

LUFTUTREDNING HELIKOPTERTRAFIK DANDERYD SJUKHUS



2022-12-05

LUFTUTREDNING HELIKOPTERTRAFIK

Danderyd sjukhus

Uppdragsnamn	DS ny hkfl B61
Uppdragsnummer	10301660
Författare	Erik Nordin
Datum	2022-12-05
Ändringsdatum	2022-12-02
Granskad av	Lin Tang

KUND

Region Stockholm, Landstingsfastigheter

KONSULT

WSP

Box 574

201 25 Malmö

Besök: Jungmansgatan 10

Tel: +46 10-722 50 00

WSP Sverige AB

Org nr: 556057-4880

wsp.com

KONTAKTPERSONER

ERIK NORDIN

ERIK.NORDIN@WSP.COM

Sammanfattning

Föreliggande utredning syftar till att bedöma hur anläggandet av en helikopterplatta på Danderyds sjukhus påverkar omgivningsluften. Helikopterplattan är inte tillgänglig för allmänheten därför bedöms det att miljö kvalitetsnormerna inte ska utvärderas där. Bedömningen i föreliggande utredning utgår i stället från möjligheten att klara miljö kvalitetsnormerna enligt luftkvalitetsförordningen (2010:477) vid närmsta bostäder. Luftföroreningarna som ingår i utredningen är kvävedioxid och luftburna partiklar (PM_{2,5} och PM₁₀).

Antalet helikoptertransporter (start och landning) förväntas bli cirka 500 per år, vilket motsvarar i genomsnitt 1,4 transporter per dygn. Antalet transporter förväntas inte överstiga 16 under de mest trafikerade dygnet. Totalutsläppen av kvävedioxid och partiklar från den förväntade helikoptertrafiken beräknas i utredningen och jämförs med totalutsläppen från personbilstrafik.

Resultaten från beräkningarna visar att den tillkommande helikoptertrafiken inte bedöms påverka möjligheterna att klara miljö kvalitetsnormerna vid närmsta bostäder eftersom:

- Marginalen mellan bakgrundshalterna där bidraget från E18 ingår och miljö kvalitetsnormerna är mycket god i området.
- Avståndet till närmsta bostäder är relativt stort (200-300 m) vilket gör att utspädningen av avgaserna från helikoptertrafiken blir stor.
- De totala emissionerna från helikoptertrafiken är låga, i storlek med en lätt trafikerad väg. Det tillkommande haltbidraget bedöms bli marginellt

INNEHÅLL

1	Inledning	5
1.1	Luftföroreningar	5
1.1.1	Kväveoxider (NO _x)	5
1.1.2	Luftburna partiklar	5
1.2	Emissioner från Helikoptrar	5
1.3	Bedömningsgrund	6
1.4	Bakgrundshalter	7
2	Bedömning av utsläppen från helikoptertrafik	7
3	Slutsats	8

1 INLEDNING

Föreliggande utredning syftar till att bedöma hur anläggandet av en helikopterplatta på Danderyds sjukhus påverkar omgivningsluften. Bedömningen utgår från hur omgivningen vid helikopterplatsen påverkas utifrån miljö kvalitetsnormerna för utomhusluft enligt luftkvalitetsförordningen (2010:477). Helikoptrarna som används som ambulanshelikoptrar är tvåmotoriga och drivs med jetbränsle. Emissionerna från dessa helikoptrar domineras av kväveoxider, luftburna partiklar, kolväten och kolmonoxid. För kolväten finns inga miljö kvalitetsnormer och för kolmonoxid är bakgrundshalterna så låga jämfört med miljö kvalitetsnormerna att risken för överskridanden är liten. Därför har föreliggande utredning fokuserats på kvävedioxider och luftburna partiklar.

1.1 LUFTFÖRORENINGAR

1.1.1 Kväveoxider (NO_x)

Begreppet kväveoxider (NO_x) inkluderar kvävemoxid (NO) och kvävedioxid (NO₂). Kväveoxider bildas vid höga temperaturer vilket är anledningen till att förbränningsprocesser står för de största utsläppen. Vid utsläppspunkten från avgasrör eller skorsten är förhållandet mellan NO och NO₂ typiskt 80–90 % NO och 10–20 % NO₂. Kvävemoxid omvandlas sedan genom atmosfärkemiska processer till bland annat kvävedioxid, vilket gör att förhållandet förskjuts mot större andel kvävedioxid.

