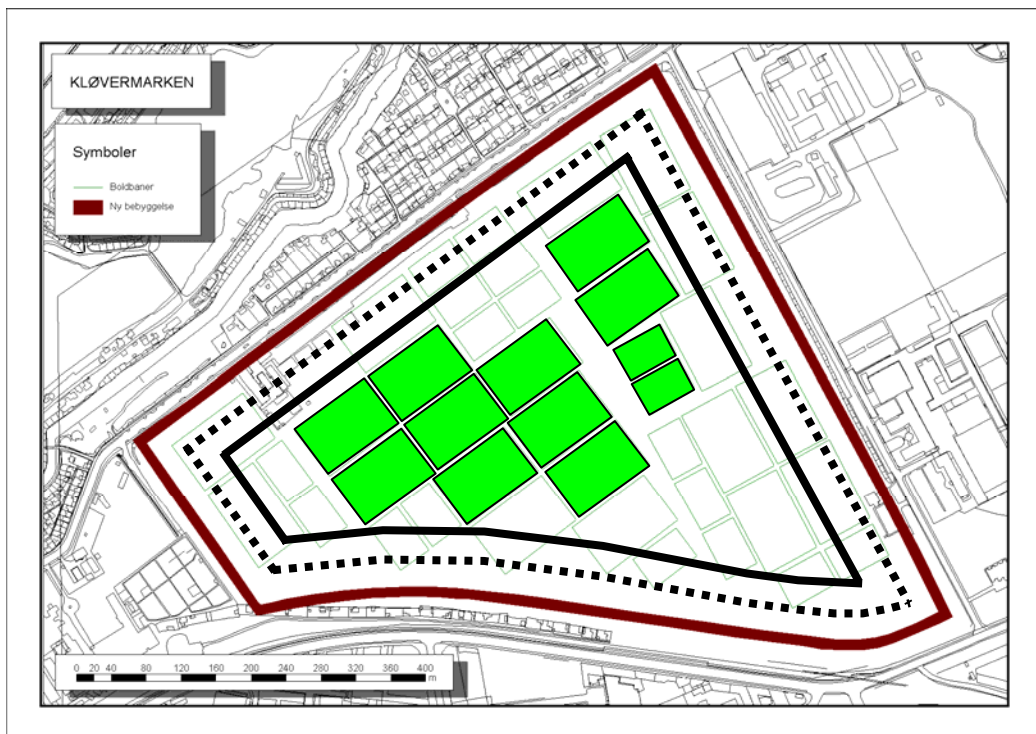
- Beregningerne er udført for en standard boldbane på ca. 68 x 105 meter
- Der er placeret 6 master omkring banen med projektører placeret i toppen, 18 meter over terræn
- Hver mast er forsynet med henholdsvis 2 og 3 projektører, der vender ind mod banen

- Projektørerne er Philips MVP507WB med 2000W metalhalogen lyskilde
- Belysningsniveau er udlagt for to trin henholdsvis 125 Lux og 250 Lux
- Der er medregnet lysbidrag fra tilstødende baner

Med en belysningsstyrke på 250 Lux, skal afstanden til nærmeste beboelse for overholdelse af klasse E3 være:

Fra en banes korte side : Mindst 65 meter

Fra en banes langside : Mindst 35 meter



Figur 5. Illustration af anbefalede minimumsafstande fra baner med belysningsanlæg til nærmeste bolig. Afstanden bør være mindst 35 meter (fuldt optrukket linie) fra en banes langside og mindst 65 meter (stiplet linie) fra en banes korte side. Rambøll har i denne figur forudsat, at de grønne baner er kunstgræsbaner med belysningsanlæg, men de anbefalede minimumsafstande gælder uanset, hvordan de belyste baner er beliggende i forhold til boliger. Figuren tjener til oversigtsformål og er ikke målfast.

For beboelse i disse afstande kan der forventes et direkte lysindfald gennem vinduer på maksimalt 10 Lux i stueetagen og svagt aftagende mod 1. sal, 2. sal, 3. sal o.s.v.



10 Lux vil i komplet mørke opfattes som et lysniveau, der svarer til belysningen på en velbelyst parkeringsplads eller en hovedvej, men er der blot tændt en enkelt lampe i rummet, vil lyset udefra være uden betydning.

Hvis man ser direkte ud mod de oplyste baner, vil man opleve 250 Lux, da det er banernes belysningsniveau. Ved høj luftfugtighed, eksempelvis i tåget vejr, vil man opfatte en rumlig lysende aura, der omfatter alle de belyste baner. Man vil også fra de nærmeste boliger (65 meter eller 35 meter afstand) endvidere opleve en lysintensitet (blænding) på op til 10.000 cd (candela) primært i stueetagen og svagt aftagende mod 1. sal, 2. sal, 3. sal o.s.v. I stueetagen vil dette svare til at se direkte ind i en 30 Watt halogenglødelampe. Det vil opfattes generende at se direkte mod en lyskilde, og man vil normalt dreje blikket væk (eller trække et gardin for) for at undgå blændingen.

Hvis belysningsanlæggene drives ved halvt lysniveau (125 Lux), vil det direkte lysindfald være tilsvarende lavere, men oplevelsen af lysintensiteten (blændingen) vil formentlig være næsten den samme som ved fuld belysningsstyrke. Det skyldes, at blændingen er knyttet til det reflekterede lys fra projektørernes reflektorer, hvoraf en stor del fortsat vil være tændte.

Det er Rambølls anbefaling, at de beregnede minimumsafstande respekteres, og så vidst muligt øges.

Andre veje til begrænsning af gener er:

- Lav mastehøjde, f.eks. 18 – 20 meter
- Brug af belysningsarmaturer med specialoptik og justérbare reflektorer
- Opdeling af anlægget i 2 separate tændingsniveauer (125 Lux og 250 Lux) og separat tænding på hver banes lysanlæg, så det er muligt at begrænse belysningen til det nødvendige
- Begrænsning af tændingstidspunkter sidst på aftenen
- Baner fjernest fra beboelse bruges mest sidst på aftenen
- Baner fjernest fra beboelse foretrækkes til aktiviteter, hvor 250 Lux er påkrævet
- Beboelser nærmest belyste boldbaner udstyres med semipermeable afskærmningsgardiner i værelser, der vender mod boldbaner (primært i de laveste etager (stuen, 1. sal og 2. sal))
- Etablering af lysafskærmende foranstaltninger mod de lavest beliggende beboelser i form af skure, garager, jordvolde, træer, hegn og lignende.

### 5.3 Miljøforhold i forbindelse med kunstgræsbaner

Som en del af planen for Kløvermarken er det hensigten at nedlægge et antal græsbaner og i stedet anlægge kunstgræsbaner, der har større kapacitet og kan anvendes hele året.

Følgende miljøforhold kan have betydning i forbindelse med kunstgræsbanerne:

- Saltning i frostperiode
- Afgivelse af miljøfremmede stoffer
- Bortskaffelse af banematerialet, når det er nedslidt.



Figur 6. Nyanlagt kunstgræsbane på Kløvermarken

Saltningen kan medføre nedsivning af salt til grundvandet. Det er imidlertid uden problemer, fordi der ikke findes grundvandsinteresser omkring Kløvermarken. Desuden vil de nye baner formentlig være drænede. Det betyder, at størstedelen af det nedsivende regnvand drænes til kloak, og kun en mindre del vil passere mellem drænene og påvirke grundvandet.

Frederiksberg Kommune har analyseret drænvandet fra en nyanlagt kunstgræsbane og fundet et højt saltindhold samt forekomst af nonylphenoler og diethylhexylphthalat (DEHP), der må skyldes frigivelse fra kunstgræsbanens plaststrå eller gummigranu-

latet. Phenoler er antioxidanter der tilsættes materialet for beskyttelse mod nedbrydning, idet phenolerne beskytter ved at reagere med luftens syre. Phtalater tilsættes for at blødgøre materialet. I forhold til det spildevand, der tilføres renseanlæg i København er analyses resultat ikke alarmerende. Frederiksberg Kommune har dog til hensigt at følge udviklingen, der kan være påvirket af, at banen er helt ny.

Miljøstyrelsen gennemfører i øjeblikket en miljø- og sundhedsmæssig vurdering af kemiske stoffer i kunstgræs. Det forventes, at undersøgelsens resultater foreligger ultimo 2007.

Det er Rambølls anbefaling, at Københavns Kommune følge udviklingen på Frederiksberg og i Miljøstyrelsens projekt. I yderste konsekvens kan der blive tale om at drænvandet skal renses ved filtrering gennem aktivt kul. Et sådant anlægs størrelse afhænger af vandmængder, stofkoncentrationer og eventuel forbehandling, men er i øvrigt forholdsvis simpelt.

Når kunstgræstæppet efter 10 – 12 år er udslidt, skal det udskiftes og banematerialet bortskaffes. Det kan ske uden særlige problemer i henhold til Københavns Kommunes regulativer på affaldsområdet. Bortskaffelse kan ske ved forbrænding til en anslået pris på 600 – 700 kr. pr. tons.

Københavns Kommune har ved anlæg af kunstgræsbaner stillet krav til leverandøren om ikke at anvende gummigranulat fra genanvendte dæk. Det er Rambølls anbefaling, at der ikke ændres på det princip.

Bilag 6 er en detaljeret gennemgang af de miljømæssige forhold knyttet til fremtidige kunstgræsbaner på Kløvermarken og i Valby Idrætspark.

## **6. Detaljerede oplysninger om indretning, drift og forudsætninger**

De følgende afsnit er baseret på Rambølls observationer i forbindelse med støjmålinger samt de oplysninger, Rambøll har fået af Københavns Kommunes driftsansvarlige medarbejdere på Kløvermarken på et møde med Carsten Schmidt og Benny Ravn den 17. september 2007. Endvidere er notater fra Fritid & Idræt, [3], [7], lagt til grund.

