



ÖSTERSUNDS
KOMMUN
STAAREN TJELTE

Åtgärdsprogram

Östersund- för att förbättra luftkvaliteten och uppnå miljökvalitetsnormen (PM10)

Beslutad av: Kommunfullmäktige, 2022-xx-xx, § xxx
Diarienummer: MSN 00149-2022, KS xxx-2022

Dokumentansvarig: Ann-Charlotte Skoog, miljöchef

Dokumenttyp: Åtgärdsprogram
Version: 1, Samrådshandling
Berörd verksamhet: Kommunövergripande
Giltig från: 2022-XX-XX
Giltig till: 202X-XX-XX
Antal sidor: 56

Författare: Hanna Lundqvist, projektledare

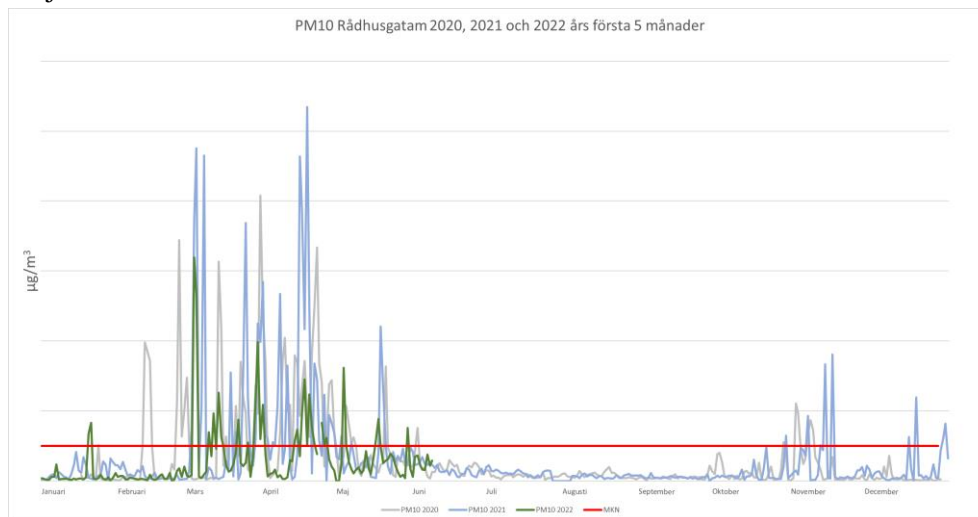
Innehåll

1. Sammanfattning.....	4
2. Inledning	7
2.1. Syfte	7
2.2. Lagstiftning	8
2.2.1. Miljökvalitetsmål	8
2.3. Nuläget i Östersund	9
2.3.1. Kontroll av luftkvalitet.....	10
2.4. Partikelföreningar	11
2.5. Luftföreningar och hälsa	13
2.6. Kommunala styrdokument	14
2.6.1. Kommunens klimatstrategi	14
2.6.2. Plan för trafik (2005)	15
2.6.3. Cykeltrafikprogrammet (2014).....	15
2.6.4. Parkeringspolicy för ett hållbart Östersund, 2016	15
2.6.5. Mobilitetsutredning (pågående)	15
3. Åtgärder.....	16
3.1. Kort sammanfattning åtgärder	17
3.2. Påbörjade åtgärder	18
3.2.1. Utfall vårförsök.....	20
3.3. Åtgärdsförslag.....	22
3.3.1. Skynda på planerad utbyggnad och upprustning av cykelvägnätet	22
3.3.2. Fler och säkrare cykelparkeringar	24
3.3.3. Utöka Storgatans gångfartsområde	25
3.3.4. Framtagande av handlingsplan för mobility management	26
3.3.5. Inventering av parkeringsbeståndet i centrum	28
3.3.6. Utredning samordnade varutransporter.....	29
3.3.7. Ändrad skyltning på E14.....	30
3.3.8. Pendlarparkeringar och infartsparkeringar	30
3.3.9. Ersätt asfalten med mer slitstark variant på utsatta vägsträckor	32
3.3.10. Dammbindning med saltlösning.....	33
3.3.11. Våtsopning och tidig vårsopning	34
3.3.12. Vacuumsug för dammbekämpning	35
3.3.13. Intern vägledning för luftkvalitet i planprocessen	35
3.3.14. Gröna barriärer mot partikelexponering.....	36
3.3.15. Krav på dammförebyggande åtgärder vid större bygglov.....	37
3.4. Pågående arbete i kommunen som underlättar att MKN klaras.....	38
3.4.1. Förnyat regelverk för arbetsplatsparkering inom kommunorganisationen.....	38

3.4.2. Resvaneundersökning	39
3.4.3. Riktlinje för drift av gator, vägar och parkeringar	39
3.4.4. Förslag på uppdrag inom fysisk planering	40
3.5. Pågående arbete som bidrar till att MKN kan följas	40
3.6. Pågående arbete som riskerar att försvåra uppfyllande av MKN	41
4. Modellering av föroreningshalter	41
4.1. Spridningsmodellering	41
4.2. Regional bakgrund	42
4.3. Urban bakgrund	43
4.4. Gaturum	44
4.5. Utsläppskällor	46
4.6. Exponering av befolkning	48
4.7. Förskolor och skolor- känsliga objekt	48
4.8. Effektberäkning drift	48
4.9. Diskussion modellering	49
5. Effekter	50
6. Kostnader	50
6.1. Medfinansiering	50
7. Konsekvensanalys	51
Utredning samordnade varutransporter	52
8. Miljöbedömning	52
9. Uppföljning	52
10. Information om åtgärdsprogrammet	53
11. Referenser	54
Kommunala dokument	55
Forskningsartiklar	55
Expertstöd	56
Webbkällor	56
12. Bilaga 1	56

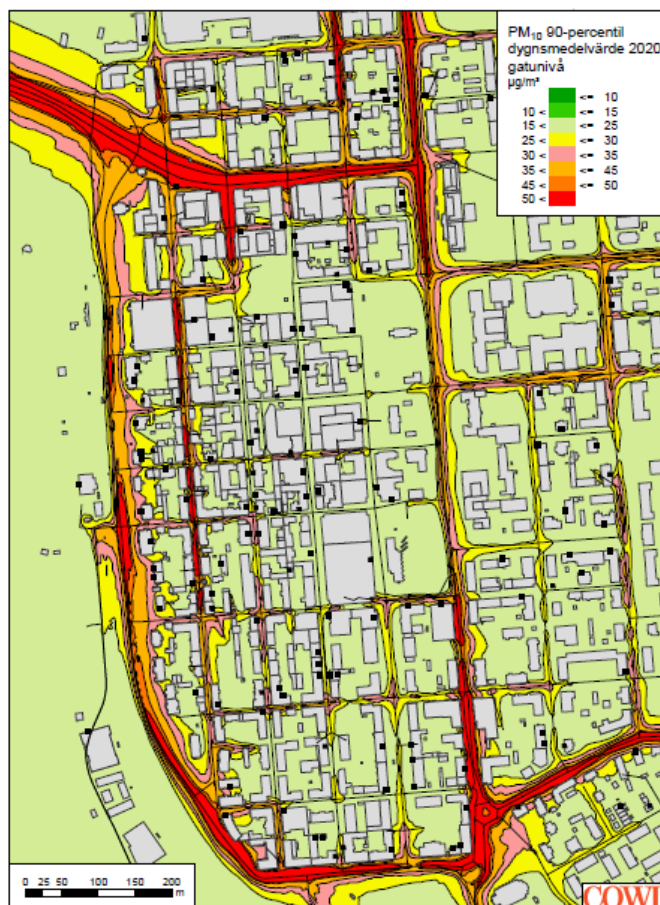
1. Sammanfattning

- Alla kommuner har ett ansvar att kontrollera sin luftkvalitet för att säkerställa en acceptabel nivå för människa och miljö. De gränsvärden som används är beslutade inom EU och införda i svensk lagstiftning. 2020 påbörjades mätningar i gaturum på Rådhusgatan. Mätningen visade att gränsvärdena överskreds kraftigt för PM10, den större storleken av luftburna partiklar. I och med överskridandet måste kommunen ta fram ett åtgärdsprogram som visar vilka åtgärder vi ska vidta för att miljö kvalitetsnormen snarast ska klaras.



Figur 1. Dygnsmedelvärden från mätinstrumentet på Rådhusgatan, för hela 2020 och 2021 och för årets första fem månader 2022.

- Det skulle vara orimligt dyrt och komplicerat att utföra mätningar över hela staden, därför använder man datorsimulering för att få mer information om luftkvaliteten i staden. Modelleringen kvalitetssäkras sedan mot resultat från mätstationen.
- I modelleringen används avancerad programvara och utsläppsdata från våra industrier, trafikdata, byggnadshöjder, lokal meteorologi, småskalig vedeldning och bakgrunds nivåer.
- Viktigt om miljö kvalitetsnormen och 90-percentilen:
Miljö kvalitetsnormen för dygnsmedelvärde för PM10 innebär att under ett helt år så tillåts gränsvärdet $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ luft överskridas under maximalt 35 dygn (90-percentilen). Under 2020 överskreds värdet i Östersund 56 dygn och under 2021 överskreds det 46 gånger. Modelleringen visar att MKN för dygnsmedelvärde överskrids på ett flertal gator i centrala staden, se figur 2. Problemen uppkommer främst på gator som är hårt trafikerade.



Figur 2. Resultatet från modelleringen i karta. De rödmarkerade gatorna överskrider $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ under fler än 35 dygn och klarar därmed inte MKN. Det finns alltså dagar då halterna är avsevärt lägre än i bilden men även dagar då halterna är betydligt högre.

- Partikelföroreningar är skadligt för hälsan och utgör en ökad risk för sjukdomar och besvär relaterade till luftvägarna för de som bor och vistas i Östersund.
- Under året har en projektgrupp med tjänstepersoner från olika förvaltningar tillsammans tagit fram åtgärdsförslag som ska bidra till att luftkvaliteten förbättras och miljö kvalitetsnormerna klaras. Åtgärdsförslagen finns i tabell 1 nedan.
- Partiklar av storleken PM10 härstammar främst från slitage av vägbanan vid trafikrörelser. Däck, asfalt och sandningssand slits mot varandra och bildar små partiklar som virvlar upp i gaturummet när vägen trafikeras. Småskalig vedeldning, industriella processer och långväga intransport av partikelföroreningar bidrar också till de totala halterna men utgör ett mindre bidrag.
- Fokus för åtgärderna ligger därför på åtgärder som på olika sätt minskar trafiken i staden och underlättar för medborgarna att välja andra transportmedel än bilen. Några åtgärder fokuserar på att drift och underhåll av gatorna ska ske på ett sätt som minimerar damning och spridning av partiklar (exempelvis dammbindning och våtsopning). Dessa åtgärder är mer att betrakta som akuta åtgärder som minskar exponeringen för

partiklar. De kommer inte åt källan till problemet, utan minskar bara symptomen och skadeverkningarna. Den mest effektiva åtgärderna är de som minskar trafiken och därmed slitaget på vägbanan.

- Nära inpå samrådet har det inkommit indikationer från konsult på att åtgärderna nedan inte är tillräckligt kraftfulla för att åstadkomma en tillräcklig sänkning i partikelhalterna, vilket innebär att ytterligare, mer kraftfulla åtgärder kan tillkomma efter samrådet.

Tabell 1. Åtgärdsförslag till Östersunds åtgärdsprogram för luft.

Kapitelnr.	Åtgärd	Bedömd effekt på PM10-halt	Kostnad, SEK	Ansvarig för genomförande
Åtgärder för minskad biltrafik				
3.3.1	Investering huvudcykelnätet	Låg	47 600 000	Teknisk förvaltning, gata fritid
3.3.2	Fler cykelparkeringar	Låg	3 170 000+ driftkostnad 200 000 /år	Teknisk förvaltning, gata fritid
3.3.3	Gångfartsområde Storgatan	Låg	Ca 7,5 miljoner i anläggningskostnad. Gestaltning och möbler tillkommer för ca 750 000.	Teknisk förvaltning, gata fritid
3.3.4	Handlingsplan för Mobility management	Medel	Handlingsplan 50 000, åtgärds paket 500 000-750 000 /år	Samhällsbyggnad miljö och hälsa/Hållbarhetsgruppen
3.3.5	Parkeringsinventering	Inventeringen ger ingen effekt, åtgärderna som följer av utredningen kan ge medel effekt.	Krävs utredning för att kunna uppskatta kostnader.	Teknisk förvaltning, gata fritid/konsult
3.3.6	Samordning varutransporter	Inventeringen ger ingen effekt, åtgärderna som följer av utredningen kan ge medel effekt.	Krävs utredning för att kunna uppskatta kostnader.	Teknisk förvaltning, måltidsservice
3.3.7	Ändrad skyltning E14	Låg	50 000	Teknisk förvaltning, gata fritid och Trafikverket
3.3.8	Pendlar- och infartsparkeringar	Låg		Teknisk förvaltning- gata fritid
Åtgärder som bidrar till minskad nybildning av partiklar				
3.3.9	Ersätta asfalten med mer slitstark variant	Medel	300 000	Teknisk förvaltning, mark och anläggning
Åtgärder som minskar uppvirvling och exponering				
3.3.10	Dammbindning med saltlösning	Hög	128 000/år	Teknisk förvaltning, gata fritid
3.3.11	Våtsopning och tidig vårsopning	Medel	300 000/år	Teknisk förvaltning, gata fritid

Kapitelnr.	Åtgärd	Bedömd effekt på PM10-halt	Kostnad, SEK	Ansvarig för genomförande
3.3.12	Vacuumsug för dammbekämpning	Medel	60 000/år	Teknisk förvaltning, gata fritid/entreprenör
3.3.13	Intern vägledning i planprocessen	Minskar risken för försämrad luftkvalitet	Inom ram	Samhällsbyggnad, plan och bygg
3.3.14	Gröna barriärer	Låg	Inom ram	Teknisk förvaltning- gata park
3.3.15	Dammförebyggande åtgärder vid nybyggnation	Minskar risken för försämrad luftkvalitet	Inom ram	Samhällsbyggnad, miljö och hälsa

2. Inledning

Östersunds kommun befinner sig i en tillväxtfas och växer just nu med omkring 500 nya invånare varje år. Till 2040 förväntas staden ha växt från nuvarande 65 000 till 75 000 invånare. Utvecklingen medför ett ökat tryck på befintlig markyta, en ökad efterfrågan på bostäder och på en tillgänglig och effektiv infrastruktur som uppmuntrar till och möjliggör hållbart resande. Den hållbara staden är en nödvändighet för att minimera klimatförändringarna men också för att erbjuda Östersundarna en hållbar och god livsmiljö.

Under senare år har mätningar visat att luften inte är så bra som vi tidigare trott, tvärtom är halterna av luftföroreningar väldigt höga på många håll i centrala Östersund. År 2020 upptäcktes vid kontrollmätningar på Rådhusgatan att de lagstiftade gränsvärdena för partikelföroreningar överskreds kraftigt. När detta rapporterades till Naturvårdsverket så fick kommunen ett föreläggande om att vi måste ta fram ett åtgärdsprogram som visar hur vi snabbt ska sänka partikelhalterna så att vi klarar miljö kvalitetsnormen.

Åtgärderna i ett åtgärdsprogram kan omfatta en rad olika typer av aktörer, som alla mot bakgrund av bestämmelserna i åtgärdsprogrammet bidrar till att miljö kvalitetsnormerna (MKN) följs.

Åtgärderna i detta program kräver finansiering på olika sätt vilket innebär integrering med budgetprocessen i både kommunen som helhet och de olika förvaltningarna.

2.1. Syfte

Åtgärdsprogrammets syfte är att se till att miljö kvalitetsnormen för luftkvalitet med avseende på PM10 uppfylls i Östersund. Perioden med överskridanden ska hållas så kort som möjligt men miljö kvalitetsnormen ska följas inom maximalt tre år från det att överskridandet konstaterades.

Åtgärdsprogrammet ska verka i samklang med övriga styrdokument i kommunen.

2.2. Lagstiftning

Medlemsländerna i EU har kommit överens om gemensamma regler för att förbättra luftkvaliteten i Europa med en gemensam lagstiftning som samtliga förbinder sig att följa. Europaparlamentets och Rådets direktiv om luftkvalitet och renare luft i Europa (dir 2008/50/EG) anger hur kontroll, uppföljning och rapportering av luftkvalitetsarbetet ska gå till. Direktivet innehåller också gränsvärden för ett antal luftföroreningar. Gränsvärdena, eller miljökvalitetsnormerna är gränsvärden för skydd av människors hälsa och anger den högsta nivå av föroreningar som är acceptabel. Miljökvalitetsnormerna utmärks av att syftet är att utgå ifrån vad människor och natur tål, utan hänsyn till ekonomiska eller teknologiska förutsättningar.

EUs luftkvalitetsdirektiv finns införlivat i den svenska lagstiftningen genom Miljöbalkens femte kapitel (1998:808), luftkvalitetsförordningen (2010:477) och Naturvårdsverkets föreskrifter om kontroll av luftkvalitet (NFS 2019:19).

Kommunerna i Sverige är ansvariga för att se till så att miljökvalitetsnormerna följs. Åtgärdsprogram är bara ett av verktygen som finns för att se till så att MKN uppfylls, andra verktyg är att tillämpa MKN vid tillsyn, prövning och samhällsplanering. Miljökvalitetsnormerna är tillämpliga på all typ av verksamhet och en verksamhet som riskerar att bidra till att MKN inte uppfylls ska inte ges tillstånd.

Om ett medlemsland återkommande överskrider gränsvärdena i förordningen kan kommissionen upprätta ett överträdelseärende mot landet.

2.2.1. Miljökvalitetsmål

Utöver miljökvalitetsnormerna så finns även det svenska miljömålssystemet, bestående av ett generationsmål, sexton miljökvalitetsmål och 24 etappmål. Miljökvalitetsmålen (MKM) anger måltillståndet i den svenska miljön som miljöarbetet ska realisera. Miljökvalitetsmålet Frisk luft definieras så här: ”Luften ska vara så ren att människors hälsa samt djur, växter och kulturvärden inte skadas.” Det finns även tydliga preciseringar av miljökvalitetsmålet för PM10 vilka anges i tabell 2 nedan:

Tabell 2. Precisering av MKM för PM10 för års- och dygnsmedelvärde.

PM10	Medelvärdesperiod	Miljökvalitetsmål	Antal tillåtna överskridanden per år
	År	15 µg/m ³	-
	Dygn	30 µg/m ³	35

Miljökvalitetsmålen är inte juridiskt bindande på det sätt som miljökvalitetsnormen är, men deras syfte är att agera vägledning åt kommuner och länsstyrelser i deras arbete med luftkvalitet.

KORTA FAKTA

SFS 2010:477

18§ För att skydda människors hälsa får partiklar (PM10) inte förekomma i utomhusluft med mer än

1. i genomsnitt 50 mikrogram per kubikmeter luft under ett dygn (dygnsmedelvärde), och
2. i genomsnitt 40 mikrogram per kubikmeter luft under ett kalenderår (årsmedelvärde).

Det värde som anges i första stycket 1 får överskridas 35 gånger per kalenderår.

2.3. Nuläget i Östersund

Östersund är Jämtlands enda stad och ligger i anslutning till fjällvärlden, omgiven av höjder, berg och sjön Storsjön. Staden är en gammal garnisonsstad, med en stark turism- och besöksnäring. Ett brett utbud av olika småföretag, universitetet och flera statliga myndigheters arbetsplatser sätter prägel på staden. I Östersunds kommun bor omkring 65 000 invånare, varav 70 % bor i staden Östersund/Frösön. Östersund är enda stad i både kommunen och i länet och har en stor inpendling framför allt från närliggande tätorterna Brunflo, Lit, Fåker och Tandby. Inpendlingen och avstånden i länet bidrar till ett relativt stort trafiktryck i staden. Östersunds närhet till berg och sjöar har stor betydelse för hur väder och vindar rör sig, något som har stor inverkan på luftföroreningars spridning och uppehållstid.

Kollektivtrafik

I Östersund finns många busslinjer, både regionbussar och stadsbussar, med varierande användningsgrad. Restidskvoter visar på långa restider för kollektivtrafiken (främst i tätorten) vilket kan vara en förklaring till den lägre användningsgraden¹. Pendlning sker till största delen mellan Krokoms-Östersund och mellan Östersund och Brunflo. En kollektivtrafikomläggning pågår där 9 busslinjer i staden går ihop till 5 stomlinjer med snabbare och utökad trafikering för en attraktivare kollektivtrafik. Samtliga bussar i centrum kommer att drivas till 100 % på el. Satsningen är ett samarbete mellan Östersunds kommun och Region Jämtland/Härjedalen och börjar gälla i juni 2023.

Biltrafik

Bilen har en stark ställning i Östersund och Jämtland. I länet är avstånden stora och många förlitar sig på bilen i sin vardag. Det finns därutöver en stark norm om bilens rätt till utrymme i staden som långsamt håller på att förändras. 75 % av den förvärvsarbetande befolkningen i staden har mindre än 5 km fågelvägen från bostad till jobb, ett avstånd som betraktas som cykelavstånd. För hela kommunen är motsvarande siffra 63 %.

¹ Ramboll, 2020.

2.3.1. Kontroll av luftkvalitet

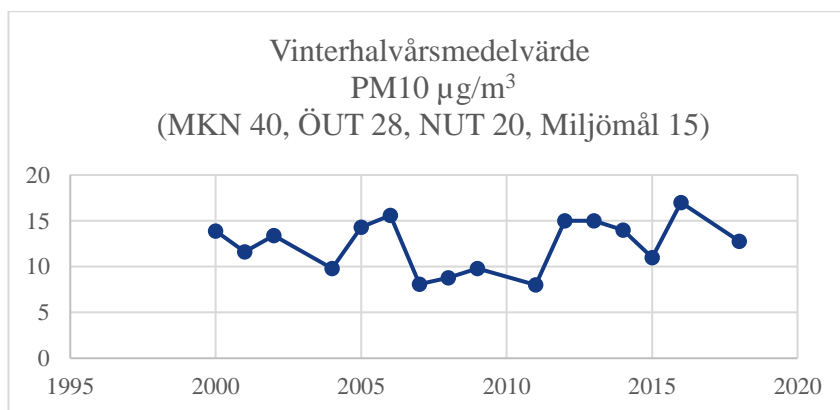
Alla kommuner har ett ansvar för att kontrollera sin luftkvalitet för att övervaka att miljö kvalitetsnormerna för ett antal föroreningar följs. Kontrollen kan ske genom skattning, modellering eller mätning beroende på föroreningsnivåer.

Kort fakta om gräns- och riktvärden

För de flesta luftföroreningar finns det utöver miljö kvalitetsnormen även nivåer som anger hur noggrant luften ska kontrolleras. Dessa nivåer kallas för övre utvärderingströskel (ÖUT) och nedre utvärderingströskel (NUT) och styr om luftkontrollen ska ske genom mätning, modellberäkning eller objektiv skattning. MKM står för Miljö kvalitetsmål och är en precisering av det nationella miljömålet Frisk luft. MKN är miljö kvalitetsnormen.

PM10	Årsmedelvärde	90-percentil dygn
	Halt ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Halt ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Över MKM	15	30
Över NUT	20	25
Över ÖUT	28	35
Över MKN	40	50

Mellan 1989–2017 gjordes luftmätningar för urban bakgrund vintertid på Biblioteksgatan och 2018 gjordes en enklare helårsmätning i gatumiljö (indikativ mätning). Efter att de föregående kontrollerna indikerat höga halter för större partiklar (PM10), påbörjades en ny mätserie med hjälp av ett instrument med hög upplösning förlagt till den hårt trafikerade Rådhusgatan.



Figur 3. Mätresultat PM10 i urban bakgrund 2000–2017.

