

RAPPORT

ÖSTERÄNGEN FASTIGHETER I ÖREBRO

Österporten/Österplan översiktlig miljötredning

UPPDRAGSNUMMER 1340023000

REVIDERAD VERSION UPPDRAGSNUMMER: 1340101000



2014-09-30

REVIDERAD VERSION 5, 2017-01-13

GÖTEBORG MILJÖTEKNIK

JOHAN NIMMERMARK

LARS GRAHN

CRISTIAN SJÖVIND

PÄR AXELSSON

Sammanfattning

Örebro kommun arbetar med att omvandla kvarteren Gasklockan och Gasugnen på Öster från industriområde till att få en mer stadsmässig karaktär. Föreliggande rapport har som syfte att klargöra vissa förutsättningar innan planarbetet påbörjas för det aktuella området:

Det finns tre bensinstationer i anslutning till planområdet. Två av dessa är planerade att avvecklas. Vissa åtgärder bör beroende på slutgiltig utformning genomföras på ny bebyggelse närmast den kvarstående bensinstationen i sydost.

Industrispåret utgör ingen olycksrisk för planområdet i nuläget.

Vad gäller markföroreningsituationen har en sammanställning av tidigare utredningar för fastigheterna Gasklockan 15 (tidigare Gasklockan 10) och Gasklockan 2 genomförts. Undantaget den del som inte kunnat saneras helt förefaller fastigheten Gasklockan 15 vara fri från föroreningar. På Gasklockan 2 bedöms tre delområden vara förorenade. Det ena området är sanerat. Område 2 och område 3 (benämningar i WSPs rapport) har PAH- halter (polyaromatiska kolväten) över riktvärdet för MKM (mindre känslig markanvändning). Om fyllnadsmaterialet som innehåller föroreningar skall kunna ligga kvar bör en platsspecifik riskbedömning genomföras.

Gällande stoft och andra utsläpp från hetvattencentralen bör en diskussion med E.ON initieras angående omfattningen och möjligheterna att åtgärda möjligt nedfall av korrosionspartiklar och fåglar. En spridningsberäkning avseende luftutsläpp har genomförts för hetvattencentralen och utsläppen från hetvattencentralen med full last på båda pannorna samtidigt ("worst case") ger halter av kvävedioxid, svaveldioxid och partiklar av PM10 som underskrider miljö kvalitetsnormerna på en höjd av 30 meter ovan marknivå inom det aktuella planområdet.

Översvämningar på området kan inträffa både genom att närliggande vattendrag översvämmas men även till följd av kraftig nederbörd. Marknivåerna i området bör kartläggas. Därefter övervägs om vidare åtgärder mot ytvattenöversvämningar är motiverade. I dagvattenutredning för området bör lösningar för att hantera kraftig nederbörd utredas.

En geoteknisk undersökning har genomförts och där konstateras att området inte har stabilitetsproblem så länge byggnader anläggs inom de aktuella fastigheterna.

Resultaten av de genomförda beräkningarna av buller från hetvattencentralen och vägtrafik visar att aktiv planering av bostadsområdet gör att gällande bullerriktvärden kan klaras för hela området. Utgående från beräknade ljudnivåerna utomhus bedöms att kraven på ljudnivå inomhus kan klaras utan specialåtgärder gällande fasad- och fönsterkonstruktioner. Vid eventuell byggnation av nya bostäder i området mellan Rudbecksgatan och nya byggnader som avses i denna rapport, kommer dessa nya bostäder skärma delar från trafikbullret vilket innebär att ljudnivåer kommer reduceras. Hur mycket ljudnivån reduceras beror på utformningen så som placering, längd, bred och byggnadshöjd.

Innehållsförteckning

1	Bakgrund	3
1.1	Reviderad version 1	3
1.2	Reviderad version 2 och 3	3
1.3	Reviderad version 4 och 5	3
1.4	Syfte	3
1.5	Avgränsningar	3
2	Bensinstationer	4
3	Industrispåret	5
4	Markföroreningar	5
4.1	Gasklockan 15	5
4.2	Gasklockan 2	5
5	Stoft och utsläpp från hetvattencentralen	6
6	Översvämning	7
7	Närliggande industriområdets påverkan på framtida plan	9
8	Skred	9
9	Buller från industri och trafik	10

Bilageförteckning

<i>Bilaga A</i>	<i>Bullerutredning Gasklockan 2 m.fl., Österplan, 2016-12-06</i>
<i>Bilaga B</i>	<i>Riskutredning av bensinstation vid Österplan, 2016-12-21</i>
<i>Bilaga C</i>	<i>PM Spridningsberäkning av utsläpp av luftföroreningar vid GFC hetvattencentral i Örebro, 2016-12-20</i>

1 Bakgrund

Örebro kommun arbetar med att omvandla kvarteren Gasklockan och Gasugnen på Öster från industriområde till att få en mer stadsmässig karaktär.

I området är ambitionen att skapa en stadsbebyggelse, främst bostäder och kontor samt universitetsnära verksamheter.

1.1 Reviderad version 1

Denna utredning är reviderad april 2016 avseende buller och även kompletterad med kort beskrivning avseende skredrisk.

1.2 Reviderad version 2 och 3

Denna utredning är reviderad maj 2016 med avseende på ny plankarta för buller. Även avsnitten om bensinstationer och skredrisk har reviderats.

1.3 Reviderad version 4 och 5

Bullerutredningen har kompletterats se bilaga A. Därutöver har en riskutredning för bensinstationen tagits fram, se bilaga B och beräkningar gällande luftutsläpp från hetvattencentralen genomförts, bilaga C.

1.4 Syfte

Föreliggande rapport har som syfte att klargöra nedanstående förutsättningar och lämpliga planbestämmelser till detaljplan för det aktuella området:

- Bensinstationer
- Industrispåret
- Markföroreningsituationen
- Stoft och utsläpp från närliggande hetvattencentral
- Översvämningssrisk
- Närliggande industriområdets påverkan på framtida plan
- Skredrisk (beskrivs övergripande)
- Bullerpåverkan (se bilaga A)

1.5 Avgränsningar

Denna rapport utgör en översiktlig sammanställning och har utgått från tillgängligt och befintligt material som har sammanställts och till viss del utvecklats utifrån författarnas erfarenheter och kompetensområden. Några kompletterande markundersökningar har inte genomförts.

2 Bensinstationen

Tre bensinstationer ligger i dagsläget i närheten av området, se Figur 1¹. De två som ligger väster om området kommer att avvecklas. Kommunen äger marken på den mest norrliggande av de två (nr. 1). Denna samt den söderliggande (nr. 3) är planerade att flyttas bort från området. För dessa två (tidigare tre) bensinstationerna utfördes en utredning 2007 (Kv. Nikolai 3:15 m.fl, Örebro kommun - Riskanalys i samband med detaljplan för Vinterstadion, Sweco, Malmö 2007-11-05). En rad åtgärder föreslogs. Nu planeras alltså istället för att stationerna ska avvecklas.



Figur 1. Plankarta över området bensinstationer markerade med röda cirklar. Planområdet ungefärligt markerat med blå streck. Industrispåret går längs med planområdet

Bensinstationen sydost om området (nr. 4) är planerad att fortsätta verksamheten.

För bensinstationen sydost om området (nr. 4) som är planerad att fortsätta verksamheten. Har en riskutredning genomförts, se bilaga B.

Följande åtgärder har bedömts vara lämpliga att genomföra i detaljplanen för de två byggnaderna, som ligger närmast bensinstationen:

- Fasad mot söder och öster ska vara utformade i svårantändligt material.
- Ventilationsintag får inte placeras på fasad riktad mot bensinstationen/drivmedelsanläggningen i söder eller öster.
- Utrymningsvägar ska vara placerade så att det finns möjlighet att utrymma byggnad på sida som är vänd bort från bensinstationen.

Placering av ventilationsintag enligt ovan innebär även att sannolikheten för att avgaser ska komma in byggnaderna minskar.

¹ Innan revideringen av rapporten våren 2016 fanns det 4 bensinstationer i området och i närområdet. Bensinstation nr. 2 har avvecklats. Numreringen från den tidigare rapporten har dock lämnats oförändrad.

3 Industrispåret

Industrispåret passerar direkt söder om området, se Figur 1. Kommunen är anläggningsägare (*Uppgifter om industrispåret - kontakt Tekniska förvaltningen, Örebro kommun, e-post 2014-09-15*). På spåret transporteras i nuläget tåg med papper till Mondi Örebro AB som ligger strax öster om området. Om annat gods transporteras meddelas kommunen om last och entreprenör. Inget farligt gods transporteras således på järnvägen. Den tillåtna hastigheten för transporter är låg, 30 km/h, och en vakt går med hela vägen eftersom oöverskådade övergångar passeras. Vid plankorsning är den tillåtna hastigheten maximalt 10 km/h

Förutsatt att inte hastigheterna på spåret höjs eller antalet tåg ökar betydligt bedöms inte industrispåret utgöra någon olycksrisk för området. Farligt gods bör inte tillåtas på banan om detta ändå skulle bli aktuellt att transportera på industrispåret måste en riskutredning genomföras.

För att begränsa industrispårets bullerpåverkan har ett bullerskydd med en minsta höjd på 2 meter lagts in som planbestämmelse längs detaljplaneområdets södra del mot industrispåret.

4 Markföroreningar

Ett flertal utredningar har genomförts på fastigheten Gasklockan 2 och Gasklockan 15².

4.1 Gasklockan 15

Gasklockan 15 betecknades tidigare Gasklockan 10.

I Rambölls utredning (*KF centrumfastigheter, AB, Miljöteknisk markundersökning Gasklockan 10, Örebro, 2009-12-08*) har föroreningar påträffats vid undersökningar på fastigheten. Vid slumpvis provtagning, relativt glest över fastigheten påträffades föroreningar som låg över riktvärdet för MKM (mindre känslig markanvändning) i områdets nordöstra hörn, dels i anslutning till befintlig byggnad, dels i anslutning till fastighetsgränsen.

Under år 2012 genomfördes en sanering (*PM Miljökontroll, Gasklockan 10, Ramböll 2012-07-02*) av området där det konstaterades att man inte kunde åtgärda föroreningarna under huset samt mot fastigheten Gasklockan 2. Undantaget den del som inte kunnat saneras helt förefaller fastigheten Gasklockan 15 vara fri från föroreningar.

4.2 Gasklockan 2

WSP har sammanställt tidigare utredningar i en rapport (*Österängens Fastigheter AB, sammanställning av utförda undersökningar och åtgärder inom Gasklockan 2 i Örebro, 2010-03-05*).

Sammanfattningsvis bedöms tre delområden vara förorenade. Ett av dessa har sanerats i den nordvästra delen av fastigheten. Källan till föroreningen bedömdes vara en

² Hade tidigare beteckningen Gasklockan 10

underjordisk tank som tagits om hand liksom omgivande jord (*Slutrapport, Sanering på fastigheten Gasklockan 2, Örebro 2008, Sakab*).

En viktig aspekt vid genomläsning av WSPs sammanställning är att område 2 och område 3 (benämningar i WSPs rapport) har PAH-halter (polyaromatiska kolväten) över riktvärdet för MKM (mindre känslig markanvändning). Dessa ytor kan enligt WSPs bedömning vara 500-1000 m², med ett djup på 0,5-1.0 meter under markytan.

Om området i framtiden skall nyttjas för byggande av bostäder och andra verksamheter kommer markanvändningsklassningen sannolikt att ändras till KM (känslig markanvändning) och mängden PAH förorenad jord samt möjligen mängden jord som är förorenad med andra föroreningstyper att kunna öka.

PAH förorenad jord finns mycket utbredd i samhället, dvs inte bara i tätorter utan också i glesbygden och i naturlig mark då dessa ämnen (oförbrända petroleumprodukter) spridits med vinden över stora områden.

När det gäller om åtgärder kan krävas innan byggnation kommer igång kan detta bero på om den översta metern krossmaterial ändå skall schaktas bort eller om materialet skall ligga kvar. Leran under fyllnadsmaterialet bedöms generellt vara tät och ren, undantaget det tredje delområdet söder om kontorsbyggnaden i undersökningsområdet nordvästra del där petroleumkolväten nått det underliggande moränlagret. Sanering genomfördes i denna del 2008 av SAKAB, och området är nu sanerat.

Om fyllnadsmaterialet som innehåller föroreningar skall kunna ligga kvar bör en platsspecifik riskbedömning genomföras. Den platsspecifika riskbedömningen utgår från platsens förutsättningar med avseende på spridningsrisker och exponeringsförhållanden. I samband med genomförandet av den platsspecifika riskbedömningen bör även platsspecifika riktvärden tas fram som beskriver vilka halter av olika föroreningar som kan ligga kvar respektive vilka föroreningshalter som måste omhändertas i samband med kommande exploatering.

Den platsspecifika riskbedömningen kommer svara på frågan om påträffade föroreningar (PAH:er i första hand) kan ligga kvar eller om de behöver omhändertas. De platsspecifika riktvärdena kommer också att vara underlag för beslut om förorenade massor som kan påträffas i kommande exploatering kan ligga kvar eller måste omhändertas.

5 Stoft och utsläpp från hetvattencentralen

Den höga höjden på skorstenen innebär att stoft och utsläpp generellt transporteras långt bort. Vid uppstart av anläggningen kan det dock förekomma att större korrosionspartiklar från skorsten faller ned i närområdet. Likaså har det förekommit att döda fåglar kastas ut i omgivningen. En diskussion med E.ON pågår kring omfattningen och möjligheterna att åtgärda möjligt nedfall av korrosionspartiklar och fåglar.

För att undersöka om rökgaser kan komma att påverka detaljplaneområdet har det genomförts spridningsberäkningar för hetvattencentralen, se bilaga C.

Utsläppen från hetvattencentralen med full last på båda pannorna samtidigt ("worst case") ger halter av kvävedioxid, svaveldioxid och partiklar av PM10 som underskrider miljö kvalitetsnormerna på en höjd av 30 meter ovan marknivå inom det aktuella planområdet.

Dock kan störning för närboende (som vistas i beräkningshöjden) förekomma från hetvattencentralens utsläpp av luft och stoft (>10 µm) vid uppstart och eventuella driftstörningar. De eventuella störningarna bedöms vara av tillfällig art och enbart ske under kortare tider < timmar.

Det kan poängteras att driften av hetvattencentralen sannolikt kommer att ske under vintermånaderna där vistelsetiden för de boende på den planerade takterrassen ca 30 meter ovan marknivå torde vara begränsad.

6 Översvämning

Översvämningar på området kan inträffa både genom att närliggande vattendrag översvämmas men även till följd av kraftig nederbörd.

I närheten av området ligger en bäck som ansluter till Svartån. Enligt MSB:s senaste kartering av Svartån-Hjälmaren- Eskilstunaån (*Rapportnr: 6, 2013-06-14*) är planområdet sannolikt opåverkat av översvämningar vid ett 200-årsflöde i Svartån, se Figur 2, nivån är då 22,71 möh i Hjälmaren. Däremot kommer ett dimensionerande högsta flöde i Svartån att innebära att stora delar av planområdet översvämmas, se Figur 3, nivån är då 22,9 möh i Hjälmaren. Enligt Örebro's översiktsplan³ (*Översiktsplan Örebro, kapitel 11.1 Översvämning <http://www.orebro.se/5623.html>, 2014-09-26*) ska det i områden med viss sannolikhet för översvämning (s.k. dimensionerande vattenstånd) inte anläggas samhällsviktiga funktioner eller sammanhållen bebyggelse. Byggnader i detta område bör vara av mer robust konstruktion.

Om åtgärder som undanröjer översvämningensrisken genomförs kan avsteg göras från ovanstående principer enligt översiktsplanen.

Att anlägga skydd för ett dimensionerande vattenstånd som översiktsplanen föreslår innebär sannolikt att kostnader för åtgärderna inte är möjliga att motivera sett till den kostnad för översvämning som undviks.

Därutöver bör områden anläggas på ett sådant sätt att kraftig nederbörd kan hanteras.