Afsnittet indeholder primært oplysninger af betydning for støjundersøgelserne. For detaljer vedr. belysningsanlæggene henvises til bilag 7. Detaljer om undersøgelse af miljøforhold ved anvendelse af salt på kunstgræsbaner og fremtidig bortskaffelse af materiale fra disse baner, findes i bilag 6.

## 6.1 Brug af boldbaner til træning og kampe

Normalt bliver boldbanerne brugt på hverdage kl. 17.00 til kl. 22.00. Der kan være enkelte brugere som starter lidt tidligere, mellem kl. 16.00 og 17.00.

På de hverdage, hvor der er mest aktivitet, vil alle baner være i brug fra kl. 17.00 med en programsat udnyttelsesgrad på op til 80 % (ca. 8 ud af 10 baner).

På lørdage bruges banerne kl. 9.00 til kl. 17.00 og på søndage kl. 9.00 til kl. 18.00.

I weekenden spilles stort set kun kampe, og banerne udnyttes lige så meget som på travle hverdage. Der er i praksis ingen tilskuere til kampene.

Grusbanen bruges først og fremmest om vinteren, hvor den anvendes mest muligt. Græsbanerne må normalt ikke anvendes om vinteren. Kunstgræsbanerne anvendes hele året.

Rambøll har observeret, at en bane i brug typisk benyttes til et forløb, der omfatter aktiviteter med ubetydelig støj (holdskift, opvarmning, løb m.v.) og aktiviteter med betydende støj (øvelser, skud på mål etc. og træningskampe). Når banerne anvendes til kampe er der også perioder med ubetydelig støj (pauser, holdskift, opvarmning m.v.)

Det skønnes af Rambøll, at brugerne af en bane i gennemsnit (træning og kampe) giver anledning til støj i 75 % af tiden.

Hvis udnyttelsesgraden og perioder med støj kombineres, svarer det til, at en bane i gennemsnit anvendes til støjende aktivitet i 60 % af tiden kl. 17.00 til 22.00<sup>4</sup>.

Den høje programsatte udnyttelsesgrad betyder, at det er rimeligt at beskrive en worst-case situation ved at forudsætte dette niveau for støjende aktivitet på alle baner, frem for at opstille modeller, hvor enkelte baner ikke benyttes.

Det er observeret, at brugerne ofte kun anvender en del af banearealet. Typisk flyttes det ene mål ind på banen, så den bliver kortere. De udførte målinger viser, at dette ikke ændrer på støjen fra brugerne, men den vil være koncentreret på et mindre område. Dette har dog ikke praktisk betydning ved beregning af støjen i omgivelserne.

Der er optegnet cricketbaner og en bane til australsk fodbold på Kløvermarken. Cricketbanen vurderes at være mindre støjende end fodbold. Den har derfor ikke betydning for det overordnede billede, hvor det er antaget at alle baner anvendes til fodbold som den mest støjende aktivitet. Brugerne af en bane for australsk fodbold skønnes at støje i samme grad som brugere, der spiller almindelig fodbold.

---

<sup>4</sup> Hvis tiden med støjende aktivitet i stedet er 50 % eller 70 %, svarer det til en ændringer af støjen på under 1 dB.

Der vil ofte være et eller flere sammenhængende områder på anlægget, hvor banerne ligger brak og ikke kan benyttes i en periode på 1 – 2 år.

Det er i denne undersøgelse forudsat, at de mulige kunstgræsbaner med lysanlæg så vidt muligt placeres omkring Kløvermarkens midterområde (se Figur 5).

## 6.2 Vedligehold af græsbaner

Slåning af hele Kløvermarken vil normalt vare tre dage. I perioder med kraftig vækst (f.eks. i sommeren 2007) kan det tage fem dage at slå hele arealet.

Der slås græs efter følgende hovedmønster:

- Dag 1: De sydvestlige og sydlige dele af området
- Dag 2: De østlige dele af området
- Dag 3: De nordlige og nordvestlige dele af området

Græsslåningen gennemføres i tidsrummet kl. 7.15 – 14.30 med pauser. I praksis skønnes det, at maskinen er i drift i 6½ time pr. dag.

Der anvendes en rotorklipper, som kører 10 km/t.

Der anvendes også andre maskiner, bl.a.:

- Vertikalskærer med suger
- Diverse spredere (gødning, topdressing m.v.)
- Dræningsmaskine
- Udstyr til vedligehold af grusbaner
- Udstyr til pleje af kunststofbaner (der anvendes en slags rive med en fast kost, se Figur 4).

Vedligeholdelsesarbejdet omfatter også flytning af mål med traktor i forbindelse med græsslåning.

Kløvermarken råder over et antal traktorer med diverse tilbehør.

Det er Rambølls vurdering, at den daglige græsslåning, kombineret med flytning af mål og vedligeholdelse af de mange fremtidige kunststofbaner, vil være de dominerende og tilbagevendende støjkloder. Støjen fra disse kilder indgår derfor i analysen i en worst-case situation. Det er dog karakteristisk, at støjen fra græsslåningen er dominerende, mens de andre støjkloder er uden væsentlig betydning.

### 6.3 **Forudsætninger for støjberegninger**

Der er ingen systematisk forskel mellem forskellige anvendelser af banerne til f.eks. træning, øvelser eller kampe. Målingerne viser, at forskellen mellem de mest støjende og mindst støjende brugere af en bane er ca. 5 dB. Resultaterne af alle målinger er derfor anvendt til beregning af en typisk gennemsnitsværdi for brug af en bane. Denne typiske værdi er anvendt til alle beregninger.

Støjen fra boldbanerne er beregnet for to situationer:

- Situation 1: Vedligeholdelse alene
- Situation 2: Brug af banerne alene

Ved beregningerne er desuden forudsat en fremtidig placering af de enkelte baner som vist på Figur 2. Anlæggelse af kunstgræsbanerne vil påvirke mønsteret for græsslåningen og begrænse det antal timer og dage, hvor den forekommer.

#### Situation 1. Vedligeholdelse alene

Støjen er beregnet for de mest støjbelastede 8 timer i dagperioden på hverdage, kl. 7 – 18 med følgende forudsætning:

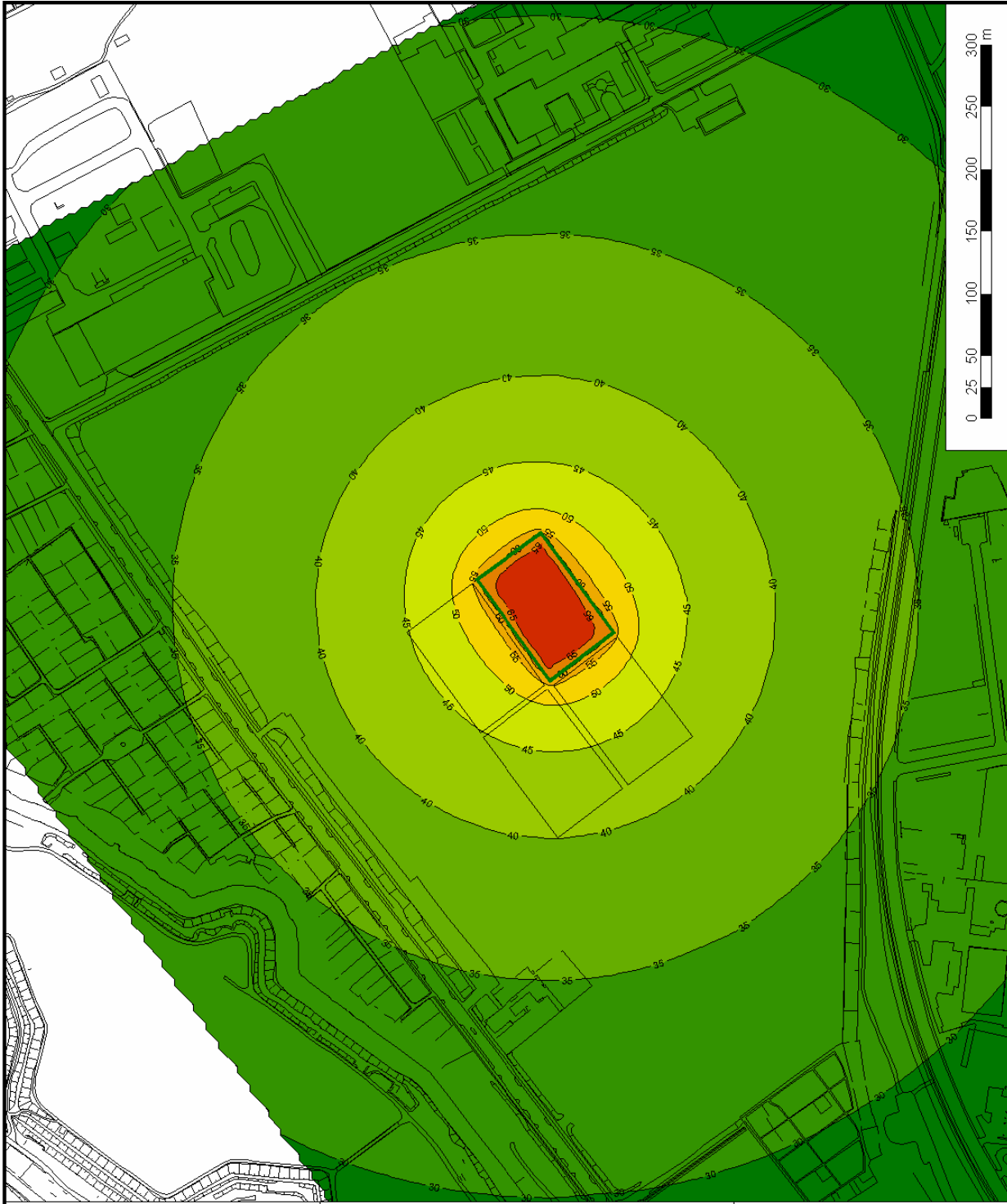
- Græsslåning i 6½ time midlet over 8 timer på 7 store og 8 små baner i den nordlige halvdel med tilstødende arealer
- Flytning af mål med traktor på de græsbaner, der slås, i 2 timer midlet over 8 timer
- Pleje af kunststofbaner i 6½ time midlet over 8 timer på 5 store og 2 små baner (bane 6 – 12 på Figur 2).