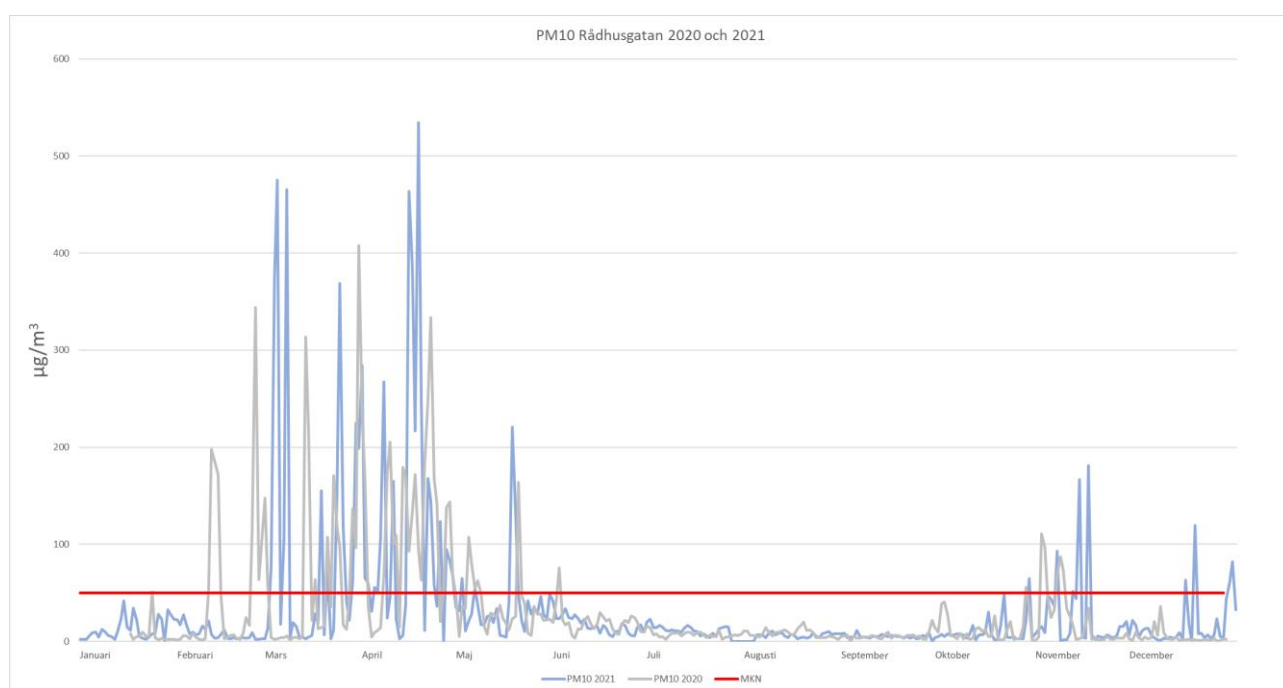
Rådhusgatan går rakt igenom centrala Östersund och trafikerades 2021 av cirka 10 000 fordon per dygn. Gatan är som mest fyrfilig men vid mätstationen är den tvåfilig. I enlighet med föreskriften (NFS 2019:9) står instrumentet i gaturum eller motsvarande område där det är sannolikt att befolkningen exponeras för de högsta

halterna. För mätningarna används ett optiskt partikelinstrument godkänt enligt referensmetoden i samma föreskrift.

Under 2020 uppmättes höga partikelhalter vid mätstationen och värdena överskred därmed kraftigt de lagstiftade gränsvärdena för utomhusluft, miljö kvalitetsnormen (MKN) för dygnsmedelvärde av PM10.

I och med överskridandet ålades Östersunds kommun av Naturvårdsverket att skyndsamt ta fram ett åtgärdsprogram för att se till så att partikelhalterna klarar gränsvärdet.

Mätningarna på Rådhusgatan har fortsatt och resultaten visar att MKN för PM10 överskreds även för år 2021. Under 2021 uppmättes färre överskridanden men högre maxvärden (se figur 4).



Figur 4. Uppmätta halter av PM10 på Rådhusgatan under 2020 och 2021, jämförelse mot miljö kvalitetsnorm, MKN. Kvalitetssäkrade data.

Sedan mätningarna startade i januari 2020 har mycket höga värden uppmätts på stationen. Miljö kvalitetsnormen överskreds långt många fler dygn än vad som är tillåtet. Under 2021 uppmättes det högsta värdet till 532 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, vilket är 10 gånger det tillåtna gränsvärdet. I Östersund uppmättes under flera dygn de högsta PM10-halterna i Sverige. Sett till att MKN är satt som den högsta acceptabla luftkvaliteten för att undvika negativa konsekvenser för hälsan är dessa överskridanden allvarliga.

2.4. Partikelföroreningar

Partiklar är en luftförorening som utgör en risk för hälsan och som kan bestå av olika typer av material i olika storlek. Storleken på partiklarna avgör hur långt in i kroppen de kan transportera sig- ju mindre storlek desto större skadeverkan. Därför

delas partiklar ofta upp efter storlek: PM10 (partiklar med diameter mindre än 10 mikrometer) och PM2,5 (mindre än 2,5 mikrometer). Deras storlek gör att de vid inandning kan passera förbi svalget och hamna i luftrör och lungor. I Östersund är det PM10 som utgör det stora problemet, även om fraktionen även innehåller de mindre partiklarna. PM10 består ofta av metaller, mineraler eller petroleumprodukter och härstammar främst från däck, uppspliten asfalt, sandningssand mot halka och fordonsbromsar².

PM2,5 är partiklar med en mindre diameter än 2,5 mikrometer, och dessa bildas i huvudsak vid förbränning från industriprocesser och fordon. En stor del av våra PM2,5 halter består av partiklar som transporterats hit långa sträckor med luften från andra europeiska länder. Mätningen på Rådhusgatan visar att Östersund klarar miljö kvalitetsnormerna för PM2,5.

Nivåerna av skadliga partiklar i Östersunds är säsongsberoende och som högst under våren och en kort period på hösten. Torra vägar, en hög dubbdäcksandel och sandningssand skapar ett kraftigt slitage av vägbanan. Mängden slitagepartiklar som bildas beror av dubbdäcksandel, stenmaterialets styrka och stenstorlek, vägbanans fuktighet, fordons hastighet och sandningssandens kvalitet och mängd³, så när vägbanan är blöt eller snötäckt så minskar halterna drastiskt.

Partiklarna sprids direkt till luften men avsätts också till vägen och bildar ett förråd av partiklar som virvlar upp när sträckan trafikeras, så kallad resuspension.

I Norrland sandar vi en hel del även när marken är snötäckt, vilket innebär att vi kan ha höga halter även när det inte är barmark. Vanligen sker en ackumulering av partiklar under vintern och när vägbanan torkar upp så infaller en resuspensionsperiod som kan ge upphov till höga halter av PM10.

Även byggarbetsplatser, rivningsarbeten och anläggningsarbeten kan generera lokalt höga partikelhalter genom damning⁴.

² Naturvårdsverket, 2019.

³ Vägverket, 2007.

⁴ Naturvårdsverket, 2019.

2.5. Luftföroreningar och hälsa

Luftföroreningar är ett stort miljö- och hälsoproblem i Sverige och i världen⁵. Sverige har generellt låga halter av luftföroreningar jämfört med övriga Europa, men ändå beräknas omkring 7600 personer i Sverige dö i förtid varje år till följd av luftföroreningar, främst partiklar och kvävedioxid⁶. Omkring 200 av dessa dödsfall beräknas vara relaterade till just vägdammspartiklar⁷.

Partikelföroreningar är så små att de transporteras ned i lungorna vid inandning och påverka både andningsorganen och övriga delar av kroppen. Beroende på partiklarnas sammansättning och kemiska och fysikaliska egenskaper verkar de på olika sätt.

Ökad exponering för partiklar i en befolkning ökar risken för hjärt- och lungsjukdomar, både sett över en längre tidsperiod och från en dag till en annan⁸. En ökning av partikelhalterna har även visats sig öka antalet personer med luftvägsbesvär som söker hjälp hos sjukvården samt även antalet som får lindrigare besvär i luftvägarna. Det finns även särskilt känsliga grupper, till exempel personer med astma, äldre och barn⁹. Miljökvalitetsnormen är den lagstadgade högsta nivån av partiklar i utomhusmiljön som inte får överskridas. Viktigt att poängtera är att för luftföroreningar finns ingen känd nivå under vilken effekterna av luftföroreningar anses ofarlig, utan människors hälsa påverkas även vid nivåer långt under fastställda gränsvärden. Därför är det viktigt att arbeta för att sänka föroreningshalterna så mycket som möjligt.

Uppdaterade riktlinjer från WHO

Världshälsoorganisationen (WHO) sammanställer världens kunskap om luftföroreningar och hälsa och släpper regelbundet riktlinjer för luftkvalitet. Dessa riktlinjer, Air Quality Guidelines (AQG) fungerar som underlag till beslutsfattare för att användas i arbetet med att minska människors exponering för luftföroreningar. AQGs är inte juridiskt bindande men har haft stor tyngd som beslutsunderlag när EU beslutar om högsta tillåtna föroreningsnivåer i miljökvalitetsnormerna för luft. Överskridanden av AQG medför betydande risker för hälsan¹⁰.

Det var nu 15 år sedan den senaste uppdateringen, och sedan dess har mycket ny forskning gjorts på området, som visat fler och starkare samband mellan luftföroreningar och sjukdom och dödsfall. Dessutom har de skadliga effekterna visat sig uppträda vid långt lägre halter än man tidigare trott. De uppdaterade AQG som släpptes hösten 2021 har därför i många fall sänkts rejält, vilket innebär en tydlig skärpning.

⁵ WHO, 2021.

⁶ Naturvårdsverket, 2019.

⁷ IVL, 2018a.

⁸ Naturvårdsverket, 2022

⁹ Naturvårdsverket, 2017.

¹⁰ WHO, 2021.

Tidigare har miljö kvalitetsnormerna i EU:s luftkvalitetsdirektiv (2008/50/EG) uppdaterats när WHO:s riktlinjer för luftkvalitet har förändrats. Luftkvalitetsdirektivet är just nu under revidering. Även om ingenting ännu är beslutat gällande de nya miljö kvalitetsnormerna så är det sannolikt att nuvarande normer sänks kraftigt, vilket bör finnas med i beräkningen när Östersund arbetar med luftkvalitet framöver. Tabellen nedan visar nuvarande MKN, WHO:s AQG och Östersunds överskridanden under 2020 och 2021.

Tabell 3. Jämförelse MKN och AQG samt Östersunds överskridanden.

	Gränsvärde	Antal tillåtna dygn med överskridanden per år
MKN	50 µg/m ³	35
AQG	45 µg/m ³	3-4
Östersund 2020	50 µg/m ³	57
Östersund 2021	50 µg/m ³	44

2.6. Kommunala styrdokument

Här redovisas kortfattat de kommunala styrdokument och strategier som har mest bäring för åtgärdsprogrammet för luft. De rör miljö och klimat och även transporter. Flera av åtgärderna föreslagna i programmet har stöd i dessa redan beslutade dokument.

2.6.1. Kommunens klimatstrategi

Kommunens klimatstrategi är ett styrdokument som syftar till att visa vägen till hur Östersund ska bli fossilbränslefritt och energieffektivt år 2030. Strategin ska också visa vägen för andra aktörer i kommunen, både kommersiella och privatpersoner. Att uppfylla målsättningen om nettonollutsläpp till 2030 innebär att Östersund klarar sin del av åtagandet i Parisavtalet.

Mycket arbete har redan gjorts men för att nå målet behöver vi öka takten i omställningsarbetet. Kommunkoncernen har för sin egen verksamhet ett skarpare mål och har åtagit sig att vara koldioxidneutrala redan till 2025.

Klimatstrategin anger strategiska utvecklingsområden och åtgärder som behöver vidtas för att målsättningen ska uppnås.

Den största delen av våra utsläpp, cirka 60 % kommer ifrån transport- och resesektorn och inom sektorn står personbilar för majoriteten av utsläppen.

Ett av målen i klimatstrategin är färdmedelsfördelningen, som anger riktningen och återfinns i många delar av kommunens arbete. Färdmedelsfördelningen är ett transportpolitiskt mål och lyder:

”Färdmedelsfördelningen i Östersunds tätort ska vara 40 % bil, 20 % kollektivtrafik och 40 % aktiva transporter, cykel och gång, år 2030.”

För att färdmedelsfördelningen ska uppnås kommer det att behövas ett stort förändringsarbete med långtgående satsningar på gång, cykel och kollektivtrafik.

Ett av de strategiska utvecklingsområdena är ” Skapa hållbara och energieffektiva resor och transporter”, ett område som många av åtgärderna i detta program bidrar till att uppfylla.

Klimatstrategins mål finns förtydligade och fördjupade i klimatprogrammet, som även förklarar närmre hur arbetet mot målen ska gå till.

2.6.2. Plan för trafik (2005)

Plan för trafik anger målsättning och riktning för strategiska beslut inom trafiken. Här finns bland annat ställningstaganden om ökad kollektivtrafik, cykel och också att vi ska sträva efter jämställdhet i infrastrukturplaneringen.

2.6.3. Cykeltrafikprogrammet (2014)

Cykeltrafikprogrammet är det vägledande dokument som visar hur kommunen ska stärka cykeltrafiken, skapa ett långsiktigt hållbart trafiksystem och förbättra Östersund som cykelstad. För att klara de ambitiösa klimatmålen om 100 % fossilfrihet till 2030 samt färdmedelsfördelningen behövs stora satsningar på att öka cyklingen.

Cykeltrafikprogrammet samlar åtgärder och förslag relaterade till cykel och har som långsiktigt mål att fler i Östersund ska cykla och de ska göra det på trygga, säkra och sammanhängande cykelvägar.

2.6.4. Parkeringspolicy för ett hållbart Östersund, 2016

I parkeringspolicyn fastställs att parkeringsfrågorna är ett viktigt verktyg i samhällsplaneringen och strävan mot en hållbar stad. I policyn framgår att ”Östersund vill erbjuda sina invånare en tät och attraktiv stad med plats för liv mellan husen”. Med ett intensivt stadsliv möjliggörs en levande och kommersiellt framgångsrik stadskärna. Policyn trycker på en miljö med ren luft, mindre buller och att vi ska färdas med aktiva transportsätt. Fler resor behöver göras med andra trafikslag än bilen och parkeringsåtgärder beskrivs som en nyckelfaktor i omställningen.

Här finns ett uttalat mål om att boendeparkeringar, besöksparkeringar och cykelparkeringar ska prioriteras framför arbetsplatsparkeringar inne i stan, för att ge plats för uteserveringar, bostäder, grönytor och ytor för gångtrafikanter.

2.6.5. Mobilitetsutredning (pågående)

Den pågående mobilitetsutredningen tar ett helhetsgrepp för att möta framtidens utmaningar i att skapa hållbar mobilitet i Östersund. Utredningen har ett tydligt jämlikhetsperspektiv där staden ska skapa tillgänglighet för fler samtidigt som den möter framtidens krav på fossilfrihet. För att skapa en hållbar stad krävs nya lösningar och grepp som behöver utredas med hela transportnätet i åtanke.

Utredningen ska ge svar på hur den nuvarande trafikinfrastrukturen ska användas av de olika trafikslagen, samt hur den infrastrukturen behöver förändras för att färdmedelsfördelningen ska kunna uppnås. För att få plats med detta nya förhållningssätt så kommer sannolikt befintlig infrastruktur behöva omfördelas ytmässigt för att den prioritet av trafikslag som finns beslutad i Översiktsplanen (Östersund 2040).

De åtgärdsförslag som utredningen kommer att mynna ut i förväntas gå i linje med de åtgärder som föreslås i detta program. De två dokumenten strävar efter samma mål så det är av stor vikt för uppfyllandet av miljö kvalitetsnormen att åtgärderna i mobilitetsutredningen genomförs.

3. Åtgärder

Åtgärder som bidrar till minskade problem med PM10 kan delas in i olika kategorier¹¹:

- Reducera bildandet av slitagepartiklar
- Binda partiklarna vid vägbanan för att förhindra uppvirvling
- Transportera bort partiklarna ur gatumiljön
- Minska trafiken (och användningen av dubbdäck)

Metoder som minskar uppkomsten av partiklar, så som minskning av trafiken och slitaget på vägbanan anses vara mer långsiktigt effektiva jämfört med åtgärder som bara dämpar problematiken genom exempelvis dammbindning. Genom att öka antalet hållbara resor kan luftkvaliteten bli bättre, klimatpåverkan minskar, folkhälsan förbättras och bullerproblem reduceras. Kommunen har ett stort handlingsutrymme att bygga, informera och inspirera medborgare och företag mot mer hållbara val. Genom att tillhandahålla en infrastruktur för hållbara resor (såsom säkra cykel- och gångvägar som med prioriterat underhåll), prioritera cykel, gång och kollektivtrafik framför bilen när det uppstår konflikter om markytan arbetar kommunen mot de miljömål och policys om resande som redan finns beslutade.

Bilen är nödvändig för många, både för att ta sig till och från jobb och skola, men även ta del av sociala och kulturella aktiviteter. Körvanorna i staden har dock ett högt pris, då de utöver luftkvalitetsproblemen även bidrar till växthusgasutsläpp, buller och reducerad framkomlighet för de som inte använder bil.

I en nytgiven forskningsartikel¹² sammanställdes 12 åtgärder som framgångsrikt minskat trafiken i en rad olika städer i Europa. Studien bygger på flera hundra vetenskapliga artiklar från 2010 och framåt och visar på resultat som inte bara rör minskad trafik utan även förbättrad livskvalitet, folkhälsa och förbättrad hållbar mobilitet.

¹¹ Naturvårdsverket, 2019.

¹² Kuss & Nicholas, 2022.

En viktig slutsats i studien är att biltrafiken bäst minskas vid en kombination av morot och piska, det vill säga att göra aktiva transportsätt attraktiva genom uppbyggnad av infrastrukturen och beteendefrämjande kampanjer och sedan parallellt minska på utrymmet för bilar.

Mest effektivt för att minska trafiken var trängselskatter, begränsade parkeringar och arbetsplatsparkeringar, zoner med begränsad trafik i centrum samt mobilitetstjänster för invånarna.

Under arbetet med åtgärdsprogrammet har ett flertal liknande åtgärder diskuterats och legat uppe som förslag men sedan blivit strukna då de inte bedömdes som genomförbara politiskt. Nuvarande förslag är godkänt av den politiska ledningsgruppen. Nära inpå samrådet har det inkommit indikationer från konsult på att åtgärderna nedan inte är tillräckligt kraftfulla för att åstadkomma en tillräcklig sänkning i partikelhalterna, vilket innebär att ytterligare åtgärder att kunna tillkomma efter samrådet.

3.1. Kort sammanfattning åtgärder

Tabell 4. Sammanställning av föreslagna åtgärder till åtgärdsprogrammet.

Kapitelnr.	Åtgärd	Bedömd effekt på PM10-halt	Kostnad, SEK	Ansvarig för genomförande
Åtgärder för minskad biltrafik				
3.3.1	Investering huvudcykelnätet	Låg	47 600 000	Teknisk förvaltning, gata fritid
3.3.2	Fler cykelparkeringar	Låg	3 170 000+ driftkostnad 200 000 /år	Teknisk förvaltning, gata fritid
3.3.3	Gångfartsområde Storgatan	Låg	Ca 7,5 miljoner i anläggningskostnad. Gestaltning och möbler tillkommer för ca 750 000.	Teknisk förvaltning, gata fritid
3.3.4	Handlingsplan för Mobility management	Medel	Handlingsplan 50 000, åtgärds paket 500 000-750 000 /år	Samhällsbyggnad miljö och hälsa/Hållbarhetsgruppen
3.3.5	Parkeringsinventering	Inventeringen ger ingen effekt, åtgärderna som följer av utredningen kan ge medel effekt.	Krävs utredning för att kunna uppskatta kostnader.	Teknisk förvaltning, gata fritid/konsult
3.3.6	Samordning varutransporter	Inventeringen ger ingen effekt, åtgärderna som följer av utredningen kan ge medel effekt.	Krävs utredning för att kunna uppskatta kostnader.	Teknisk förvaltning, måltidsservice

Kapitelnr.	Åtgärd	Bedömd effekt på PM10-halt	Kostnad, SEK	Ansvarig för genomförande
3.3.7	Ändrad skyltning E14	Låg	50 000	Teknisk förvaltning, gata fritid och Trafikverket
3.3.8	Pendlar- och infartsparkeringar	Låg		Teknisk förvaltning- gata fritid
Åtgärder som bidrar till minskad nybildning av partiklar				
3.3.9	Ersätta asfalten med mer slitstark variant	Medel	300 000	Teknisk förvaltning, mark och anläggning
Åtgärder som minskar uppvirvling och exponering				
3.3.10	Dammbindning med saltlösning	Hög	128 000/år	Teknisk förvaltning, gata fritid
3.3.11	Våtsopning och tidig vårsopning	Medel	300 000/år	Teknisk förvaltning, gata fritid
3.3.12	Vacuumsug för dammbekämpning	Medel	60 000/år	Teknisk förvaltning, gata fritid/entreprenör
3.3.13	Intern vägledning i planprocessen	Minskar risken för försämrad luftkvalitet	Inom ram	Samhällsbyggnad, plan och bygg
3.3.14	Gröna barriärer	Låg	Inom ram	Teknisk förvaltning- gata park
3.3.15	Dammförebyggande åtgärder vid nybyggnation	Minskar risken för försämrad luftkvalitet	Inom ram	Samhällsbyggnad, miljö och hälsa

3.2. Påbörjade åtgärder

Enligt luftkvalitetsdirektivet¹³ så är det viktigt att den kommun som överskridit miljökvalitetsnormen för luft skyndsamt vidtar åtgärder för att sänka halterna, så att perioden med överskridanden hålls så kort som möjligt. Det ligger också i kommunens intresse att sänka halterna av skadliga partiklar så fort det går för att skydda medborgarna från ohälsa.

För att reducera antalet dygn då miljökvalitetsnormen överskrids så påbörjade teknisk förvaltning dammförebyggande åtgärder under våren 2022, innan åtgärdsprogrammet beslutats.