Förslag inför planarbetet:

- Marknivåerna i området kartläggs. Därefter kan det konstateras om vidare åtgärder mot ytvattenöversvämningar bör utredas. Exempel på möjliga lösningar kan vara att anlägga en vall/kajkant längs bäcken alternativt höja markområdet generellt vilket kan medföra att golvnivån i byggnaderna som anläggs behöver

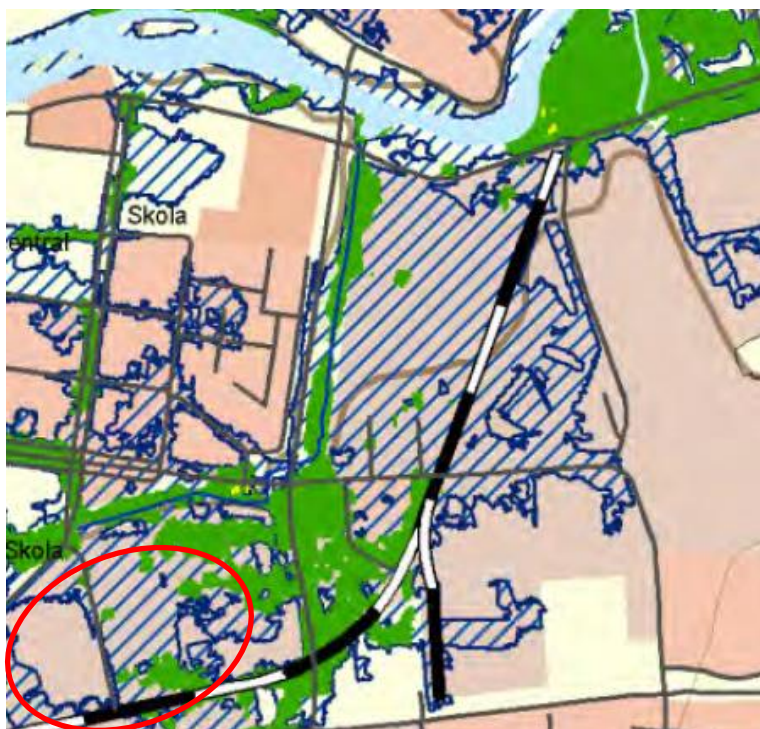
³ Som antagits med stöd i tidigare utredning av översvämningarnivåer och inte uppdaterats efter att MSB senaste kartering genomförts. De nya nivåerna i MSB uppdaterade kartering är lägre –dvs ökad översvämningensrisk.

höjas. Vilken nivå som området ska vara skyddat mot bör motiveras ur kostnadssynpunkt exempelvis genom en kostnads-nyttoanalys.

- I dagvattenutredning för området undersöks lösningar för att hantera kraftig nederbörd. Såsom sekundära avrinningsvägar, grönområden mm.
- Alternativt byggs området så att delar kan översvämmas, ex lägre liggande grönområden "torra dammar" mm.



Figur 2. 200-årsflöde i Svartån. Planområdet ungefärligt inringat.



Figur 3. Högsta dimensionerande flöde i Svartån (skrafferat område, översvämmat vid denna situation). Planområdet ungefärligt inringat.

7 Närliggande industriområdets påverkan på framtida plan

Enligt gällande detaljplan är industriområdet närmast Gasklockan 2 ämnat för småindustri, (Jm). Här åsyftas inte hetvattenanläggningen som behandlas separat gällande buller och olycksrisk (*Riskbedömning avseende hetvattenanläggnings olycksrisker för allmänheten Sweco UNR: 1340017000, 2014-06-24*), där är beteckningen industri (J). Detaljplanen ger därför att industrin på området inte ska vara störande, det hänvisas bl.a. till Bättre plats för arbete.

Det bör inte planmässigt vara ett problem att ändra verksamheten för Gasklockan 2 till bostadsändamål sett till att verksamheten är småindustri på närliggande fastighet. Hänsyn måste dock tas till buller mm.

8 Skred

Skred eller egentligen sannolikhet för stabilitetsbrott i jord förekommer i huvudsak naturligt vid slänter på kohesionsjord med låg skjuvhållfasthet och oftast i samband med erosion.

MSB (före detta Räddningsverket) utarbetade en rutin, sk översiktlig stabilitetskartering, där områden på ett enkelt sätt kan klassificeras efter sannolikheten för stabilitetsbrott. I rutinen klassificerade man in rådande och sämsta jordtyp i kombination med brantaste

släntvinkel. Områden med lera blev antingen klassificerade som zon I eller zon II oavhängigt vilket lerdjup eller skjuvhållfasthet som i verkligheten råder på platsen.

Zon I innebär att det finns sannolikhet för initiala eller provocerade skred och ras medan zon II saknar förutsättningar för initiala skred och ras men kan beröras av skred som initieras inom angränsande zon I. Översiktliga karteringsarbeten pågår succesivt och de material som tidigare producerats ska i möjligaste mån revideras med hänsyn till att just t.ex. erosion förändrar förhållanden. Detta särskilt där det inte finns bra erosionsskydd eller slänter som är väldigt branta.

För det aktuella området måste geotekniska förutsättningar som lerdjup, jordlagerföljd, skjuvhållfasthet och grundvattennivå undersökas för att sannolikheten för skred och den eventuella konsekvensen ska behandlas korrekt i detaljplaneskeden.

Undersökningar har genomförts och en utredning har levererats⁴. Där konstateras att området inte har stabilitetsproblem så länge byggnader anläggs inom de aktuella fastigheterna.

9 Buller från industri och trafik

Bullerpåverkan från hetvattencentralen (industri) och trafik i närområdet behandlas i bilaga A.

⁴ PM Geoteknik. Geoteknik Kv. Gasklockan 2. Sweco. 2016-04-26

BULLERUTREDNING GASKLOCKAN 2 M.FL., ÖSTERPLAN

**Förstudie av extern bullerpåverkan för bostäder och verksamheter för
detaljplan Gasklockan 2 m.fl. Österplan i Örebro**



Uppdragsnummer: 1340101000
2014-09-30
Rev 4. 2016-12-06

Sweco Environment AB

Upprättad av Nicklas Raab och Karl-Axel Johansson

Granskad av Cristian Sjövind

Uppdragsledare Johan Nimmermark

Innehållsförteckning

1. Bakgrund	3
2. Metod	3
2.1 Industribuller	3
2.2 Drift hetvattencentralen	4
2.3 Trafikbuller	5
3. Bedömningsgrunder	6
3.1 Industribuller	6
3.2 Bullervillkor	6
3.3 Riktvärden - Industri- och annat verksamhetsbuller, Boverket 2015:21	6
3.4 Trafikbuller	7
4. Resultat	8
4.1 Industribuller Hetvattenanläggningen	8
4.2 Trafikbuller	9
5. Bedömning	13
5.1 Industribuller Hetvattenanläggningen	13
5.2 Industribuller i övrigt	13
5.3 Trafikbuller	14
5.4 Den samlade bullersituationen	14
6. Ändringsförteckning	15

Bilageförteckning: *Bilaga 01 – Ekvivalent ljudnivå på samtliga plan*
 Bilaga 02 – Maximal ljudnivå på samtliga plan

1. Bakgrund

Sweco har fått i uppdrag att göra en förstudie för att översiktligt utreda bullerpåverkan från i första hand E.ON:s närliggande hetvattenanläggning och även omkringliggande vägtrafik. Resultatet i denna förstudie avser buller från hetvattenanläggningen samt trafikbuller från befintliga intilliggande gator.

2. Metod

2.1 Industribuller

Teoretiska beräkningar av externt industribuller har gjorts för buller från hetvattenanläggningen till detaljplaneområdet. Beräkningarna har gjorts i beräkningsprogrammet Predictor ver. 9.12 som tillämpar den Nordiska beräkningsmodellen för externt industribuller, DAL 32. Samlad bedömd noggrannhet för beräkningarna är ± 5 dB inklusive osäkerhet i uppskattningen av bullerkällornas placering, mängd och ljudeffekt.

Ljuddata för anläggningens aktuella bullerkällor har hämtats från Swecos ljuddatabas som utgår ifrån tidigare utförda mätningar på motsvarande bullerkällor.¹

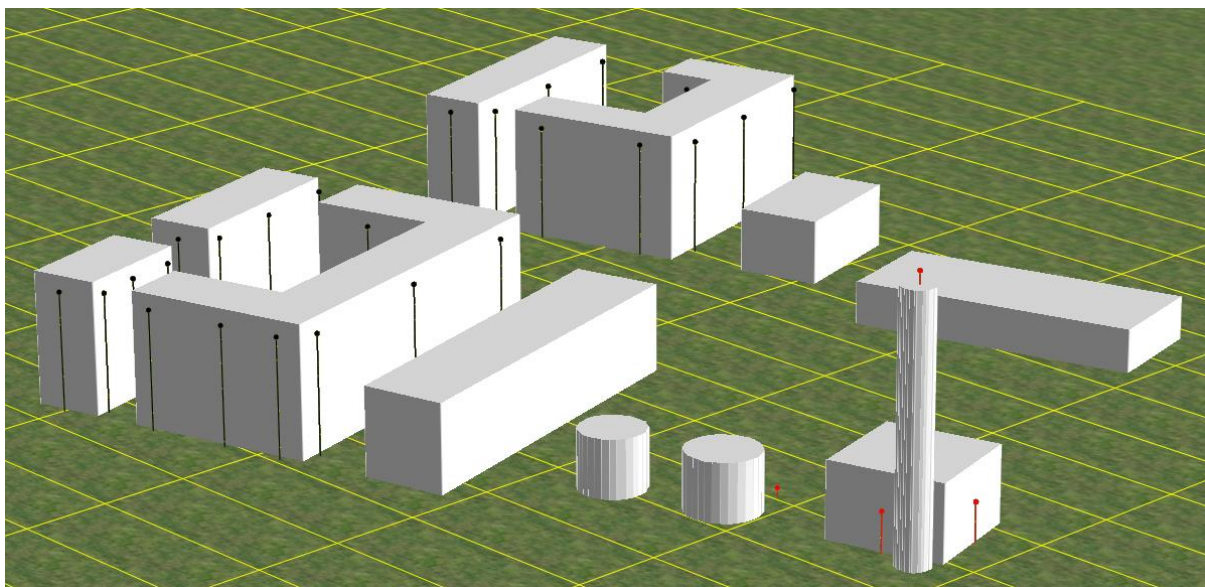
Aktuell indata för bullerkällorna är enligt följande;

- Två skorstenspipor för de två oljeeldade hetvattenpannorna på vardera 75 MW – Total antagen ljudeffektnivå i skorstensutloppet, med båda pannorna i drift, är $L_w = 100$ dBA.
- En ventilationsöppning på vardera fasad av pannhuset dvs. totalt 4 bullerkällor med antagen ljudeffektnivå på $L_w = 80$ dBA per källa.
- En lastbilstransport. Antagen ljudeffektnivå är $L_w = 105$ dBA.

Samtliga bullerkällor är att betrakta som punktkällor med halvsfärisk ljudutbredning.

Planområdet med placering av bullerkällorna framgår av figur 1 nedan. Bullerkällorna är utsatta med röda punkter och mottagarpunkterna på översta våningsplanet för de planerade bostäderna är svarta.

¹ 2015-11-18 genomförde E.ON en egen ljudmätning på hetvattenanläggningen. På grund av att vi inte getts tillgång till kompletta förutsättningar och resultat för mätningen har den dock inte använts i denna utredning.



Figur 1. Planområdet och placering av aktuella bullerkällor och mottagarpunkter

Samtliga byggnader på planområdet är antagna till 9 våningar, ca 30 m höga.

2.2 Drift hetvattencentralen

Enligt uppgifter från E.ON har hetvattencentralen följande ungefärliga drift;

- Det är en reservanläggning med två oljepannor á 75 MW för uppvärmning av hetvatten. Anläggningen används vid topplast vintertid eller vid större driftstörning vid huvudanläggningen Åbyverket. Vid provstart går den < 1 dygn och vid större störningar i någon dag upp till någon vecka. Större driftstörningar är enligt EON väldigt ovanligt.
- Anläggningen består i huvudsak av ett pannhus ca 17 m högt, en fristående oljecistern ca 13 m hög, en fristående hetvattencistern ca 13 m hög samt en skorsten ca 61 m hög.
- Antalet bränsletransporter beror på driften men normalt förekommer 2-5 transporter per år.

Utgående ifrån ovanstående uppgifter har beräkningar genomförts för ett driftsfall då anläggningen är i full drift dvs. med båda pannorna igång. Under dagtid (07-18) respektive kvällstid (18-22) vardagar förutsätts en bränsletransport för respektive period. Nattetid (22-07) och helg förutsätts inga transporter förekomma.

2.3 Trafikbuller

Beräkning av trafikbuller är utförd enligt den Nordiska beräkningsmodellen för buller från vägtrafik, Naturvårdsverkets rapport 4653 med beräkningsprogrammet Cadna/A version 4.4.145. Beräkningarna tar hänsyn till närliggande vägtrafik för nutid samt prognosår 2040.

Trafikuppgifter har erhållits från

- Örebro kommun genom
 - Jenny Källmén, trafikplanerare samt
 - Trafikflöden 2015/2013
- Rapport B, kv. Gasugnen. 10711-14050600.doc, Andreas Berg - Soundcon
- Trafikutredning Sweco 2016, Louise Lendas och Eva Axelsson, uppgifter via e-post från Eva Axelsson 2016-11-28.

Tabell 1, trafikuppgifter - Väg

Väg	ÅDT nutid	Andel tung tr. nutid [%]	Hastighet nutid [km/h]	ÅDT ¹ 2040	Andel tung tr. 2040	Hastighet 2040 [km/h]
Rudbecksgatan	21158	5	50	21158	5	50
Universitetsallén	8400	5	50	8400	5	50
Hagmarksgatan	6792	2	50	7785	2	50
Oskarsvägen	3900	5	50	3900	5	50
Österängsgatan	4391	3	40	4391	3	40
Tillkommande gator inom planområdet	Enligt trafikutredning Sweco	3 ^{2,3}	30	Enligt trafikutredning Sweco	3 ^{2,3}	30

¹Örebro kommun räknar inte upp trafiken för prognos, vilket innebär samma ÅDT för nutid och prognosår

²Antalet tunga passager understiger fem stycken per timme mellan kl. 06.00 och 22.00

³Antalet tunga passager understiger fem stycken mellan kl. 22.00 - 06.00

3. Bedömningsgrunder

Då det idag inte finns utvecklade bedömningsgrunder för att studera samverkan mellan industri- och trafikbuller bedöms och presenteras dessa separat. Dock bör hänsyn tas till den samlade bullersituationen då det finns flera olika typer av bullerkällor dels vad gäller inomhusnivåerna och dels vad gäller åtgärder för att skapa en godtagbar ljudmiljö².

3.1 Industribuller

Bullervillkor

Hetvattenanläggningen har ett bullervillkor som gäller enligt följande;

Buller från verksamheten får inte ge upphov till högre nivå vid bostäder än 55 dB (A) på vardagar dagtid (klockan 07.00-18.00), 45dB (A) samtliga dygn nattetid (klockan 22.00- 07.00) och 50 dB (A) övrig tid.

Riktvärden - Industri- och annat verksamhetsbuller, Boverket 2015:21³

Under 2015 publicerade Boverket nya riktvärden för industri- och verksamhetsbuller som ska ge stöd vid planläggning och lovgivning, se Tabell 1 nedan.

Tabell 1. Riktvärden industribuller vid planläggning samt bygglovsprövning, frifältsvärden vid bostadsfasad.

Zon	Ekvivalent ljudnivå Leq [dB (A)]		
	Dag kl. 06-18	Kväll kl. 18-22 samt lör-, sön- och helgdag kl. 06-22	Natt kl. 22-06
Zon A Bostadsbyggnader bör kunna accepteras.	50	45	45
Zon B Bostadsbyggnader bör kunna accepteras under förutsättning att ljudämpad sida finns och att byggnaderna bulleranpassas	60	55	50
Zon C Bostadsbyggnader bör inte accepteras.	>60	>55	>50

² Boverkets allmänna råd 2008:1 Buller i planeringen – Planera för bostäder i områden utsatta för buller från väg- och spårtrafik

³ Boverket rapport 2015:21

Tillägg:

- Maximala ljudnivåer ($L_{Fmax} > 55$ dBA) bör inte förekomma nattetid klockan 22–06 annat än vid enstaka tillfällen. Om de berörda byggnaderna har tillgång till en luddämpad sida avser begränsningen i första hand den luddämpade sidan.
- Vid ljud med särskilt störningsframkallande karaktär, återkommande impulser eller ljud med tydligt hörbara tonkomponenter, bör värdena i tabellen sänkas med 5 dBA.

I zon B bör bostadsbyggnader ha en luddämpad sida där ljudnivåerna uppfylls utomhus vid bostadens fasad samt vid en gemensam eller privat uteplats, se Tabell 2

Tabell 2. Högsta ljudnivå från industri/annan verksamhet på luddämpad sida. Frifältsvärde utomhus vid bostadsfasad och uteplats.