#### Situation 2: Brug af banerne alene

Det er forudsat, at alle baner anvendes i 60 % af tiden (jævnfør afsnit 6.1). Beregningsresultaterne er udtryk for den støj, der forekommer, når hele Kløvermark-anlægget er i brug, uanset tidspunktet på dagen eller ugen.

## 7. Referencer

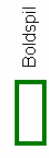
- [1] Miljøstyrelsens vejledning 5/1984: Ekstern støj fra virksomheder, 1984
- [2] Tillæg til Miljøstyrelsens vejledning nr. 5/1984: Ekstern støj fra virksomheder, juli 2007
- [3] Fritid & Idræt. Indspark til miljøundersøgelse. Kultur- og Fritidsforvaltningen, Københavns Kommune, Jakob Færch, notat, 4. juli 2007
- [4] EN 12464-2 (2003) Light and lighting - Lighting of work places - Part 2: Outdoor work places (afsnit 4.5 om Obtrusive Light)
- [5] Støjdatabogen. Beskrivelse af industrielle støjkluder. Lydteknisk Institut, 1986 – 1989
- [6] Miljøstyrelsens vejledning 5/1993: Beregning af ekstern støj fra virksomheder. Fælles nordisk beregningsmetode, 1993.
- [7] Idræt på Kløvermarken. Baggrundsnotat til startredegørelsen. Fritid & Idræt, Københavns Kommune, 9. maj 2007.
- [8] Kløvermarken, Startredegørelse. Redigeret udgave den 26. maj 2007. Københavns Kommune.
- [9] Miljøstyrelsens vejledning 4/2007: Støj fra veje, 2007



Støjniveau  
Leq dB(A)



Symboler

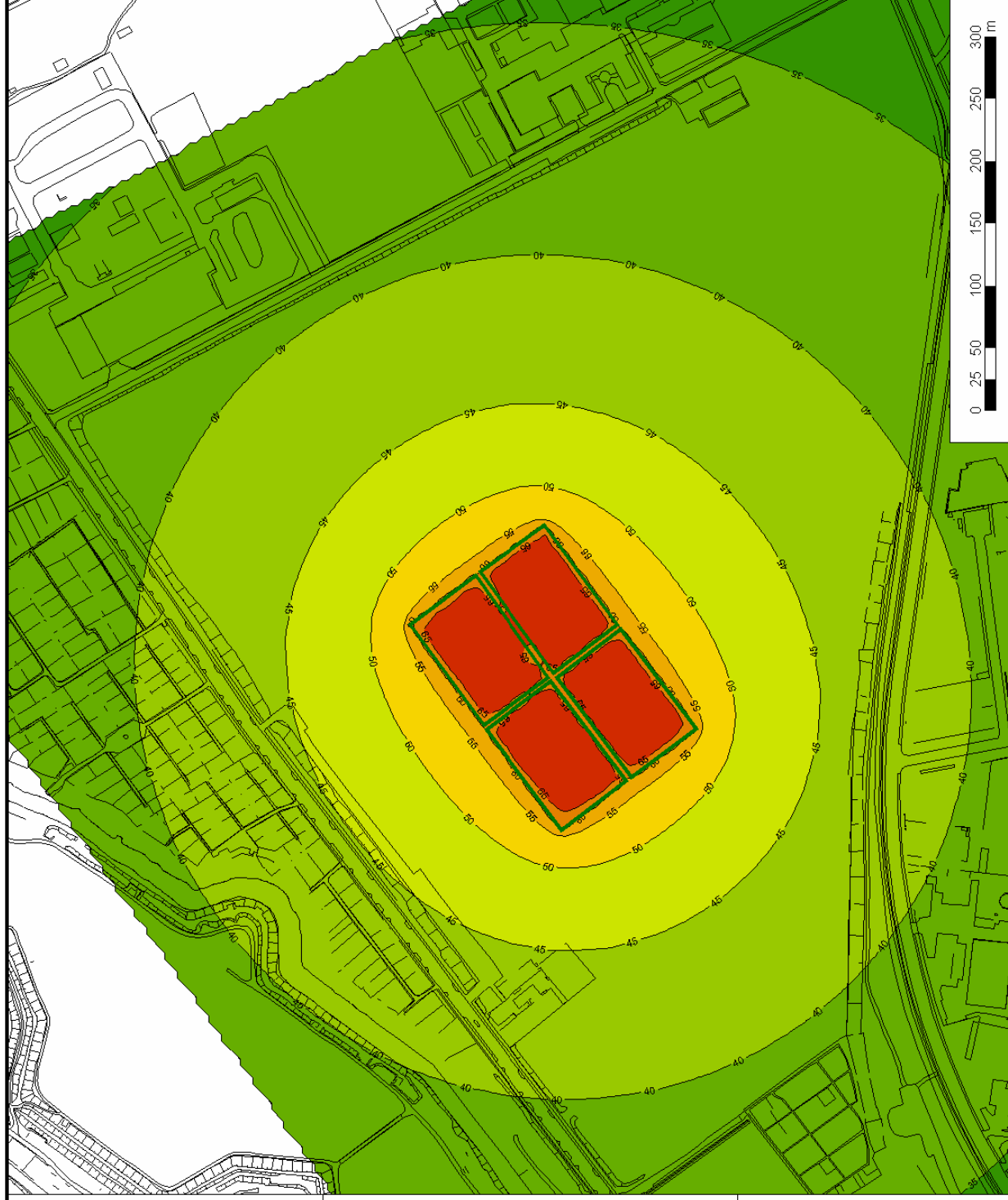




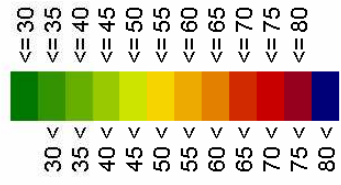
Støjniveau  
Leq dB(A)



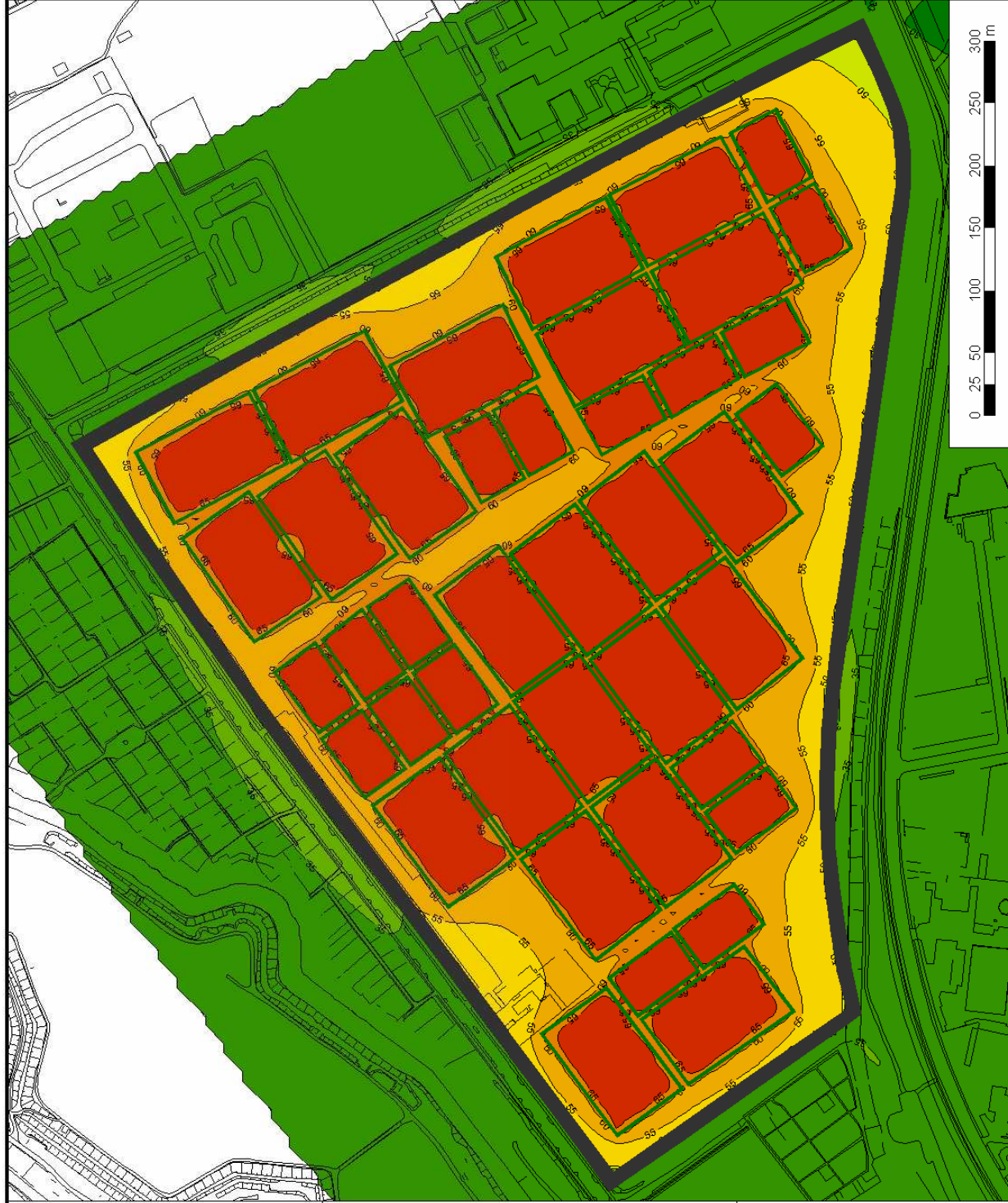
Symboler



Støjniveau  
Leq dB(A)



Symboler



Støjniveau  
 Leq dB(A)



Symboler

- Græsflåning
- Kunstgræspleje
- Boligbebyggelse



## Bilag 5 Støjmålinger og støjklilder

### 1. Metoder

Der findes ingen særlige retningslinier for måling af støj fra idrætsaktiviteter. Som grundlag for beregning af støj fra Kløvermarkens boldbaner er det imidlertid teknisk muligt at anvende de måle- og beregningsmetoder, der fremgår af Miljøstyrelsens vejledning 5/1993, [6].