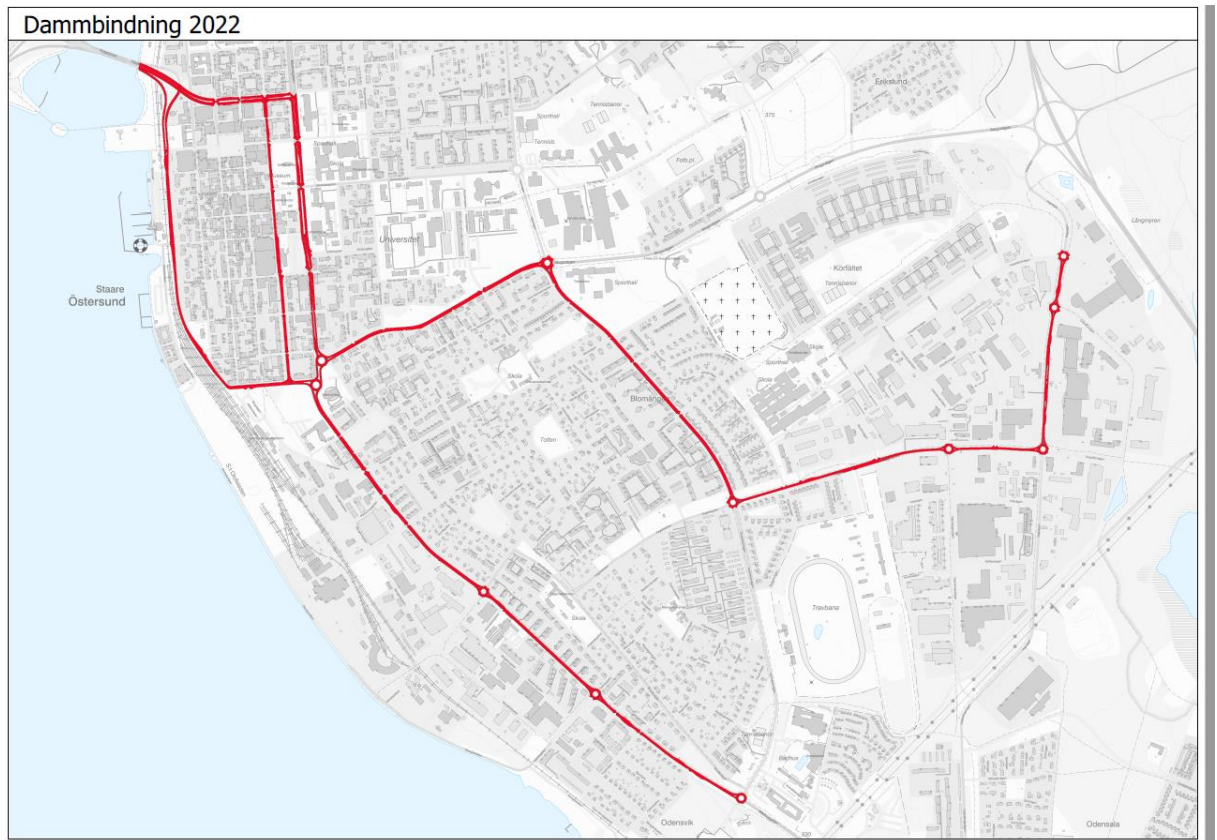
I mitten på mars påbörjades följande åtgärder:

- Dammbindning med saltlösning nattetid
- Underhållsopning med bevattning och bil som sopar upp den våta sanden

Dessa åtgärder valdes ut därför att de i andra kommuner med partikelproblem har visat på god effekt samtidigt som de är relativt enkla att implementera. Resultat från luftmodelleringen var från början tänkta att ligga till grund för vilka gator som skulle ingå i försöket då modelleringen inte var klar gjordes i stället en uppskattning av vilka gator som riskerade höga partikelhalter (Figur 7.). Gatorna valdes ut baserat på trafikmängd (inklusive tyngre fordon), hastighet, närhet till

¹³ EU:s luftkvalitetsdirektiv (2008/50/EG) artikel 23.

skolor och förskolor samt om gatan har mycket fotgängare och cyklister som kan exponeras för halterna.



Figur 5. Karta över gator där åtgärder testades under våren 2022.

Förhoppningen var att de båda åtgärderna skulle komplettera varandra och sänka de många toppar av riktigt höga partikelhalter som uppkommer under våren.

Dammbindning schemalades till tre nätter per vecka, och underhållsopning till de dagar då dammbindning inte sker. Kvällen innan gjorde arbetsledarna en översyn av om väderprognosen och resultat från mätstationen, och beslutade utifrån ett beslutsunderlag om åtgärden skulle ställas in eller om en extra insats behövdes. Faktorer som gav inställda åtgärder var exempelvis prognos om nederbörd eller mycket smältvatten på vägbanan. När dessa väderfenomen infaller så antas partikelhalterna naturligt vara låga så dammbindning blir överflödigt.

Dammbindning

Dammbindning skedde under natt/tidig morgon med hjälp av en entreprenör. Under den första försöksperioden kördes en sträcka på knappt 13 km, och Rådhusgatan och Färjemansleden kördes flera gånger för att helt täcka varje körfält. Dammbindningsmedlet som använts är en 10%-ig saltlösning av kalciumklorid, ett fukt-tilldragande salt som använts länge i Jämtland för att dammbinda grusvägar som körs av byggtrafik.

Underhållsopning

Sopning skedde under dagtid då halterna är höga. Kommunens eget fordon bevattnar vägbanan och suger sedan upp blött damm och grus med samma maskin.

Beslut om att sätta igång åtgärderna fattades då värdena under flera dagar överskridit miljökvalitetsnormen, körfälten på Rådhusgatan var torra och vädret var soligt med uppehåll.

Åtgärderna följdes upp med hjälp av realtidsmätningen. Skyltar satt upp hela säsongen på berörda vägsträckor som varnar om att halka kan uppstå på grund av dammbindningen. På kommunens hemsida samt på Facebook meddelades medborgarna om åtgärderna, vad de kan innebära för trafikanterna och att syftet var att klara de lagstiftade gränsvärdena för luftkvalitet.

Tidigarelagd vårsopning

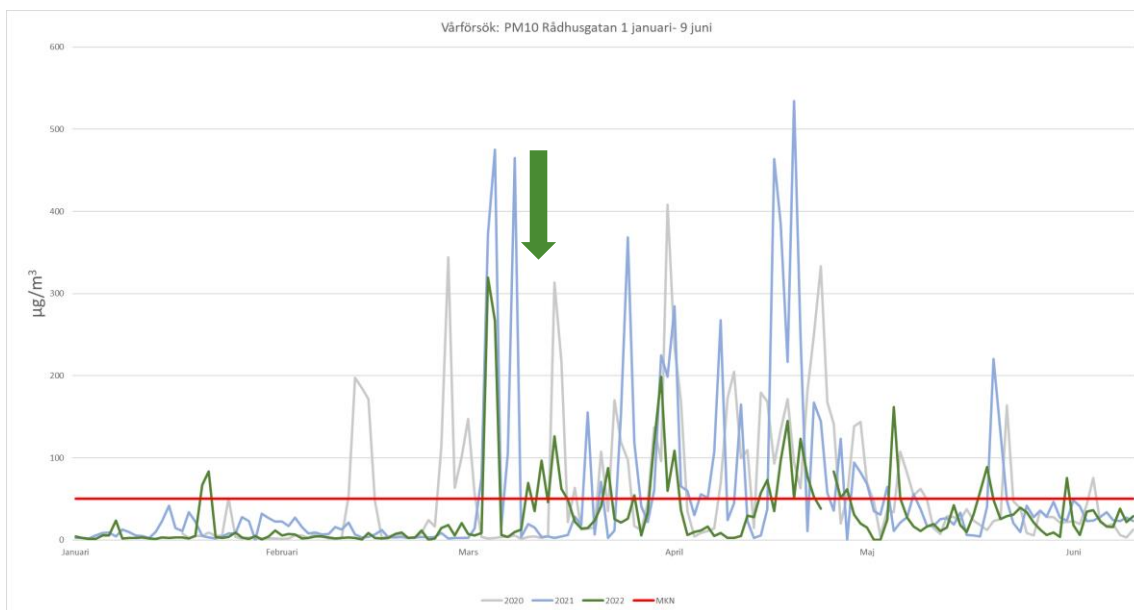
Planen var att tidigarelägga upptagningen av sandningssand men när det var dags kom några dagar med snö vilket gjorde att upptagningen sköts upp och slutligen utfördes vid den vanliga tidpunkten.

3.2.1. Utfall värförsök

Positiva mätresultat

Försöket med våratgärderna följdes upp via resultat från mätstationen på Rådhusgatan under perioden 1 januari- 31 maj 2022. Det är vanskligt att dra några absoluta slutsatser om åtgärdernas effektivitet utifrån dessa mätvärden då föroreningshalterna påverkas av många faktorer utöver gatuhållningen. Nederbörd, trafikmängder, vindar och när barmarkssäsongen startar är bara några exempel på faktorer som påverkar halterna. Mätvärdena bör därför ses mer som en indikation på att åtgärderna haft effekt snarare än en heltäckande förklaring.

Mätvärdena från våren 2022 indikerar positiva resultat: antalet dygn med överskridanden är färre än under 2020 och 2021, och de högsta halterna är klart lägre än föregående år (se Figur 9 på nästa sida).



Figur 6. Dygnsmedelhalterna hittills under årets första fem månader under 2020, 2021 och 2022. För 2022 är värdena inte kvalitetssäkrade än. Den gröna pilen markerar startdatum för vårtåtgärderna.

Mätvärdena i Östersund visar på en minskning på omkring 30 %, vilket ligger i nivå med de minskningar som uppmätts under kontrollerade försök i Södertälje¹⁴.

I tabellen nedan anges antalet dygn som överskred MKN under perioden 1 januari-9 juni under respektive år. Miljö kvalitetsnormen för PM10 tillåter 35 dygn med överskridanden under *ett helt år*.

Tabell 5. Resultat från perioden 1 januari- 9 juni (värdena från 2022 är preliminära).

År	Antal dygn med överskridanden av MKN
2020	50
2021	38
2022	30

Halka under maj

I maj, under slutet av försöket med vårtåtgärderna, kom rapporter från motorcyklister som upplevt halka i Östersunds centrum och misstanke fanns om att saltningen var orsaken. Flera olyckor rapporterades och Teknisk förvaltning beslutade då att avbryta saltningsförsöket i förtid och låta en extern part utreda händelserna. När åtgärdsprogrammet skickades på samråd var den utredningen ännu inte klar.

Fortsättning under nästa år

Resultatet från dammbindningen har visat positiv effekt på luftföroreningarna. Därför anser kommunen att dammbindning bör fortsätta vara en av åtgärderna för att hantera problemen med luftkvalitet, förutsatt att det kan ske på ett trafiksäkert sätt. Kommunen har i dialog med entreprenören som saltat kommit fram till flera

¹⁴ SLB, 2019.

förslag på hur dammbindning ska kunna utföras kommande år med mindre risk för halka:

- Saltning i kombination med kraftig bevattning, för att hindra att saltbeläggning bildas som byggs på mer och mer
- Dialog med lokala motorcykelföreningar för att kunna avbryta dammbindningen innan säsongen för motorcyklister sätter igång
- Fler skyltar och mer information som varnar för risk för halka
- Möjlighet att komplettera med slamsug/vacuumsug för att minska behovet av saltning

Kommunen tar de olyckor som hänt på största allvar, samtidigt som vi behöver ta hand om de risker och den lagöverträdelse som överskridande av MKN för luft innebär. I väntan på utredningen ligger förslaget om saltning med nya försiktighetsåtgärder därför kvar.

3.3. Åtgärdsförslag

Nedan följer de förslag på åtgärder som projektgruppen tagit fram under våren 2022. Detta är åtgärdsförslag som ännu inte är beslutade, och under samrådsprocessen kan åtgärder tas bort eller läggas till.

3.3.1. Skynda på planerad utbyggnad och upprustning av cykelvägnätet

För att uppnå en hög andel resor med cykel behövs långsiktiga investeringar i cykelinfrastrukturen. Separata cykelvägar har visat sig vara en effektiv åtgärd för att minska biltrafiken i städer¹⁵. Cykelvägnätet måste hänga ihop och kännas tryggt och ha en bra standard hela vägen från målpunkt till målpunkt för att cykel ska vara ett attraktivt färdmedel. I nuläget får Östersund lägre poäng än snittet i cykelutvärderingar just gällande området infrastrukturåtgärder.¹⁶ I det pågående arbetet med att förbättra infrastrukturen för cykel delas cykelvägarna in i tre nivåer baserad på standard och drift: pendlarstråk, huvudcykelnät och lokalcykelnät. Pendlarstråken är en del av huvudcykelnätet där driften har en högre nivå. Pendlarstråken ska fungera som cykelns stomlinjer, en pålitlig ryggrad i infrastrukturen. Huvudcykelnätet ska ge en invånarna god tillgång till många målpunkter. Lokalcykelnätet har lägre standard och driftnivå och återfinns ofta mellan huvudcykelnätets vägar.

Investeringar och upprustning av cykelinfrastrukturen är ett arbete som är ständigt pågående i Östersund. I det senaste förslaget för cykelinfrastruktur har de tre sträckorna nedan identifierats som felande länkar i huvudcykelnätet. De är valda dels för att de är särskilt viktiga dellänkar i befintligt nät för att ge ökad tillgång till nätet som helhet för fler medborgare. Dessutom ligger de relativt centralt ur ett "hela resan"- perspektiv vilket projektgruppen bedömt som viktigt för åtgärder som rör luftkvalitet. Arkivvägen och Aspnäsvägen är dessutom tvärlänkar i nätet vilket

¹⁵ Kuss & Nicholas, 2022.

¹⁶ Cykelfrämjandet, 2020.

innebär att en upprustning av dem kommer att ge fler medborgare tillgång till pendlarstråken.

Arkivvägen

Arkivvägen ligger mellan befintliga gång- och cykelstråk där det idag saknas anknytning mellan dessa. Större delen av Arkivvägen används idag som parkering för personal och boende i närområdet. Arkivvägen fungerar som en länk till sjukhuset samt Frösön vilket medför ökad trafik. Nya stadsdel Norr ökar behovet av att knyta ihop de befintliga cykelstråken inom området. Fokus ligger på att rusta upp vägen och komplettera med ny GC-väg (gång- och cykelväg) med tillhörande grönytor.

Aspnäsvägen

Aspnäsgatan ses idag som en förbindelse mellan gatorna, Fritzhemsgatan, Örjansvägen och Frösövägen, som i sin tur är delvis högt trafikerade gator. Aspnäsgatan ger vidare förbindelse under Vallaleden till befintligt pendlarstråk. Aspnäsgatans belägenhet ger därmed möjlighet att förbättra och knyta ihop befintliga cykelstråk inom området. Aspnäsgatan föreslås byggas om till cykelfartsgata med ett förbättrat gångstråk på ena sidan och grönrensa på motsatt sida för snöupplag.

Krondikesvägen

I dagsläget är Krondikesvägen en högt trafikerad väg som belastas av en trafikmängd på strax över 10 000 fordon per dag. I takt med ökade klimatförändringar ökar behovet att ställa om från biltrafik till mer alternativa transportmedel. Detta projekt avser att förbättra och rusta upp möjligheterna för cyklister längs med Krondikesvägen i kombination med gröna inslag. Fokus ligger på breddning, om-asfaltering, diken för dagvattenhantering och planteringar.

För att åtgärderna ska nå full effekt så behöver underhåll av cykelvägarna prioriteras, en cykelväg i toppskick som inte plogas förrän sent på eftermiddagen blir inte attraktiv jämfört med bilen. Utöver vinterunderhåll krävs också pengar i budgeten för korrekt skyltning så att det är tydligt för fotgängare, cyklister och bilister vem som har företräde på bland annat överfarter.

Investeringarna bör också uppmärksammas med informationskampanjer som upplyser resenärerna om att förutsättningarna för cykling har förbättrats, alltså samordning med åtgärd 3.3.4, Mobility management.

Ansvar: Teknisk förvaltning, gata fritid

Kostnad: Krondikesvägen 40 mkr, Aspnäsgatan 4 200 000, Arkivvägen: 3 400 000, totalt:46 600 000. Möjligheter till medfinansiering i Stadsmiljöavtalet och Klimatklivet

Tidsplan: Byggstart 2023, färdigt 2025 (förstudie och projektering 2022-2023)

Effekt: Låg



GODA EXEMPEL

I region Skåne har stora satsningar gjorts på att inventera och bygga ut cykelleder. Cykeltrafiken har ökat de senaste åren och under 2018 var cykeln det näst vanligaste färdmedlet i regionen (efter bilen). Högst cykelandel hade Lunds kommun, där 27% av resorna gjordes på cykel.

3.3.2. Fler och säkrare cykelparkeringar

För att underlätta för medborgare i Östersund att använda cykel för arbetspendling och fritidsresor behöver det vara enkelt att hitta en säker parkeringsplats, därför behöver fler cykelparkeringar installeras i närhet av målpunkter i kommunen. Det finns till exempel behov av cykelparkeringar i Östersunds tätort, i serviceorterna vid större målpunkter och vid kollektivtrafikpunkter. Östersund har sedan cykeltrafikprogrammets beslutande kontinuerligt utökat antalet cykelparkeringar och även bytt ut de gamla till säkrare och bättre varianter. Enligt parkeringspolicyyn ska avståndet mellan cykelparkering och målpunkt vara max 25 meter, vilket idag inte uppfylls för många målpunkter.

Cyklistvelometern visar att avsaknaden av bra cykelparkering vid målpunkt hindrar cyklister i kommunen från att cykla mer¹⁷. I och med ökningen av antalet elcyklar och lastcyklar så ökar också behovet av rejäla cykelparkeringar där det känns tryggt att låsa fast en dyrare cykel. Cyklar är dessutom betydligt mer väderkänsliga än bilar och behöver därför ett bättre skydd för att uppnå likvärdig standard.

Cykelhagar i centrum

Sedan tidigare finns det två stycken cykelhagar som placeras ut i gaturummet i slutet på maj, samtidigt som sommarcykelställen. Cykelhagarna rymmer omkring 10 cyklar och tar inte mer plats än 1 personbil.

- 3 nya cykelhagar till centrumgatorna som ska placeras ut samtidigt som sommarcykelställen.
- Cykelställen bör placeras ut i slutet på april i stället för slutet på maj så att cyklisterna så tidigt som möjligt får möjlighet att tryggt parkera sin cykel. Mätningar visar att antalet cykelpassager ökar redan i mitten på april.

Inrätta fler cykelgarage

Cykelgarage är ett säkert och bekvämt parkeringsalternativ som skyddar mot regn och snö. Östersund kommun har beviljats stöd inom ramen för Stadsmiljöavtalet för att inrätta ett cykelgarage på Thoméegränd, mellan Kyrkgatan och Prästgatan under parkeringsrampen. Garaget kommer att byggas under 2022 och har cirka 50–60 platser. Stadsmiljöavtalet omfattar även utveckling av cykelparkering med tak vid skolor.

Teknisk förvaltning har i uppdrag att utreda möjligheten att inrätta ett eller flera cykelgarage. En föreslagen placering är vid centralstationen, detta kommer att utredas specifikt inom ramen för projektet Östersundslänken. Utredningen planeras

¹⁷ Cykelfrämjandet, 2020.

genomföras under 2022 och kommer att innehålla förslag till kvalitetskriterier för cykelgarage i kommunen, lämpliga placeringar av cykelgarage, samt uppskattning av investerings- och driftkostnader. Detta utgör ett underlag för investering i fler cykelgarage.

Investeringsplan för cykelparkeringar

I kommunens cykeltrafikprogram finns investeringsförslag som till stora delar är genomfört idag, det finns därför behov av att se över och vidareutveckla en plan för kommunens offentliga cykelparkeringar. För att cykelmöjligheterna i Östersund ska fortsätta att förbättras behöver det tas fram nya investeringsförslag till budget så att cykelparkeringarna kan utökas med rätt typ av cykelställ på de platser där de behövs som mest.

Ansvar: Teknisk förvaltning- gata fritid

Kostnad: Cykelhagar: Cirka 170 000 kr (3 st). Cykelgarage: Cirka 3 miljoner för 2 st. Uppskattad driftskostnad cirka 200 000 kr per år.

Tidsplan: Cykelhagar kan ställas ut våren 2023. Utredning av cykelgarage under 2022, projektering möjlig 2023 och byggnation 2024-2025.

Effekt: Låg



GODA EXEMPEL

I Malmö finns cykelhagar som erbjuder säkra cykelparkeringsplatser. Eftersom ställen är utformade som bilar och också upptar parkeringsplatser i gaturummet så uppmanar de till eftertanke om cykelns och bilens olika utrymmesbehov i staden. Huddinge och Umeå har etablerat fina cykelgarage.

3.3.3. Utöka Storgatans gångfartsområde

Östersund har som många andra kommuner under sommaren disponerat om utrymmet på utvalda gator i stadskärnan och bildat gångfartsområden.

Gångfartsområden kan skapa en mer hållbar stadsmiljö samtidigt som de minskar behovet av bilen i vardagen. Den plats som frigörs kan användas till cykelhagar, uteserveringar, växtlighet och umgängesytor och bidra till ett mer attraktivt centrum. Gångfartsområden främjar gångtrafik och genom att skapa attraktiva utemiljöer där människor vistas kan dessa gator bidra till bättre livskvalitet och hälsa.

I tre års tid har två kvarter på Storgatan varit gångfartsområde. För att ytterligare befästa Storgatan som gata för gångtrafikanter föreslås att:

- Utöka tidsperioden för gångfartsområdet på sträckan Biblioteksgatan-Hamngatan och göra den permanent utan parkeringsplatser
- Utöka gångfartsområdet till att även omfatta sträckan Hamngatan till Thoméegränd
- Stärka samarbetet med Destination Östersund och dela ansvaret för gestaltning och skötsel av gångfartsområdet.

För att ett gångfartsområde som detta ska utnyttjas maximalt behöver gestaltningen förändras och inbjuda till umgänge och aktivitet. Här bör medborgare och kommersiella aktörer få vara delaktiga i vad de vill se och vad de efterfrågar med ytan.

Ansvar: Teknisk förvaltning- gata park tillsammans med Kultur och Fritid och Destination Östersund

Kostnad: Ca 7,5 för tre kvarter i anläggningskostnad för att uppfylla kraven på gångfartsområde. Kostnad för rabatter, bänkar och så vidare tillkommer med omkring 750 000.

Tidsplan: Start sommar 2023

Effekt: Låg



GODA EXEMPEL

Gångfartsområden förekommer och införs centralt i flertalet städer i olika kommuner. Bland annat i Uppsala gjordes Dragarbrunnsgatan 2007 om till gångfartsruta vilket har minskat antalet fordon och tung trafik på platsen.

3.3.4. Framtagande av handlingsplan för mobility management

Mobility management är ett koncept för att främja hållbara transporter och påverka bilanvändningen genom att förändra resenärers attityder och beteenden.

Grundläggande för mobility management är ”mjuka” åtgärder, som till exempel information, kommunikation, organisation av tjänster och koordination av verksamheter. Det innebär i praktiken att påverka efterfrågan av bilen som färdmedel snarare än utbudet. Mobility management handlar alltså dels om att förändra attityder och normer, dels om att förändra själva beteendet – att resa mer med cykel, kollektivtrafik och att gå mer. För att förändra beteenden krävs ett strategisk och långsiktigt arbete med mobility management riktat till olika målgrupper. Störst förändring uppnås om ekonomiska styrmedel, förbättringar av infrastruktur och Mobility management-åtgärder genomförs samtidigt.

I åtgärdsprogrammet för luft är en föreslagen åtgärd att ta fram en handlingsplan för Mobility Management som innehåller beteendepåverkande aktiviteter. Syftet med handlingsplanen är att samordna arbetet med mobilitet management och genomföra ett effektivt paket med aktiviteter. Detta skapar förutsättningar för att nå målet om en förändrad färdmedelsfördelning samt att klara miljö kvalitetsnormerna för luft. Handlingsplanen ska beskriva hur ett strategiskt och långsiktigt arbete med mobility management kan bedrivas och innehålla målgruppsanalys, prioriterade åtgärder, tidsplan, uppskattning av kostnader, finansieringsmöjligheter och plan för uppföljning. Beslut ska fattas politiskt om att genomföra de åtgärder som är bäst

lämpade och mest kostnadseffektiva i Östersund. Handlingsplanen bör koordineras med kommunens pågående mobilitetsutredning.