	Ekvivalent ljudnivå L_{eq} [dB (A)]		
	Dag kl. 06-18	Kväll kl. 18-22	Natt kl. 22-06
Luddämpad sida	45	45	40

3.2 Trafikbuller

Förordning (2015:216) om trafikbuller vid bostadsbyggnader⁴

Förordning (2015:216) om trafikbuller vid bostadsbyggnader innehåller bestämmelser om riktvärden för buller utomhus för spårtrafik, vägar och flygplatser vid bostadsbyggnader. Bestämmelserna ska tillämpas vid bedömningen av om kravet på förebyggande av olägenhet för människors hälsa i plan- och bygglagen är uppfyllt i planläggning, bygglov och förhandsbesked.

Följande riktvärden gäller:

- 55 dBA dygnsekvivalent ljudnivå vid en bostadsbyggnads fasad. Om ljudnivån ändå överskrider bör minst hälften av bostadsrummen vara vända mot en sida där 55 dBA ekvivalent ljudnivå inte överskrider vid fasaden och minst hälften av bostadsrummen vara vända mot en sida där 70 dBA maximal ljudnivå inte överskrider mellan kl. 22.00 och 06.00 vid fasaden.
- 50 dBA dygnsekvivalent ljudnivå samt 70 dBA maximal ljudnivå vid uteplats i anslutning till byggnaden. Om maximal ljudnivån ändå överskrider bör den dock inte överskridas med mer än 10 dBA maximal ljudnivå mer än fem gånger per timme mellan kl. 06.00 och 22.00.
- För en bostad om högst 35 kvadratmeter gäller att bullret inte bör överskrida 60 dBA ekvivalent ljudnivå vid bostadsbyggnadens fasad.

Förskolegård

Enligt Boverket⁵ är det önskvärt att ha en ljudnivå om högst 50 dBA (ekvivalent dagtid) på de delar av gården som är avsedda för lek, rekreation och pedagogisk verksamhet.

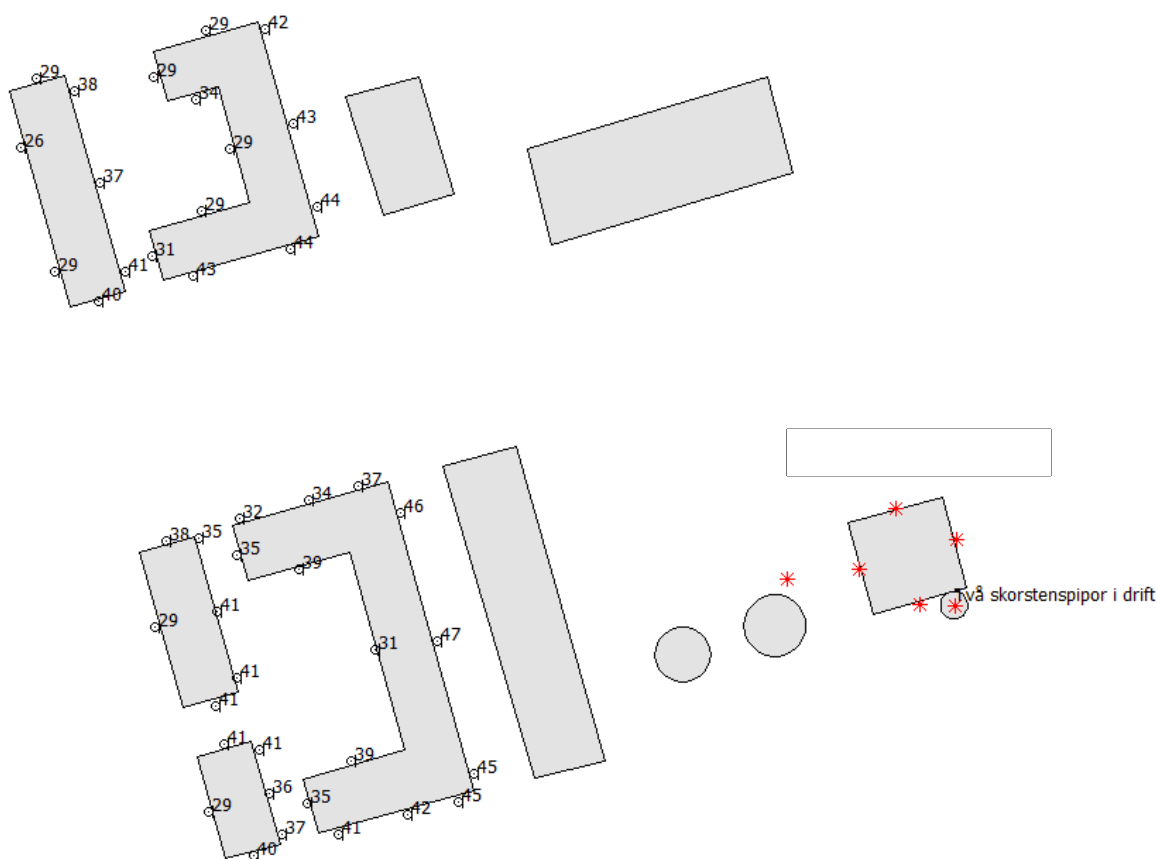
⁴ Förordning (2015:216) om trafikbuller vid bostadsbyggnader, Svensk författningssamling

⁵ "Gör plats för barn och unga!" Rapport 2015:8, Boverket

4. Resultat

4.1 Industribuller Hetvattenanläggningen

Beräkningsresultatet presenteras som frifältsvärden vid fasad på aktuella bostäder dvs. direkt jämförbart med aktuella bullervillkor och riktvärden. Eftersom skorstensutloppet är den dominerande bullerkällan så uppkommer de högsta ljudnivåerna generellt på de övre våningsplanen. Full drift på kvällen ger de högsta uppträdande ljudnivåerna vilket presenteras i figur 2. Samtliga beräknade nivåer avser det översta våningsplanet. Beräknade nivåer dag och natt är generellt minst 1-2 dB lägre och i samtliga fall ≤ 45 dBA.

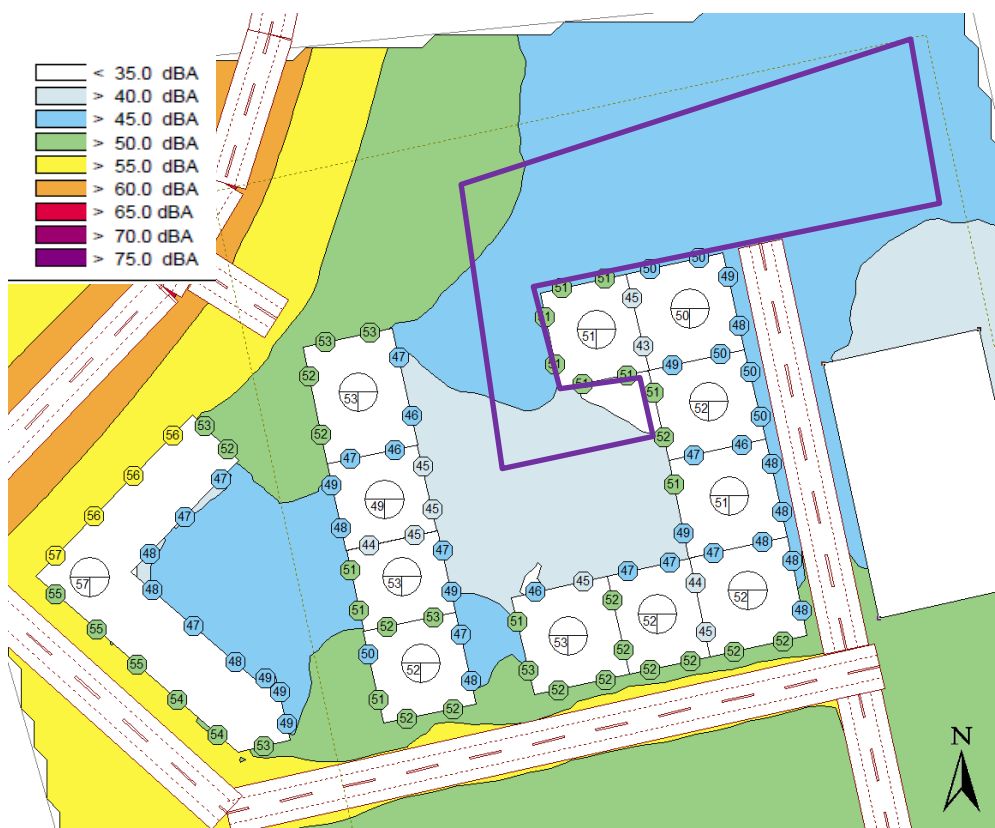


Figur 2. Beräknade ljudnivåer i dBA från hetvattenanläggningen kväll

4.2 Trafikbuller

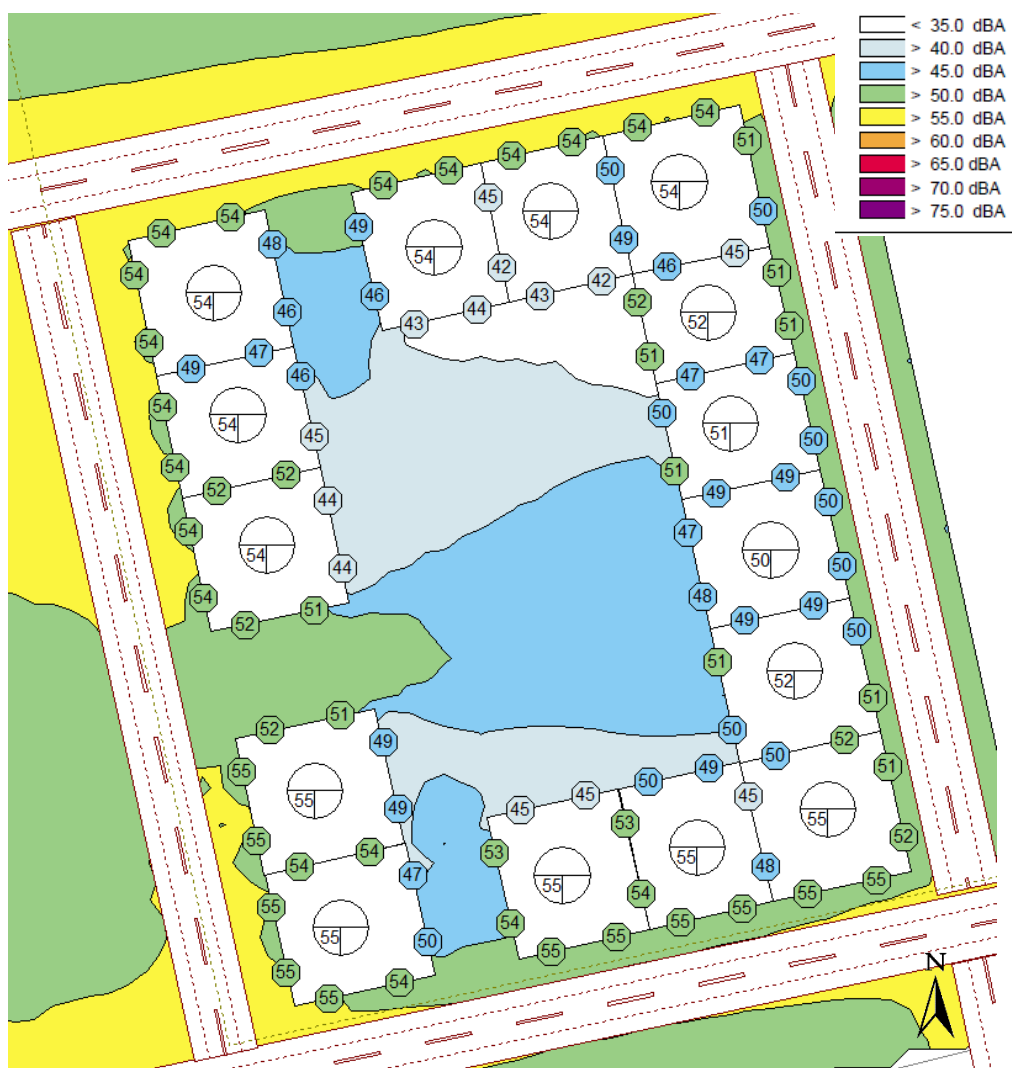
Beräkningarna visar i huvudsak på dygnsekvivalenta ljudnivåer under riktvärdet för trafikbuller på våningsplan inom planområdet, dvs. 55 dBA. Det finns dock en fasad på den nordvästra byggnaden närmast Österängsgatan där dygnsekvivalenta ljudnivåer överskrider 55 dBA, se Figur 3 nedan eller Bilaga 01, Figur 12.

I Figur 3 – Figur 6 nedan redovisas den ekvivalenta och maximala ljudnivån på innergård samt på förskolegården.



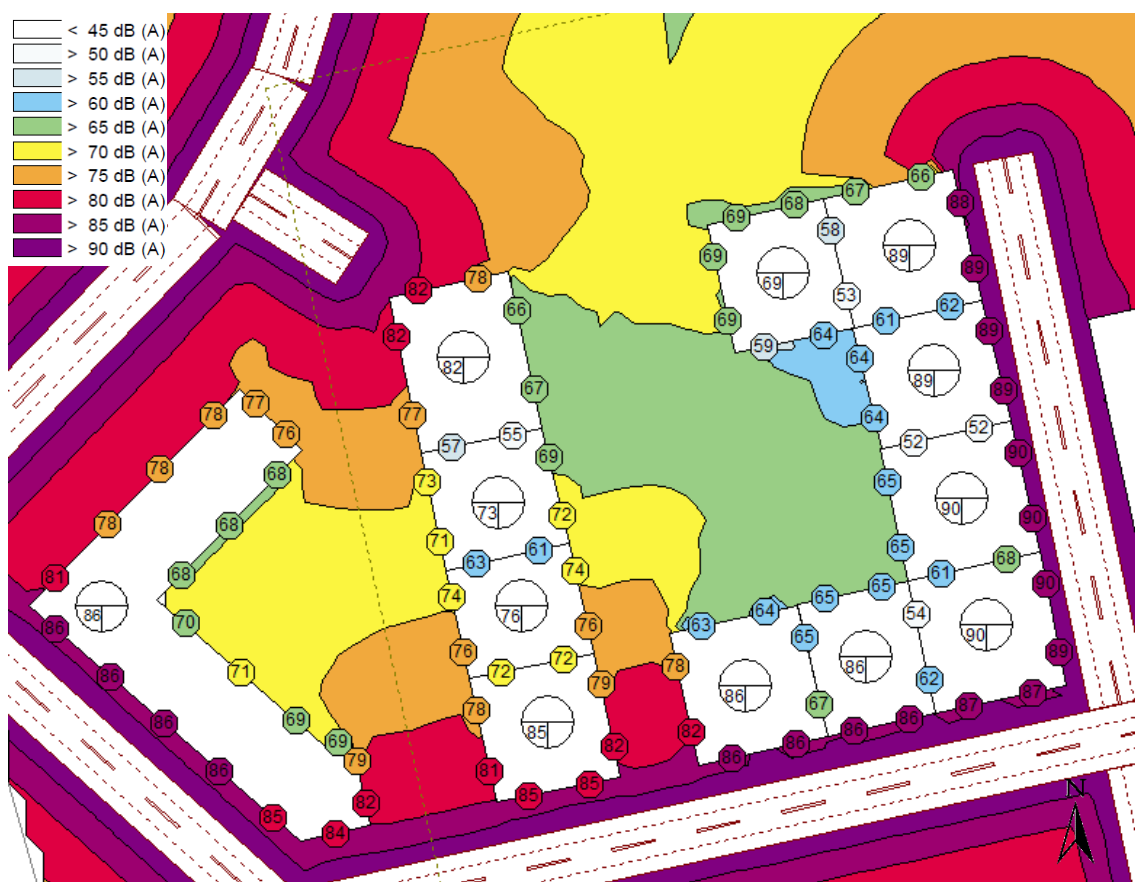
Figur 3. Ekvivalent ljudnivå norra delen, nutid/prognosår 2040 från trafikbuller

Det lila området avser ungefärlig placering av förskolegård. Spridningsberäkningarna utförda på 1,5 meter över mark inkl reflexbidrag. Fasadljudnivåer redovisas som frifältsvärden. Respektive fasadpunkt redovisar högsta beräknade ljudnivå för samtliga våningsplan.