Ved måling og beregning af kildestyrke for boldbaner i brug er anvendt metoden for store støjklilder, beskrevet i vejledningens afsnit 6.4. For maskiner til vedligeholdelse er anvendt metoderne beskrevet i vejledningens afsnit 7.3 om bevægelige støjklilder.

Der er udført målinger på Kløvermarken og i Valby Idrætspark, da der er gennemført samtidige miljøundersøgelser på begge anlæg. Måleresultater fra begge steder er anvendt i denne rapport.

Beregning af støj i omgivelserne er baseret på oplysninger om støjklilders såkaldte kildestyrke eller lydeffekt. Tallet udtrykker, hvor meget lydenergi støjklilden udsender, og kan ikke direkte sammenlignes med et målt støjniveau i nærheden, der vil være et væsentligt lavere tal.

Lyd og støj opgives altid i dB (decibel).

Bogstavet A anvendes ofte i forbindelse med støjniveauer. Det fortæller, at støjen er målt og beregnet på en måde (A-vægtet), der svarer til den måde det menneskelige øre opfatter lyd. Alle dB-niveauer i denne rapport er A-vægtede.

Kildestyrken måles i Watt og skrives som  $L_{WA}$  i dB med referenceværdien  $10^{-12}$  Watt. Det betyder, at 0 dB er en kildestyrke på  $10^{-12}$  Watt.

Et lydtryksniveau, der måles med en støjmåler eller beregnes i et støjberegningsprogram, skrives  $L_{pA}$  i dB med referenceværdien  $20\mu\text{Pa}$  (20 mikro Pascal). Det betyder, at 0 dB er et lydtryk på  $20\mu\text{Pa}$ .

Et støjniveau, der måles med en støjmåler som en gennemsnitsværdi over et tidsrum eller beregnes i et støjberegningsprogram, kaldes "det energiækvivalente, A-vægtede lydtryksniveau" og skrives  $L_{Aeq}$  i dB, også med referenceværdien  $20\mu\text{Pa}$ . Betegnelsen  $L_{Aeq}$  betyder, at der er tale om et støjniveau, der er midlet over et tidsrum. Det er i første omgang  $L_{Aeq}$ -niveauet, der anvendes ved vurdering af støj og srøjgener og, for så vidt angår støj fra vedligeholdelse af boldbaner, skal sammenlignes med grænseværdierne i Tabel 1.

Hvis støjen indeholder tydeligt hørbare impulser eller tydeligt hørbare toner, skal  $L_{Aeq}$ -niveauet tillægges 5 dB før der sammenlignes med grænseværdier. I så fald

anvendes begrebet "det energiækvivalente, korrigerede, A-vægtede lydtryksniveau", der skrives  $L_r$  i dB med referenceværdien  $20\mu\text{Pa}$ .  $L_r$  kaldes også for støjbelastningen.

I denne rapport er brugen af de præcise tekniske begreber begrænset af hensyn til læsbarheden. Med mindre andet udtrykkeligt er anført, er alle støjniveauer imidlertid  $L_{Aeq}$ -niveauer. Der optræder ikke tydeligt hørbare impulser eller toner i støjen fra Kløvermarken.

De målinger, der er udført i forbindelse med denne undersøgelse er udført med det formål at fastlægge kildestyrken for de støjkluder, der indgår. Efter udførelse af målingerne er resultaterne, der foreligger som støjniveauer i bestemte afstand, omregnet til støjkludens kildestyrke. Kildestyrkerne er derefter i et støjberegningsprogram anvendt til beregning af støjen overalt i omgivelserne.

Støjberegningerne tager, med mindre andet er nævnt, hensyn til alle forhold, der har betydning for, hvordan støjen spredes i omgivelserne:

- Afstand
- Afskærmning fra bygninger m.v.
- Terrænets egenskaber
- Refleksioner fra bygningsflader o.lign.
- Støjkludernes driftstid (hvis de ikke støjer hele tiden)
- Forskellig støjstråling i forskellige retninger

Alle målinger er udført med udstyr, der er sporbart kalibreret. Til støjberegningerne er anvendt støjberegningsprogrammet SoundPLAN version 6.4. Støjen er beregnet 1,5 meter over terræn. Terrænet er forudsat at være akustisk blødt.

Støj vurderes normalt i såkaldt frit felt, hvor en eventuel lydrefleksion i bygningens egen facade ikke medregnes. Beregningsresultaterne fra Kløvermarken er i frit felt.

## **2 Støj fra fodboldbaner i brug til træning og kampe**

Målingerne er udført på tilfældigt udvalgte dage i august og september 2007, hvor Rambøll har været til stede på anlægget. Der blev ikke i forvejen indgået aftaler om tilrettelæggelse af særlige spilsituationer. I stedet udvalgte Rambøll tilfældigt kamp- og træningssituationer, der alene ud fra måletekniske hensyn var hensigtsmæssige. Disse hensyn var plads omkring den bane, der blev spillet på, lavt baggrundsstøjniveau fra brugere af andre baner, lavt baggrundsstøjniveau fra trafik på omliggende veje samt vindretning fra banen mod målepositionen. Kun målinger, hvor baggrundsstøjen var mindst 3 dB lavere end totalstøjen er anvendt. Det var ofte vanskeligt at opfylde alle betingelser.

Et stort antal målinger er derfor kasseret af forskellige grunde, og kun målinger af god kvalitet er anvendt i det videre arbejde.

De anvendte måleresultater fremgår af Tabel 3. Middelværdien af alle målingerne er anvendt ved alle beregninger af støj fra brug af fodboldbaner. De nærmere overvejelser i den forbindelse er beskrevet i afsnit 5.1.1.

Måling	Støjkilde	Målested	L <sub>WA</sub>
1	Kamp, 2 x 9 spillere, stor bane forkortet med 17 m. Målt 25 m bag baglinie (midt for).	Valby Idrætspark	101,4
2	Spil til ét mål, 2 x 9 spillere, stor bane forkortet med 17 m. Målt 25 m bag baglinie (midt for). Nærmeste 40 % af forkortet bane i brug.	Valby Idrætspark	100,4
3	Kamp med spillende træner, 2 x 8 spillere, stor bane forkortet med 25 m. Målt 18 m fra sidelinie (midt for). Råbende træner primært aktiv i den fjerne side af bane.	Valby Idrætspark	99,8
4	Kamp, 2 x 7 spillere, lille bane (40 x 60 m). Målt 43 m fra sidelinie (midt for).	Valby Idrætspark	100,5
5	Kamp, 2 x 7 spillere, lille bane (40 x 60 m). Målt 21 m fra sidelinie (midt for).	Valby Idrætspark	102,5
6	Spil til mål på hver banehalvdel samtidigt, 2 x 11 spillere, stor bane. Målt 30 m fra sidelinie (midt for).	Kløvermarken	101,3
7	Træning, 2 x 11 spillere (lilleput), stor bane. Målt 30 m skråt bag baglinie.	Kløvermarken	102,5
8	Kamp, 2 x 11 spillere, stor bane. Målt 43 m fra sidelinie (midt for).	Kløvermarken	104,5
9	Kamp, 2 x 11 spillere, stor bane. Målt 36 m fra baglinie (midt for).	Kløvermarken	103,2
<b>Middel af alle</b>			<b>102,1</b>

Tabel 3. Kildestyrker for en fodboldbane målt i forbindelse med fodboldkamp og –træning, Kløvermarken og Valby Idrætspark. Middelværdien er anvendt ved alle beregning af støj fra brug af boldbaner. L<sub>WA</sub> er støjkildens A-vægtede kildestyrke i dB (dB, re. 10<sup>-12</sup> Watt).

### 3 Støj fra maskiner til vedligeholdelse af fodboldbaner

Målingerne er udført efter aftale med medarbejdere på de enkelte anlæg. Der har ikke været problemer med baggrundsstøj. Der er kun udført måling af støj fra maskiner, der anvendes ofte og giver anledning til støj af betydning.

Måleresultaterne fremgår af Tabel 4.

Måling	Støjkilde	Målested	L <sub>WA</sub>
1	Traktor med 3-leddet rotorklipper, målt 10 m fra centerlinie	Kløvermarken	116,4
2	Traktor med 3-leddet rotorklipper, målt 11 m fra centerlinie	Kløvermarken	115,6
3	Traktor med 3-leddet rotorklipper, målt 14 m fra centerlinie	Kløvermarken	116,2
<b>Middel af 1-3</b>	<b>Traktor med 3-leddet rotorklipper, ca. 20 km/ t</b>	<b>Kløvermarken</b>	<b>116,1</b>
4	Vertikalskærer med suger, målt 13½ m fra centerlinie	Kløvermarken	114,1
5	Vertikalskærer med suger, målt 7½ m fra centerlinie	Kløvermarken	112,6
<b>Middel af 4-5</b>	<b>Vertikalskærer med suger</b>	<b>Kløvermarken</b>	<b>113,5</b>
<b>6</b>	<b>Køretøj til maling af baner, målt 9 m fra centerlinie</b>	<b>Kløvermarken</b>	<b>95,5</b>
7	Traktor med 3-leddet slagleklipper, målt 12 m fra centerlinie	Valby Idrætspark	114,7
8	Traktor med 3-leddet slagleklipper, målt 9 m fra centerlinie	Valby Idrætspark	113,6
<b>Middel af 7-8</b>	<b>Traktor med 3-leddet slagleklipper, ca. 7 km/ t</b>	<b>Valby Idrætspark</b>	<b>114,2</b>
<b>9</b>	<b>Traktor med kultivator, målt 10 m fra centerlinie</b>	<b>Valby Idrætspark</b>	<b>106,4</b>

Tabel 4. Kildestyrker for støjende maskiner, der anvendes til vedligeholdelse af fodboldbaner på Kløvermarken og i Valby Idrætspark. Måling 1,2 3 er samme maskine målt tre gange. Måling 4 og 5 er samme maskine målt to gange, Måling 7 og 8 er samme maskine målt to gange. L<sub>WA</sub> er støjkildens A-vægtede kildestyrke i dB (dB, re. 10<sup>-12</sup> Watt).