Exempel på aktiviteter

- Genomför kampanjer för ökad gångtrafik.
- Etablera låncykelsystem, cykelpooler och nya lösningar för mikromobilitet i staden.
- Utveckla delade och kombinerade mobilitetstjänster (MaaS) som samlar och integrerar olika transportalternativ.
- Genomför påverkansåtgärder för ökad cykeltrafik.
- Information riktad till olika målgrupper, t.ex. nyinflyttade eller boende i anslutning till ny-/ombyggd infrastruktur, om aktiva transporter och kollektivtrafik inklusive erbjudanden om testperioder.
- Främja utveckling av bilpooler och samnyttjande av fordonsresurser.
- Informations- och kommunikationsinsatser om hållbart resande.
- Genomför kampanjer för ökad användning av kollektivtrafik.
- Tävlingar och utmaningar.
- Arbeta med att ta fram ”Gröna resplaner” för arbetsplatser.
- Ta fram en ”Grön Resplan” för kommunorganisationens tjänste- och pendlingsresor och implementera den.
- Personlig rådgivning om hållbart resande.
- Mobilitetsplaner på skolor samt kampanj för ökad cykling bland barn och unga.
- Prova-på aktiviteter, till exempel testa elcykel eller testresenär i kollektivtrafiken.
- Utarbeta relevanta styrdokument, rutiner och policys för hållbar mobilitet.
- Åtgärder som stödjer flexibelt arbete.
- Utbildningsinsatser.

Ansvar: Samhällsbyggnad- miljö och hälsa, Hållbarhetsgruppen

Kostnad: Handlingsplan 50 000, åtgärds paket 500 000- 750 000 per år

Tidsplan: Framtagande av handlingsplan: Sept 2022 – maj 2023. Uppstart för arbete med åtgärder: Juni 2023

Effekt: Medel. Effekten av åtgärden kan variera stort beroende på omfattning av åtgärder.



GODA EXEMPEL

Umeå kommun har arbetat med mobility management sedan 2008. I uppföljningen som gjordes i kommunen 2018 konstateras det att ett ökat hållbart resande har uppnåtts, med bättre förutsättningar för cyklister och fotgängare samt ökade antal resor i kollektivtrafiken. Även i Borlänge kommun används mobility management som ett verktyg för att minska biltrafiken. Kommunen har tagit fram en verktygslåda i mobility management för att stärka arbetet.

3.3.5. Inventering av parkeringsbeståndet i centrum

För att på bästa sätt uppnå en balans mellan utbud och efterfrågan bland parkeringsplatserna i staden krävs en beläggningsutredning. Mer omfattande beläggningsutredningar saknas idag, vilket innebär att vi inte har tillräcklig kunskap om hur parkeringsplatserna i stan nyttjas. Med mer kunskap om detta går det att göra genomtänkta och ändamålsenliga justeringar i de centrala delarna av Östersunds parkeringssystem (zon 1, 2 och 3). Justeringarna kan bidra till måluppfyllelse av flera av kommunens målsättningar, bland annat färdmedelsfördelningen, fossilfrihet till 2030¹⁸, gränsvärden för luft och även ställningstaganden kring markanvändning i parkeringspolicyn¹⁹.

Enligt tidigare beläggningsstudier är nyttjandet av centrala stadens parkeringsplatser ofta relativt lågt²⁰. Även forskningen visar att bilister tenderar att uppleva att det finns ett underskott på parkeringsplatser medan det enligt beläggningsstudierna tvärtom finns gott om lediga platser²¹. En överkapacitet i parkeringsutbudet riskerar att göra så att fler väljer bilen när de inte behöver, vilket motverkar många av kommunens mål.

Arbetet med att se över parkeringsutbudet pågår i många kommuner och i de fall som befintliga parkeringar inte används optimalt, tas de bort för att frigöra värdefull centrummark. Genom att utgå ifrån det faktiska behovet och hur parkeringsplatserna används, kan värdefull markyta omvandlas till grönytor, cykelparkeringar eller andra användningsområden som medborgarna efterfrågar.

Det är viktigt att de parkeringsåtgärder som följer på utredningen sker parallellt med att tillgängligheten för andra, hållbara trafikslag ökar, så att inte den totala mobiliteten blir sämre. Den mobilitetsutredning som är på väg kommer att utgöra ett viktigt underlag i det arbetet.

Syftet med parkeringsutredningen är att föreslå åtgärder relaterade till parkering i Östersund som bidrar till att MKN uppfylls.

Beläggningsinventeringen bör innehålla:

1. Beläggningsinventering och nummerskrivning samt hur beläggningen på omgivande gator förändras vid till exempel en avgifts- eller zonförändring
2. hur parkeringsvanor och betalningsviljan påverkats av distansarbetet under Corona-pandemin
3. hur stor del av de som parkerar på gatumark som utgörs av boende
4. förslag på åtgärder för att förbättra nyttjande av centrummark och närma sig målsättningar i klimatstrategin.

Parkeringsinventeringen underlättar arbetet med åtgärd 3.3.4, mobility management.

¹⁸ Östersunds kommun, 2019a.

¹⁹ Östersunds kommun, 2016.

²⁰ Norkonsult, 2021.

²¹ Sveriges kommuner och regioner, 2021.

Ansvar: Teknisk förvaltning/konsult

Kostnad: Krävs utredning för att kunna uppskatta kostnader.

Tidsplan: Upphandling konsult ht 2022, påbörja åtgärder under 2023/2024

Effekt: Medel



GODA EXEMPEL

Örebro kommun har inventerat förväntat parkeringsbehov i stadens olika områden. Målsättningen är att parkeringarna ska bära sina egna kostnader, vilket bland annat har lett till justering av parkeringsavgifter. Områden där parkering avgiftsbeläggs har mer än dubblats sedan 2015. Sundsvalls kommun reglerar tillgängligheten av parkeringar i stadskärnan bland annat genom avgifter och tidsreglering. På så sätt blir det lättare för medborgare att hitta parkeringsplats för kortare ärenden.

3.3.6. Utredning samordnade varustransporter

Godstrafiken är en förutsättning för ett fungerande samhälle. Samtidigt så bidrar godstransporter till problem i staden, som buller, trängsel och ökad risk för olyckor. De tunga lastfordonen bidrar också till partikelföroreningar. Även om godstransporter utgör en mindre del av de totala transporterna så står de för en stor del av både växthusgasutsläpp, buller och luftföroreningar i städerna ²².

I flera städer pågår projekt och arbeten för att lösa problemet med fungerande logistik kring leveranser och en god stadsmiljö. Det blir allt vanligare att lasta om godset i en samordningscentral utanför centrum, för att sedan samfrakta gods i färre bilar.

Fördelarna och motiven till insatsen är olika, men majoriteten rör miljövinster och förbättrad upphandling med fler lokala aktörer. Trafiksäkerhet, trängsel, buller eller klimatpåverkan är andra vanliga argument till att närma sig samordnad varudistribution.

Möjligheter finns till att samordna endast för kommuninterna transporter, eller en kombination av kommunala och kommersiella aktörer.

Under 2014 utreddes möjligheterna till att börja med samfrakt av gods i Östersund men av olika anledningar så blev inte någon lösning driftsatt. Utredningen visade dock att det fanns betydande samordningsvinster inom både ekonomi, miljö och arbetsmiljö. Beroende på scenario kunde antalet körda km minskas med mellan 25–55% ²³, och en årlig minskning på omkring 45% av godstrafikens partikelemissioner.

²² Region Skåne, 2017.

²³ Logivia, 2014.

En ny utredning bör göras om dagens förutsättningar och om det är möjligt- införa samordnade varutransporter i Östersund. Inom Viable cities finns målsättningar om transportsamordning i centrumkärnan och även Klimatprogrammet lyfter förslag på liknande transportlösningar²⁴.

Ansvar: Teknisk förvaltning, måltidsservice

Kostnad: Krävs utredning för att kunna uppskatta kostnader.

Tidplan: Ett år från beslut till start.

Effekt: Medel



GODA EXEMPEL

I Göteborg har pilotprojektet Lindholmenleveransen nu blivit självdrivande. Både Uppsala och Göteborg har samordnat de kommunala varutransporterna och på så sätt minskat utsläppen av luftföroreningar och växthusgaser.

3.3.7. Ändrad skyltning på E14

Genom att förbättra trafikskyltningen kan trafiken styras om, bort från att i onödan köra längs de mest förorenade gatorna i centrum. Just nu finns två identifierade platser där nuvarande skyltning leder till att bilar leds av E14 för tidigt, vilket gör att de behöver köra en lång sträcka inne i centrala Östersund, i stället för att ledas av motorvägen lite senare och hamna mer direkt på sitt mål. Detta gäller framför allt vid:

1. E45 i södergående riktning, skyltning mot Odensala, Odenskog
2. E14 i norrgående riktning, skyltning mot sjukhuset

Ansvar: Trafikverket och teknisk förvaltning- gata fritid. Teknisk förvaltning har ett pågående uppdrag att se över skyltningen.

Kostnad: Engångskostnad, ca 5*10 000= 50 000 kr för nya skyltar

Tidsplan: 2023

Effekt: Låg



GODA EXEMPEL

Åtgärder som resulterar i att trafiken leds om kan minska trafiken i speciellt förorenade områden. Detta har setts bland annat vid resecentrum i Uppsala och i Värnhemområdet i Malmö där hårt trafikerade vägar har antingen stängts av eller gjorts enkelriktade. I Sundsvall har E4 dragits om i och med byggnationen av Sundsvallsbron, något som minskat luftföroreningarna i centrum med ca 10%.

3.3.8. Pendlarparkeringar och infartsparkeringar

Pendlarparkeringar och infartsparkeringar är två olika parkeringslösningar som möjliggör flexibla färdsätt där färre behöver ta bilen hela vägen in till staden.

²⁴ Östersunds kommun, 2019b.

Pendlar- och infartsparkeringar syftar till bekvämare resor, mindre trängsel i centrum och ett mer hållbart resande.

För att en pendlarparkering ska vara attraktiv behövs: motorvärmare, cykelparkering under tak, billig (gratis) parkering, bra gång/cykelväg och bra bussförbindelser. Även möjlighet att låna elsparkcykel eller cykel skulle öka attraktiviteten.

KORTA FAKTA

- **Pendlarparkering:** En pendlarparkering är en anordnad parkeringsplats närmre hemmet i närheten av knut- eller bytespunkter för kollektivtrafik eller samåkning, oftast avsedd för resor till och från arbete och studier. Pendlarparkeringen ligger ofta nära hemmet (exempelvis i Lit, Fåker eller Tandsbyn Tandsbyn) och fokuserar på att möjliggöra byte bil- kollektivtrafik eller samåkning.
- **Infartsparkering:** Infartsparkeringar riktar sig till de som måste ta bilen från hemmet, men där det finns möjlighet till att byta transportmedel till buss, cykel eller gång och slippa trängsel och parkeringsavgifter i centrala staden.

En välplacerad pendlarparkering kan underlätta övergången till kollektivtrafik för medborgare som bor längre från centrum genom att erbjuda parkeringsplatser vid noder som trafikeras mer frekvent av kollektivtrafik. Medborgare kan ställa bilen och åka resten av vägen in till centrum kollektivt eller med cykel beroende på avstånd.

I Östersund finns idag tre pendlarparkeringar, i Brunflo, lit och Häggenås med ungefär 25 platser totalt som alla inventerades under 2020. Samtliga parkeringar är avgiftsfria och utan tidsbegränsning. I inventeringen konstaterade kommunen att många av de delar som ska finnas på en pendlarparkering inte finns på någon av platserna, bland annat uppfylls inte kraven på tillgänglighet för rörelsehindrade, säkra överfarter vid korsningspunkter och lättillgänglig och säker GC-väg som leder till kollektivtrafikhållplats. För att göra platsen mer attraktiv behövs bland annat skyltar med realtidsinformation om kollektivtrafik, laddpunkter för elbil och tillgång till väderskyddade cykelställ.

I parkeringspolicyn nämns infartsparkeringar som ett intressant alternativ för att förbättra luftkvaliteten i Östersund samtidigt som tillgängligheten för de som bor utanför staden blir bättre. Det finns även ställningstaganden gällande detta i Översiktsplanen Östersund 2040.

Var det finns utrymme att anlägga parkeringar dit det finns anslutande kollektivtrafik behöver utredas.

Åtgärden innebär att:

- Rusta upp befintliga pendlarparkeringar

- Anlägga infartsparkeringar vid Östersunds infarter

För att de nya och upprustade parkeringarna ska användas av så många som möjligt, behöver åtgärden följas upp av beteendepåverkande insatser som informerar och uppmuntrar människor till förändrade färdsvär. Åtgärden är beroende av åtgärd 3.3.4, mobility management.

Ansvar: Teknisk förvaltning- gata fritid

Kostnad: Krävs utredning för att kunna uppskatta kostnader.

Tidsplan: 2023–2024



GODA EXEMPEL

Sundsvall, Örnsköldsvik och Linköping har byggt ut pendlarparkeringar för att förbättra tillgängligheten till kollektivtrafiken. Exempel på riktlinjer för pendlarparkering finns för Uppsala: [riktlinjer_pendlarparkering_webb.pdf \(region uppsala.se\)](#) och för infartsparkering för Stockholms stad: [riktlinjer--infartsparkering.pdf \(region stockholm.se\)](#)

3.3.9. Ersätt asfalten med mer slitstark variant på utsatta vägsträckor

En stor del av partiklarna som virvlar runt i gaturummet består av mineralpartiklar från asfalt och sand. Utöver dubbdäcksandel, vägbanans fuktighet, fordonens hastighet och sandningssandens kvalitet, har underlagets slitstyrka och kornstorlek stor betydelse för uppkomsten av partiklar²⁵.

På utvalda sträckor med höga partikelhalter ska asfalten därför bytas ut mot en mer slittålig asfalt av porfyr. Förhoppningen är att den ska minska slitaget på sträckan med 30 % per år, vilket skulle kunna öka asfaltens livslängd med 4–5 år. Porfyrbeläggningen är dyrare men förväntas hålla ungefär 3 år längre än nuvarande beläggning vilket gör att den totala årskostnaden per kvadratmeter är lägre.

²⁵ Vägverket, 2007.

Startsträcka på Östersundslänken

Med start sommaren 2023 ska många vägar i centrala staden göras om för att göra plats för kollektivtrafiksatsningen Östersundslänken. Kyrkgatan ska byggas om och träd flyttas därifrån till Rådhusgatan som blir enfilig. Kyrkgatan ska asfalteras om och på Rådhusgatan är asfalten i slutet av sin livslängd och är redo att ersättas.

Bilden nedan visar med rött de sträckor som är aktuella.



Figur 7. Förslag på sträckor där asfalten bör ersättas.

Ansvarig: Teknisk förvaltning- mark och anläggning

Kostnad: Tillskott till ordinarie anläggningsbudget för Kyrkbacken och Rådhusgatan: 300 000 kr.

Tidsplan: Sommar 2023

Effekt: Hög



GODA EXEMPEL

I både Sundsvall och Umeå har de ersatt vägsträckor med porfyr från för att hantera partikelproblematik. I Norrköping har asfalten bytts mot en grövre variant, som minskat slitaget från dubbdäcken.

3.3.10. Dammbindning med saltlösning

Dammbindning innebär att en vätska, ofta ett löst salt, sprids på vägbanan för att binda fukt i luften till vägen för att minska att damm och partiklar virvlar upp. Dammbindning reducerar inte mängden partiklar, men metoden är framgångsrik i att sänka halterna de dagar som halterna är som högst. Dammbindning fungerar därför som ett bra komplement till metoder som reducerar *uppkomsten* av partiklar.

Effekten håller bara i sig i 1–2 dygn, så det är viktigt att bara salta när höga halter är att vänta. Vanligtvis är det mellan mars och maj som det finns ett behov av att salta för luftkvalitetens skull i Östersund.

Under ett par timmar efter dammbindning kan halka uppstå, det är därför viktigt att skylta för risk för halka så att trafikanter är extra uppmärksamma.

Under våren 2022 har dammbindning med kalciumklorid testats på utvalda gator i Östersund för att göra ett försök att sänka halterna av skadliga luftföroreningar under den tid som åtgärdsprogrammet tas fram. Läs mer om test av våratgärder i kapitel 3.2.

Ansvar: Teknisk förvaltning- gata fritid

Kostnad: 128 000 kr/år

Tidperiod: Testperiod Mars- maj 2022, framöver mars-maj eller efter behov

Effekt: Hög



GODA EXEMPEL

Dammbindning med saltlösning har utförts i bland annat Stockholm, Göteborg, Örnsköldsvik, Umeå och Sundsvall, med goda resultat och har visat sig kunna sänka halterna av PM10 med mellan 10–40 %²⁶.

3.3.11. Våtsopning och tidig vårsopning

Under vintermånaderna sprids stora mängder grus och sand på kommunens vägar för att hindra halkolyckor när underlaget är isbelagt. Sanden är en stor källa till partikelföroreningar och när bilar kör på sand och grus så virvlar de upp från vägbanan och förorenar luften. För att kunna sänka partikelhalterna behöver partiklarna transporteras bort från gaturummet. I Östersund har damm och grus under våren transporterats bort med hjälp av sopbil med vattenbegjutning som sopar och för bort sand och grus flera dagar i veckan.

Under våren är partikelproblemen som störst då vägdamn från sandning och vinterns vägslitage smälter fram och sprids i luften. Genom att tidigarelägga upptagningen av grus och sand när väderleken tillåter, minimeras tiden som sandningssanden ligger kvar i gaturummet. Ju längre tid som sanden ligger kvar, desto mer körs den sönder och finfördelas till de små partiklar som skapar problem.

Ansvar: Teknisk förvaltning- gata fritid

Kostnad: 300 000 kr/år för extra sopning och sandning av prioriterade gator

Tidsperiod: Testperiod Mars- maj 2022, framöver mars-maj eller efter behov

Effekt: Medel

²⁶ Miljödepartementet, 2013.



GODA EXEMPEL

I Uppsala togs sandningsssanden upp en månad tidigare än föregående år som ett led i att minska partikelhalterna och klara MKN. Efter sandupptagningen sopades gatorna fria från damm med vacuumsug och högtryckstvätt. Dessa åtgärder bedömdes bidra till att kommunen sedan klarade MKN.

3.3.12. Vacuumsug för dammbekämpning

Med vacuumsug kan man effektivt blöta och suga upp grus, sand och damm och på så sätt få bort även finkorniga partiklar från gaturummet. För bästa effekt kör man med en bil efter slamsugen och sprutar mycket vatten med högt tryck över vägbanan för att skölja ned det sista i dagvattenbrunnarna.

Fördelen med vattenbegjutningen är att den löser upp salt på vägen så att risken för saltbeläggning blir lägre.

Ansvar: Teknisk förvaltning- gata fritid

Kostnad: 60 000 kr baserat på 10 vårveckor

Tidsperiod: Start mars 2023

Effekt: Medel



GODA EXEMPEL

En studie som utförts av Statens väg- och transportforskningsinstitut visar att städning med vakuumsug varit effektivt för att motverka partikelhalter (PM10). Bäst resultat gav vakuumsugen då den föregicks av högtryckstvättning.

3.3.13. Intern vägledning för luftkvalitet i planprocessen

Utformningen av bebyggelse, träd och fristående objekt har stor betydelse för luftflödena i gaturummet och därmed hur luftföroreningar sprids²⁷. Det är därför av stor vikt att redan i planeringsstadiet räkna på hur luftkvaliteten påverkas och om nödvändigt vidta kompensatoriska åtgärder om planen riskerar att försvåra uppfyllande av miljökvalitetsnormen.

Luftutredningar kan användas i planeringsstadiet för att utvärdera hur en plan kommer att påverka luftkvaliteten. Varierade höjder på byggnader, huskropparnas vinkel mot vindriktning, barriärer i form av objekt eller vegetation som skyddar medborgare från utsläppskällan är exempel på åtgärder som kan underlätta för bättre luftkvalitet²⁸.

Efter att det blev känt att MKN för luft överskrids i kommunen har det förekommit att planavdelningen beställt luftutredningar. Tidigare gjordes bara övergripande resonemang om påverkan på luftkvaliteten med utgångspunkt i mätresultaten på Rådhusgatan. Kunskapen behöver ökas internt kring hur partiklarnas uppehållstid

²⁷ IVL, 2018b.

²⁸ IVL, 2018b.

och omblandning i gaturummet påverkas av gestaltningen av gatan och när det krävs en luftutredning.

Utöver ett kunskapslyft behövs en intern vägledning liknande de som finns för dagvattenhantering och naturvärdesinventering. Vägledningen kan underlätta vid avvägningar av de olika intressen som finns i planprocessen och hjälpa handläggarna att besluta om luftutredning behövs eller inte. Vägledningen bör också innehålla förslag på kompensatoriska åtgärder att ta till då luftkvaliteten riskerar att försämrans av en plan. Fokus bör ligga på de kvarter och gator som redan idag har problem med höga partikelhalter samt då nya bostadsområden byggs och därmed ökar trafikmängden på andra gator. Vid planering av förskolor och skolor ska luftkvalitetsutredning alltid göras eftersom barn är särskilt utsatta för luftföroreningar.

Naturvårdsverket arbetar just nu med en nationell vägledning för hur kommuner kan arbeta med MKN i fysisk planering. Vägledningen kommer att innehålla stöd för när luftutredning krävs, förtydligande rättsfall och hjälp i värderingen av målkonflikter. Naturvårdsverkets nationella vägledning bör utgöra en grund för den interna vägledningen.

Ansvar: Samhällsbyggnad, plan och bygg

Kostnad: Inom ram

Tidsperiod: Framtagande av vägledning vår 2023.

Effekt: Minskar risken för försämrad luftkvalitet.

3.3.14. Gröna barriärer mot partikelexponering

Grön infrastruktur kan ha en positiv inverkan på luftföroreningar och kan bidra till att minska befolkningens exponering för skadliga ämnen i luften. Träd, buskar och växtbelagda väggar och tak kan bidra till att föroreningarna fastnar på bladytorna och hindras från att virvla runt. Växtligheten kan också minska exponeringen genom att öka sträckan som partiklarna måste transporteras från källa till människa²⁹.

Forskning i ämnet visar på att för PM10 ligger potentialen för ökad växtlighet i luftvårdsarbetet i att minska människors exponering genom att använda växtlighet som en barriär mellan föroreningskälla och människa (exempelvis en häck som skiljer gångvägen från en trafikerad väg).

De flesta studier som gjorts på ämnet är förlagda till södra Sverige där växtsäsongen är längre. En pilotstudie i Östersund skulle kunna bidra till mer kunskap om hur växtlighet kan användas här, då halterna här är som högst om våren innan bladen hunnit slå ut.

Det finns inget självklart samband mellan ökad växtlighet och minskade partikelhalter, utan påverkan på luftföroreningar beror av ett komplext samband

²⁹ Mudu & Diener, 2021.

mellan vegetationens struktur, utbredning, gaturummets utformning och hur luften strömmar. Träd och växter kan till och med i vissa fall förvärra problem med höga partikelhalter genom att lövverket förhindrar tillräcklig omblandning av luften och därmed håller kvar partiklar i gaturummet.

Åtgärden kan delas upp i två delar:

- Samarbete med forskare och studenter på Mittuniversitetets ekotekniklinje. Lokal studie eller projekt kring hur gröna barriärer eller växtlighet i stort kan användas för att reducera exponeringen för skadliga partiklar i Östersund.
- Resultat från samarbetet blir en del av existerande vägledning för grönyteplanering och detaljplanearbete.

Ansvar: Teknisk förvaltning- gata park

Kostnad: Inom ram (pilotprojekt kan kosta pengar, goda möjligheter finns att söka externa medel ihop med Mittuniversitetet).

Tidsplan: Vår 2023

Effekt: Låg



GODA EXEMPEL

Att införa mer grönska i staden har fler fördelar. Mer grönska kan bidra till att ge en svalkande effekt heta sommardagar, ge skugga, dämpa buller, och erbjuda boplats till både växter och djur. Dessutom har träd generellt en god förmåga att binda vatten vid regn och skydda gator och mark mot erosion.