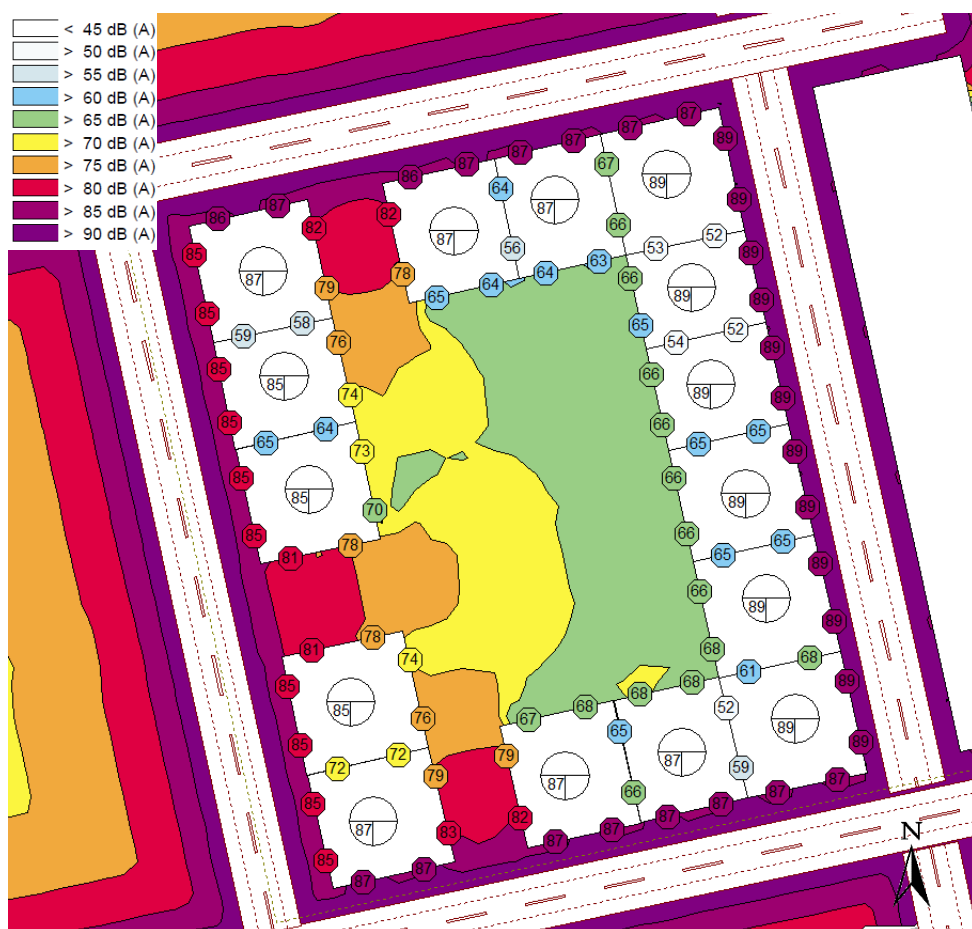
Figur 4. Ekvivalent ljudnivå nutid/prognosår 2040 södra delen från trafikbuller.

Spridningsberäkningarna utförda på 1,5 meter över mark inkl reflexbidrag. Fasadljudnivåer redovisas som frifältsvärden. Respektive fasadpunkt redovisar högsta beräknade ljudnivå för samtliga våningsplan.



Figur 5. Maximal ljudnivå norra delen, nutid/prognosår 2040 från trafikbuller.

Spridningsberäkningarna utförda på 1,5 meter över mark inkl reflexbidrag. Fasadljudnivåer redovisas som frifältsvärden. Respektive fasadpunkt redovisar högsta beräknade ljudnivå för samtliga våningsplan.



Figur 6. Maximal ljudnivå nutid/prognosår 2040 södra delen från trafikbuller.

Spridningsberäkningarna utförda på 1,5 meter över mark inkl reflexbidrag. Fasadljudnivåer redovisas som frifältsvärden. Respektive fasadpunkt redovisar högsta beräknade ljudnivå för samtliga våningsplan.

5. Bedömning

5.1 Industribuller Hetvattenanläggningen

Som beräkningsresultaten visar så klaras de nuvarande bullervillkoren (45 dBA) för hetvattenanläggningen nattetid vid full drift. Beräknade ljudnivåer är generellt ca 2 dB högre för kväll och ca 1 dB högre för dag vilket innebär att dessa kravnivåer, 50 respektive 55 dBA, klaras med marginal.

Bostäder bör i huvudsak kunna accepteras även vid jämförelse mot aktuella riktvärden enligt Boverkets rapport 2015:21. Detta med undantag för våningsplan högre än 20 m ovan mark i byggnaden närmst hetvattenanläggningen enligt figur 2, där riktvärdet 45 dBA kvällstid riskerar att överskridas. Även i dessa fall bör dock bostadsbyggnader kunna accepteras under förutsättning att ljuddämpad sida finns och att byggnaderna bulleranpassas enligt Boverkets rapport 2015:21. Våningsplan lägre än 20 m i aktuell byggnad har god avskärmning av intilliggande parkeringshus vilket ger ljudnivåer lägre än 45 dBA.

Det bör också noteras att det antagna driftsfallet är av tillfällig natur och dessutom att betrakta som ett värsta fall, vilket möjligen medger att högre tillfälliga ljudnivåer möjligen kan accepteras inte minst under dagtid.

Vid en eventuell utbyggnad av hetvattenanläggningen kommer de bullervillkor som gäller idag fortsätta att gälla.

På marknivå dvs. 2 m ovan mark är de beräknade värdena minst 1-2 dB lägre än för det översta våningsplanet och i lägen där byggnaderna har stor skärmande effekt t ex på marknivå på innergården är nivån i vissa fall uppemot 10 dB lägre.

Vid framtida eventuell utveckling av verksamheten så skall nya eller utökade bullrande moment dimensioneras utifrån de aktuella bullervillkoren.

5.2 Industribuller i övrigt

Vidare kommer enligt planbeskrivningen (Bn 153/2015) kvarteret Gasklockan att omvandlas från ett industrikvarter till en blandad bebyggelse med bostäder, kontor, handel, förskola och mindre verksamheter. Detta innebär att industriverksamheter i framtiden inte kommer att utvecklas och därför är det högst troligt att industribuller kommer att minska.

5.3 Trafikbuller

Fasadljudnivå:

De planerade bostäderna klarar riktvärdet ≤ 55 dBA vid fasad förutom en fasad på den nordvästra byggnaden närmast Österängsgatan, det innebär att följande åtgärder krävs:

- Utsatta bostäder byggs så att en ljuddämpad sida erhålls eller
- Bostäderna byggs på högst 35 kvadratmeter vilket tillåter ≤ 60 dBA vid fasad.

Används ljuddämpad sida på aktuellt fall klaras även kravet på maximal ljudnivå enligt trafikförordningen.

Uteplats:

Utöver aktuella riktlinjer för trafikbuller vid fasad så gäller att tillgång till huvudsaklig uteplats med högst 50 dBA dygnsekvivalent ljudnivå samt 70 dBA maximal ljudnivå skall erbjudas i anslutning till bostaden. Placeras uteplats på innergården enligt Figur 3 och Figur 4 för ekvivalent ljudnivå (områden med högst 50 dBA ekvivalent) samt Figur 5 och Figur 6 för maximal ljudnivå kommer gällande riktvärden klaras. Eftersom antalet tunga fordonspassager i tillkommande lokalgator inom planområdet inte överstiger fem stycken per timme mellan kl. 06.00 och 22.00 kan avsteg göras enligt trafikförordningen och uteplats kan placeras på områden där maximal ljudnivå understiger 80 dBA.

Förskolegård:

Den dygnsekvivalenta ljudnivån 50 dBA klaras i hela förskolegården förutom en liten del på det nordöstra hörnet, se Figur 3. Om man dessutom tar hänsyn till att Boverkets rekommendationer avser ekvivalent ljudnivå dagtid bedöms hela förskolegården understiga 50 dBA ekvivalent ljudnivå dagtid. För maximal ljudnivå på förskolegård finns idag inget riktvärde, men bedömningen är att den maximala ljudnivån inte kommer vara ett bekymmer för att uppnå en god ljudmiljö, främst på grund av att det bedöms gå endast ett fåtal antal tunga passager vid återvändsgatan närmast förskolegården. Skulle t.ex. en återvinningsstation placeras i anslutning till förskolegården, kan åtgärder så som bullerskyddsskärm krävas för att uppnå en god ljudmiljö.

5.4 Den samlade bullersituationen

Resultaten av de genomförda beräkningarna av buller från hetvattencentralen och vägtrafik visar att aktiv planering av bostadsområdet gör att gällande bullerriktvärden kan klaras för hela området.

Utgående från beräknade ljudnivåerna utomhus bedöms att kraven på ljudnivå inomhus kan klaras utan specialåtgärder gällande fasad- och fönsterkonstruktioner.

Vid eventuell byggnation av nya bostäder i området mellan Rudbecksgatan och nya byggnader som avses i denna rapport, kommer dessa nya bostäder skärma delar från trafikbullret vilket innebär att ljudnivåer kommer reduceras. Hur mycket ljudnivån reduceras beror på utformningen så som placering, längd, bred och byggnadshöjd.

6. Ändringsförteckning

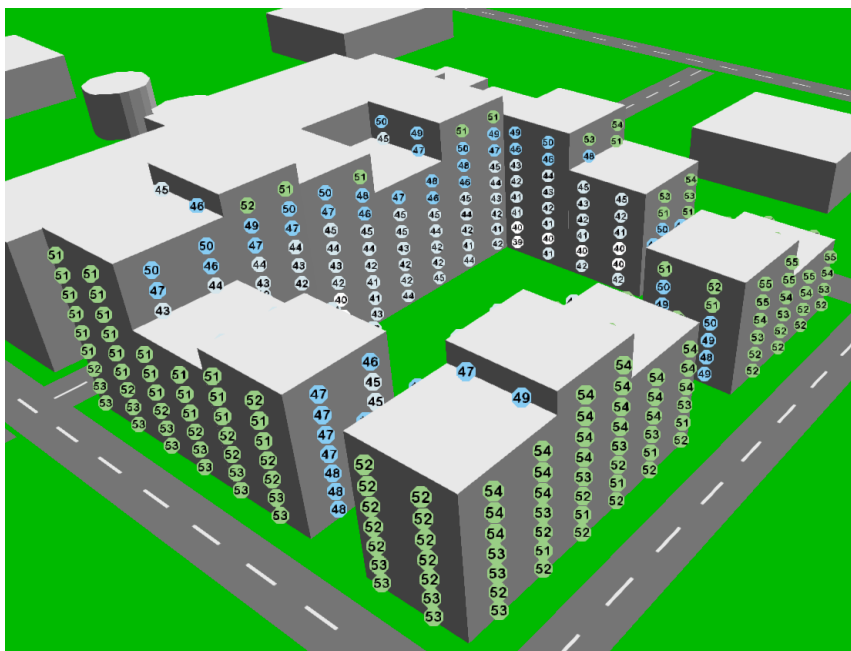
REV.		GRANSKAD	GODKÄND
1	Revideringen avser en uppdatering till nu gällande riktvärden för buller från trafik och industri.	SECRSV	SECRSV
2	Revideringen avser en uppdatering av trafikuppgifter samt beräkningar utifrån nytt planförslag	SECRSV	SECRSV
3	Förtydligande och uppdatering vad gäller bedömningar av industribuller från E.ONs hetvattenanläggning.	SECRSV	SECRSV
4	Revideringen avser följande tillägg/ändring: Beräkning och presentation av ekvivalent ljudnivå på förskolegården. Örebro kommuns tomt och byggnad är med i trafikbullerberäkningen och utvärderingen. Presentation av fasadjudnivåer för husens olika plan. Ett ytterligare beräkningsfall för prognosår 2040 inklusive presentation. Nya trafikbullerberäkningar med uppdaterade trafikuppgifter även inklusive smågator inom planområdet. Resonemang angående framtida utveckling av industriverksamhet med avseende på buller.	SECRSV	SECRSV

Bilaga 01

Ekvivalent ljudnivå på fasad från trafikbuller, nutid/prognosår 2040



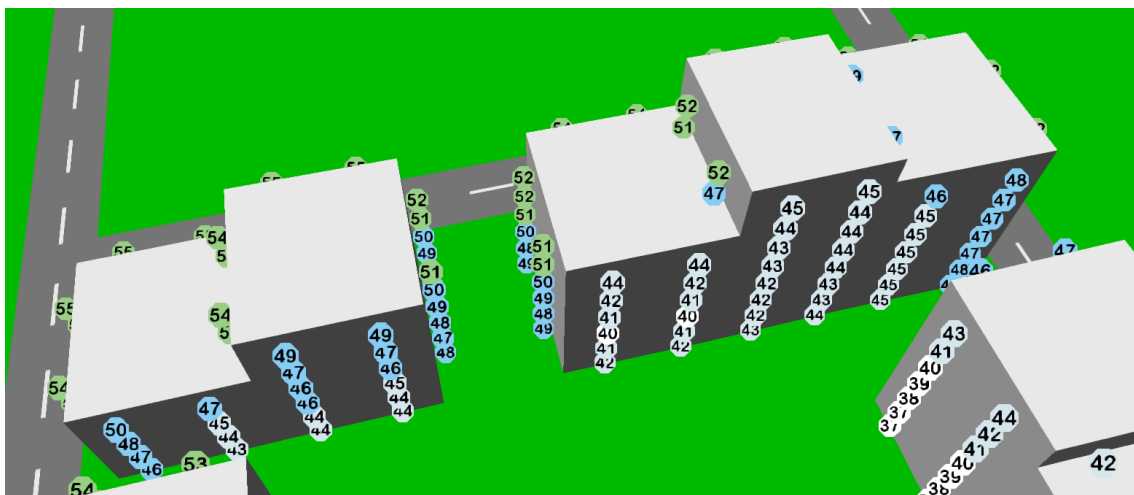
Figur 7, ekvivalent ljudnivå, södra delen, vy från SO



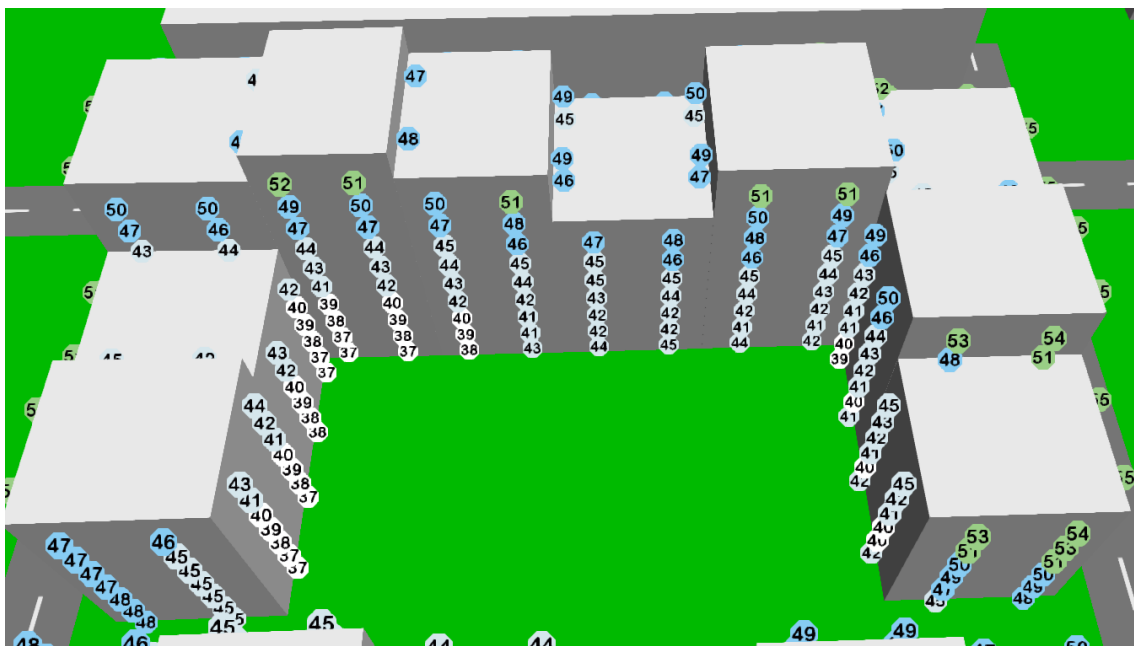
Figur 8, ekvivalent ljudnivå, södra delen, vy från NV

16 (25)