#### 4 Anvendte kildestyrker ved støjberegninger

Tabel 5 er en oversigt over kildestyrken for de støjkilder, der indgår i beregningerne.

Nr.	Støjkilde	Metode	L <sub>Aeq</sub> dB (dB re. 20µPa)	L <sub>WA</sub> dB (dB re. 10 <sup>-12</sup> W)
8	Græsslåning med 15½' rotorklipper. (Kløvermarken, måling 1,2 og 3, Tabel 4)	Målt		116,1
9	Fodboldkamp og -træning, normal bane (overført fra Tabel 3).	Målt		102,1
10	Fodboldkamp og -træning, normal bane, reduceret for udnyttelse og effektivitet (60%)	Målt		99,9
11	Fodboldkamp og -træning, lille bane, reduceret for udnyttelse og effektivitet (60%)	Målt		96,9
24	Vedligeholdelse af kunstgræsbane, Samme maskine som anvendes til maling af baner (måling 6, Tabel 3)	Målt		95,5
25	Traktor under flytning af mål	Erfaringstal		102,6

Tabel 5. Grundlæggende støjdata anvendt ved beregning af støj i omgivelserne.



Projekt Miljøundersøgelser for Kløvermarken og Valby Idrætspark

Kunde Københavns Kommune

Emne Kunstgræsbaner - miljøforhold

Fra Bertil Ben Carlson

Til Allan Jensen

Rambøll Danmark A/S  
Teknikerbyen 31  
DK-2830 Virum  
Danmark

Telefon +45 4598 6000  
Direkte 45 98 89 19  
Fax +45 4598 6700  
bbc@ramboll.dk  
www.ramboll.dk

Dato 2007-09-21  
Ref 07415619  
L00046-1-AAJ(1)

## Baggrund og formål

Københavns Kommune overvejer at etablere en række kunstgræsbaner ved Kløvermarken og i Valby Idrætspark. I den forbindelse ønskes en beskrivelse af, om der kan opstå miljøproblemer i forbindelse med driften af banerne, eller når banerne er udslidte og skal fjernes / erstattes.

På baggrund af eksisterende materiale, redegøres der for den nuværende viden om potentielle miljøproblemer i forbindelse med drift af kunstgræsbaner eller ved udskiftning af banerne. Derudover gennemgås relevante oplysninger vedr. etablering og drift af banerne ved Kløvermarken, og der redegøres for geologi og grundvandsforhold samt vandindvinding.

Det vurderes om nedsivning af salt potentielt udgør et problem, og det vurderes, om der kan opstå miljøproblemer, når kunstgræsbanerne er udslidte og skal fjernes/erstattes.

## Generelt om kunstgræsbaner

Kunstgræsbaners kvalitet i forhold til spillemæssige egenskaber er forbedret markant de senere år, og derfor er der et boom i etablering af kunstgræsbaner.

For så vidt angår 1. og 2. generationsbaner, der tidligere blev etableret, så består disse baner af et drænet grusunderlag, et bundet bærelag af kunststof samt et kunstgræstæppe med fyld af kvartssand.

For så vidt angår de nyere 3. generationsbaner er plaststråene længere. Banefyldet består af et lag kvartssand nederst i græstæppet og et lag gummigranulat øverst. Banerne kan anlægges direkte på afrettet grusunderlag uden bundet bærelag. I nogle tilfælde med en stødabsorberende måtte mellem grus og kunstgræstæppe, men ikke nødvendigvis, da der er støddæmpningseffekt i banefyldet. De første 3. generationsbaner blev anlagt i Danmark i 2002-2003, ref. /1/.

Der eksisterer kun begrænset viden om kunstgræsbaners eventuelle miljømæssige effekter. I 2006 offentliggjorde det svenske Kemikalieinspektionen rapporten: "Konstgräs ur ett kemikalieperspektiv", hvor det konkluderes, at gummigranulat fra genanvendte dæk potentielt kan medføre udledning til det omgivende miljø med en række uønskede stoffer, ref. /2/.

Med hensyn til drift af banerne kan saltningen muligvis medføre uønskede miljøeffekter. Derudover er der i visse tilfælde behov for behandling af banerne med mosmidler, idet baner i skygge er følsomme for dannelse af mos.

Med hensyn til eventuel afgivelse af stoffer fra selve kunstgræsset og gummigranulatet, så gennemfører Teknologisk Institut i øjeblikket for Miljøstyrelsen en miljø- og sundhedsmæssig vurdering af kemiske stoffer i kunstgræs. Det forventes, at undersøgelsens resultater foreligger ultimo 2007.

## Eksisterende og fremtidige forhold ved Kløvermarken og i Valby Idrætspark

Ved Kløvermarken er der anlagt 2 kunstgræsbaner, hvoraf den ene bane er en 2. generationsbane, og den anden er en nyligt anlagt 3. generationsbane. Det er uvist, hvor mange baner der yderligere ønskes anlagt, men det kan muligvis være op imod halvdelen af de eksisterende græsbaner, der ændres til kunstgræsbaner, ref. /3/.

Det kan oplyses, at der ikke er anvendt gummigranulat fra genanvendte dæk, idet dette var et krav fra Københavns Kommune til leverandøren. Der er i stedet for anvendt gråt industrigummi (overskudsgummi fra industrien), ref. /4/.

De eksisterende kunstgræsbaner ved Kløvermarken er drænede, og drænvandet ledes til spildevandssystemet.

I Valby Idrætspark er der ingen kunstgræsbaner pt., men der ønskes anlagt 4 baner, ref. /3/.

### **Drift af banerne ved Kløvermarken**

Med hensyn til anvendelse af mosmidler så dannes der af og til lidt mos i kanten af kunstgræsbanerne på Kløvermarken, men forbruget af mosmidler er meget begrænset. ref. /5/.

Med hensyn til saltforbruget anvendes der typisk ca. 125 gram pr. m<sup>2</sup>, ref. /5/. En bane er ca. 6.500 – 7.000 m<sup>2</sup>, så dette svarer til et forbrug på knap 1 ton salt pr. bane pr. saltning.

Det årlige saltforbrug varierer markant afhængig af vinterens hårdhed. Det skønnes, at der typisk vil være behov for saltning af banerne 10 – 50 gange i løbet af en vinter, svarende til et årligt forbrug på 10 – 50 tons salt pr. bane.

I vinteren 2006 – 2007 (en forholdsvis mild vinter) er der anvendt ca. 20 tons salt på Kløvermarkens Idrætsanlæg, ref. /5/.

Der anvendes natriumklorid (NaCl), men såfremt temperaturen falder til under minus 5 grader celsius iblandes magnesiumklorid (MgCl<sub>2</sub>), ref. /5/.

### **Geologi, hydrogeologi og vandindvinding**

#### *Kløvermarken*

I henhold til DGU boring nr. 201.6644, der er beliggende umiddelbart nordøst for Kløvermarken, forekommer der vekslende lag af moræneler og morænesand til ca. 10-12 meter under terræn, hvor kalken påtræffes, ref. /6/.

Den årlige nettoinfiltration (nedbørsmængde fratrukket fordampning og overfladeafstrømning) er i størrelsesordenen ca. 300 mm (svarer til 300 liter pr. m<sup>2</sup>), ref. /7/.

Området ved Kløvermarken er beliggende kystnært og grundvandet er saltpåvirket fra indtrængning af havvand. Derfor er området ikke udpeget som område med særlige drikkevandsinteresser (OSD), og der er ingen kildepladser i nærheden, ref. /8/.

#### *Valby Idrætspark*

I henhold til geotekniske boringer, der er udført i området, forekommer der moræneler med indslag af smeltevandssand til ca. 5-6 meter under terræn, hvor kalken påtræffes, ref. /6/.

Den årlige nettoinfiltration er i størrelsesordenen ca. 300 mm, ref. /7/

Området ved Valby Idrætspark er ikke udpeget som område med særlige drikkevandsinteresser, og der er ingen kildepladser i nærheden, ref. /8/.

### **Udgør saltning af banerne et grundvandsproblem?**

Det er som udgangspunkt klorid, der potentielt kan udgøre et grundvandsproblem, idet natrium ionbytter med andre positive ioner i jordmatricen og derved forlader vandfasen. Ionbytningen forekommer særligt i lerjord og i mindre grad i sandjord.

På baggrund af data vedr. saltmængder og nettoinfiltration for Kløvermarken kan der forventes værdier på 3.000 – 15.000 mg klorid pr. liter i det nedsivende regnvand på kunstgræsbanerne.

Den fastsatte grænseværdi for klorid i drikkevand er ikke fastsat ud fra sundhedsmæssige kriterier, men højere koncentrationer i drikkevandet er uønskede af hensyn til saltsmag. Grænseværdien for klorid i drikkevand er fastsat til 250 mg/l, ref. /9/.

På baggrund af ovenstående vurderes det, at klorid potentielt kan udgøre et grundvandsproblem, såfremt en kunstgræsbane anlægges i nærheden af drikkevandsboringer. Med "i nærheden af" menes indenfor 300 m, hvilket er Miljøstyrelsens anbefaling med hensyn til beskyttelse af boringer, ref. /10/.