3.3.15. Krav på dammförebyggande åtgärder vid större bygglov

När större byggprojekt äger rum i stadsmiljö så ökar risken för överskridanden av miljökvalitetsnormerna för utomhusluft. Beroende på meteorologiska förutsättningar, aktiviteter, trafik och byggarbetsplatsens storlek så förekommer partikelemissioner i olika omfattning. Aktiviteter som särskilt ökad damningen är grävarbeten, förflyttning av jordmassor, krossverksamhet och när tunga fordon kör över icke-hårdgjorda markytor.

Exempel på åtgärder för att begränsa påverkan är:

- Krav på dammbindning med saltlösning eller vatten då väderleken gynnar partikelbildning
- Krav på att tyngre trafik endast körs på hårdgjorda ytor

Åtgärden innebär att Miljö och hälsa gör bedömning och ställer krav redan i bygglovsskedet, så att entreprenören vidtar åtgärder som i så stor utsträckning som möjligt begränsar damningen vid byggprojektet. Åtgärden gäller centrala Östersund.

Ansvar: Samhällsbyggnad, Miljö och hälsa

Kostnad: Inom ram

Tidsplan: Start projekt som upphandlas/förhandlas från 2023

Effekt: Minskar risken för försämrad luftkvalitet.

3.4. Pågående arbete i kommunen som underlättar att MKN klaras

Inom kommunen pågår ett antal åtgärder och projekt som arbetar mot samma mål som åtgärdsprogrammet, framför allt inom cykelplanering och fysisk planering. Det bör understrykas att prioritering av dessa åtgärder har stor inverkan även på luftkvaliteten och bör prioriteras därefter.

3.4.1. Förnyat regelverk för arbetsplatsparkering inom kommunorganisationen

Det finns tydliga samband mellan tillgången på arbetsplatsparkering och valet av bil som färdmedel.

I Östersunds klimatstrategi finns åtgärden ”Anställda som har långa avstånd till jobbet, saknar kollektivtrafik eller har funktionsvariationer bör prioriteras när det gäller parkeringsplatser”. Arbetet med denna åtgärd är i gång och ett förslag på förnyat regelverk för arbetsplatsparkering inom kommunorganisationen har tagits fram och ska beslutas av kommunledningsgruppen (KLG).

Att erbjuda arbetsplatsparkering uteslutande för de i kommunorganisationen som verkligen har behov av dem är en betydelsefull åtgärd för att Östersunds kommun ska bidra till att uppnå våra klimatmål och den beslutade färdmedelsfördelningen.

Kommunorganisationen har idag över 1000 arbetsplatsparkeringar.

Förslaget innebär i korthet att medarbetare i kommunorganisationen har möjlighet att ansöka om parkeringstillstånd. Ansökan kommer innehålla behovskriterier som behöver uppfyllas för att man ska få hyra en parkeringsplats. Ett exempel på kriterier är avstånd mellan hemmet och arbetsplatsen samt tillgång till kollektivtrafik. Samtliga medarbetare ska betala för parkeringstillståndet utifrån marknadsmässiga grunder för att uppfylla skattelagstiftningen.

Förändring i fördelningen av arbetsplatsparkeringar bidrar också till att göra förutsättningarna för transporter mer jämlik. Regelverket underlättar för medarbetare att kunna bosätta sig var man vill i kommunen, även där det finns färre möjligheter till kollektivtrafik och aktiva transporter, eftersom det blir lättare att få en parkeringsplats. Det finns också en möjlighet att eventuellt överskott av parkeringsplatser, när färre medarbetare bedöms ha behov, kan omvandlas till mer hållbar och effektiv markanvändning.

Denna åtgärd är inte en del av åtgärdsprogrammet utan beslutas separat i kommunledningsgruppen. Det är dock av största vikt för luftkvaliteten att riktlinje för arbetsplatsparkeringar införs.

3.4.2. Resvaneundersökning

I klimatprogrammet anges resvaneundersökning som ett viktigt verktyg för att kunna mäta nyckeltal och uppföljning av uppsatta miljö- och klimatmål.

Vid en resvaneundersökning (RVU) kartläggs medborgarnas resor, vid vilken tidpunkt de reser och varför. Resvaneundersökningar används ofta som ett underlag till förändringar i kollektivtrafik, investeringar i cykel, gång och bilvägar.

Resultat från en resvaneundersökning i Östersund är tänkt att ge en vägvisning mot hur åtgärder kan finjusteras för att ännu bättre passa behov och önskemål hos människor som befinner sig i Östersund.

3.4.3. Riktlinje för drift av gator, vägar och parkeringar.

En övergripande riktlinje ska tas fram för att samla och uppdatera de dokument och riktlinjer som berör allmän mark i Östersund. Ställningstaganden och ambitioner kring hur färdmedelsfördelningen ska uppnås är en viktig del av de nya samlade riktlinjerna.

I revideringen av dessa dokument är det av vikt att luftperspektivet finns med, då driftåtgärder av gator har stor inverkan på damning och partikelemissioner.

Ändrade kriterier för snöröjning: en viktig del inom drift av gator och vägar är de kriterier som ligger till grund för hur driften ska prioritera olika trafikanter vid snöfall. Bra snöröjning kan bidra till att cykel och gång blir attraktiva transportsätt året runt, medan dålig snöröjning kan göra så att personer tar bilen i stället.

Riktlinjen innehåller bland annat ett förslag till ny klassificering av kommunens vägar. Klassificeringen utgör en hierarki baserad på användning och anger vilken prioritet vägen ska ha i snöröjnings- och sandningsinsatser. Riktlinjen innebär hårdare kvalitetskrav där cykel- och gångvägar ska prioriteras högre än innan, alltså få tillgång till snabbare och bättre snö- och sandningsinsatser, baserat på hur vägarna är tänka att användas med tanke på färdmedelsfördelningen.

Under framtagandet av åtgärdsprogrammet har höjda kvalitetskrav på underhåll av GC-vägar identifierats som en viktig pusselbit i att höja attraktionen hos cykel och gång som pålitliga transportmedel. Investeringar i GC-vägar måste följas av investeringar i drift och underhåll. Det är därför av stor vikt för åtgärdsprogrammet att kvalitetshöjningarna för underhåll av GC-vägar i denna riktlinje går igenom.

3.4.4. Förslag på uppdrag inom fysisk planering

Arbete med fysisk planering kan förebygga försämrad luftkvalitet och åtgärdsprogrammets mål är desamma. Ur luftperspektivet är detta viktiga frågor som bör prioriteras i kommunens planeringsarbete.

Det är viktigt att ha i åtanke att dessa förslag inte endast bidrar till social hållbarhet, mobilitet och jämlika livsvillkor, utan också har stor inverkan på våra förutsättningar att klara gränsvärdena för luftkvalitet.

Uppdrag som just nu ligger som förslag och som har extra vikt för luftkvaliteten är:

- Utveckla vår fysiska planering med stöd av stadsrumsanalyser för att nå social hållbarhet och jämlika livsvillkor
- Utveckla cykelvägnätet i staden för att möjliggöra att färdmedelsfördelningen och miljökvalitetsnormen för luft nås.
- Utveckla och säkerställ kvalitén på drift och underhåll av cykelvägnätet för att möjliggöra att färdmedelsfördelningen och miljökvalitetsnormen för luft nås.

3.5. Pågående arbete som bidrar till att MKN kan följas

- Vintertramparna, en kampanj för vintercykling: Vintertramparna - Östersund.se (ostersund.se)
- Kampanjen Cykelvänligast (initierat av Cykelfrämjandet)
- Mellan 2016–2018 byggdes expresscykelvägar på Brunflovägen, Trondheimsvägen, Genvägen och parallellt med Vallaleden.
- Elsparkcyklar gör entré i Östersund i juni 2022 där ett avtal framarbetats med 300 cyklar utplacerade på ett 30-tal platser för en smidig transport.
- Kampanjer för cykelvänlig arbetsplats och cykelvänlig skola
- Fördjupad rådgivning i transporter till företag inom energi- och klimatrådgivningen
- Utbyggnad av pendlarstråk för cykel (inklusive drifthierarkier om kvalitet på underhåll)
- Utbyggnad cykelgarage på Thoméegränd inom Stadsmiljöavtalet: 50–60 platser
- Omtag med nya krav för arbetsplatsparkering för kommunanställda
- Bygget av Östersundslänken kommer att göra Rådhusgatans mest förorenade sträcka enfilig.
- Östersunds cykelsamordnare ser över infrastrukturen för cykel och tar tillsammans med GIS-ingenjörer fram kartor där cykelställen står utmärkta för ökad information för cyklisterna.
- I samband med byggnation ”Östersundslänken” anläggs två kvarter av Kyrkgatan med busshållplatser vilket innebär att parkeringsplatserna på bäge dessa kvarter försvinner (70tal).

- Prästgatan ska smalnas då av till fördel för gående och en trädallé och körbanan blir begränsad i bredd för att endast attrahera cyklister även om bilar är tillåtna på cyklisternas villkor. 50-tal parkeringsplatser försvinner.
- Projektering pågår för byggnation 2023 på delen Strandgatan-Stortorget för att stänga av för motordrivna fordon mellan Strandgatan-Köpmangatan och införa gångfartsområde Köpmangatan-Stortorget och flytta ut cykelbanan i ”körbanan” så att cykel och gångtrafik dominerar gatan. Detta ger även utrymme för uteserveringar att göra gatan mer inbjudande.
- Mobiliteitsutredning för Östersunds tätort.
- Revidering av kommunorganisationens resepolicy.

3.6. Pågående arbete som riskerar att försvåra uppfyllande av MKN

Sämre hållfasthet på grus och sand i halkbekämpningen

Vid årsskiftet 21/22 upphandlades en ny typ av sand till halkbekämpningen, bestående av ett material med sämre kulkvarnsvärde. Kvaliteten på sanden avgör hur mycket den finfördelas av att fordon kör på den, en sand med sämre kulkvarnsvärde finfördelas snabbare och bidrar till mer partiklar i luften. Desto snabbare sanden finfördelas, desto snabbare blir väglaget halt igen och ytterligare sand och grus behöver läggas på.

4. Modellering av föroreningshalter

När det konstateras att ett överskridande av miljökvalitetsnormen har skett så krävs³⁰ att kommunen tar fram mer information om omfattningen av överskridandet.

Det är inte möjligt att ha mätstationer på varje vägavsnitt i staden och därför används matematiska modeller för att beräkna halterna på övriga gator. 2021 beställde kommunen därför en luftmodellering från konsultbolaget COWI AB. Mätningarna används för att kvalitetssäkra modellberäkning och denna kombination av metoder anses ge de mest tillförlitliga resultaten och rekommenderas av Naturvårdsverket. Hela kapitel 4 bygger på resultat från COWIs modellering som finns att läsa i sin helhet i bilaga 1.

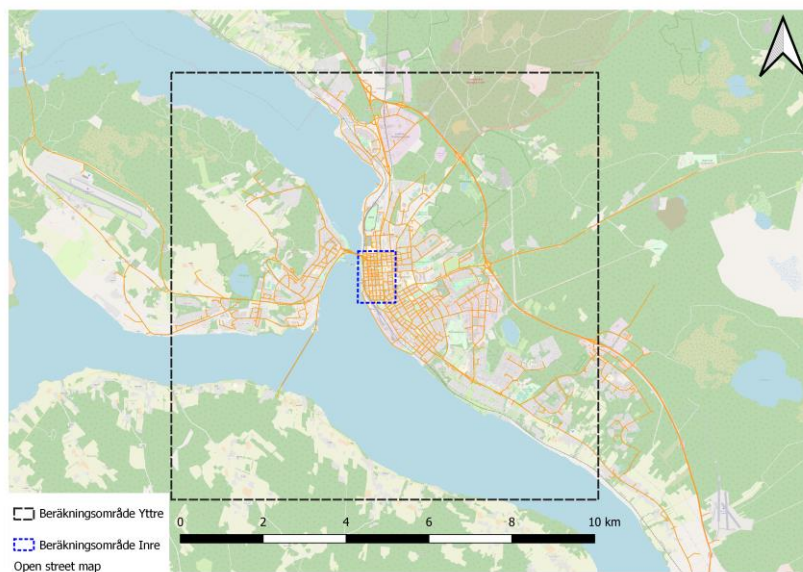
4.1. Spridningsmodellering

COWI har för Östersunds kommuns räkning utfört en spridningsmodellering som bidrar med kunskapsunderlag om föroreningsituationen i staden. För modelleringen har en emissionsdatabas byggts upp, bestående av indata om trafikrörelser, byggnadshöjder och gatubredder, vedeldningspunkter, meteorologi, industriutsläpp och större byggprojekt som kan påverka luftkvaliteten.

³⁰ SFS 2010:477, 33§.

Spridningsberäkningar är utförda baserade på två år, 2018 och 2020, där främst 2020 har utgjort grund för beräkningarna på grund av bristfälliga mätdata från år 2018. Beräkningarna har sedan kalibrerats och jämförts mot uppmätta föroreningshalter i gaturum och urban bakgrund.

Spridningsberäkningarna har utförts i två olika modeller och två olika skalor. De centrala delarna har modellerats i en högupplöst 3D-modell som tar hänsyn till Östersunds byggnader och hur de inverkar på spridning och utblandning av luftföroreningar. Det större urbana området har beräknats med en så kallad gaussisk³¹ spridningsmodell som ger en upplösning på 100×100 meter. Syftet med den större, mer övergripande modellen är att identifiera områden utanför centrumgatorna som riskerar att överskrida MKN.



Figur 8. Område för spridningsberäkningar. (COWI 2022 med Bakgrundskarta ©OpenStreetMap (2022)).

Metoden för emissionsdatabas och spridningsmodellering finns beskriven i detalj i bilaga 1.

4.2. Regional bakgrund

Den totala halten av luftföroreningar i staden består både av lokala haltbidrag och föroreningar som transporterats med vinden utifrån. Intransport av partiklar är svårt för oss i kommunen att åtgärda. Däremot är det viktigt att ha med det regionala tillskottet till den totala föroreningshalten för att kunna göra jämförelser mot gränsvärdena. Östersunds närmsta mätplats för regional bakgrundshalt ligger i Bredkärlen i Strömsunds kommun.

Den regionala bakgrundshalten ingår i beräkningarna och har vid mätstationen i Bredkärlen uppmätts till halter enligt tabell 6 nedan:

³¹ Se bilaga 1

Tabell 6. Bakgrundshalter PM10. Den regionala bakgrundshalten ingår i den urbana bakgrundshalten. Regional bakgrundhalt har använts för spridningsberäkningar i TAPM, och urban bakgrundshalt i Miskam (se bilaga 1 för mer information om de olika modellerna).

PM10	Årsmedelvärde ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	90-percentil dygnsmedelvärde ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Regional bakgrundshalt	3	7
Urban bakgrundshalt	8	17

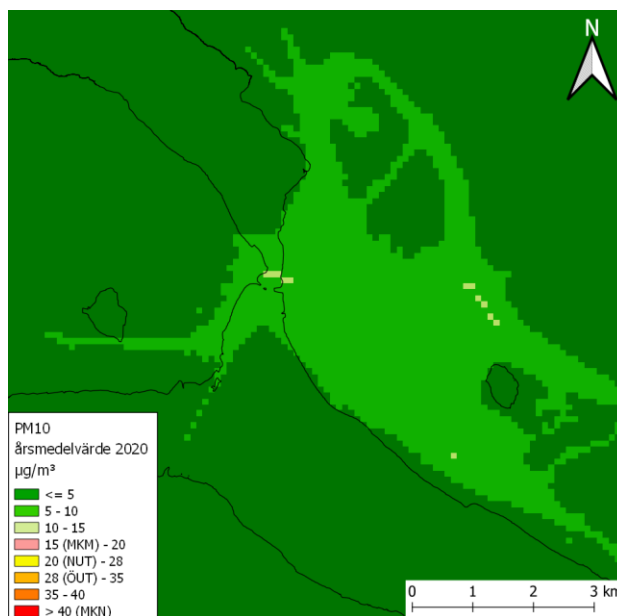
Ju längre bort från centrum man rör sig, desto större del av partiklarna utgörs av bakgrundshalter, alltså utsläpp från andra länder från industrier och förbränning.

KORTA FAKTA

- **Regional bakgrund:** bakgrundshalter av luftföroreningar på regional nivå
- **Urban bakgrund:** de områden och platser i en tätort där föroreningsnivåerna är representativa för den exponering som befolkningen i allmänhet är utsatt för
- **Gaturum:** Gata i en tätort där människor sannolikt exponeras för de högsta halterna av en förorening.
- **90-percentil:** 90-percentilen är ett sätt att beskriva extremvärden och är standard inom luftkvalitetsarbete. 90 percentilen innebär att 90 procent av värdena är mindre än det redovisade värdet. Att beskriva halterna i 90-percentiler möjliggör jämförelse med miljökvalitetsnormerna.

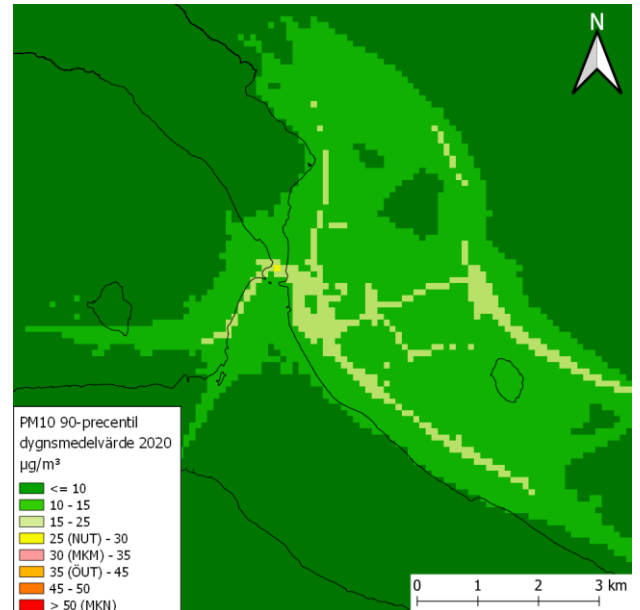
4.3. Urban bakgrund

Spridningsberäkningar för det större modelleringsområdet visar på relativt låga halter för både års- och dygnsmedelvärdet. Det är dock viktigt att poängtera att denna modell inte kan ta hänsyn till bebyggelse vilket gör att vägtrafikens emissioner framträder som lägre än vad de egentligen är.



Figur 9. Årsmedelvärde i urban skala.

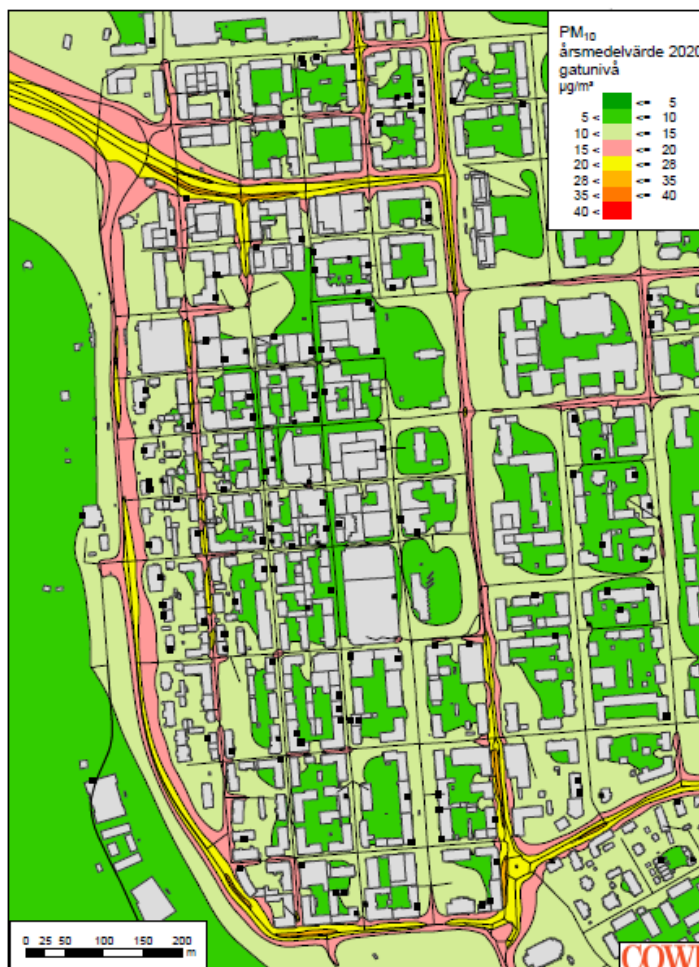
Vägnätet och innerstaden framträder tydligt i kartorna där emissionerna är som störst.



Figur 10. Dygnsmedelvärde i urban skala.

4.4. Gaturum

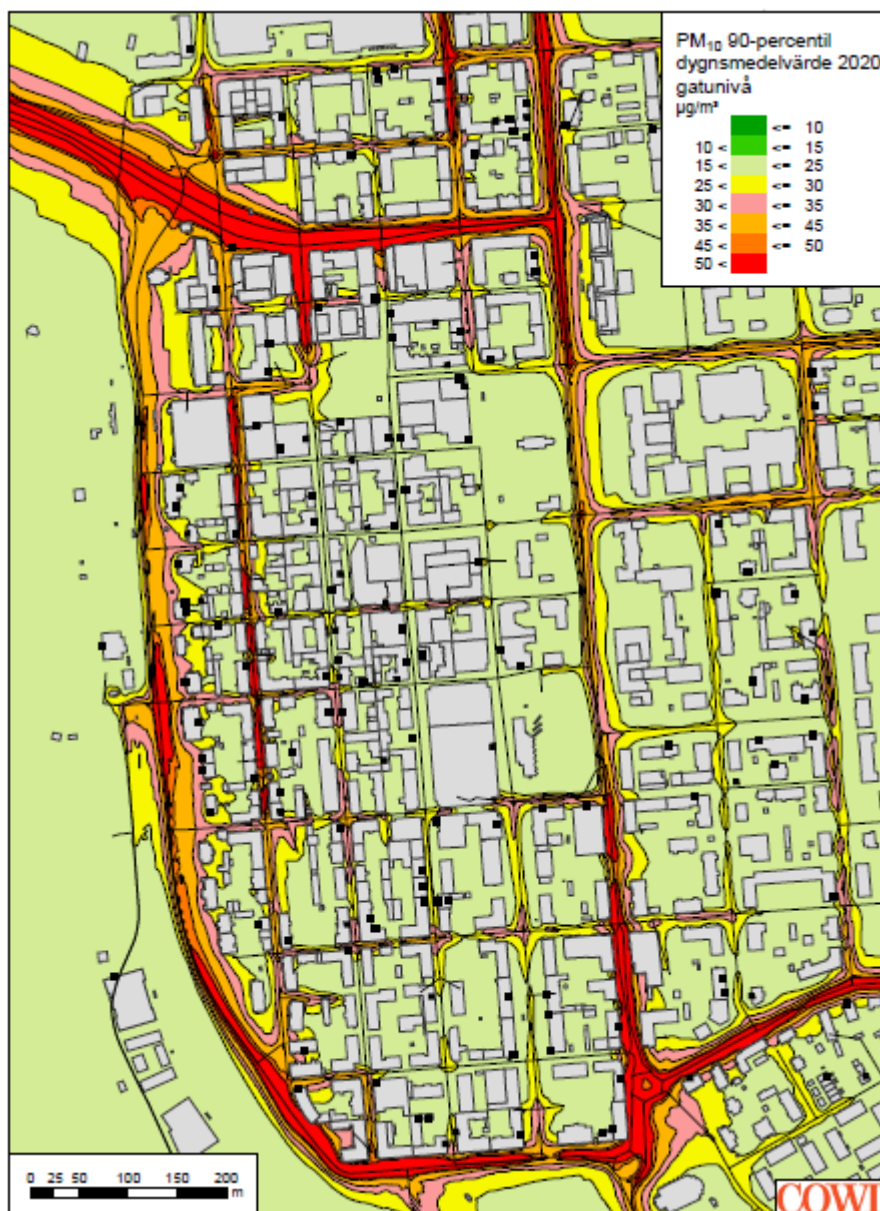
Modelleringen i gaturum visar att årsmedelvärdet som högst ligger på 20–28 µg/m³. Halter som överskrider MKM överskrids på flera innerstadsgator i centrum. MKN för årsmedel PM10 klaras.