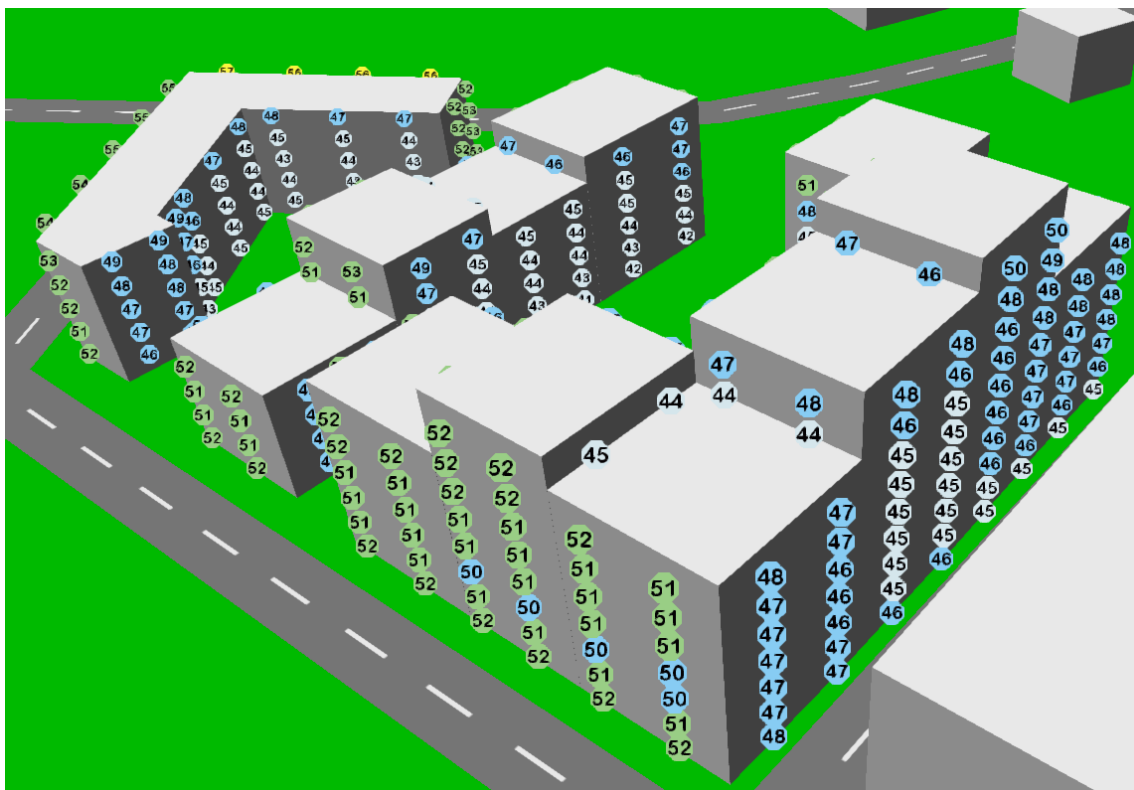
BULLERUTREDNING GASKLOCKAN 2
M.F.L., ÖSTERPLAN



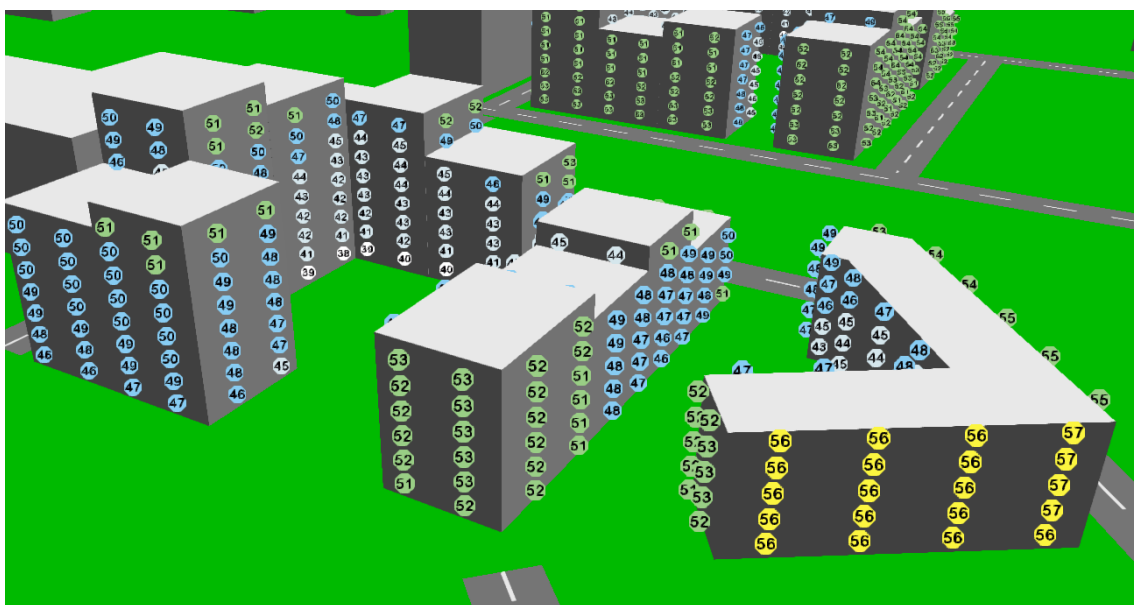
Figur 9, ekvivalent ljudnivå, södra delen, vy från Ö



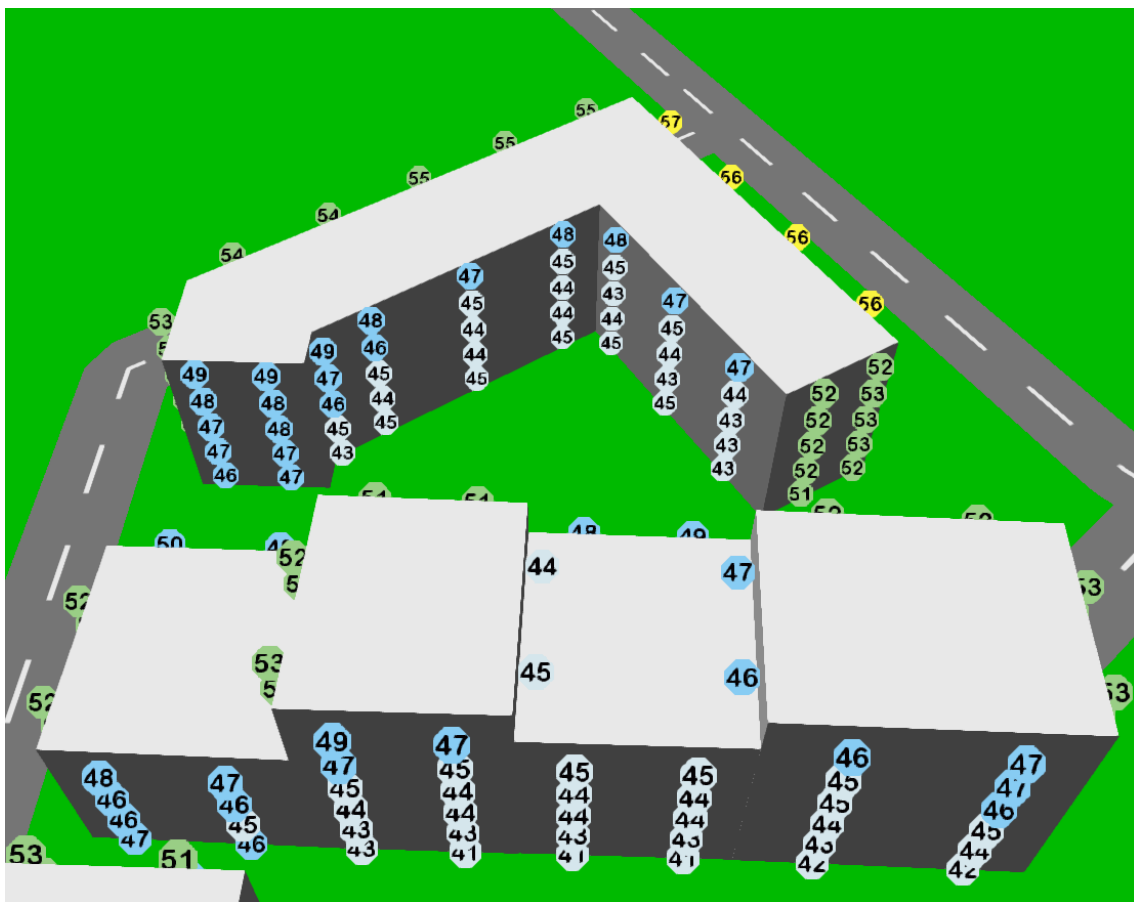
Figur 10, ekvivalent ljudnivå, södra delen, vy från V



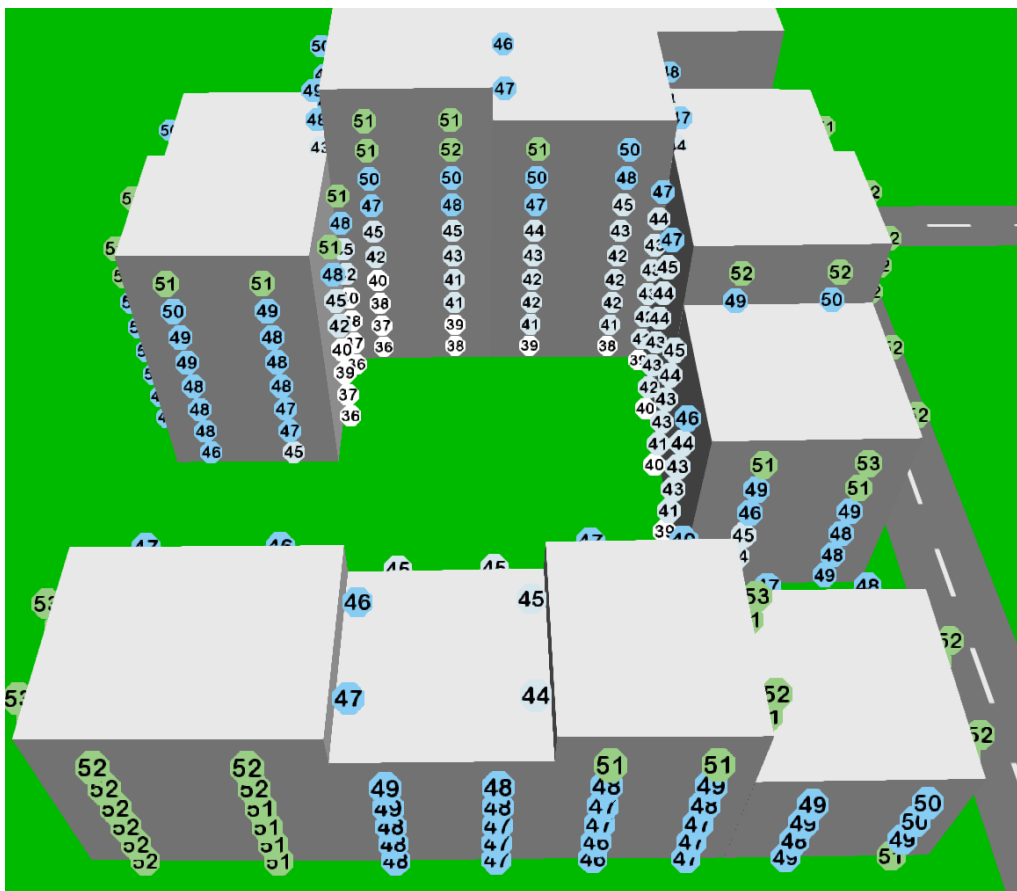
Figur 11, ekvivalent ljudnivå, norra delen, vy från SO



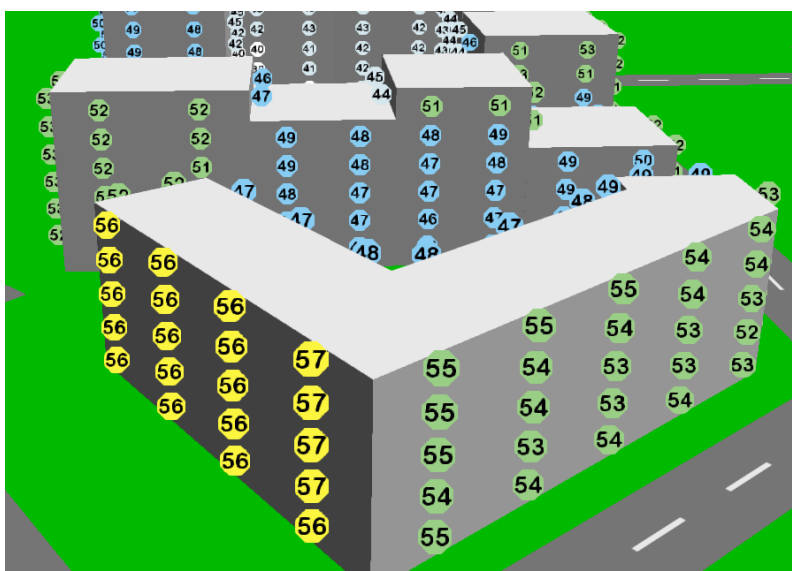
Figur 12, ekvivalent ljudnivå, norra delen, vy från NV



Figur 13, ekvivalent ljudnivå, norra delen, vy från Ö



Figur 14, ekvivalent ljudnivå, norra delen, vy från V



Figur 15, ekvivalent ljudnivå, norra delen, vy från V

20 (25)

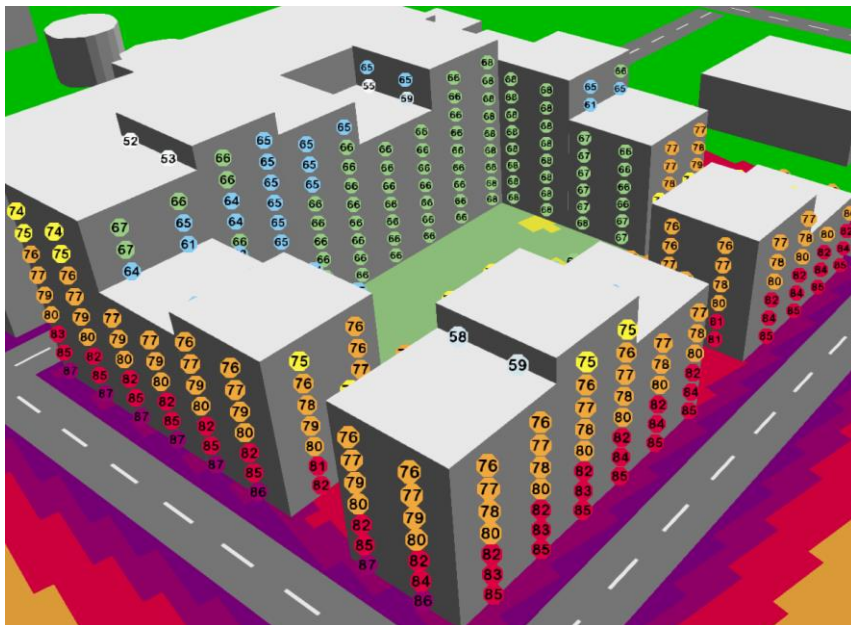
BULLERUTREDNING GASKLOCKAN 2
M.F.L., ÖSTERPLAN

Bilaga 02

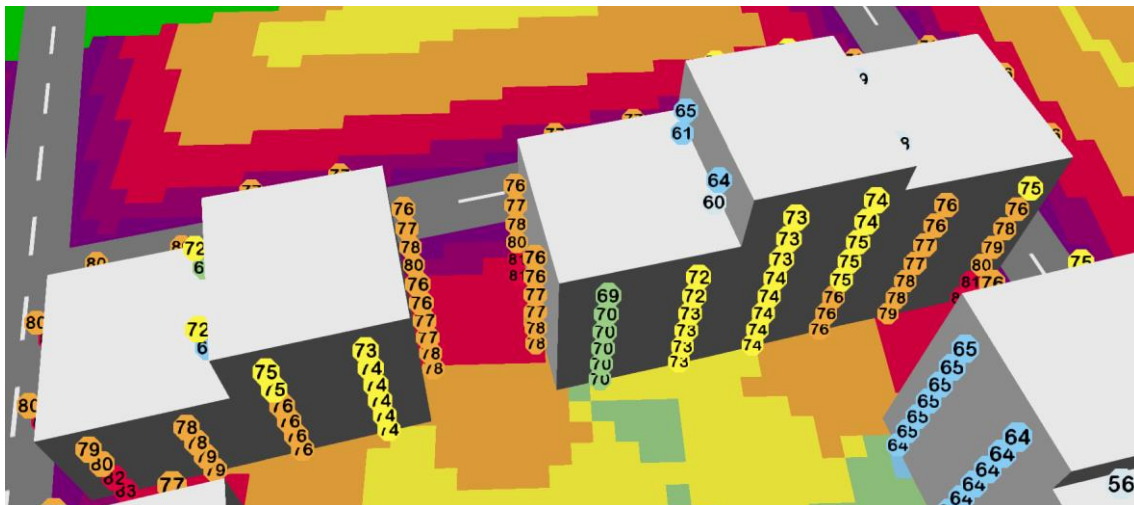
Maximal ljudnivå på fasad från trafikbuller, nutid/prognosår 2040