Undersøgelser af vejsalts (NaCl) udbredelse i grundvandet har vist, at vejsaltning kan forringe vandkvaliteten i boringer placeret mindre en 50-100 meters afstand fra større veje, ref. /11/.

Det vurderes, at saltning af eksisterende eller kommende kunstgræsbaner ved Kløvermarken og i Valby Idrætspark ikke udgør et grundvandsproblem fordi:

- Kløvermarken og Valby Idrætspark er ikke beliggende i områder med særlige drikkevandsinteresser, og der er ikke kildepladszoner i nærheden.
- De eksisterende kunstgræsbaner ved Kløvermarken er drænede og drænvandet ledes til spildevandssystemet. Dette betyder alt andet lige, at størstedelen af det nedsivende regnvand drænes til kloak, og kun en mindre del passerer mellem drænene og påvirker grundvandsressourcen. Det forventes, at også fremtidige baner der anlægges ved Kløvermarken eller i Valby Idrætspark skal drænes.

Med hensyn til vurdering af, om de forholdsvis store saltmængder kan udgøre et problem i forhold til drænvandets afledning til spildevandssystemet, gøres der nogle overvejelser over denne problematik i det følgende afsnit.

## Afledning af drænvandet til spildevandssystemet

I forbindelse med anlæggelse af kunstgræsbaner på Frederiksberg har Frederiksberg Kommune vurderet, at tilslutning af drænvand til offentlig kloak kræver en tilslutningstil-ladelse jf. § 28 i Miljøbeskyttelsesloven.

Frederiksberg Kommune har således påbudt at drænvandet analyseres for en række stoffer herunder klorid. Der forekommer på nuværende tidspunkt kun et enkelt sæt analyseresultater fra prøver udtaget i april 2007, ref. /12/. Resultaterne af disse analyser viste følgende:

- et forhøjet indhold af klorid (Frederiksberg kommunes kravværdi fastsat til 1.000 mg/l; målt 6.100 mg/l)
- et forhøjet indhold af nonylphenoler (Frederiksberg kommunes kravværdi fastsat til 0 µg/l; målt 1,5 µg/l)
- et forhøjet indhold af diethylhexylphtalat (Frederiksberg kommunes kravværdi fastsat til 7 µg/l; målt 16 µg/l)

Påvisningen af nonylphenoler og diethylhexylphtalat må skyldes frigivelse fra kunstgræsbanens plaststrå eller gummigranulatet. Phenoler er antioxidanter der tilsættes materialet for beskyttelse mod nedbrydning, idet phenolerne beskytter ved at reagere med luftens syre. Phtalater tilsættes for at blødgøre materialet.

De påviste stofkoncentrationer overskrider kravværdierne fastsat af Frederiksberg Kommune. Kravværdierne er fastsat på baggrund af Miljøstyrelsens vejledning for tilslutning af industrispildevand til offentlige spildevandsanlæg /13/. I henhold til denne vejledning er nonylphenoler uønskede i afløbssystemet og bør erstattes eller reduceres til et minimum, mens DEHP (diethylhexylphtalat) har en tilsigtet grænseværdi i tilledninger på 7 µg/l.

Det bemærkes, at Center for Miljø har oplyst indløbskoncentrationer af DEHP til rensningsanlæg i København på af størrelsesordenen 6 – 10 µg/l. Set i dette lys er en målt koncentration af DEHP på 16 µg/l i drænvandet ikke markant forøget, men i henhold til Miljøstyrelsens vejledning er det målsætningen, at indløbskoncentrationen af DEHP til spildevandsanlæg skal bringes ned på 0,7 µg/l.

Frederiksberg Kommune har grundet det begrænsede datagrundlag ikke taget stilling til, om der skal gøres noget for at nedbringe indholdet af forurenende stoffer i drænvandet / spildevandet. Der tages først stilling hertil, når der i løbet af den kommende vinter foreligger flere analyseresultater.

I forhold til nedbringelse af kloridindholdet kan løsningen eventuelt være helt eller delvist at benytte andre afisningsmidler end natriumklorid.

I forhold til nedbringelse af indholdet af phenoler og phtalater kan løsningen eventuelt være rensning, men det er muligt, at de kommende analyser for phenoler og phtalater vil overholde kravværdierne, da det vurderes, at afsmitningen særligt vil forekomme, når banerne er nyanlagte. I fald rensning bliver påkrævet vil dette kunne ske ved filtrering gennem aktivt kul. Et sådant anlægs størrelse afhænger af vandmængder, stofkoncentrationer og eventuel forbehandling, men er i øvrigt forholdsvis simpelt.

### **Afvikling af kunstgræsbaner**

Det vurderes ikke umiddelbart, at der vil opstå miljøproblemer, når kunstgræsbanerne er udslidte og skal fjernes/erstatte. Bortskaffelsen af materialerne skal blot følge Københavns Kommunes regulativer på affaldsområdet. Bortskaffelse kan ske ved forbrænding til en anslået pris på 600 – 700 kr. pr. tons, hvorimod genanvendelse vil afhænge af de materialespecifikke egenskaber, herunder mulighederne for fraktionering og sortering.

Med hensyn til vedligeholdelse af banerne, må det påregnes, at kunstgræstæppet skal fornyes efter ca. 10 – 12 år, ref. /14/.

### **Forslag til foranstaltninger**

Der vurderes ikke umiddelbart at være behov for særlige foranstaltninger i forbindelse med anlæggelse af kunstgræsbaner i Kløvermarken og Valby Idrætspark. Det anbefales dog, at Københavns Kommune også fremover stiller krav til leverandøren om ikke at anvende gummigranulat fra genanvendte dæk.

Derudover anbefales det, at Københavns Kommune indhenter de resultater der vil foreligge ultimo 2007, og inddrager resultaterne i den videre planlægning. Her tænkes dels på Miljøstyrelsens undersøgelse af kemiske stoffer i kunstgræs, og dels Frederiksberg Kommunes undersøgelse af drænvand der afledes fra kunstgræsbaner.

### **Referencer**

- /1/ Danmarks Boldspil Unions hjemmeside; [www.dbu.dk](http://www.dbu.dk)
- /2/ Rapport udarbejdet af det svenske Kemikalieinspektionen: "Konstgräs ur ett kemikalieperspektiv", juni 2006.
- /3/ Møde med Københavns Kommune hvor opgaven: "Miljøundersøgelser for Kløvermarken og Valby Idrætspark" blev drøftet, 28. august 2007.

- /4/ Telefonsamtale med Susanne D. Nicolaisen (Rambøll Bygherrerådgivning), 30. august 2007. Susanne D. Nicolaisen var bygherrerådgiver for Københavns Kommune ved anlæggelsen af en 3. generations kunstgræsbane på Kløvermarken i 2006-2007.
- /5/ Telefonsamtale med formand for Kløvermarkens Idrætsanlæg Carsten Schmidt, 30. august 2007.
- /6/ Danmarks og Grønlands Geologiske Undersøgelser (GEUS) hjemmeside; [www.geus.dk](http://www.geus.dk)
- /7/ Vejledning fra Miljøstyrelsen vedr. oprydning på forurenede lokaliteter, 1998.
- /8/ Grundvandsplan for Københavns Kommune, 2005.
- /9/ Bek. nr. 1664 af 14. december 2006: Bekendtgørelse om vandkvalitet og tilsyn med vandforsyningsanlæg.
- /10/ Vejledning fra Miljøstyrelsen vedr. boringsnære beskyttelsesområder, 2007.
- /11/ Artikel i Stads- og Havneingeniøren nr. 3, 1998. "Vejsalt genfindes i høje koncentrationer i grundvandet."
- /12/ Telefonsamtale med Rikke V. Nielsen fra Frederiksberg Kommune, 31. august 2007.
- /13/ Vejledning fra Miljøstyrelsen vedr. tilslutning af industrispildevand til offentlige spildevandsanlæg. Vejledning nr. 2, 2006.
- /14/ Foredrag på et seminar om kunstgræs arrangeret af Skov & Landskab, 28. marts 2007.

Projekt Miljøundersøgelser, Kløvermarken og Valby Idræts-  
park

Kunde Københavns Kommune

Notat nr. EL02

Fra Tom Heath

Til Allan Jensen (AAJ)

Rambøll Danmark A/S  
Englandsgade 25  
DK-5100 Odense C  
Danmark

Telefon +45 6542 5800  
Direkte +45 6542 5818  
Fax +45 6542 5999  
TH@ramboll.dk  
www.ramboll.dk

Vedrørende boldbanebelysningsanlæg nær beboel-  
sesejendomme.

Belysningsteknisk vurdering

Dato 2007-11-25  
Ref 07415619  
L00041-3-AAJ(3)

## 1. Generelt.

For Københavns Kommune er foretaget en vurdering af mulige lysgener for beboere i fremtidig almenbeboelse (boligkarreer, 2 – 10 etagers højde) nær boldbaneområder med mastebelysningsanlæg - henholdsvis for Kløvermarken og for Valby Idræts-park.

Vedrørende Kløvermarken er oplyst, at man ønsker et antal kunstgræsbaner oplyst med mulighed for tænding i to lysni-  
veauer henholdsvis 125 lux og 250 lux.

Vedrørende Valby Idrætspark er oplyst, at man ønsker et antal belyste kunstgræsbaner med 125 / 250 lux. Eksisterende belys-  
ningsanlæg på Valby Opvisningsbane bibeholdes uændret.



## 2. Besigtigelse af eksisterende anlæg

### Valby Idrætspark den 28. august 2007 og den 6. september 2007

#### Almindelige boldbaner.

Ved grusbaner er opsat koniske master, hver bestykket med 1 armatur.

Ved de belyste græsbaner er opsat 8 stk. 17 meter høje gittermaster med 2 planarmaturer per mast. Det er oplyst, at hvert armatur har en effekt på 1.000 Watt.