Figur 11. Årsmedelvärde i gatunivå. De svarta fyrkanterna är lokalisering av vedelningskällor.

Spridningsberäkningarna för de centrala delarna av Östersund visar på höga PM10-halter på många gator. De högsta halterna är koncentrerade till gator med hög trafikmängd³².

Miljö kvalitetsnormen för dygnsmedelvärde klaras inte, utan överskrids på ett flertal centrala gator (se figur 12). Delar av Frösöbron, Färjemansgatan, Strandgatan, Rådhusgatan, Grängsgatan, Stuguvägen, Kyrkgatan, Köpmangatan och Storgatan har alla för höga halter vilket kan förklaras av både hög trafikmängd och trånga gaturum.

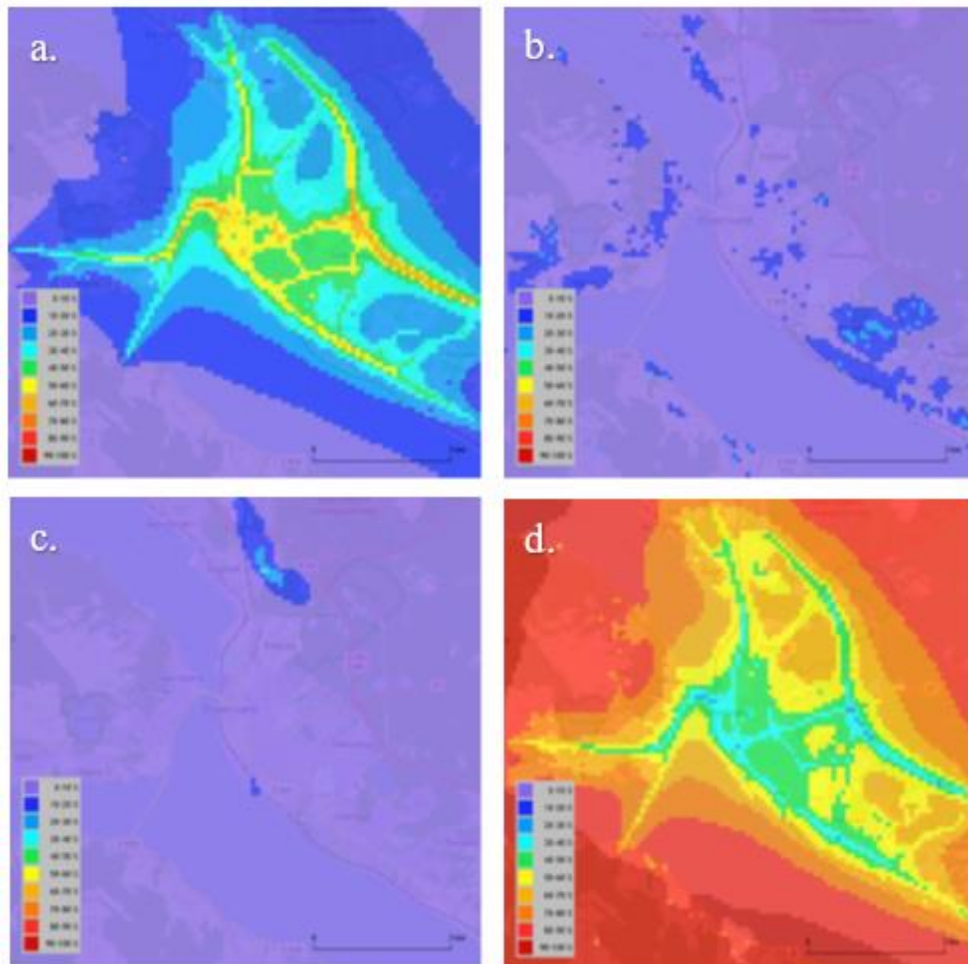


Figur 112. Resultatet från modelleringen i karta. De rödmarkerade gatorna överskrider 50 µg/m³ under fler än 35 dygn och klarar därmed inte MKN. Det finns alltså dagar då halterna är avsevärt lägre än i bilden men även dagar då halterna är betydligt högre.

³² Bilaga 1.

4.5. Utsläppskällor

Varje källtyp har spridningsberäknats var för sig. Bildserien nedan visar bidraget från olika källor till det totala haltbidraget av partiklar. Andelsberäkningarna är baserade på årsmedelvärdet.



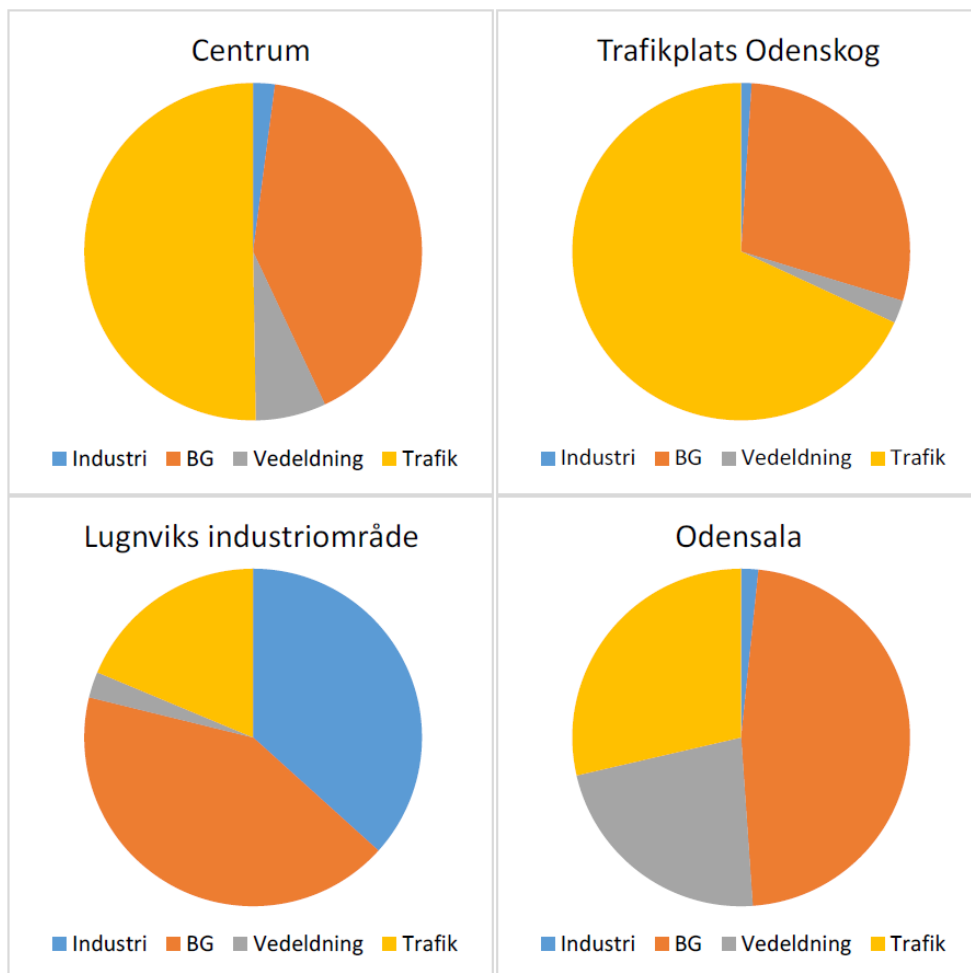
Figur 12. Andelsberäkningar för årsmedelvärde av a. Trafikemissioner, b. vedeldning, c. industri och d. bakgrundshalter.

Som framgår i figur 13 ovan beräknas att i centrala Östersund bidrar trafiken med minst 40–50 % av totalhalterna, och andelen ökar till 60–80 % över de mest trafikerade vägsträckorna.

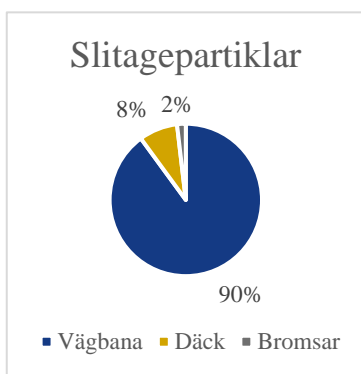
Vi har ett relativt litet bidrag från industriella källor, maximalt 40 % vilket är koncentrerat till Lugnviks industriområde.

Vedeldningens bidrag till de totala halterna är litet i de centrala delarna och uppgår som mest till 30 % i enskilda bostadsområden som Odensala.

Fördelningen av partikelkällor är inte likadan över hela staden, utan varierar lokalt. Nedan redovisas källfördelningen i områdena centrum, trafikplats Odenskog, Lugnsviks industriområde och Odensala.



Figur 14. Källfördelning av totalhalt partiklar på fyra platser i Östersund.



Slitagepartiklarna är i sin tur fördelade enligt figur 15.

Figur 15. Fördelning av slitagepartiklar.

4.6. Exponering av befolkning

Stråken med höga partikelhalter sammanfaller med områden där det bor många människor, därför blir antalet exponerade medborgare relativt högt. 210 personer har sin hemvist i ett område där partikelhalterna överskrider miljö kvalitetsnormen och 880 invånare bor där miljö kvalitetsmålet överskrids, sett till dygnsmedelvärde.

Tabell 7. Antal boende på adresser där gränsvärden för luft överskrids.

	Årsmedelvärde		90-percentil dygn	
	Halt (µg/m ³)	Antal invånare	Halt (µg/m ³)	Antal invånare
Över MKM	15	620	30	880
Över NUT	20	220	25	1400
Över ÖUT	28	10	35	600
Över MKN	40	0	50	210
Totalt antal invånare	-	612	-	6125

4.7. Förskolor och skolor- känsliga objekt

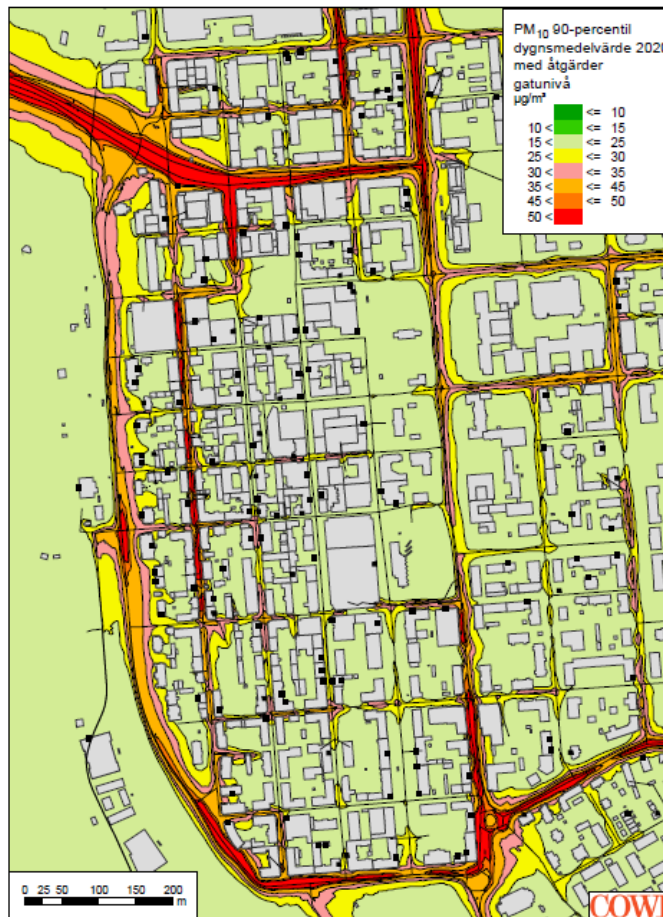
I och med att barn och unga är särskilt känsliga för luftföroreningarnas skadeverkningar så har skolor och förskolor lagts in separat i modellen. Syftet var att kunna vidta åtgärder om någon av dessa verksamheter visade sig ligga inom ett område som överskred MKN. Miljö kvalitetsmålet samt nedre och övre utvärderingströskel överskrids dock vid några skolor, vilket tyder på att luftkvaliteten där skulle behöva undersökas närmre.

Tabell 8. Antal skolor och förskolor inom område där gränsvärden för luft överskrids.

	Årsmedelvärde		90-percentil dygn	
	Halt (µg/m ³)	Antal	Halt (µg/m ³)	Antal
Över MKM	15	1	30	2
Över NUT	20		25	2
Över ÖUT	28		35	1
Över MKN	40		50	
Totalt antal förskolor och skolor inom området	-	4	-	4

4.8. Effektberäkning drift

Effektberäkningarna har påbörjats och nedan visas resultatet av COWIs beräkning av hur stor effekt tre av de föreslagna driftåtgärderna skulle ha på överskridanden i centrum. Med våtsopning, dammbindning och ersättning av asfaltens slitlager på utvalda sträckor uppnås en effekt av maximalt 20 procents sänkning (se figur 16 nedan). Spridningsscenariot nedan visar att många gator fortsatt överskrider MKN med de tre åtgärderna. Åtgärdsprogrammet som ska till samråd innehåller fler åtgärder än dessa tre, vilka kommer att redovisas senare.



Figur 13. Spridningsberäkning 90-percentil dygnsmedelvärde med dammbindning, våtsopning och ny asfaltsbeläggning på Kyrkgatan och delar av Rådhusgatan.

4.9. Diskussion modellering

- Det som utmärker de gator som har de högsta halterna är hög trafikmängd och/eller trängre gaturum än omgivande gator.
- Datormodelleringar som denna kommer alltid med osäkerheter. Kända osäkerheter i detta fall är att modellen bygger på indata och mätvärden från ett år i stället för två, då kommunen inte gjort mätningar i gaturum innan år 2020. Det finns en risk för att värden i kartan är överskattade eftersom modelleringen kalibrerats mot uppmätta värden på Rådhusgatan, vilket är en av gatorna med allra högst halter. Beräkningen på Kyrkgatan kan vara i underkant då gatan har en stor andel tung trafik som inte framgick i indata.
- Vägtrafiken utgör det största bidraget till de totala partikelhalterna i Östersund, så åtgärder som riktas mot minskad vägtrafik bör prioriteras bland ytterligare åtgärder (COWI, 2022).
- Bakgrundskartan och kartan för Östersunds centrala delar kan inte jämföras eftersom de är gjorda i olika upplösning och i olika höjd (UB i takhöjd och gaturum på 2 meter). Bakgrundskartan räknar inte med bebyggelsen och är gjord i grövre upplösning. Syftet med kartan uppnås

ändå i och med att den visar att problemet är koncentrerat till Östersunds tätort och att närliggande samhällen inte har högra partikelhalter.

- Driftåtgärderna har en effekt men är långt ifrån tillräckliga för att kommunen ska klara miljökvalitetsnormen. COWI menar i stället att utöver driftåtgärder är det i huvudsak är trafiken som behöver adresseras i åtgärdsförslagen, tillsammans med att minimera mängden sandningssand som sprids och att låta den ligga på vägbanan så kort tid som möjligt.
- Den beräknade och den uppmätta effekten av de dammbindande åtgärderna skiljer sig åt. Detta antas främst bero på att modelleringen använder 2020 som basår, medan mätningarna gjordes våren 2022. Uppmätta halter är starkt beroende av faktorer som lokal meteorologi och trafikmängd, så längre mätserier behövs för att kunna svara på hur stor effekten av själva åtgärden är.

5. Effekter

I tabell 4 längre upp i texten anges ungefärliga effekter av de olika åtgärderna. Programmets reviderade och slutliga upplaga kommer att innehålla kvantifierade effekter av åtgärderna.

6. Kostnader

Observera att de kostnader som finns angivna för respektive åtgärd är en uppskattning, och att utförande av åtgärden kan komma att bli både dyrare och billigare än vad som är angivet vid programmets fastställande.

Kostnader för föreslagna åtgärder finns angivna i tabell 4 längre upp i texten.

Hastigt stigande priser på grund av det rådande världsläget gör kostnadsuppskattningar mycket osäkra. De åtgärder som innebär investeringar i infrastruktur, där materialkostnader utgör en stor del av kostnaden är särskilt osäkra. De angivna kostnaderna är en uppskattning utifrån den prisbild som råder sen vår 2022.

6.1. Medfinansiering

För flera av åtgärderna i programmet finns möjlighet att söka medfinansiering, främst via stadsmiljöavtalet och klimatklivet.

Det skulle gynna förslagen i åtgärdsprogrammet och också kommunens miljöarbete i stort att anta ett mer systematiskt förhållningssätt till att utnyttja dessa investeringsstöd. Ett systematiskt, kontinuerligt arbete har större potential att skapa synergier mellan åtgärder än om ansökningarna görs separat och oberoende av varandra.

Kommunen bör ta fram en långvarig plan för större investeringar och varje år sätta ihop ett paket med de mest prioriterade åtgärderna. Stadsmiljöavtalets utlysningar

sker årligen fram till 2029 så det är möjligt att ha en långsiktig planering. På så sätt kan vi som kommun vara förberedda och ha den interna budgeteringen klar när utlysningssperioden startar, även för större investeringar.

Flera stadsmiljöavtal som pågått ett tag håller nu på att avslutas så nu är ett lämpligt tillfälle att samla förslag till nästa ansökningsperiod.

7. Konsekvensanalys

Åtgärdsprogrammet har en påverkan på miljömässiga och samhällsliga mål. Att inte göra de anpassningar som krävs för att uppnå en acceptabel luftmiljö ger konsekvenser. Den ohälsa och sjukdomar som följer av dålig luftkvalitet kostar pengar och lidande för samhället.

Flera av de åtgärder som finns som förslag i programmet innebär att vi närmar oss den beslutade färdmedelsfördelningen och målet med färre bilar i centrum. Detta leder i sin tur till bättre framkomlighet för de som fortfarande kör och behöver bilen, och de som väljer mer aktiva färdssätt får de fördelar som kommer av ökad rörelse. Minskad trafik bidrar till klimatvinster, mindre buller och lägre nivåer av andra luftföroreningar. De åtgärder som föreslås kan också bidra till ett mer jämlikt transportsystem, både med avseende på jämlikhet mellan könen och mellan olika inkomstgrupper

Med färre bilar, både parkerade och rörliga och bättre gång och cykelvägar kan vi uppnå större trivsel och attraktivitet i centrum vilket är positivt för centrumhandeln.

Konsekvenser av de enskilda åtgärderna finns beskrivna i tabell 9 nedan.

Tabell 9. Beskrivning av konsekvenser och bieffekter på samhälle och miljö av de föreslagna åtgärderna.

Åtgärd	Konsekvenser
Långsiktiga investeringar i cykelinfrastrukturen	Bättre trafiksäkerhet, mindre buller, förutsättningar till mer rörelse hos medborgare. Med överflytt av resenärer från bil till cykel sjunker växthusgasutsläppen.
Säkrare cykelparkeringar	Bättre förutsättning för cykel ger mindre biltrafik, mindre buller och lägre utsläpp av växthusgaser.
Utökning av gångfartsområde på Storgatan	Ger mindre biltrafik, skapar utrymmen för handikappanpassning, mindre klimatpåverkan och mindre buller, säkrare trafikmiljö.
Mobility management	Ger minskad biltrafik, mindre klimatpåverkan, mindre buller, möjligheter till mer jämställd mobilitet
Parkeringsinventering	Parkeringsåtgärder bidrar till försämrad tillgänglighet för vissa och förbättrad tillgänglighet för andra och kan minska trafiken i centrum.

Åtgärd	Konsekvenser
Utredning samordnade varutransporter	Lägre kostnader, lägre utsläpp av växthusgaser, mindre buller, säkrare trafikmiljö, möjligheter för mer lokal upphandling,
Ändrad skyltning längs E14	Minskad biltrafik och mindre buller. Högre tryck på E14 vid omdirigering av trafik.
Pendlar- och infartsparkeringar	Minskad biltrafik, bättre luftkvalité och mindre miljöpåverkan.
Ersätta asfalten med mer slitstark variant	Vid höga hastigheter kan bullret öka. Längre livslängd kan ge reducerat klimatavtryck
Dammbindning med saltlösning	Risk för halkolyckor, risk för slitage på dagvattenledningar av saltet
Våtsopning och tidig vårsopning	Minskad risk för cykelolyckor på rullgrus. Ökad trivsel i centrum när gatorna sopas tidigare.
Vaccumsug	Minskad risk för cykelolyckor på rullgrus. Ökad trivsel i centrum när gatorna sopas tidigare.
Intern vägledning i planprocessen	Anpassningar av gestaltning av gaturum. Fler smarta lösningar för transporter som inte sker med bil i detaljplanerna.
Gröna barriärer	Bidrar till ekosystemtjänster som biologisk mångfald, dagvattenhantering och värmereglering och bidrar till ökad trivsel hos medborgarna.
Krav på dammförebyggande åtgärder vid större byggen	Bättre arbetsmiljö

8. Miljöbedömning

En miljöbedömning har gjorts för var och en av de föreslagna åtgärderna i åtgärdsprogrammet. Ingen av dem föranleder behov av en miljökonsekvensbeskrivning (MKB). Ingen av åtgärderna eller åtgärdsprogrammet som helhet bedöms heller medföra en betydande miljöpåverkan.

9. Uppföljning

Åtgärdsprogram ska enligt 5 kap. 9 § omprövas vid behov, dock minst vart sjätte år. Uppföljning av hur programmets åtgärder omsätts och fortskrider ska göras årligen och uppföljning av mätresultat ska fortsätta för att säkerställa att halterna sjunker och målet om att klara miljökvalitetsnormen infrias.

Uppföljningsarbetet redovisas kontinuerligt på kommunens hemsida.

Luftmodelleringen visar att partikelhalterna överskrider miljökvalitetsnormen på flera gator i Östersund. Kommunen har större problem än vad vi tidigare trott och ett större område bör ingå i en ny luftmodellering för att kunna använda underlaget till bland annat detaljplanering i områden längre från stadskärnan.

För att ytterligare validera resultatet är nästa steg att placera ut fler mätstationer i andra gaturum.

10. Information om åtgärdsprogrammet

Processen kring miljökvalitetsnormens överskridande och framtagandet av åtgärdsprogrammet har i huvudsak kommunicerats till medborgarna genom kommunens hemsida och Facebook-sida:

Kommunens sida om luftkvalitet: [Luftkvalitet - Östersund.se \(ostersund.se\)](https://ostersund.se/luftkvalitet)

Nyhet om framtagande av åtgärdsprogram:

[Åtgärdsprogram för stadens luft efter att gränsvärden överskridits - Östersund.se \(ostersund.se\)](https://ostersund.se/ategardsprogram-for-stadens-luft-efter-att-gransvarden-overskridits)

Nyhet om start av åtgärder våren 2022:

[Sopning och saltlösning ska förbättra luften vid Rådhusgatan - Östersund.se \(ostersund.se\)](https://ostersund.se/sopning-och-saltlosning-ska-forbatta-luften-vid-radhusgatan)

Om dammbindningsåtgärder och vårsopning (genomförda åtgärder)[Grus och löv - Östersund.se \(ostersund.se\)](https://ostersund.se/grus-och-lov)

Samrådet annonseras ut i juli på kommunens hemsida, i dagspressen, på biblioteket samt skickas ut till berörda myndigheter och organisationer.

11. Referenser

Rapporter

Cykelfrämjandet. *Kommunvelometer 2020*. Stockholm: Cykelfrämjandet, 2020.
[kommunvelometern_2020_huvudrapport.pdf \(cykelframjandet.se\)](#)

IVL Svenska miljöinstitutet. *Quantification of population exposure to NO₂, PM_{2.5} and PM₁₀ and estimated health impacts*. Stockholm: IVL Svenska miljöinstitutet, 2018a.