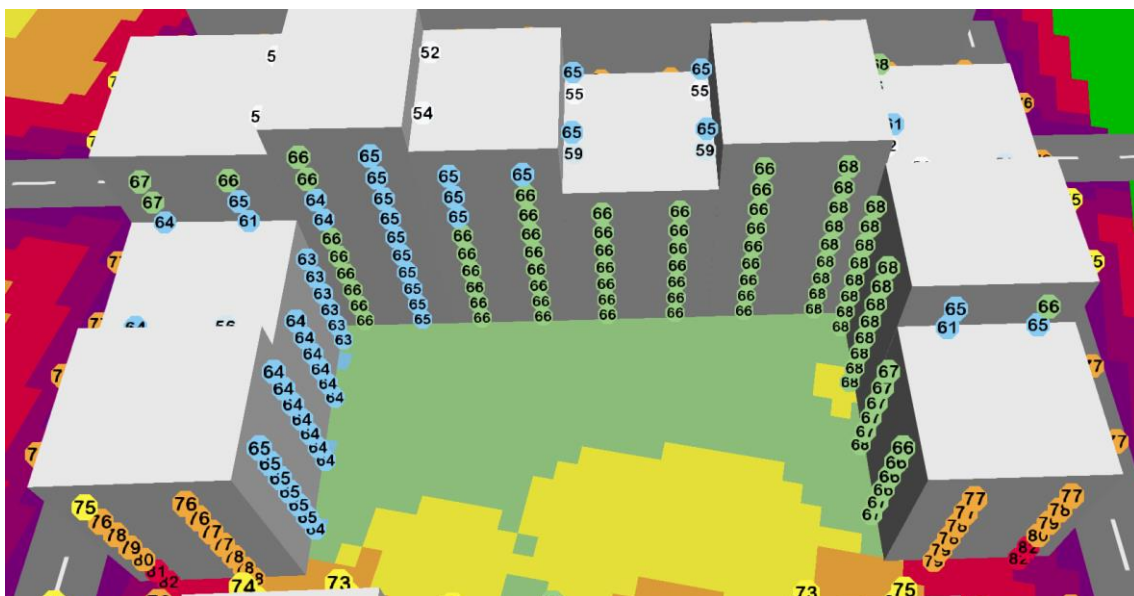
Figur 16, maximal ljudnivå, södra delen, vy från SO



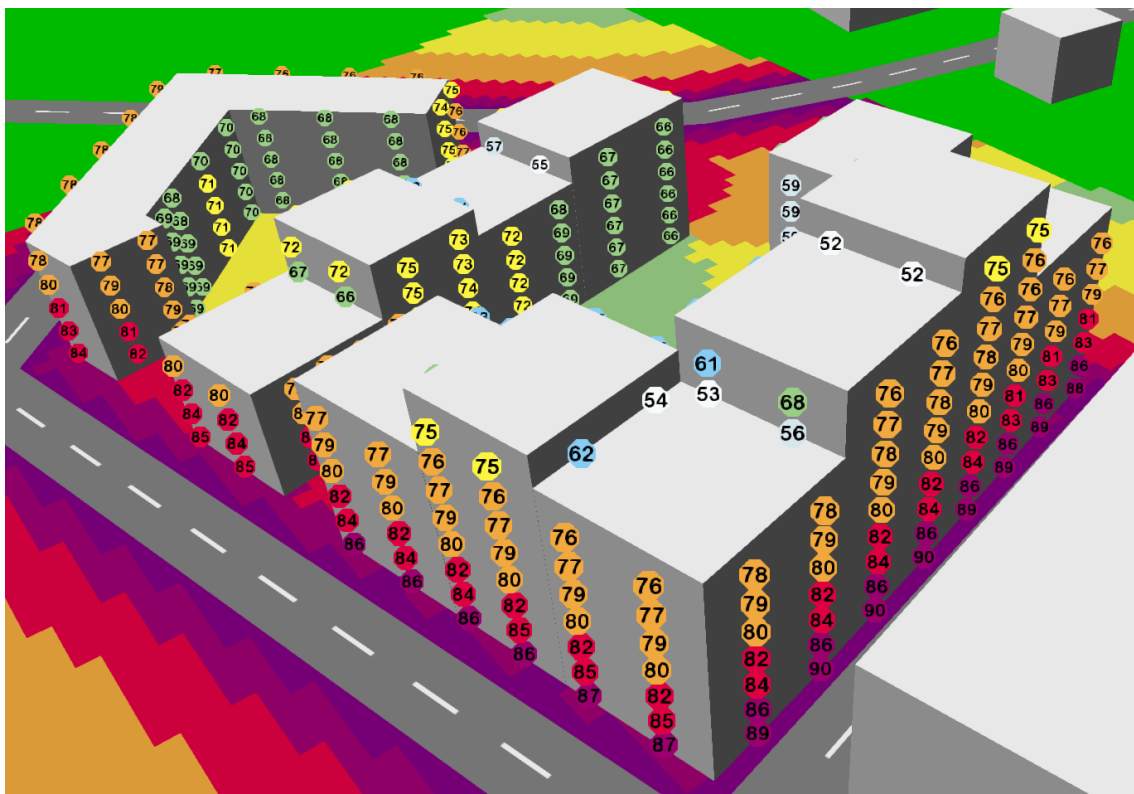
Figur 17, maximal ljudnivå, södra delen, vy från NV



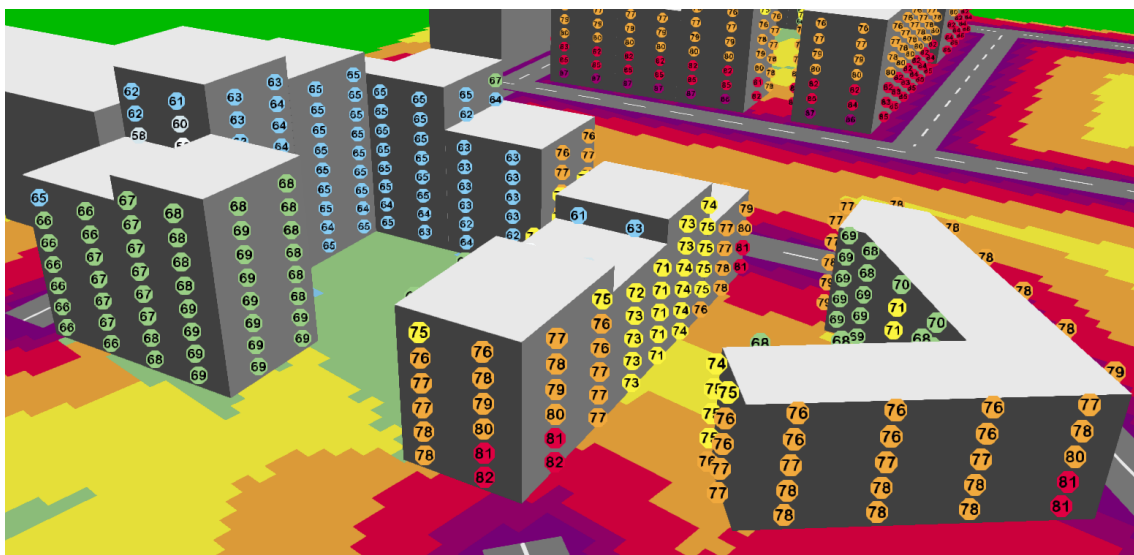
Figur 18, maximal ljudnivå, södra delen, vy från Ö



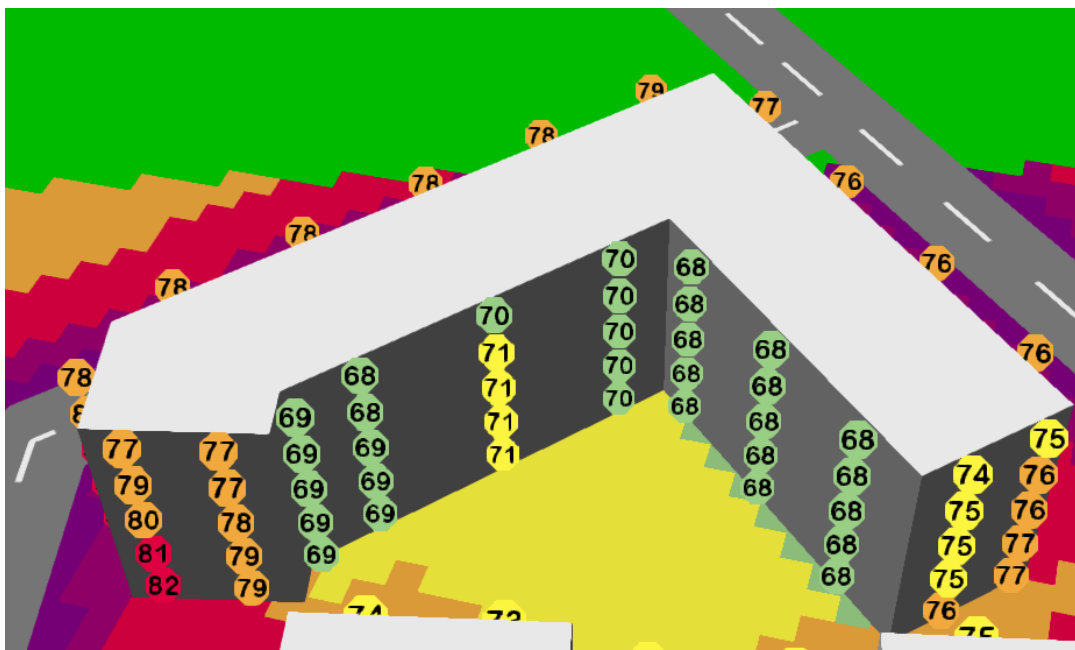
Figur 19, maximal ljudnivå, södra delen, vy från V



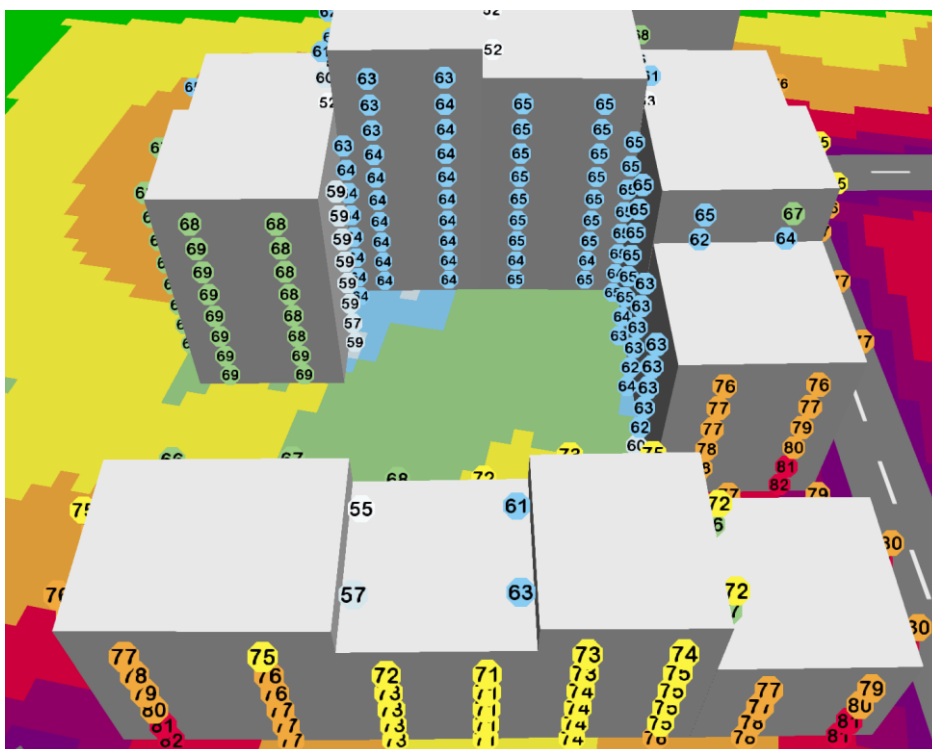
Figur 20, maximal ljudnivå, norra delen, vy från SO



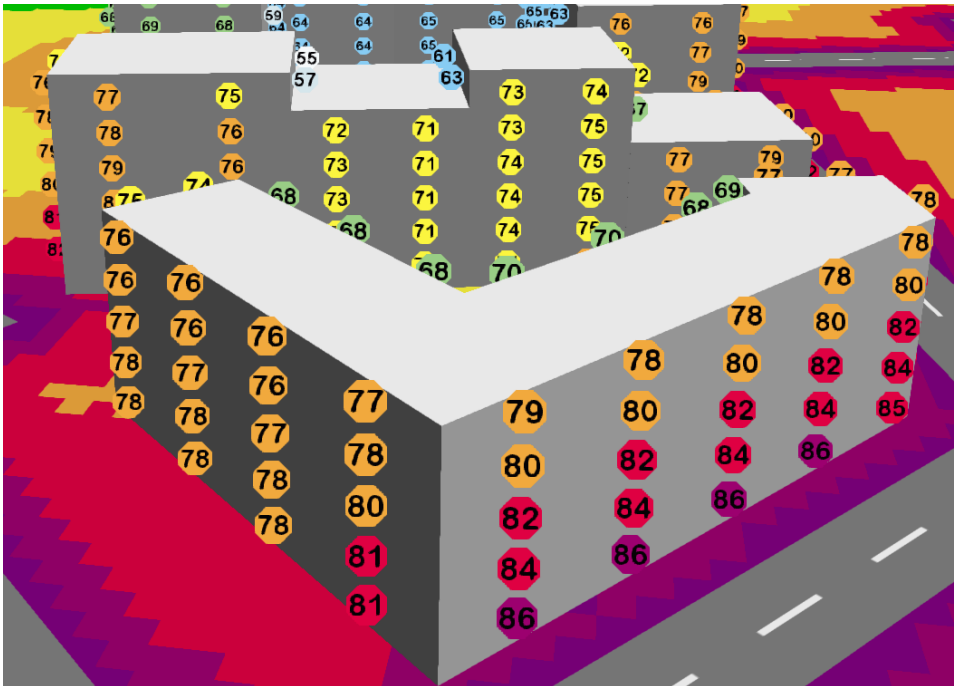
Figur 21, maximal ljudnivå, norra delen, vy från NV



Figur 22, maximal ljudnivå, norra delen, vy från Ö



Figur 23, maximal ljudnivå, norra delen, vy från V



Figur 24, maximal ljudnivå, norra delen, vy från V

RISKUTREDNING AV BENSINSTATION VID ÖSTERPLAN



UPPDRAGSNUMMER 1340101000
2016-12-21

Sweco Environment AB

Johan Nimmermark

Axel Hagström

Innehållsförteckning

1	Inledning	2
1.1	Bakgrund	2
1.2	Syfte och mål	2
1.3	Riskdefinition	2
1.4	Tillvägagångssätt och avgränsningar	3
2	Områdesbeskrivning	4
3	Riskidentifiering	6
3.1	Bensinstation	6
4	Riktlinjer	7
5	Riskbedömning	8
5.1	Händelseförlopp vid utsläpp av brandfarliga vätskor	8
5.2	Jämförelse med MSB:s riktlinjer	9
5.3	Lokala förhållanden	9
5.4	Samlad bedömning	9
6	Åtgärdsförslag	11

1 Inledning

1.1 Bakgrund

Örebro kommun arbetar med att omvandla kvarteren Gasklockan och Gasugnen på Öster från industriområde till en mer stadsmässig karaktär.

I området är ambitionen att skapa en stadsbebyggelse, främst bostäder och kontor samt universitetsnära verksamheter.

Sydost om planområdet ligger en bensinstation.

Vid samråd har synpunkter inkommit gällande OKQ8:as bensinstation som ligger sydost om planområdet.