Den 6. september er der i tidsrummet kl. 20.30 – 21.00 udført målinger af lyset fra anlæggene. Enkelte armaturer var defekte. Der er følgende resultater:

- Middelbelysningen på den store grusbane er på 35 – 40 lux
- Middelbelysning af den belyste græsbane er 100 – 125 lux
- Sidelys ved græsbanen (vinkelret på banens langside) i 20 meters afstand målt til 2 lux.
- Front lys ved græsbanens sydøstlige ende (vinkelret på banens korte side) i cirka 80 meters afstand målt til 2 lux. I 40 meters afstand målt til 12 lux.

#### Valby Opvisningsbane

På Valby Opvisningsbane er i 2003 opsat 4 stk. master med en højde på 42 meter. Hver mast er bestykket med 39 panelmonterede projektører. Belysningsanlægget har tre tændingstrin (250 lux, 500 lux og 1.000 lux på fodboldbanen). Panelerne er vinklet 10 grader ned mod banen.

Anlægget anvendes indtil 5 gange om året i forbindelse med fodboldkampe, der afvikles om aftenen. Anlægget er tændt ca. 3 timer ved hver kamp.

### Kløvermarken den 28. august 2007

Der er for nuværende etableret belysning af to kunstgræsbaner og en grusbane, svarende til ca. 5 % af det samlede areal.

De to besigtigede kunstgræsbaner (en ældre og en netop nyanlagt), er hver etableret med 6 master (med ca. højde 20 meter) og med et par top projektører på hver mast.

Belysningen specielt af den nyetablerede bane forekom meget ujævn. Armaturantallet og lyskilder var for få til at kunne etablere en jævn belysning over banen, og armaturerne var ikke korrekt justeret.

På den ældre bane, var armaturerne bedre justeret.

Ved lux-målinger udført efter solnedgang kunne konstateres:

- Middelbelysning direkte på boldbanen på 35-50 lux.
- Sidelys (vinkelret på banens langside) i 10 meters afstand målt til 5 lux.
- Front lys (vinkelret på banens korte side) i cirka 20 meter fra banen kunne konstateres til 2 – 4 lux.
- I 50 meters afstand er front lys direkte mod armatur målt til 1 lux.

Ønsket om fremtidige lys niveauer på 125 / 250 lux er et væsentligt højere lys niveau, end de nuværende anlæg kan levere.

### 3. Strategi

En håndterbar måde at anskueliggøre problemstillingen om belysningsanlæg på Kløvermarken og i Valby Idrætspark i forbindelse med de foreslåede boliger, vil være at foretage en gennemregning af et typisk kunstgræs boldbanebelysningsanlæg i henhold til Banelys Klasse II jf. DS/EN 12193.

Euronorm EN 12464-2 (2003), Obtrusive Light, angiver nogle retningslinier omkring maksimum værdier for genelysindfald gennem vinduer i beboelsesområder, afhængigt af aktuel bebyggelsestæthed (se vedlagte).

For belysningsanlæggets mindst kritiske og mest kritiske\* lysvinkler undersøges hvilke minimumsafstande, der skal tilstræbes tilgodeset ved placering af almenbeboelses karreer - ved overholdelse af EN 12464-2.

\* Mest kritiske lysvinkel anses som værende 45 grader sidevejs fra armaturets (lysretningens) front orientering.

Regneeksemplet bør indbefatte eventuelle superponerende lysbidrag fra tilstødende belyste baner.

#### 4. Beregning for belysning af standard kunstgræsbane

Beregningerne er udført af Phillips Lys for Rambøll A/S.

Forudsætninger:

- Beregningerne er udført for en standard boldbane – klasse II DS/EN 12193 (Konkurrence).
- Banens størrelse er 68 x 105 meter.
- Der er placeret 6 master med projektører placeret i toppen af master.
- Mastehøjde er 18 meter.
- Antal projektører er henholdsvis 2 og 3 stk. per mast vendende ind mod banen.
- Projektører er Philips MVP507WB med 2000W metalhalogen lyskilde.
- Belysningsniveau er udlagt for to trin henholdsvis 125 Lux og 250 Lux.
- Beregninger er udført primært for 250 Lux.
- Der er medregnet lysbidrag fra "tilstødende baner", hvilket anses nødvendigt, idet worst-case tilfældet vil forefindes fra den mast, der er mellem to belyste baner og nærmest målfeltet.

Der er indlagt lodrette snitflader parallelt med banens langside og parallelt med banens kortside i afstande henholdsvis 20m, 40m, 60m, og 80m fra banens kant. De lodrette snitflader er 0-20 meter over banens relative kote 0.00 (plænen).

For de lodrette flader er beregnet maksimum belysningsniveau i lux (Max.lux) samt maksimal lysintensitet i candela (Max.cd) ved kik direkte mod bane. Beregningsværdierne sammenholdes med grænseværdier angivet i EN 12464-2 kategori E1-4.

Fra beregningerne hentes følgende værdier:

Lys mod nærmeste beboelse ved fuld belysning:

Afstand fra boldbane,	Middelbelysning lux,	Max. lux,	E-klasse
Langside 20 meter Direkte,	lux 6.81	35.7	> E4
Kortside 20 meter Direkte,	lux 40.0	182.7	> E4
Kortside 40 meter Direkte,	lux 6.14	46.2	> E4
Langside 40 meter Direkte,	lux 1.09	4.62	< E2
Kortside 60 meter Direkte,	lux 1.13	11.3	> E3
Langside 60 meter Direkte,	lux 0.31	1.48	< E1
Kortside 80 meter Direkte,	lux 0.15	./.	< E1
Langside 80 meter Direkte,	lux 0.07	./.	< E1

De højeste værdier ligger for hvert plan i 0 meters højde, så vindskærme, jordvolde, hække m.m. vil kunne rykke afstande for ovenstående E-klasser.

Lysintensitet mod nærmeste beboelse ved direkte udkik mod enkelt projektør:

Afstand fra boldbane,	Max. cd,	E-klasse
Blænding kort 20m,	170118	> E4
Blænding kort 40m,	3586	> E4
Blænding kort 60m,	11475	> E3
Blænding lang 20m,	12899	> E3
Blænding lang 40m,	1665	< E1
Blænding lang 60m,	725	< E1
Blænding hjørne 20m,	11954	> E3
Blænding hjørne 40m,	1886	< E1
Blænding hjørne 60m,	483	< E1
Blænding lang 80m,	374	< E1
Blænding hjørne 80m,	291	< E1
Blænding kort 80m,	3197	> E1

Ovenstående gælder for fuldt lys 250 lux og ved nyværdi.

Sammenfatning:

Afstande til nærmeste beboelse for overholdelse af en E1-klasse: fra kortside bane ca. 85 meter og langs side ca. 50 meter.

Afstande til nærmeste beboelse for overholdelse af en E2-klasse: fra kortside bane ca. 70 meter og langs side ca. 40 meter.

Afstande til nærmeste beboelse for overholdelse af en E3-klasse: fra kortside bane ca. 65 meter og langs side ca. 35 meter.

Afstande til nærmeste beboelse for overholdelse af en E4-klasse: fra kortside bane ca. 50 meter og langs side ca. 30 meter.

## 5. Konklusion

Ved anvendelse af euronorm EN 12464-2 for maksimum strejflys i beboelsesområder, skal der defineres hvilken "Environmental zone" (E-klasse) man ønsker, der skal danne reference for beboelserne. Normen definerer de forskellige klasser.

Det vurderes, at definitionen – "medium district brightness areas, such as small town centres or urban locations" svarende til klasse E3, vil kunne anvendes for aktuelle områder (se vedlagte).

Mindste afstande til nærmeste beboelse for overholdelse af en E3-klasse skal da være:

- Fra en banes korte side: Mindst 65 meter
- Fra en banes langside: Mindst 35 meter

For beboelse i disse afstande vil der således kunne forventes et direkte lysindfald gennem vinduer på maksimalt 10 lux i stueetagen og svagt aftagende mod 1. sal, 2. sal, 3. sal ... osv.

10 lux vil i komplet mørke opfattes som værende et lysniveau svarende til belysningen på en velbelyst parkeringsplads eller en hovedvej, men er der blot en enkelt lampe tændt i rummet, vil lampens lysudsendelse udtalt eliminere lysindfaldsniveauet.

Såfremt man ser direkte ud mod banerne, vil man opleve 250 lux, da dette er banernes belysningsniveau. Et indirekte lysbidrag (baggrundsluminans) reflekteret fra selve banens overflade er belægningsafhængigt, hvilket forventes negligibelt i ovennævnte sammenhæng, men ved høj luftfugtighed, eksempelvis i tåget vejr, vil man opfatte en rummelig lysende aura omfavnende alle belyste baner.

Såfremt man ser direkte ud mod de oplyste baner, vil der fra de nærmeste boliger (65 meter eller 35 meter afstand) endvidere blive oplevet en lysintensitet (blænding) svarende til maksimum 10.000cd primært i stueetagen og svagt aftagende mod 1. sal, 2. sal, 3. sal ... osv.

I stueniveau vil dette svare til, hvis man ser direkte ind i en 30W reflektor halogenglødelampe. Det vil opfattes generende at se direkte mod en lyskilde, og man vil normalt reflektorisk dreje blikket væk for at undgå blændingen (eller trække et gardin for).

Forestiller man sig, at baners belysningsanlæg nærmest beboelse drives ved halvt lysniveau (125 lux), vil det direkte lysindfald være tilsvarende lavere, men oplevelsen af lysintensiteten (blændingen) vil formentlig være næsten den samme som ved fuld belysningsstyrke, idet blændingen hidrører det reflekterende lys fra projektørernes reflektorer, og en stor del af projektørerne vil være tændt.

#### Vedrørende Valby Idrætspark. Alm. boldbaner - anbefalinger.

De eksisterende belysningsanlæg er placeret så tæt på de foreslåede boliger, at de vil give anledning til gener. De bør derfor nedlægges.