Vägtrafik är den största utsläppskällan av kväveoxider i tätorter, men även processer som energiproduktion, arbetsmaskiner samt sjöfart och luftfart är betydande utsläppskällor.

1.1.2 Luftburna partiklar

Partiklar i omgivningsluften varierar i storlek från enstaka nanometer (nm) till hundratals mikrometer (µm). Partikelhalten i utomhusluft beror på flera faktorer där vägtrafiken svarar för en betydande del. Partiklar som trafiken orsakar kan komma från vägdamm (exempelvis sandningssand, vägbeläggings-, däck- och bromsslitage) och avgaser. Andra källor kan vara markerosion, utsläpp från småskalig vedeldning, energianläggningar, industriverksamhet samt luft- och sjöfart.

Det finns miljö kvalitetsnormer för två storleksmått av luftburna partiklar, PM_{2,5} och PM₁₀. PM_{2,5} innefattar masskoncentration av alla partiklar med en (aerodynamisk) diameter mindre än 2,5 µm. Analogt så är PM₁₀ masskoncentrationen av alla partiklar med en (aerodynamisk) diameter mindre än 10 µm. Slitagepartiklar är generellt betydligt större än partiklar från förbränning. Slitagepartiklar dominerar därför ofta PM₁₀, medan förbränningspartiklar får större tonvikt i PM_{2,5}.

1.2 EMISSIONER FRÅN HELIKOPTRAR

Luftutsläpp från helikoptertrafik har inte kartlagts på samma sätt som till exempel utsläpp från vägtrafik eftersom omfattningen av helikoptertrafik är betydligt mindre än vägtrafik. En schweizisk studie¹ har tagit fram en beräkningsmall samt emissionsdata för att uppskatta och beräkna utsläpp från helikoptrar. Den studien ligger till grund för antagandena om emissioner från ambulanshelikoptrarna i föreliggande utredning.

Frekvensen av helikoptertrafik kommer att variera över ett år. Sjukhuset räknar med cirka 500 helikoptertransporter (en transport definieras som start och landning) per år, det vill säga ett i snitt 1,4 transporter per dygn utslaget på ett år och det förväntas inte bli fler än 16 transporter per dygn. Helikoptern som kommer att användas som ambulanshelikopter är h145, som är en tvåmotorig helikopter. H145 är en relativt ny helikoptermodell som inte finns med i den schweiziska studien, i stället används emissionsfaktorer för Sikorsky S-76, som och används som ambulanshelikopter. Emissionsfaktorn för olika luftföroreningar anges per timme eller på LTO-cykel (Landing take of cycle), som innehåller tomgång, lyft samt landning vilket motsvarar de emissioner som släpps ut i anslutning till helikopterplattan. Emissionsfaktorer i gram per

¹ Guidance on the Determination of Helicopter Emissions, Edition 2, Dec 2015, FOCA, CH-3003 Bern

LTO-cykel för Sikorsky s-76 C++ visas i tabell 1. Partikelstorleken i utsläppen har även kartlagts i studien. För tvåmotoriga helikoptrar är medelpartikelstorleken cirka 30 nm. Partiklar av den storleken ingår i både PM_{2,5} och PM₁₀. Därför är det relevant att utvärdera partikelemissionen mot miljö kvalitetsnormerna för både PM_{2,5} och PM₁₀. NO_x-emissionen utvärderas mot miljö kvalitetsnormerna för NO₂.

Tabell 1 Emissionsdata för en LTO-cykel (Landing take of cycle.)

	NO _x (g)	PM (g)
Sikorsky s-76 C++	310,7	9,7

1.3 BEDÖMNINGSGRUND

I Europaparlamentets och rådets direktiv om luftkvalitet och renare luft i Europa (2008/50/EG) definieras ett antal miljö kvalitetsnormer (MKN) för utomhusluft som Sverige har implementerat i Luftkvalitetsförordningen (SFS 2010:477).

Utgångspunkten för en miljö kvalitetsnorm är att den tar sikte på tillståndet i miljön och vad människan och naturen bedöms kunna utsättas för utan att ta stor skada samt att uppfylla krav som ställs på EU-nivå.

MKN är juridiskt bindande och ska uppfyllas där människor normalt vistas. Med utomhusluft avses enligt förordningen utomhusluften med undantag för arbetsplatser samt vägtunnlar och tunnlar för spårbunden trafik.