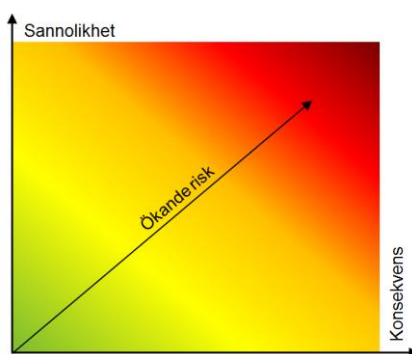
1.2 Syfte och mål

Riskbedömningen ska undersöka förutsättningar för etablering av främst bostäder och behov av eventuella skyddsåtgärder i detaljplanen med avseende på OKQ8:s bensinstation (fortsättningsvis kallad bensinstationen) sydost om detaljplaneområdet Gasklockan 2 m.fl..

Syftet med denna riskbedömning är att säkerställa att risksituationen med avseende på identifierade riskkällor från bensinstationen är acceptabel för människor som uppehåller sig inom planområdet. Förslag på riskreducerande åtgärder för att uppnå detta ges där så anses vara motiverat.

1.3 Riskdefinition

Risk brukar normalt definieras som en sammanvägning av sannolikheten för en oönskad händelse och konsekvensen av denna händelse. Sannolikheten beskriver hur troligt det är att den oönskade händelsen inträffar och konsekvensen beskriver omfattningen av de skador som kan uppstå. Figur 1-1 illustrerar hur risken ökar med ökande sannolikhet och/eller konsekvens av en händelse.



Figur 1-1. Ökande risk beroende av sannolikhet och konsekvens.

1.4 Tillvägagångssätt och avgränsningar

Riskbedömningen innefattar en kvalitativ bedömning av riskerna på bensinstationen vilket antas ge en tillräcklig beskrivning av de riskkällor som hotar människor, någon kvantitativ beräkning av sannolikheter görs därför inte.

En kvalitativ bedömning innebär att inga risknivåer beräknas, utan risken beskrivs istället i kvalitativa termer, vilket innebär att bedömningen är baserad på erfarenhet, riktlinjer och beräkningar i tidigare utförda bedömningar.

2 Områdesbeskrivning

Industri kvarteren Gasklockan 2 m.fl. är under omvandling till en mer stadsmässig bebyggelse.

Planområdet, Gasklockan 2 m.fl., omfattar två kvarter med bostäder och två kvarter med parkeringshus och mindre verksamheter. Totalt innehåller förslaget ca 500 bostäder med en blandad lägenhetssammansättning.

Bostadshusen har en varierad höjdskala från 4 till 10 våningar i bägge kvarteren. Bostadshusens storlek bryts ner genom att dela upp dem i olika enheter och skifta i höjd och material. Målsättningen är att skapa ett intressant och levande stadsrum. Hushöjderna planeras så att gårdarna får tillräckligt med sol från mitt på dagen och eftermiddagen. Bostäder i bottenvåning planeras endast mot gårdssidan.

Målsättningen med området är att skapa en levande stadsdel som uppmuntrar till aktivitet under stor del av dygnet. Viktigt blir då att möjligheter ges till många arbetsplatser. Bottenvåningarna i bostadshusen avsätts till lokaler mot gatorna, butiker, caféer, mindre kontor och dylikt lämpar sig väl på dessa sidor. I det norra kvarteret planeras också en förskola med fyra avdelningar.

Parkeringshusen som planeras i öster kan i bottenvåningen mot väst ge plats för mindre, ej störande, verksamheter, se figur 2-2. Detaljplanen ger också möjlighet till kontorshus om det skulle visa sig lämpligt.

Sydost om området ligger bensinstationen som behandlas i denna utredning, se figur 2-1.



Figur 2-1. Flygbild över området som visar det aktuella detaljplaneområdet och bensinstationen är ungefärligt inringad med en mindre cirkel och den större cirkeln markerar ungefärligt bensinstationens område.

Bensinstationsområdet ligger som närmast drygt 40 meter från närmast planerat bostadshus. Mellan bostadshuset och bränslepumpar (mätarskåp) är det som minst knappt 80 meter och från bostadshuset till lossningsplatsen (påfyllningsrör för leverans och lossning av bränsle till bensinstationen) är det knappt 90 meter. Till gasolskåp är det drygt 80 meter.

Mellan detaljplaneområdet och bensinstationen ligger ett industrispår på makadam utmed vilket det på båda sidor finns stråk av gräs, ca 4-6 meter på varje sida. Norr om industrispåret planeras ett plank på minst 2 meter.

På bensinstationsområdet ligger två dagvattenbrunnar mellan detaljplaneområdet och både lossningsplatsen (påfyllningsrör) och bränslepumpar.

Detaljplaneområdet ligger högre än bensinstationen och lossningspunkten, se figur 2-2. Gatan som i detaljplanen planeras gå parallellt med järnvägen ska ligga på en höjd av 25,5 meter. Mellan detaljplaneområdet och bensinstationen ligger industrispåret på en höjd av 25,3 meter. Bensinstationsområdet ligger på en höjd av 25,0 meter likaså lossningsplatsen. Hagmarksgatan som ligger söder om bensinstationen ligger vid infarten till bensinstationen på 24,9 meter och något längre bort.



Figur 2-2. Bilden visar utsnitt från detaljplanekartan med höjder. Bensinstationen är ungefärlig markerad med cirkel.

3 Riskidentifiering

Riskidentifiering innebär en kartläggning av möjliga riskkällor som kan påverka genomförandet av detaljplanen, dvs. riskkällor som har potential att orsaka skada på människor, miljö eller egendom. Denna utredning har avgränsats till att gälla de olyckor som kan relateras till bensinstationen och kan orsaka skador inom planområdet.

3.1 Bensinstation

På den aktuella bensinstationen finns i dagsläget följande drivmedel till försäljning; bensin (Bensin 95 och 98), diesel (Diesel Bio+), samt Etanol E85.

Mellan det närmast planerade bostadshuset och bränslepumpar (mätarskåp) är det som minst knappt 80 meter och från samma bostadshus till lossningsplatsen (påfyllningsrör för leverans och lossning av bränsle till bensinstationen) är det knappt 90 meter.

Aktiviteter på en bensinstation som förknippas med risker för människor, egendom och miljö är hantering av brandfarliga gaser och vätskor, där några exempel på brandfarliga vätskor är bensin, E85 (etanol) och diesel. En frekvent förekommande händelse som medför utsläpp av brandfarlig vätska är spill vid mätarskåpen/pumpstationerna. Exempel på händelser som kan medföra spill eller utsläpp är om en bensintank är trasig eller att kunder glömmer ta ut handtaget ur fordonet. Utsläpp kan under särskilda omständigheter utgöra en fara för människor. Om utsläppet bildar en pöl avger denna brännbara gas-luftblandningar. Beroende på de fysikaliska egenskaperna hos olika brandfarliga vätskor antänds dessa olika lätt, exempelvis antänds bensin och E85 mycket enklare än diesel. Antändningen kan ske genom att gas-luftblandningen kommer i kontakt med t.ex. heta motordelar, statisk elektricitet eller en brinnande cigarett.

Utsläpp enligt beskrivningen ovan leder sällan till stora utsläpp eftersom moderna pumpar normalt har en spärr som gör att det inte går att få ut mer än ca 100 liter vid en tankning. Vid lossning av drivmedel från tankbil kan däremot ett utsläpp medföra betydligt större mängder drivmedel och denna aktivitet anses därför vara den största risken för allvarliga konsekvenser på en bensinstation.

Ett utsläpp av en brandfarlig vätska med efterföljande antändning, resulterar sannolikt i en pölbrand. Konsekvenserna för människor vid denna händelse härleds främst till den värmestrålning som pölbranden ger upphov till. Ett utsläpp av brandfarlig vätska kan även ge upphov till en gasmolnsbrand. Om ett stort utsläpp sker en varm dag och vätskan är flyktig kan ett ångmoln bildas och driva iväg. Ångmolnet kan antända och skada människor och byggnader bortom utsläppsplatsen. Denna händelse bedöms dock som betydligt mer osannolik.

På bensinstationen finns även gasolskåp. Från detta till det närmast planerade bostadshuset är det drygt 80 meter. Vid läckage av gasol kan en explosiv gasblandning bildas.

4 Riktlinjer

Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB) har tagit fram handboken *Hantering av brandfarliga gaser och vätskor på bensinstationer*¹ som är en sammanställning av de regler som gäller skydd mot brand och explosion för bensinstationer. Handboken är avsedd för verksamhetsutövare som vill ha en samlad presentation av regelverket och dess tillämpningar, men kan med fördel även användas av tillståndsmyndigheter och tillsynsmyndigheter.

Bestämmelser som reglerar verksamheten på bensinstationer finns även inom andra regelområden, t.ex. plan- och bygglagstiftningen, miljölagstiftningen, lagstiftningen om skydd mot olyckor och arbetsmiljölagstiftningen.

I *Hantering av brandfarliga gaser och vätskor på bensinstationer* anges rekommenderade minsta avstånd från olika riskkällor på en bensinstation till en A-byggnad d.v.s. en byggnad i vilken det vanligen vistas människor som saknar anledning att känna till förekommande hantering av brandfarliga gaser eller vätskor. Hit hör till exempel bostadshus, kontorshus, varuhus, restauranger, bibliotek och skolbyggnader. De rekommenderade avstånden redovisas i Tabell 4-1.

Tabell 4-1. Rekommenderade avstånd mellan A-byggnad och riskkällor på bensinstation

Riskkälla	Rek. minsta avstånd A-byggnad
Påfyllningsanslutning till cistern ¹	25 m
Mätarskåp för bensin	18 m
Pejlförskruvning till cistern	6 m
Avluftningsrörsmynning till cistern	12 m
Gasolskåp	3 m

¹ Avståndet kan halveras om byggnaden är försedd med obrännbart material på sidan som vänder mot spillzon. Materialet ska vara klassad lägst i brandteknisk klass EI 60 utan ventilöppningar och ha brandtekniskt klassade fönster. För in- och utgångar av byggnaden gäller dock hela skyddsavståndet oberoende av åtgärder.

Rekommenderat skyddsavstånd från gasoltankar är beroende av dess volym och förvaring¹. För förvaring av lösa gasolbehållare som tillsammans utgör högst 500 L och som förvaras i skåp utomhus rekommenderas ett avstånd på minst 12 m till platser där människor ofta vistas (bostäder, kontor etc. se ovan) och minst 25 m till byggnader med stor brandbelastning och till svårutrymda lokaler. Till byggnader med stor brandbelastning räknas brädgård, däckupplägg, påfyllningsrör, cistern för brandfarlig vätska eller gas. Svårutrymda lokaler är till exempel samlingslokal, skola, sjukhus eller daghem. Är förvaringen av gas avskild med en barriär med minst brandteknisk klass EI 60 krävs däremot inget skyddsavstånd till byggnader.

Stockholms länsstyrelse² anger att: "vid nyplanering bör alltid ambitionen vara att hålla ett avstånd på 100 meter till nya bostäder. ... Sammanhållen bostadsbebyggelse närmare än 50 meter från en bensinstation bör undvikas"

¹ *Hantering av brandfarliga gaser och vätskor på bensinstationer*. MSB. Mars, 2015.

² *Riskhänsyn vid ny bebyggelse intill vägar och järnvägar med transporter av farligt gods samt bensinstationer*. Länsstyrelsen i Stockholms län. 2000:01.

5 Riskbedömning

Verksamhetens risker vid bensinstationen hänför sig nästan uteslutande till hantering av brandfarlig vätska. Brandfarliga vätskor utgör en relativt hög risk på korta avstånd från bensinstationen, men allvarliga olyckor inom bensinstationer till följd av hantering av brandfarlig vätska är mycket ovanliga. Normalt anses transporterna till bensinstationen utgöra en större riskkälla än själva hanteringen. Skulle det ändå inträffa en olycka är det viktigt att ha klargjort vilka konsekvenser en olyckshändelse kan ge upphov till.

Nedan beskrivs två olika storlekar på pölbrand till följd av någon form av stort läckage. Dessa två händelser får beaktas som mycket konservativa händelser som dock kan uppkomma på en bensinstation eller främst vid ett läckage från en tankbil.

5.1 Händelseförlopp vid utsläpp av brandfarliga vätskor

Vid ett utsläpp av brandfarlig vätska kan en pölbrand uppstå. En sådan påverkar människor och byggnader i dess närområde med strålningsvärme. Avståndet och vegetationen dämpar strålningsvärmen.

Strålningseffekten byggs upp under loppet av minuter och människor i närheten har generell tid att sätta sig i säkerhet, däremot kan strålningsvärmen medföra risk för brandspridning till byggnad.

Vid ett mycket stort bensinutsläpp på 3- 6 m³ skulle, beroende på lokala förhållanden, en mycket stor vätskepöl med en diameter på drygt 20 meter (yta 300 m²) kunna uppstå. Värmestrålningen från en sådan brand på 45 meters avstånd från centrum av pölbranden är ungefär 12 kW/m², vilket innebär att byggnader inte antänder. Enligt Boverkets byggregler bör strålningsnivån på en byggnad som kan förväntas utsättas för strålning från flammor understiga 15 kW/m² i minst 30 minuter. Förutsatt att detta uppfylls krävs inga brandtekniska åtgärder på fasad sett till extern påverkan. Men de kan i vissa fall trots detta vara motiverade.

Ett utsläpp med så stora volymer bensin som ovan får betraktas som en mycket osannolik olyckshändelse. Vid en farligt godsolycka längs en farligt godsled skulle detta beaktas som ett konservativt dimensionerande skadefall. Om utsläppet antas ske genom skada på tank måste skadorna vara mycket omfattande för att en så pass stor pöl ska kunna uppstå. Särskilt om den ska uppstå på så kort tid att åtgärder för att förhindra antändning eller evakuering inte ska hinna genomföras.

Ett något mindre utsläpp skulle kunna resultera i en vätskeyta på 100 m². Även detta får dock betraktas som en stor pölbrand. Vid en sådan pölbrand kan strålningsnivåerna på 15 meters avstånd vara så höga att en obehandlad, laserad eller tryckimpregnerad träyta antänds efter fem minuters exponering³. Precis som det större utsläppet ovan bedöms en sådan pölbrand ha en mycket låg sannolikhet att inträffa. Vid till exempel ett slangläckage

³. Vådautsläpp av brandfarliga och giftiga gaser och vätskor. Försvarets Forskningsanstalt 1998

skulle det normalt stoppas av personen som levererar bränsle innan sådana mängder läckt ut.

5.2 Jämförelse med MSB:s riktlinjer

Riskbedömningen för verksamheten vid bensinstationen görs även genom att jämföra de rekommenderade minsta avstånden från MSB, se kapitel 4 ovan, och det uppmätta avståndet till de planerade bostäderna. Som framgår av tabell 5-1 är bostäderna i det planerade området belägna på ett avstånd som enligt riktlinjerna anses vara acceptabla.

Tabell 5-1. Jämförelse av rekommenderat avstånd i meter till olika riskkällor vid bensinstation och den planerade bebyggelsen

Riskkälla	Rekommenderat minsta avstånd	Avstånd till planerade bostäder	Uppfylls riktlinjerna?
Påfyllningsrör för tankfordon	25 m	90 m	Ja
Mätarskåp för bensin	18 m	80 m	Ja
Gasolskåp	3 m	80 m	Ja

5.3 Lokala förhållanden

Topografiskt sett ligger bensinstationen ungefär 0,5 meter lägre än detaljplaneområdet efter färdigställande av den nya gatunivån (25,5 meter). Därutöver finns det på bensinstationen två dagvattenbrunnar som ligger mellan de främsta riskkällorna (mätarskåp och påfyllningsrör) och detaljplaneområdet. Närmast bensinstationen ligger ett gräs stråk på minst 6 meter följt av industrispår som ligger på makadam och därefter ytterligare ett gräs stråk på ca 4 meter. Enligt plankartan ska ett buller och insynsskydd finnas till en minsta höjd av 2 m mellan industrispåret och detaljplaneområdet.

Om ett bränsleutsläpp trots dagvattenbrunnarna och lutningen skulle rinna ut på infartsvägen till detaljplaneområdet ligger Hagmarksgatan lägre än den nya gatunivån på detaljplaneområdet. Detta skulle resultera i att utsläppet rinner mot Hagmarksgatan och inte mot detaljplaneområdet.

5.4 Samlad bedömning

Om ett utsläpp skulle uppstå är en osannolik värsta händelse att en pölbrand ger upphov till en strålning som bortom 45 meter (från pölbrandens centrum) inte antänder byggnader.