De nye kunstgræsbaner med belysningsanlæg bør placeres så langt væk fra de planlagte boliger som muligt, d.v.s. fortrinsvis på KBU-feltet. Dermed minimeres

generne og EN 12464-2 klasse E3 imødekommes. Endvidere henvises til anbefalingerne i dette notats afsnit 6.

Vedrørende Valby Opvisningsbane - anbefalinger.

Det vurderes, at en eventuel beboelse placeret i umiddelbar nærhed (0 – 200 meter) af dette anlæg vil have udtalte gener ved direkte lysindfald fra det kraftige belysningsanlæg.

Det vurderes, at der vil være særdeles udtalte gener ved at se direkte mod de store projektørarealer, og blændingsværdier vil langt overstige grænseværdier for samtlige E-klasser ud til en meget stor afstand fra belysningsanlægget.

Det bemærkes dog, at anlægget kun anvendes indtil 5 gange om året i ca. 3 timer, hver gang. Det kan besluttes, at beboerne må tåle gener i dette omfang.

Det vil være muligt at fastlægge mere præcist i hvilken grad anlægget vil give anledning til gener. Det kan ske ved en nærmere undersøgelse af et belysningsprojekt for anlægget, hvis det findes. Alternativt kan der gennemføres belysningsmålinger i hele området en aften eller nat, hvor anlægget er tændt. Det har ikke været en del af nærværende projekt at undersøge anlægget nærmere. Der er dog ingen tvivl om ovenstående vurdering af genevirkningen, når anlægget er tændt.

Vedrørende Kløvermarken – anbefalinger.

Det vurderes muligt at begrænse genevirkningerne fra belysningsanlæg til et acceptabelt niveau hvis belyste baner placeres under overholdelse af de anbefalede minimumsafstande på henholdsvis 35 meter og 65 meter for imødekomme af EN 12464-2 klasse E3. Samtidig bør anbefalingerne i afsnit 6 iagttages.

## 6. Parametre for begrænsning af lysgener fra belysningsanlæg til boldbaner

- Placering af belyste boldbaner så langt fra almenbeboelse som muligt.
- Lav mastehøjde - dog ikke så lav, at lyset vil føles "tung over skulderne" for banens brugere. 18-20 meters højde anbefales. Der anbefales 6 master per kunstgræsbane.

Der kan dog opnås lidt forbedrede forhold ved anvendelse af 8 master per bane idet belysningsarmaturerne derved vil kunne justeres mere specifikt.

- Belysningsarmaturer med specialoptik og justérbare reflektorer for styring af lyset.
- Hver banes lysanlæg opdeles i 2 separate tændingsniveauer hhv. 125 lux og 250 lux.
- Hver banes lysanlæg etableres med separat tænding. Derved muliggøres individuel tænding og slukning af baner.
- Begrænsning af tændingstidspunkter omkring sene timer (årstidsbestemt).
- Baner fjernest fra beboelse dedikeres sene kampe.
- Baner fjernest fra beboelse dedikeres kampe, hvor 250 lux belysning er påkrævet.
- Beboelser nærmest belyste boldbaner etableres med semipermeable lys afskærmningsgardiner i værelser vendende mod boldbaner. Primært i de laveste etager (stuen, 1.sal, 2.sal.)
- Etablering af lysafskærmende foranstaltninger mod lavest beliggende beboelser tættest mod belyste boldbaner i form af skure, garager, jordvolde, træer, hegn og lignende.

Projekt Miljøundersøgelser af Kløvermarken og Valby Idrætspark

Kunde Københavns Kommune

Emne Erfaringer med støj fra boldbaner

Fra Allan Jensen (AAJ)

Rambøll Danmark A/S  
Englandsgade 25  
DK-5100 Odense C  
Danmark

Telefon +45 6542 5800  
Direkte +45 6542 5812  
Fax +45 6542 5999  
aaj@ramboll.dk  
www.ramboll.dk

Dato 2007-11-25  
Ref 07415619  
L00058-1-AAJ(2)

## 1. Indledning

Undersøgelsen af miljøforhold ved etablering af boliger på Kløvermarken og i Valby Idrætspark har vist et behov for viden om, hvorvidt boldbaner placeret tæt på boliger i almindelighed giver anledning til klagesager om støj og, hvilken administrativ praksis, der i givet fald anvendes.

For opfyldelse af dette formål har Rambøll på vegne af Københavns Kommune været i kontakt med en række danske kommuner for at få svar på spørgsmål i forbindelse med boldbaner, der har følgende egenskaber:

- Kort afstand til de nærmeste boliger – under 100 meter
- Banerne anvendes intensivt (mange dage om ugen, om aftenen og i weekends)
- Banerne anvendes til træning og kampe uden publikum, højttalere etc.
- Der er tale om organiseret sportsaktivitet

Undersøgelsen har undgået anlæg, der benyttes til andre formål end fodbold, anlæg med en karakter som stadionanlæg til kampe med publikum og anlæg, der anvendes uorganiseret af områdets beboere.



I praksis har Rambøll gennemført en række telefoninterviews med relevante medarbejdere i forvaltningerne, typisk en miljøforvaltning og en kultur- og idrætsforvaltning i hver kommune. De udsagn, der er fremkommet i undersøgelsen, kan derfor ikke betragtes som de enkelte kommuners officielle holdning, men giver alligevel et overblik over klagersager om støj fra boldbaner.

Følgende 9 kommuner har været så venlige at deltage i undersøgelsen:

Århus, Aalborg, Odense, Esbjerg, Hvidovre, Rødovre, Glostrup, Brøndby, Gentofte. Desuden har Københavns Kommune selv deltaget.

## 2. Konklusion

Kontakten til en række større kommuner og andre tæt bebyggede kommuner, har vist, at de alle har anlæg med boldbaner, der ligger med kort afstand til boliger. På trods af anlæggenes intensive brug, er der meget få klager over støj fra brug og vedligeholdelse af banerne.

Kommunerne har ingen generel administrativ praksis om håndtering af klager over støj fra boldbaner. En enkelt kommune har i en konkret sag lagt vejledende grænseværdier for støj fra virksomheder til grund for sin vurdering af støjen. De øvrige kommuner i undersøgelsen har ingen afklaret holdning om grænseværdier eller de tilkendegiver, at støj fra boldbaner ikke kan sammenlignes med støj fra virksomheder og må accepteres af naboerne.

## 3. Undersøgelsens resultater

### 3.1 Kommunernes anlæg

Alle kommunerne har anlæg med boldbaner, der opfylder de opstillede kriterier om nærhed til boliger og intensiv udnyttelse. Anlæggene er mindre end Kløvermarken og Valby Idrætspark, men består dog typisk af et antal baner koncentreret på samme område og med kort afstand til boliger. I mange tilfælde er der i praksis ingen afstand mellem boligens opholdsarealer, typisk parcelhushaver, og boldbanerne. Det må derfor forventes, at naboer til de anlæg, der er omfattet af denne undersøgelse, udsættes for støj af samme størrelsesorden som kan forventes på Kløvermarken og i Valby Idrætspark, d.v.s. 50 – 55 dB(A).

I dialogen med de 10 kommuner er indgået ca. 40 anlæg med boldbaner. Det er karakteristisk, at de alle anvendes intensivt, d.v.s. hver dag, om aftenen og i weekenden. Grusbaner og kunstgræsbaner med belysningsanlæg anvendes hele året.

### 3.2 Klagesager

Syv kommuner, herunder Københavns Kommune, har ikke haft klagesager om støj fra boldbaner. Københavns Kommune har haft sager om støj fra idrætsanlæg, men det har været støj fra kompressor anlæg til en skøjtebane og støj fra en bane, der blev benyttet til hockey-spil.

Tre kommuner har behandlet klagesager i forbindelse med støj fra brug af boldbaner:

- Odense Kommune har en aktuel klage. Det er udgangspunktet, at denne type støj må accepteres, men sagen er under overvejelse.
- Brøndby Kommune har haft en klagesag vedr. et anlæg med 2 boldbaner. Der blev indført ændringer i banernes brug og ændret på deres beliggenhed.
- Gentofte Kommune har haft en egentlig klagesag om støj fra brug af boldbaner.

Sagen i Gentofte er den eneste kendte sag, hvor der er udført støjmålinger som en del af sagsbehandlingen. Målingernes resultater blev vurderet i forhold til støj fra virksomheder, og der er efterfølgende etableret en støjskærm. Situationen var boldbaner, der lå helt op til skel til parcelhushaver. Der var således ingen afstand mellem boldbanerne og boligernes udendørs opholdsarealer. Støjniveauet i skel var derfor også noget højere end 55 dB(A).

En række kommuner har haft klagesager om gener fra belysningsanlæg og om vildfarne bolde, der ender i folks haver.

Det skal bemærkes, at denne undersøgelse har fokuseret på klager, der har været sagsbehandlet i kommunen. Det må antages, at der løbende er en kontakt mellem naboer og driftsansvarlige på idrætsanlæggene. En del af denne kontakt kan have karakter af klager, men løses de lokalt, vil de ikke give anledning til en egentlig sagsbehandling i kommunens miljøforvaltning eller kultur- og fritidsforvaltning.

### 3.3 Planlægning

Flere kommuner har arbejdet med etablering af nye boldbaner tæt på eksisterende boliger og omvendt. Det er generelt, at støj fra brug og vedligeholdelse af banerne ikke vurderes nærmere i disse planlægningssituationer.

### 3.4 Holdninger om grænseværdier

De fleste kommuner har ingen umiddelbar holdning til, hvilke grænseværdier eller andre kriterier, det vil være hensigtsmæssigt at anvende ved vurdering af støj fra boldbaner. Gentofte Kommune har lagt de vejledende grænseværdier for virksomhedsstøj til grund i en konkret sag og en kommune yderligere nævner, at disse grænseværdier kan være et udgangspunkt. Tre kommuner tilkendegiver, at støj fra boldbaner netop ikke bør sammenlignes med virksomhedsstøj og må accepteres af naboerne.