[Quantification of population exposure to NO₂, PM_{2.5} and PM₁₀ and estimated health impacts 015in Sweden 2015 \(ivl.se\)](#)

IVL Svenska miljöinstitutet. *Hållbar stadsutveckling - god luftkvalitet i framtidens täta och gröna städer?*. Stockholm: Svenska miljöinstitutet, 2018b.

[Hållbar stadsutveckling - god luftkvalitet i framtidens täta och gröna städer? \(ivl.se\)](#)

Logivia AB. *Samordnade godstransporter i Östersunds kommun*. Huddinge: Logivia AB, 2014.

Miljödepartementet. Så blev vår luft renare- en skrift med lösningar på problemen med luftkvaliteten. Stockholm: Miljödepartementet, 2013
[sa-blev-var-luft-renare---en-skrift-med-losningar-pa-problemen-med-luftkvaliteten \(regeringen.se\)](#)

Naturvårdsverket. *Luftguiden-Handbok om miljökvalitetsnormer för utomhusluft, Version 4*. Stockholm: Naturvårdsverket, 2019. [Luftguiden- Handbok om miljökvalitetsnormer för utomhusluft. Version 4 ISBN 978-91-620-0182-7 \(naturvardsverket.se\)](#)

Naturvårdsverket. *Luft & miljö- Barns hälsa*. Stockholm: Naturvårdsverket, 2017.
[Luft och miljö 2017 – Barns hälsa. Om luftmiljö och svensk luftövervakning. ISBN 978-91-620-1303-5 \(naturvardsverket.se\)](#)

Norkonsult. *Parkeringsutredning Prästgatan*. Malmö: Norkonsult, 2021.

Ramboll. *Kollektivtrafikutredning Jämtland Härjedalen - Med fokus på trafikering i Östersund*. Malmö: Ramboll, 2020.
[PM/Rapport \(regionjh.se\)](#)

SLB. *Dammbindning Södertälje 2017 och 2019- Utvärdering av effekten av dammbindning med CMA*. Stockholm: SLB analys, 2019.
[slb2019_033.pdf \(slbanalys.se\)](#)

Statens väg- och transportforskningsinstitut (VTI). *Effekt på dammförråd och PM₁₀-halter av tunnelstädning*. Lund: VTI, 2022.
[VTI rapport 1127 \(diva-portal.org\)](#)

Sveriges kommuner och regioner. *Parkering för hållbara stadskärnor i små och medelstora kommuner*. Stockholm: Sveriges kommuner och landsting, 2021.

[Parkering för hållbara stadskärnor \(skr.se\)](#)

Vägverket. *Åtgärder för att minska emissionerna av partiklar från slitage och uppvirvling från vägtrafiken*. Borlänge: Vägverket, 2007.

https://bransch.trafikverket.se/contentassets/58c6bc42486b4eefaa8f1aea0cd732e8/uppdrag_att_utreda_mojliga_atgarder_for_att_minska_partikelemissionerna_fran_slitage_och_oppvirvling.pdf

World Health Organization (WHO). *WHO global air quality guidelines: particulate matter (PM_{2.5} and PM₁₀), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide*. Genève: World Health Organization, 2021.

<https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/345329/9789240034228-eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Lagstiftning

Europaparlamentets och rådets direktiv (EU) 2008/50/EG av den 21 maj 2008 om luftkvalitet och renare luft i Europa (OJ L 152, 11.6.2008, p. 1–44).

NFS 2019:19. *Naturvårdsverkets föreskrift om kontroll av luftkvalitet*.

SFS 2010:477. *Luftkvalitetsförordning*.

SFS 1998:808. *Miljöbalken*

Kommunala dokument

Östersunds kommun. *Klimatstrategi*. Östersund: Östersunds kommun, 2019a.
[Klimatstrategi Östersunds kommun.pdf \(ostersund.se\)](#)

Östersunds kommun. *Klimatprogram- färden mot ett fossilbränslefritt och energieffektivt Östersund 2030*. Östersund: Östersunds kommun, 2019b.
[Klimatprogram Östersunds kommun.pdf \(ostersund.se\)](#)

Östersunds kommun. *Cykeltrafikprogram*. Östersund: Östersunds kommun, 2014.
<https://www.ostersund.se/download/18.186f97a815361281f82bfaf/1597991326724/Cykeltrafikprogram.pdf>

Östersunds kommun. *Parkeringspolicy för ett hållbart Östersund*. Östersund: Östersunds kommun, 2016.
[Parkeringspolicy.pdf \(ostersund.se\)](#)

Forskningsartiklar

Diener, Arnt & Mudu, Pierpaolo. How can vegetation protect us from air pollution? A critical review on green spaces' mitigation abilities for air-borne particles from a public health perspective - with implications for urban planning, *Science of The Total Environment*, 2021.

<https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.148605>

Kuss, Paula & Nicholas, Kimberly A. A dozen effective interventions to reduce car use in European cities: Lessons learned from a meta-analysis and Transition Management, *Case Studies on Transport Policy*. 2022.
<https://doi.org/10.1016/j.cstp.2022.02.001>.

Expertstöd

Alexander Håkansson, luft och mätutrustning, Referenslaboratorium för luft, Stockholms universitet, e-post och telefonkontakt om mät- och modelleringsmetoder.

Lars Modig, yrkes- och miljöhygieniker och Marie Hallén Rosvall, ST-läkare, Arbets- och miljömedicin, Umeå, e-post och telefonkontakt om luftföroreningars hälsoeffekter.

Webbkällor

Boverket. *Låt staden grönska: Klimatanpassning genom grönstruktur*.
<https://www.boverket.se/sv/om-boverket/publicerat-av-boverket/publikationer/2010/lat-staden-gronska/> (Hämtad 2022-05-03).

DenCity. Stadsdelsnära samlastning. *Dencity*. 2022.
[Stadsdelsnära samlastning | DenCity](#) (Hämtad 2022-06-30).

Naturvårdsverket. Fakta om partiklar i luft (PM_{2,5} och PM₁₀). *Naturvårdsverket*. 2022. [Fakta om partiklar i luft \(PM_{2,5} och PM₁₀\) \(naturvardsverket.se\)](#) (Hämtad 2022-07-06).

Sundsvalls kommun. Vi arbetar för bättre luft. *Sundsvalls kommun*.
<https://sundsvall.se/bygga-bo-och-miljo/boendemiljo-buller-och-luftkvalitet/luften-utomhus/vi-arbetar-for-battre-luft>. (Hämtad 2022-07-04).

12. Bilaga 1

COWI AB, 2022. Luftutredning- Partiklar i Östersund, Luftkartering för åtgärdsprogram Östersund. Beställd av Östersunds kommun år 2021.
[Luftutredning \(ostersund.se\)](#)

JULI 2022
ÖSTERSUNDS KOMMUN

LUFTUTREDNING – PARTIKLAR I ÖSTERSUND

LUFTKARTERING FÖR ÅTGÄRDSPROGRAM ÖSTERSUND



JULI 2022
ÖSTERSUNDS KOMMUN

LUFTUTREDNING – PARTIKLAR I ÖSTERSUND

LUFTKARTERING FÖR ÅTGÄRDSPROGRAM ÖSTERSUND

PROJEKTNR.

A227513

DOKUMENTNR.

A227513-4-02-RAP-003

VERSION

1

UTGIVNINGSDATUM

2022-07-01

BESKRIVNING

Rapport

UTARBETAD

Anna Bjurbäck
Christine Achberger
Marie Haeger-Eugensson
Sara Jäger
Sandra Cimerman
Frans Olofson
Erik Bäck

GRANSKAD

Helen Nygren

GODKÄND

Erik Bäck

INNEHÅLL

1	Sammanfattning	7
2	Bakgrund	9
2.1	Syfte	9
2.2	Geografi	9
2.3	Luftkvaliteten i Östersund	11
2.4	Miljö kvalitetsnormer	12
2.5	Miljö kvalitetsmål	13
2.6	Luftföroreningars hälsoeffekter	14
3	Metod och underlag	15
3.1	Emissioner	16
3.2	Emissions- och spridningsmodellering	19
3.3	Bakgrundshalter	20
3.4	Justering och validering av beräknade halter	21
3.5	Källbidragsberäkningar	22
3.6	Exponeringsberäkningar	22
4	Resultat nulägesberäkningar	23
4.1	Totalhalter av partiklar, PM ₁₀	23
4.2	Källbidrag av partiklar, PM ₁₀	28
4.3	Exponeringsberäkningar, PM ₁₀	29
5	Åtgärdsberäkningar	31
5.1	Metod	32
5.2	Totalhalter av partiklar, PM ₁₀	32
5.3	Exponeringsberäkningar, PM ₁₀	36
6	Slutsatser och diskussion	38
7	Referenser	41

1 Sammanfattning

På uppdrag av Östersunds kommun har COWI genomfört en luftkartering av partiklar (PM₁₀) som underlag för framtagandet av ett åtgärdsprogram. För Östersunds centrala delar har en detaljerad kartering tagits fram medan kartläggningen för Östersunds när-område är gjord på en mer övergripande nivå. De spridningsberäkningar som redovisas i denna rapport syftar till att vara ett underlag för bedömning av hur halterna av PM₁₀ är i kommunen och vilka åtgärder som kan bli aktuella att vidta.

Uppdraget innefattade sammanställning och beräkning av emissioner från olika källor (trafik, vedeldning och industrier), spridningsberäkningar av luftföroreningar samt rapportering. Spridningsberäkningar för Östersunds centrala delar har utförts med hög upplösning i en 3D-modell, och en mer storskalig beräkning med lägre upplösning har gjorts för att identifiera platser i kommunen med höga halter, utöver de platser som redan är kända. Separata källbidragsberäkningar har gjorts för att kvantifiera olika källors bidrag till totalhalten. Dessutom har exponeringsberäkningar utförts för att visa hur många boende respektive förskolor/skolor som utsätts för PM₁₀-halter över olika nivåer. Då kommunen är medveten om de höga PM₁₀-halterna har ytterligare beräkningar gjorts med hänsyn taget till ett antal planerade åtgärder (mer intensiv sopning, dammbindning och byte av vägbeläggning) som minskar uppkomsten av damm.

De detaljerade beräkningarna av PM₁₀ för centrala Östersund visar:

- > De högsta årsmedelvärdena, 20-28 µg/m³, återfinns vid Frösöbron, Färjemansgatan, delar av Strandgatan, Grängsgatan, Rådhusgatan, Stuguvägen, Kyrkgatan, Köpman-gatan och Storgatan.
- > Miljökvalitetsmålet (MKM) för årsmedelvärdet överskrids längs många innerstadsgator.
- > Miljökvalitetsnormen (MKN) för 90-percentilen av dygnsmedelvärdena klaras inte vid ett stort antal gatuavsnitt. I andra delar av centrala Östersund överskrids övre utvärderingströskeln och miljökvalitetsmålet.

Källbidragsberäkningar av PM₁₀ för hela Östersunds närområde visar:

- > Trafiken bidrar med minst 40-50 % av totalhalterna i centrala Östersund, där det maximala bidraget uppgår till 50-60 % längs de flesta vägar och 60-80 % vid mer hårt trafikerade områden.
- > Vedeldningens bidrag till totalhalten är litet i de centrala delarna men uppgår som mest till 30 %, i områden med mycket vedeldning.

Exponeringsberäkningar och beräkningar vid förskolor/skolor visar:

- > Stråken/områdena med de högsta partikelhalterna sammanfaller i flera delar av staden med områden där många människor bor.
- > 210 personer exponeras för halter över MKN för dygn.
- > Antalet personer som exponeras för halter över miljökvalitetsmålet ligger i spannet 620 till 880 beroende på vilket mått som studeras.
- > Vid en förskola ligger de beräknade halterna av PM₁₀ över den övre utvärderingströskeln och vid ytterligare en överskrider miljökvalitetsmålet.

Åtgärdsberäkningar visar:

- > 90-percentilen av dygnsmedelvärdena kan sänkas med uppemot 15 µg/m³ på Färjemansgatan och över 20 µg/m³ på Rådhusgatan, intill mätstationen för luftföroreningar.
- > Vid en uppmätt 90-percentil av dygnsmedelvärdena på 100 µg/m³ (2020) överskrider miljökvalitetsnormen fortfarande på gatorna med högst halter.
- > Antalet invånare som exponeras för PM₁₀-halter som överskrider MKN sjunker med ca en tredjedel.

2 Bakgrund

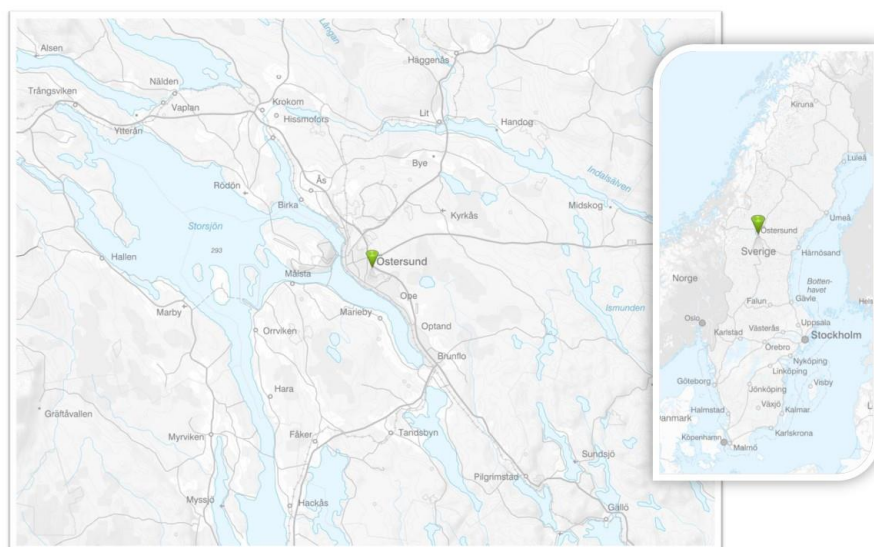
Mätningar av partiklar och kvävedioxid i Östersunds kommun har under år 2020 visat att kommunen överstiger miljökvalitetsnormerna (MKN) för partiklar. Det innebär att ett åtgärdsprogram med avseende på partiklar behöver tas fram enligt 5 kapitlet miljöbalken (Riksdagsförvaltningen u.å.) och 6§ luftkvalitetsförordningen 2010:477 (Riksdagsförvaltningen 2010). COWI har fått i uppdrag av kommunen att genomföra en luftkartering för att ta fram underlag om halter och källor för åtgärdsprogrammet. Östersunds kommun har beställt en luftkartering av Östersunds centrala delar och en mer övergripande kartering över hela Östersunds närområde.

2.1 Syfte

Utredningens syfte är att bidra med underlag till Östersunds kommuns åtgärdsprogram för partiklar. Detta görs genom spridningsberäkningar i två olika modeller, en gaussisk modell och en CFD-modell som räknar i 3D. Beräkningar görs för partiklar (PM₁₀). Spridningsberäkningarna syftar till att vara ett underlag för bedömning av hur luftkvaliteten är i kommunen och vilka åtgärder som kan bli aktuella att vidta samt att och lokalisera platser med höga halter, utöver de platser som redan är kända.

2.2 Geografi

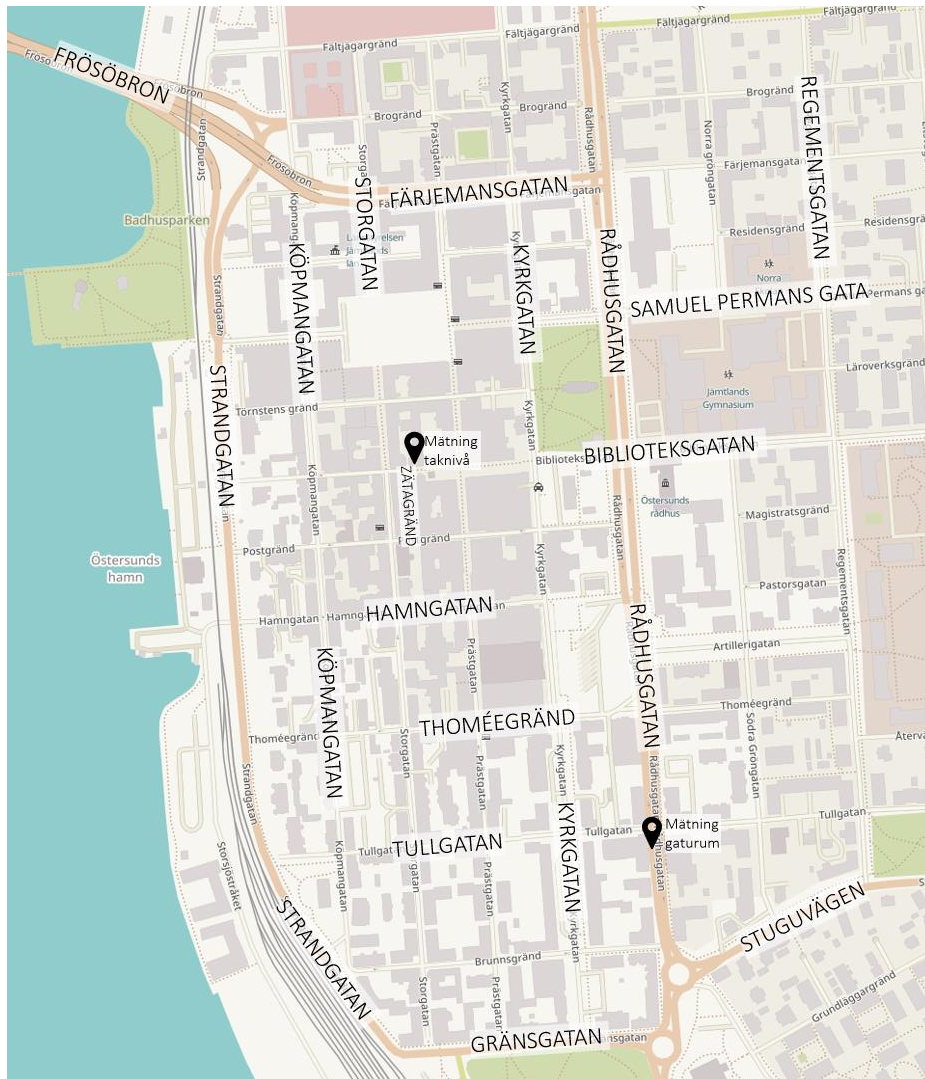
Östersund är beläget i mellersta Sveriges bergstrakter i Jämtland, sydöst om Storsjön, se Figur 1. Ett brett sund, Östersundet, skiljer staden från Frösön, som ingår i tätorten Östersund, se Figur 2. Östersunds geografiska läge bland berg och sjöar påverkar vinden och därmed hur luftföroreningar sprids. Därför är meteorologiska data en viktig komponent i utredningen. Gator och mätplatser för luftkvalitet som omnämns i denna rapport utmärks i Figur 3.



Figur 1 Översikt Östersund. Källa: Geolex, Lantmäteriet



Figur 2 Översikt Östersund – Frösön. Källa: Geolex, Lantmäteriet



Figur 3 Gator och mätplatser som nämns i rapporten. Bakgrundskarta: ©OpenStreetMap (2022).

2.3 Luftkvaliteten i Östersund

I Östersund mättes den urbana bakgrundshalten fram till år 2018. I rapporten "*Objektiv skattning av luftkvaliteten i Östersunds kommun 2020*" (Östersund kommun och Jansson 2021) visas resultat från indikativa mätningar där vinterhalvårsmedelvärdet 2018 för urban bakgrundshalt av PM₁₀ vid Zätagränd i centrala Östersund är 11 µg/m³. Det högsta veckomedelvärdet, på runt 37 µg/m³, är dock en indikation på att halter i gaturum kan vara betydligt högre och att det finns risk för överskridanden av MKN.

I arbetet med att skatta luftföroreningshalterna har kommunen gjort indikativa beräkningar för vissa stråk i centrala Östersund (se Figur 4). Beräkningarna var ett av underlagen för att fatta beslut om kontinuerliga mätningar av luftföroreningar (Östersund kommun och Jansson 2021).



Figur 4 Gaturumsberäkningar i Östersunds stadscentrum är utförda längs Strandvägen, Färjemansgatan och vid Rådhusgatan 56 (orange markeringar) (Östersund kommun och Jansson 2021).

År 2020 påbörjades kontinuerliga mätningar av bland annat PM₁₀ i gatunivå på Rådhusgatan 56 i centrala Östersund. Under de två första mätåren uppgick årsmedelvärdena till ca 31 µg/m³, vilket är under MKN. Antalet överskridanden av dygnsnormen var däremot 57 respektive 44, vilket är långt över de tillåtna 35 tillfällena. Det högsta uppmätta dygnsmedelvärdena 2020 var 408 µg/m³. Östersund hade under flera dygn de högsta PM₁₀-halterna i Sverige, dessa dygn var torra och gatorna var osopade (Östersund kommun och Jansson 2021). 2021 års högsta dygnsmedelvärde var hela 534 µg/m³ (Datavårdskap luft SMHI 2022).

Mot bakgrund av de höga halterna av PM₁₀ har kommunen underrättat Naturvårdsverket som beslutat att det ska tas fram ett åtgärdsprogram för PM₁₀ för Östersund.

Tabell 1 Uppmätta halter på Rådhusgatan i Östersund år 2020-2021 (Datavärdskap luft SMHI 2022).

PM ₁₀	Årsmedelvärde (µg/m ³)	90-percentil dygnsmedelvärde (µg/m ³)	Antal dygn över 50 µg/m ³
2020	31,0	99,7	57
2021	31,6	64,5	44

2.4 Miljökvalitetsnormer

I samband med att Miljöbalken trädde i kraft den 1 januari 1999 infördes miljökvalitetsnormer (MKN) som ett nytt styrmedel i svensk miljö rätt. Systemet med MKN regleras framförallt i Miljöbalkens femte kapitel (Riksdagsförvaltningen 2010). Till skillnad mot gränsvärden och riktvärden ska MKN enbart ta fasta på vad människan och naturen tål utan hänsyn till ekonomiska intressen eller tekniska förhållanden. En norm kan meddelas om det behövs i förebyggande syfte eller för att varaktigt skydda människors hälsa eller miljön. De kan även användas för att återställa redan uppkomna skador på miljön. Miljökvalitetsnormerna innebär ett genomförande av EUs luftkvalitetsdirektiv (2008/50/EG), men innehåller fler gränsvärden än vad som fastställs i luftkvalitetsdirektivet. MKN gäller i utomhusluft med undantag av väg- och spårtunnlar och arbetsplatser till vilka allmänheten inte har tillträde (Riksdagsförvaltningen 2010). Överskridanden av miljökvalitetsnormen ska inte heller utvärderas på vägars körbanor (Naturvårdsverket 2019). Gällande miljökvalitetsnormer samt gränsvärden enligt EU:s luftkvalitetsdirektiv för PM₁₀ i utomhusluft redovisas i Tabell 2. För dygnsmedelvärdena av PM₁₀ medges 35 överskridanden av gränsvärdesnivån per år, varför halterna anges som en 90-percentil.