Enligt Naturvårdsverkets skrift *Luftguiden - handbok om miljö kvalitetsnormer för utomhusluft*, Naturvårdsverket² är det den kommun eller myndighet som ska tillämpa regelverket om miljö kvalitetsnormer som själv ytterst måste avgöra var normerna ska tillämpas. Enligt Luftguiden ska miljö kvalitetsnormerna till skydd för människors hälsa dock inte ska utvärderas på följande platser:

- Varje plats inom områden dit allmänheten inte har tillträde och det inte finns någon fast befolkning.
- Fabriker eller industri anläggningar där samtliga relevanta bestämmelser om hälsa och säkerhet på arbetsplatser tillämpas.
- På vägars körbanor och mittremsor utom om fotgängare har normalt tillträde till mittremsan.

Eftersom allmänheten inte har tillgång till sjukhusets tak där helikopterplattan planeras är det rimligt att inte miljö kvalitetsnormerna för utomhusluft strikt tillämpas där. Däremot gäller miljö kvalitetsnormerna utanför sjukhusområdet. Närmsta bostäder är belägna cirka 200 - 300m från helikopterplattan.

Miljö kvalitetsnormer för NO₂, PM₁₀ och PM_{2,5} enligt luftkvalitetsförordningen (SFS 2010:477) anges i tabell 2. Överskridande av MKN timmedelvärdet för NO₂ tillåts 175 gånger (98e percentilen) per kalenderår (förutsatt att gränsvärdet 200 µg/m³ inte överskrids fler än 18 gånger, 99,8 percentilen) och överskridande av dygnsmedelvärdet tillåts 7 gånger per kalenderår vilket motsvaras av en 98-percentil. Överskridande av MKN dygnsmedelvärdet för PM₁₀ tillåts 35 gånger per kalenderår vilket motsvaras av 90-percentilen.

Tabell 2 Miljö kvalitetsnormerna för utomhusluft för NO₂, PM₁₀ och PM_{2,5}. Dygnsmedelvärdet och timmedelvärdet för NO₂ som redovisas som 98 percentilen. Dygnsmedelvärdet av PM₁₀.

Förorening	Årsmedelvärde	Dygnsmedelvärde	Timmedelvärde
NO ₂	40 µg/m ³	60 µg/m ³ (98p)	90 µg/m ³ (98p)
PM ₁₀	40 µg/m ³	50 µg/m ³ (90)	-
PM _{2,5}	25 µg/m ³	-	-

² Naturvårdsverket, *Luftguiden, handbok om miljö kvalitetsnormer för utomhusluft, Version 4, 2019*

1.4 BAKGRUNDSHALTER

Stockholm luft- och bulleranalys (SLB analys)³ genomför beräkningar för bakgrundshalterna av kvävedioxid och PM10 i Stockholmsregionen, för PM2,5 görs ingen beräkning. De beräknade halterna på och omkring sjukhusområdet i Danderyd visas i tabell 3. I de beräknade halterna ingår bidrag från lokala källor som till exempel vägtrafik. Haltbidraget från den närliggande motorvägen E18 är inräknat i dessa siffror. Bakgrundshalterna av både PM10 och kvävedioxid på sjukhusområdet ligger långt under miljökvalitetsnormerna (tabell 2) för samtliga medelvärdesperioder.

För PM2,5 har inga beräkningar gjorts. I stället används mätningar av PM2,5 som görs i Stockholmsområdet. Mätningar görs på ett tiotal platser i Stockholms län, både i anslutning till hårt trafikerade vägar och urbana bakgrundsstationerna. Under 2021 var årsmedelvärdet mellan cirka 4 – 6 µg/m³ på de olika mätstationerna. Marginalen är därmed god till miljökvalitetsnormen som är 25 µg/m³.

Tabell 3 Modellerade bakgrundshalter i Danderyd från SLB analys för NO₂ och PM10. Intervallet för årsmedelvärdet av är en uppskattning baserat på mätningar av PM2,5 i Stockholms län. Dygnsmedelvärdet och timmedelvärdet för NO₂ som redovisas som 98 percentilen. Dygnsmedelvärdet av PM10 redovisas som 90 percentilen.