Det närmaste avståndet mellan detaljplaneområdet och riskkälla (mätarskåp) på bensinstationen är 80 meter. Närmaste bostadsbyggnad ligger drygt 25 meter från bensinstationsområdet. Med tanke på lokala förhållanden bedöms det vara osannolikt att ett utsläpp kan sprida sig så att det påverkar bostadsbebyggelsen allvarligt.

Därutöver uppfylls MSB:s rekommenderade skyddsavstånd med mycket god marginal.

Länsstyrelsen i Stockholms läns riktlinjer anger att ambitionen bör vara att upprätthålla 100 meter från bensinstation till nybebyggelse alternativt 50 meter till sammanhållen

BILAGA B

bostadsbebyggelse. I det aktuella fallet är det drygt 80 meter till de kritiska delarna på bensinstationen.

Sammantaget sett till de lokala förhållandena och att MSB:s rekommenderade skyddsavstånd uppnås bedöms inte bensinstationen utgöra någon betydande risk för detaljplaneområdet. Vissa åtgärder som ytterligare kan reducera risknivån är dock rimliga att genomföra sett till deras i detta sammanhang begränsade kostnad.

6 Åtgärdsförslag

Med fördel anläggs ett garage eller annan ej personintensiv verksamhet i planområdets sydöstra del. Byggnaden bör anläggas så att det så långt det är möjligt placeras mellan bensinstationen och övriga byggnader på området.

Det är lämpligt att fasad i söder och öster på bostadshuset och byggnaden längst i öster i planområdet, de som är närmast bensinstationsområdet, utförs i svårantändligt material. Därutöver bör ventilationsintag placeras på fasad som inte är riktad mot bensinstationen. Utrymning från dessa byggnader ska vara placerad så att det finns möjlighet att utrymma på sida som är vänd bort från bensinstationen.

Förslag på rekommenderade planbestämmelser för de två byggnaderna, se figur 2-2, som ligger närmast bensinstationen:

- Fasad mot söder och öster ska vara utformade i svårantändligt material
- Ventilationsintag får inte placeras på fasad riktad mot bensinstationen/drivmedelsanläggningen i söder eller öster
- Utrymningsvägar ska vara placerade så att det finns möjlighet att utrymma byggnad på sida som är vänd bort från bensinstationen.

PM

2016-12-20
Leif Axenhamn

Spridningsberäkning av utsläpp av luftföroreningar vid GFC hetvattencentral i Örebro

1. Bakgrund och syfte

Sweco har i samband med utredning av detaljplanen Österporten för bostäder och verksamheter i Örebro genomfört översiktliga spridningsberäkningar med avseende på utsläpp från den närliggande hetvattencentralen som ägs av E.ON. Spridningsberäkningarna är utförda för luftföroreningarna kväveoxider, svaveldioxid och partiklar som PM₁₀ (stoft). Syftet med utredningen är att visa på vilka luftföroreningshalter som kan förekomma på taknivå ("worst case"), ca 30 meter ovan marknivå, vid de planerade byggnaderna väster om hetvattencentralen.

2. Metod, bedömningsgrunder och definitioner

Spridningsmodell

Spridningsberäkningarna är utförda enligt de amerikanska miljömyndigheternas (US-EPA) godkända modellkoncept AERmod. Inom EU saknas motsvarande system när det gäller krav på spridningsmodeller. I EU finns organisationen Eionet (European Topic Centre on Air and Climate Change) som har tagit fram en förteckning över spridningsmodeller som används inom EU. Där klassas AERmod enligt högsta nivå 1 när det gäller kvaliteten på modellen vid validering/utveckling och dokumentationen, se även info på SMHI hemsidan:

<http://www.smhi.se/reflab/luftkvalitetsmodeller/mer-om-modellerna/aermod>

Tre olika applikationer ingår i detta arbete:

1. **AERMET** är en specialanpassad beräkningsapplikation för att beräkna de meteorologiska parametrarna för bl.a. vertikala profiler i luftrummet.
2. **AERMOD** är spridningsmodellen för utsläpp från bl.a. skorstenar och är utvecklad för att beskriva halter/deposition i närområdet kring utsläppskällan.
3. **AERMAP** är en beräkningsmodell för definiering av de topografiska förhållandena.

För att bestämma andelen kvävedioxid i kväveoxidutsläppet används metoden PVMRM (Plume Volume Molar Ratio Method). Metoden beräknar förhållandet mellan kväveoxid och tillgång på ozon i rökgasplymen samt hur mycket kväveoxid som oxideras till kvävedioxid. Även andra atmosfäriska gaser kan oxidera kväveoxid men ozon är dock normalt den viktigaste.

Resultaten redovisas som halter i enheten $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 30 meter ovan marknivå.

1.1 Miljökvalitetsnormerna

I förordningen (2010:477) om miljökvalitetsnormer (MKN) för utomhusluft beskrivs dels föroreningsnivåer som inte får överskridas eller som får överskridas endast i viss angiven utsträckning och dels föroreningsnivåer som "skall eftersträvas". I tabell 1 till 3 nedan redovisas miljökvalitetsnormerna för kvävedioxid (NO₂), svaveldioxid (SO₂), partiklar som PM₁₀. Dessutom förekommer miljökvalitetsnormer för koloxid, bensen, PM_{2,5}, arsenik, bly, kadmium, nickel, PAH (BaP) och ozon. Miljökvalitetsnormerna för arsenik, kadmium, nickel, PAH och ozon definierar nivåer som "skall eftersträvas".

Tabell 1. Miljökvalitetsnormer för kvävedioxid

Miljökvalitetsnormer för Kvävedioxid i utomhusluft		
Normvärde	Skydd för människors hälsa	Maximalt antal överskridanden
Årsmedelvärde ¹⁾	40 µg/m ³	Aritmetiskt medelvärde
Dygnsmedelvärde ²⁾	60 µg/m ³	7 ggr per kalenderår
Timmedelvärden ³⁾	90 µg/m ³	175 ggr per kalenderår

¹⁾ Årsmedelvärde definieras som aritmetiskt medelvärde där summan av alla värden divideras med antalet värden.

²⁾ För dygnsmedelvärde gäller 98-percentilvärde, vilket innebär att halten av kvävedioxid som dygnsmedelvärde får överskridas maximalt 7 dygn på ett kalenderår (2 % av 365 dagar).

³⁾ För timmedelvärde gäller 98-percentilvärde, vilket innebär att halten av kvävedioxid som timmedelvärde får överskridas maximalt 175 timmar på ett kalenderår (2 % av 8760 timmar) om halten 200 µg/m³ inte överskrider mer än 18 timmar (99,8 percentilvärden).

Tabell 2. Miljökvalitetsnormer för svaveldioxid

Miljökvalitetsnormer för Svaveldioxid i utomhusluft		
Normvärde	Skydd för människors hälsa	Maximalt antal överskridanden
Årsmedelvärde ¹⁾	20 µg/m ³	Aritmetiskt medelvärde
Dygnsmedelvärde ²⁾	100 µg/m ³	7 ggr per kalenderår
Timmedelvärden ³⁾	200 µg/m ³	175 ggr per kalenderår

¹⁾ För årsmedelvärde gäller gränsvärdet till skydd för växtlighet, > 20 km utanför tätort eller 5 km från annat bebyggt område, industriell anläggning eller motorväg till skydd för vegetation.

²⁾ För dygnsmedelvärde gäller 98-percentilvärde, vilket innebär att halten av svaveldioxid som dygnsmedelvärde får överskridas maximalt 7 dygn på ett kalenderår (2 % av 365 dagar) om inte svaveldioxidhalten överskrider 125 µg/m³ mer än 3 dagar per år (99,2 percentilvärden).

³⁾ För timmedelvärde gäller 98-percentilvärde, vilket innebär att halten av svaveldioxid som timmedelvärde får överskridas maximalt 175 timmar på ett kalenderår (2 % av 8760 timmar) om inte svaveldioxidhalten överskrider 350 µg/m³ mer än 24 timmar per år (99,7 percentilvärden).

Tabell 3. Miljökvalitetsnormer för partiklar som PM₁₀

Miljökvalitetsnormer för Partiklar (PM ₁₀) i utomhusluft		
Normvärde	Skydd för människors hälsa	Maximalt antal överskridanden
Årsmedelvärde ¹⁾	40 µg/m ³	Aritmetiskt medelvärde
Dygnsmedelvärde ²⁾	50 µg/m ³	35 ggr per kalenderår

¹⁾ Årsmedelvärde definieras som aritmetiskt medelvärde där summan av alla värden dividerats med antalet värden.

²⁾ För dygnsmedelvärde gäller 90-percentilvärde, vilket innebär att halten av partiklar (PM₁₀) som dygnsmedelvärde får överskridas maximalt 35 dygn på ett kalenderår.

1.2 Bedömning av miljö kvalitetsnormerna för omgivningsluft

Miljö kvalitetsnormerna gäller generellt för luften utomhus, dock förekommer undantag/riktlinjer enligt följande:

I luftkvalitetsförordningen (2010:477) anges att miljö kvalitetsnormerna inte ska tillämpas för luften på arbetsplatser samt vägtunnlar och tunnlar för spårbunden trafik.

Enligt Naturvårdsverket handbok om miljö kvalitetsnormer för utomhusluft (Luftguiden 2014:1) bör inte Miljö kvalitetsnormerna för luftkvalitet tillämpas för följande fall:

- luften på vägbanan som enbart fordonsresenärer exponeras för (normerna ska dock tillämpas för luften som cyklister och gående exponeras för på trottoarer och cykelvägar längs med vägar och i vägars mittremsa)
- där människor normalt inte vistas (t.ex. inom vägområdet längs med större vägar förutsatt att gång- och cykelbanor ej är lokaliserade där)
- i belastade mikromiljöer, t.ex. i direkt anslutning till korsning eller vid stationär förorenad frånluft. I gatumiljö bör därför luften där normer tillämpas vara representativ för en gatusträcka på >100 m och ha ett avstånd till närmaste korsning på >25 m.

Huruvida miljö kvalitetsnormen ska gälla i taknivå (30 meter ovan marknivå) är inte klart reglerat i förordningen men bedömningen (Sweco's) är att även normen bör vara uppfylld på en takterrass när ett flertal människor kan komma att vistas.

1.3 Begreppet percentiler

Användning av percentiler är ett sätt att inom luftvård redovisa extremhalter, vilket används bland annat för att jämföra dygns- och timmedelvärden med miljö kvalitetsnormerna. Den matematiska definitionen av en percentil är att det är värdet på en variabel, som en viss procent av observationerna av variabeln är lägre än. Med 90-percentilen menas att 90 % av observationerna av variabeln har ett värde som är lägre än detta värde.

Enligt miljö kvalitetsnormen får exempelvis dygnsmedelvärdet för partiklar som PM₁₀ överskrida 50 µg/m³ maximalt 35 gånger per kalenderår. Vidare innebär det att 90 % av dygnen har ett dygnsmedelvärde som är lägre än detta värde, vilket ungefär motsvarar det 36:e högsta dygnet. Det förutsätter också att det måste finnas minst 36 dygnsmedelvärden under ett kalenderår för att beräkna/presentera ett värde som är större än noll.

1.4 Definition av stoft och partiklar

Stoft är ett begrepp som avser partiklar som kan hålla sig svävande fritt i luften. Partikelstorleken för stoft definieras generellt som störst till 100 µm. Moderna förbränningsanläggningar med stoftavskiljning tar till huvuddelen bort partiklar (till utomhusluft) som är större än ca 2,5 µm. Partiklar i utomhusluft kan indelas enligt följande:

- Stoft. Partiklar mindre eller lika med 100 µm.
- PM₁₀. Partiklar mindre eller lika med 10 µm.

- PM_{2,5}. Partiklar mindre eller lika med 2,5 µm.
- PM₁. Partiklar mindre eller lika med 1 µm.

I denna rapport antas utsläppen av stoft i spridningsberäkningarna ha en partikelstorlek som är 10 µm eller mindre. I partikelfraktionen PM₁₀ ingår således partiklar mindre än 2,5 µm eller PM_{2,5}. Vid uppstart av anläggningen och vid driftstörningar kan partikelstorleken vara större än 10 µm dock är det mycket svårt att kvantifiera storleksfördelningen av partiklar för denna typ av utsläpp. Dessutom saknas normer för utomhuskvalité för partiklar med en aerodynamisk diameter som är större än 10 µm. Utsläppen vid dessa tillfällen sker normalt under kortare tidsförlopp, < timmar, det ska också beaktas att miljö kvalitetsnormerna för partiklar är definierade dels som årsmedelvärden dels som dygnsmedelvärden, kortidsnormer (timmedelvärden) saknas för partiklar.

3. Utsläppsdata

Utsläppsdata är hämtade ur mät rapporten "Emissionsmätningar i samband med test av vatteninjicering vid GFC hetvattencentral, E.ON värme Sverige AB, Örebro" (Miljömästarna 2014-03-10), se tabell 4 och tabell 5. I spridningsberäkningarna är det antaget att båda pannorna går med full last parallellt (konservativt). Dock är det viktigt att poängtera att anläggningen har begränsningar när det gäller utsläppsmängderna som för kväveoxider och svavel som inte får överstiga 20 ton/år. Vid behov att större utsläppsmängder gäller andra utsläppshalter. Drifttiden normalt underskrider dessa mängder och när anläggningen används är det vid startprovning, funktionstester och övningskörning.

Tabell 4. Skorstensdata

SKORSTENS DATA			
Panna	Enhet	Panna 1	Panna 2
Skorstenhöjd	m	61	61
Innerdiameter skorstensrör	m	1,4	1,4

Tabell 5. Utsläppsdata

Utsläppsdata – full last			
Panna	Enhet	Panna 1	Panna 2
Rökgasflöde	m ³ /s	23	24
Rökgashastighet	m/s	29	30
Rökgastemperatur	°C	247	251
NO _x	mg/MJ tf	156	166
Stoft	g/kg olja	0,3	0,4
SO ₂	mg/MJ tf	83	83
NO _x	g/s	11	12
Stoft	g/s	0,6	0,8
SO ₂	g/s	12	12

4. Resultat från spridningsberäkningarna

De redovisade halterna gäller 30 meter ovan marknivå i enheten $\mu\text{g}/\text{m}^3$. För att "täcka in" olika meteorologiska förutsättningar som kan förekomma under ett år har det i spridningsberäkningarna antagits att anläggningen med de båda pannorna i full last drivs året runt (sk. "worst case scenario"). Eftersom anläggningen normalt drivs under ett fåtal timmar under ett år är det presenterade resultaten utförda med de högsta percentiltalen för respektive norm (årsmedelvärde inte relevant).

För kvävedioxid gäller 99,8 percentil 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ för timmedelvärde för svaveldioxid gäller 99,7 percentil 350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ för timmedelvärde. För partiklar gäller 90 percentil 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ för dygnsmedelvärdet.

Kvävedioxidhalter som 99,8 percentil för timmedelvärden



Den högst beräknade halten inom det aktuella planområdet ligger på ca 6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ att jämföras mot miljö kvalitetsnormen på 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

6 (8)

PM
2016-12-

Svaveldioxidhalter som 99,7 percentil för timmedelvärden



Den högst beräknade halten inom det aktuella planområdet ligger på ca 45 µg/m³ att jämföras mot miljö kvalitetsnormen halt på 350 µg/m³.

Partikelhalter (PM_{10}) som 90 percentil för dygnsmedelvärden



Den högst beräknade halten inom det aktuella planområdet ligger på ca $0,5 \mu g/m^3$ att jämföras mot miljö kvalitetsnormen halt på $50 \mu g/m^3$.

5. Slutsatser

Utsläppen från hetvattencentralen med full last på båda pannorna samtidigt ("worst case") ger halter av kvävedioxid, svaveldioxid och partiklar av PM_{10} som underskrider miljö kvalitetsnormerna på en höjd av 30 meter ovan marknivå inom det aktuella planområdet Österporten. Dock kan störning för närboende (som vistas i beräkningshöjden) förekomma från hetvattencentralens utsläpp av lukt och stoft ($>10 \mu m$) vid uppstart och eventuella driftstörningar. De eventuella störningarna bedöms vara av tillfällig art och enbart ske under kortare tider $<$ timmar. Det kan poängteras att driften av hetvattencentralen sannolikt kommer att ske under vintermånaderna där vistelsetiden för de boende på den planerade takterrassen ca 30 meter ovan marknivå torde vara begränsad.

8 (8)

PM
2016-12-