Förorening	Årsmedelvärde	Dygnsmedelvärde	Timmedelvärde
NO ₂	10–15 µg/m ³	24–30 µg/m ³	40–54 µg/m ³
PM10	10–15 µg/m ³	20–25 µg/m ³	-
PM2,5	4 – 6 µg/m ³		

2 BEDÖMNING AV UTSLÄPPEN FRÅN HELIKOPTERTRAFIK

För att utvärdera hur utsläppen från helikoptertrafik påverkar omgivningsluften görs en bedömning över hur stora totalutsläppen av NO_x, PM10 och PM2,5 och bedömningen relateras till utsläpp från vägtrafik för att illustrera omfattningen av påverkan från helikoptertrafiken. Totalutsläppen för en ambulanshelikopter anges i gram luftförorening per LTO-cykel, se tabell 1. En LTO-cykel anges vara i totalt 15 minuter. Här ska också noteras att en stor del av utsläppen sker flera hundra meter över marken eftersom LTO-cykeln inkluderar lyft och landning. En LTO-cykel motsvarar alltså en transport.

Som jämförelse anges NO_x-utsläppen från avgaserna och partikelutsläppen från avgaser och dubbdäck från en kilometer vägsträcka med skyltad hastighet 50 km/h, utsläppen anges då i g/s. Divideras totalutsläppen med i tabell 1 med 15 minuter (900 sekunder) erhålls emissionsfaktorn i gram per sekund (g/s) och kan då jämföras med utsläppen från personbilar.

Tabell 4 visar Emissionsfaktorer (g/s) för en ambulanshelikopter samt för en personbil under körsträckan 1 km. Jämförs emissionsfaktorerna för NO_x så motsvarar utsläppen från en LTO-cykel ungefär utsläppen från 100 personbilar, motsvarande siffra för partikelutsläpp är 6 personbilar. Trafiken av ambulanshelikoptrar förväntas vara 500 transporter per år, vilket motsvarar utsläppen av NO_x från en väg med årsdygnstrafik (ÅDT) på 137 personbilar, för partikelutsläppen blir siffran betydligt lägre. Maximalt förväntad helikoptertrafik per dygn är 16 helikoptertransporter. Det motsvarar en ÅDT på 1 600 personbilar för maxdygnet. Vägar med den mängden trafik överskrider normalt inte gällande miljökvalitetsnormer, dessutom är avståndet från utsläppen till närmsta bostäder relativt långt. Vilket gör att utsläppen från helikoptertrafiken får en väldigt liten påverkan på omgivningsluften vid bostäderna.

Den låga frekvensen på helikoptertransporter gör så att även om emissionerna från en enskild helikoptertransport är betydligt högre än en personbil är de totala emissionerna från den tillkommande helikoptertrafiken begränsade, framförallt över ett helt års perspektiv. Risken för överskridande av miljökvalitetsnormerna vid bostäderna närmst helikopterlandningsplatsen är därför mycket liten.

³ <https://www.slb.nu/slbanalys/luftforeningskartor/>

Tabell 4 Emissionsfaktorer gram per sekund för en LTO-cykel samt personbil (körsträcka 1 km).

Förorening	Helikopter LTO (g/s)	Personbil (g/s)	Faktor
NOx	0,345	0,0035	99
PM	0,011	0,0017	6

3 SLUTSATS

Den tillkommande helikoptertrafiken bedöms inte påverka möjligheterna att klara miljökvalitetsnormerna vid närmsta bostäder eftersom:

- Marginalen mellan bakgrundshalterna där bidraget från E18 ingår och miljökvalitetsnormerna är god i området.
- Avståndet till närmsta bostäder är relativt stort (200–300 m) vilket gör att utspädningen av avgaserna från helikoptertrafiken blir stor.
- De totala emissionerna från helikoptertrafiken är låga, i storlek med en lätt trafikerad väg. Det tillkommande haltbidraget bedöms bli marginellt.

Det ska dock tilläggas att luftföroreningshalterna under korta tidsperioder kan vara höga på och i anslutning till helikopterplattan. Det är därför inte lämpligt att placera friskluftsintag i nära anslutning till helikopterplattan. Detta påverkar dock inte tredje man då allmänheten ej har tillgång till helikopterflygplatsen.

WSP Sverige AB
Box 574
201 25 Malmö
Besök: Jungmansgatan 10

T: +46 10-722 50 00
Org nr: 556057-4880
wsp.com