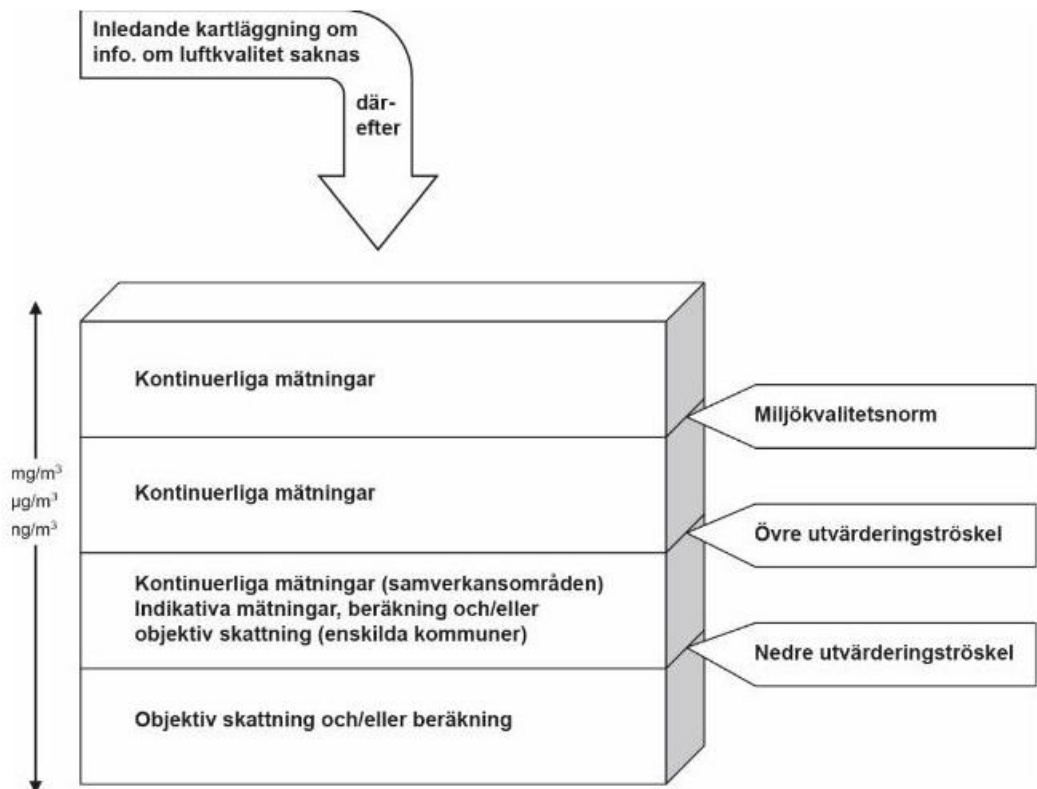
Tabell 2 Miljökvalitetsnormer för PM₁₀ i utomhusluft enligt Luftkvalitetsförordningen SFS 2010:477 (2010). Gränsvärden som även anges i EUs luftkvalitetsdirektiv (2008/50/EG 2015) är markerade med asterisk (*).

Förorening	Medelvärdesperiod	MKN-värde (µg/m ³)	Antal tillåtna överskridanden per år
PM ₁₀	Dygn	50*	35 dygn
	År	40*	-

I bestämmelserna för luftkvalitetsnormerna ingår övre och nedre utvärderingströsklar (ÖUT, NUT), se Tabell 3. Det är tröskelvärden som, beroende på halterna i en kommun, visar vilka kontroller som krävs, se Figur 5. Kraven på kontrollerna specificeras i Luftkvalitetsförordningen. Omfattningen av kontrollen dvs. hur den ska bedrivas i form av kontinuerliga mätningar, indikativa mätningar, modellberäkningar eller objektiv skattning beror på ett antal saker, såsom befolkningsmängd, luftkvalitetens förhållande till trösklarna samt om kommunen kontrollerar kvaliteten ensam eller om den samverkar med andra omgivande kommuner.

Tabell 3 Utvärderingströsklar för PM₁₀ i utomhusluft enligt Luftkvalitetsförordningen SFS 2010:477 (2010). ÖUT = övre utvärderingströskeln och NUT = nedre utvärderingströskeln.

Förorening	Medelvärdesperiod	ÖUT (µg/m ³)	NUT (µg/m ³)	Antal tillåtna överskridanden per år
PM ₁₀	Dygn	35	25	35 dygn
	År	28	20	-



Figur 5 Omfattning av kontroll beroende på luftkvalitet (Naturvårdsverket 2019).

2.5 Miljökvalitetsmål

Det svenska miljöarbetet styrs även av miljömålssystemet, som omfattar ett generationsmål, sexton miljökvalitetsmål och tjugofyra etappmål. Generationsmålet anger inriktningen för den samhällsomställning som behöver ske inom en generation för att miljökvalitetsmålen ska nås. Miljökvalitetsmålen beskriver det tillstånd i den svenska miljön som miljöarbetet ska leda till. Det finns även preciseringar av miljökvalitetsmålen. Preciseringarna förtydligar målen och används i det löpande uppföljningsarbetet av målen.

Ett av de sexton miljökvalitetsmålen, Frisk luft, berör direkt halter i luft av olika föroreningar. Miljökvalitetsmålet Frisk luft definieras enligt följande: "Luften ska vara så ren att människors hälsa samt djur, växter och kulturvärden inte skadas". För miljökvalitetsmålet Frisk luft finns preciseringar i form av halter av luftföroreningar som inte ska överskridas, se Tabell 4 för preciseringar för PM₁₀. Då miljömålen beslutades var mållåret 2020, som

nu passerats. Eftersom de globala hållbarhetsmålen i Agenda 2030 tar sikte på året 2030 passar det årtalet bra som nästa hållpunkt för miljömålen (Naturvårdsverket 2020).

I Östersunds kommun finns inga lokala miljömål som är direkt kopplade till halter av PM₁₀ i utomhusluft. Däremot har staden en vision om ett ekologiskt hållbart Östersund, och för år 2022 finns fem prioriterade miljöaspekter, vilka ska bedömas och utgöra underlag för mer långsiktiga mål där kommunen måste agera för att förbättra sina värden. *Luftföroreningar i staden* är en av de prioriterade miljöaspekterna (Östersunds Kommun 2022).

Tabell 4 *Preciseringar avseende kvävedioxid och partiklar för miljö kvalitetsmålet Frisk luft.*

Förorening	Medelvärdesperiod	Miljö kvalitetsmål (µg/m ³)	Antal tillåtna över- skridanden per år
PM ₁₀	Dygn	30	35 dygn
	År	15	-

Miljö kvalitetsmålen utgör en riktning och vägledning åt kommuner och länsstyrelser för vad miljöarbetet ska sikta mot. Även om miljö kvalitetsmålen inte är legalt bindande så som miljö kvalitetsnormerna är, kan överskridanden av miljö kvalitetsmålen innebära en begränsning i framtiden, beroende på hur dessa tolkas av myndigheterna och därmed vilken praktisk betydelse dessa får.

2.6 Luftföroreningars hälsoeffekter

En viktig anledning att övervaka luftkvaliteten i städer är att luftföroreningar medför negativa hälsoeffekter.

Partiklar bedöms vara den luftförorening som medför störst hälsoproblem i svenska tätorter. Av störst betydelse för folkhälsan är en tidigare än förväntad dödlighet i hjärt- och kärlsjukdomar såväl som lungsjukdomar, till följd av långtidsexponering för förhöjda halter av partiklar. Även dygnsvariationer i partikelhalter påverkar dödligheten och antalet personer som läggs in på sjukhus. Ökade korttidshalter av partiklar i luften medför en ökning av antalet personer som upplever besvär från luftvägarna, särskilt bland känsliga personer såsom astmatiker (Naturvårdsverket 2019).

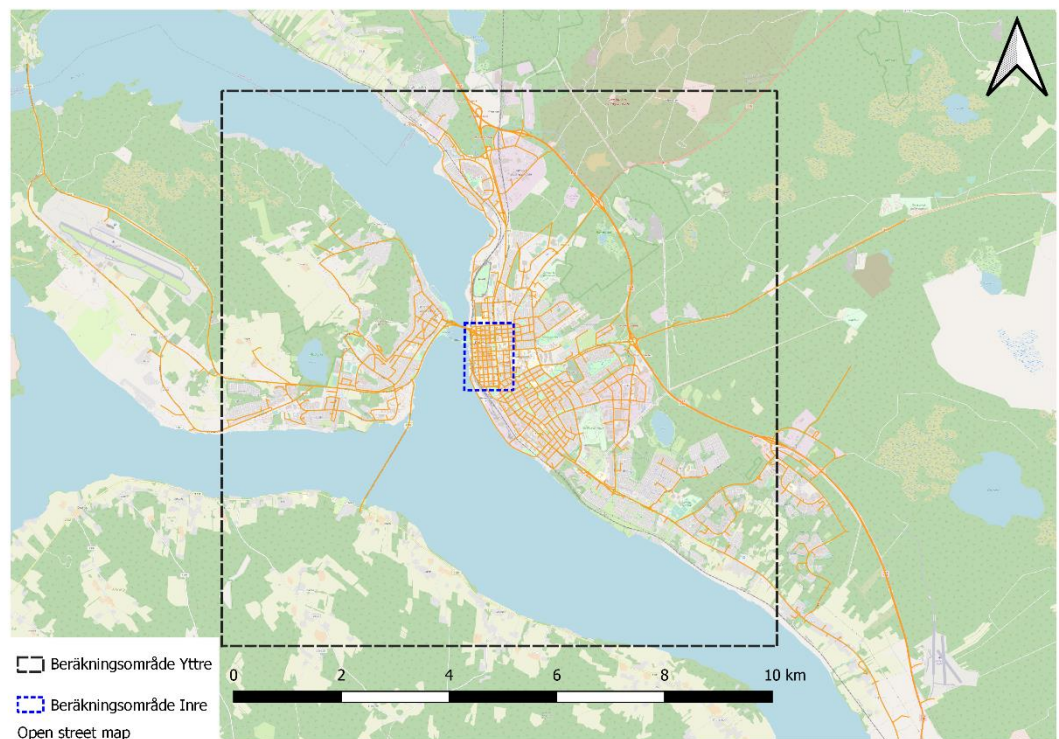
Forskning pågår för att klargöra vilka källor och partikelfraktioner som har den största påverkan på hälsan. Det är idag helt klart att grövre partiklar, till exempel slitagepartiklar från vägar, har negativa effekter på hälsan på kortare sikt, särskilt när det gäller sjuklighet i luftvägar och hjärta samt påverkan på dödlighet. Dock är det inte fullt klarlagt vilka hälsoeffekter som slitagepartiklar medför på lång sikt (Naturvårdsverket 2019).

3 Metod och underlag

Uppdraget består av flera delar: sammanställning och beräkning av emissioner från olika källor, spridningsberäkningar av luftföroreningar och rapportering. De luftföroreningar som har spridningsberäknats är partiklar (PM₁₀) och i denna rapport redovisas arbetet med att beräkna PM₁₀-halterna.

Spridningsberäkningar är gjorda för två olika år, 2018 och 2020, för att kunna jämföra med och kalibrera mot uppmätta luftföroreningshalter, både i gaturum och som urban bakgrund. De senast utförda luftföroreningsmätningarna i urban bakgrund gjordes 2018, men då mättes endast en vecka per månad. För 2020 finns det kontinuerliga, timvisa mätningar i gaturum. På grund av mycket begränsad PM₁₀-data för 2018, användes enbart 2020 års mätdata för jämförelse och kalibrering. I denna rapport redovisas enbart spridningsberäkningarna för år 2020.

Spridningsberäkningarna för Östersund har utförts i två olika modeller. De centrala delarna har beräknats med hög upplösning i en 3D-modell som tar hänsyn till byggnader och dess inverkan på spridningen av luftföroreningar. Ett större område har beräknats med en upplösning på 100 meter × 100 meter i en så kallad gaussisk spridningsmodell. De bägge beräkningsområdena visas i Figur 6 och spridningsberäkningarna beskrivs utförligare i avsnitt 3.2 nedan.



Figur 6 Område för spridningsberäkningar. Bakgrundskarta ©OpenStreetMap (2022).

För att kunna visa på olika typer av källors bidrag till de sammanlagda luftföroreningshalterna i Östersund har ett antal separata så kallade källbidragsberäkningar gjorts. Dessutom har exponeringsberäkningar utförts för att visa hur många boende respektive förskolor/skolor som utsätts för PM₁₀-halter över olika nivåer.

3.1 Emissioner

Utsläppskällor i Östersund är definierade i grupperna trafik, vedeldning, industri samt större byggprojekt. Indata från dessa grupper har samlats in. Närmare beskrivning av indata finns under respektive stycke.

3.1.1 Trafik

Data från trafiksimuleringar för Östersunds kommun erhöles från kommunen innehållande årsmedeldygnstrafik (ÅDT) för respektive väglänk. Data innehöll även information om bland annat hastighet och funktionell väglklass. Andelen tung trafik på olika väglänkar har ansatts enligt en schablon som Östersunds kommun tillhandahållit.

Den del av emissionerna från trafiken som härrör till avgaser har beräknats med emissionsfaktorer (EF) ur modellen HBEFA, version 4.2. Denna modell beräknar emissionsfaktorer för specifika trafiksituationer och för olika fordonstyper och föroreningar. EF för PM₁₀ år 2020 har använts genom hela utredningen, men varierar beroende på vägtyp och trafiksituationer. Hastigheter och funktionella väglklasser på aktuella vägsträckor från underlaget, har använts för att klassificera vägarna i olika trafiksituationer i HBEFA enligt en underlagsrapport för emissionsberäkningar i HBEFA-modellen (WSP 2015).

Emission av PM₁₀ från trafikinducerad damning, så kallad resuspension, är beräknade i modellen Nortrip. Östersunds kommun sandar enligt uppgift dagligen mellan 150 och 200 g/m² under årets kalla månader, som schablon har detta antagits vara mellan oktober och april. På Kyrkgatan med anslutande gator kan extra sandning ske för att förbättra väglaget för busstrafiken, vilket alltså innebär en högre sandningsgiva per dag på just dessa gator. Gator utan busstrafik sandas i regel 3-4 gånger per vecka. I beräkningarna har samma sandgiva använts på alla gator. Hänsyn är därmed ej tagen till extra sandning på Kyrkgatan, eller färre sandningsdagar per vecka på gator utan busstrafik. Uppsopning av vintersand sker i maj.

För Östersund har en genomsnittlig dubbdäcksandel på 89 % använts för emissionsberäkningarna av PM₁₀ (Trafikverket 2020). För mer information om modellerna se avsnitt 3.2.

Tågtrafiken på Mittbanan genom Östersund är inte inkluderad i beräkningarna då tågen inte bidrar med nämnvärda partikelemissioner.

De väglänkar som använts i beräkningarna åskådliggörs, inom det större beräkningsområdet, i Figur 7.



Figur 7 Ingående våglänkar inom det större beräkningsområdet. Bakgrundskarta ©Open-StreetMap (2022)

3.1.2 Vedeldning

Östersunds nordliga läge i landet innebär mycket vedeldning som värmekälla, främst vintertid, hos invånarna. Vädret har stor påverkan på bidraget av partiklar från vedeldning, då det styr uppvärmningsbehovet och även spridningen av partiklarna. Tidigare utredningar har visat att vedeldning i småhushåll kan bidra med höga halter PM_{10} lokalt, speciellt kalla klara dagar (Omstedt m.fl. 2010). Indata för emissioner av partiklar från vedeldning har tagits fram för Östersunds kommun av SMHI vid en kartläggning av utsläppen från vedeldning i länet. Underlag tillhandahölls per utsläppspunkt och bestod av en årsmedelemission och objektstyp per källa, som kunde knytas till en specifik tidsvariation, som anger när utsläppen sker under året. Tidsvariationer var baserade på den faktiska meteorologin för år 2020, där gränstemperaturen för uppvärmningsbehovet satts till 10 °C. Tidsvariation erhöles för objektstyperna lokala eldstäder, vedpannor samt övriga kategorier av vedkällor.

De olika eldstäderna har beräknats som små areakällor i modelleringen. I den större beräkningen – som ej tar hänsyn till byggnader – har källorna lagt på en höjd av 5 meter. I den mindre beräkningen – där hänsyn tas till byggnader – har källorna lagts in ovanför respektive takhöjd.

3.1.3 Industrier

Industrier har beräknats som punktkällor i modelleringen, och ingår enbart i de storskaliga spridningsberäkningarna. Industriernas lokalisering ses i Figur 8, urvalet är gjort efter emissionsstorlek. Följande industrier ingår i beräkningarna:

- > Lugnviksverket, Jämtkraft
- > Vattenverk Minnesgårde, Jämtkraft
- > Öneverket, Jämtkraft
- > Östersunds krematorium, Svenska Kyrkan
- > Östersunds mejeri, Arla Foods AB

Emissionerna som spridningsberäknats är ett medelvärde för åren 2018 till 2020, fördelade över året enligt uppgifter om drifttid från respektive industri. Information om årlig emission av stoft (PM₁₀), tidsmässig fördelning, skorstenshöjd och -radie samt rökgas-temperatur och -hastighet har inhämtats från Östersunds kommun.



Figur 8 Geografiska lägen för industrier som ingår i spridningsberäkningarna. Bakgrunds-karta ©OpenStreetMap (2022).

3.1.4 Byggprojekt

Stora byggprojekt, såsom större husbyggen, påverkar den omgivande luften genom att de skapar mycket damning från öppna, grusade ytor och en ökande trafik från själva byggarbetsplatsen. Schabloner för damning från öppna ytor och från den trafik som byggarbetsplatsen genererar, inklusive utdrag av dammande material på allmänna vägar, kan hämtas från rapporten *Damning och buller vid byggarbetsplatser* (COWI och VTI 2018).

Under 2020 pågick inga större dammande byggprojekt.

3.2 Emissions- och spridningsmodellering

Utsläppen från trafiken har som tidigare nämnts tagits fram med hjälp av två olika emissionsmodeller. Dessa kallas HBEFA och Nortrip.

Spridningen av luftföroreningar styrs av många processer och faktorer som verkar i olika geografiska skalor. Spridningsförutsättningar påverkas i regional (närhet till kust och större städer samt distinkt topografi), lokal (placering i en allmänt tätbebyggd miljö) såväl som mikroskala (gaturum och komplicerad bebyggd närmiljö). Spännvidden i de geografiska skalor som är involverade i föroreningarnas spridning är därmed för stor för att kunna täckas in av endast en modell. I denna utredning har därför två olika modeller för spridningsberäkningen används:

- > Modellen TAPM: täcker stora delar av Östersund (större svart streckad fyrkant i Figur 6), men kan inte ta hänsyn till bebyggelse
- > Modellen Miskam: för detaljerade spridningsberäkningar av trafikemissioner i centrala Östersund (mindre blå streckad fyrkant i Figur 6)

Resultatet från spridningsberäkningarna presenteras som totala halter, inklusive såväl lokala utsläpp som andra utsläpp från både långdistanstransport och från övriga regionen. Halterna representerar marknivå, vilket i det inre beräkningsområdet motsvarar gatunivå, eftersom den modellen tar hänsyn till byggnader, medan det i det större beräkningsområdet kan anses vara ovan tak alternativt i marknivå i obebyggda områden.

3.2.1 HBEFA

Emissionsberäkningar av den del av PM_{10} från vägtrafik som kommer från förbränningsmotorer är baserade på emissionsfaktorer ur databasen HBEFA (Handbook Emission Factors for Road Transport). HBEFA består av emissionsfaktorer för olika trafiksituationer, fordonstyper och föroreningar. För att räkna ut emissioner från en viss väg krävs utöver emissionsfaktorer från HBEFA även information om trafikmängden på vägen, fordonsflottans sammansättning (andel personbilar och andra fordonstyper) med mera (INFRAS 2022). I denna utredning har version 4.2 använts.

3.2.2 Nortrip

Den del av partikelemissionerna som beror på trafikinducerad damning är beräknad i modellen Nortrip. Nortrip är en emissionsmodell som utvecklats för nordiska förhållanden där

mängden resuspension bland mycket annat beror på meteorologiska data, trafikmängd inklusive andel tung trafik, dubbdäcksandel, fordonshastighet och aktiviteter såsom sandning och sopning (NILU Norsk institutt for luftforskning 2012). Den tekniska utvecklingen och förnyelsen av fordonsflottan som förväntas leda till lägre avgasemissioner kommer inte att påverka emissionen av uppvirvlat material, så en liknande minskning av denna typ av emissioner förväntas inte ske.

Nortrip använder uppgifter om nederbörd för att skilja tillfällen där partiklarna har stor spridning och tillfällen där partiklarna förflyttas korta distanser och där låg ackumulation sker, på grund av regn och vått underlag. Spridningen av partiklar är större vid torra förhållanden. Då mätningar av nederbörd saknas i centrala Östersund har data från mätstationen i Hunge i Bräcke kommun använts. Detta efter jämförelse av data från stationerna i Börtnan, Föllinge, Hallhåxåsen, Hunge och Krångede.

3.2.3 TAPM

För att beräkna de meteorologiska förutsättningarna i regional till lokal skala, exempelvis sjö- och landbris sommartid, topografisk påverkan på vinden samt frekventa inversioner, har den dynamiska prognosmodellen TAPM använts. Lokal meteorologi har tagit fram för åren 2018 och 2020. Den av TAPM beräknade vinden (vindhastighet och vindriktning) har jämförts mot timvisa vindmätningar från Frösöns flygplats för 2018, för att utvärdera tillförlitligheten i vindsimuleringen. Vinddata från Frösön valdes då det inte fanns några andra meteorologiska stationer som mätte vind under beräkningsåren och som låg närmare Östersund.

Modellen kan även beräkna en kemisk omvandling på timbasis där bl.a. simulering görs av hur emissioner till luft sprids och omvandlas i utomhusluften. Spridningsberäkningarna i det större området i Figur 6 har utförts i TAPM, som inte kan ta hänsyn till bebyggelse. Bebyggelsestrukturen påverkar alltså inte hur vägtrafikens emissioner sprider sig i den storskaliga beräkningen. Modellen beskrivs utförligare i Bilaga A.

3.2.4 Miskam

COWI har använt Miskam-modellen som är en CFD-modell (Computational Fluid Dynamics) för beräkningarna i det mindre området i Figur 6. Modellen är utvecklad för beräkning av 3D-vindfält vid komplexa situationer med bebyggelse i variabla höjder, som påverkar spridningen av luftföroreningar, och som hanterar flera föroreningskällor där spridningen från en gata/väg kan "läcka över" till andra närliggande områden. Beräkningarna med Miskam-modellen görs i två steg, där första modelleringssteget är att beräkna ett relevant s.k. vindfält över området, baserat på lokala meteorologiska data från TAPM-beräkningarna. Vindfältet blir sedan ingångsdata för den efterföljande spridningsberäkningen i det andra modelleringssteget i Miskam, där halterna av luftföroreningarna beräknas. Se Bilaga B för detaljer om Miskam-modellen.

3.3 Bakgrundshalter

De genomförda spridningsberäkningarna inkluderar lokala haltbidrag från de olika källor som nämnts i avsnitt 3.1, det vill säga trafik, vedeldning, industrier och i förekommande

fall byggprojekt. För att kunna jämföra spridningsberäkningarna med MKN och miljökvalitetsmål måste en totalhalt beräknas. Totalhalten har erhållits genom att addera en bakgrundshalt till det lokala haltbidraget. I det här sammanhanget förekommer både en regional bakgrund och en lokal urban bakgrund. De bägge motsvarar emissioner från övriga källor i staden samt mer långdistanstransporterade föroreningar.

I det större beräkningsområdet (TAPM) har en bakgrundshalt baserad på regionala mätningar i Bredkålen i Strömsunds kommun använts för att beskriva haltbidraget från övriga källor. För det mindre, centrala, beräkningsområdet (Miskam) har spridningsberäknade halter från TAPM i taknivå vid mätpunkten på Rådhusgatan samt från regional bakgrund (Bredkålen) adderats timvis till de spridningsberäknade halterna. De till spridningsberäkningarna adderade bakgrundshalterna ses i Tabell 5.

Tabell 5 Bakgrundshalter som adderats till beräkningarna i TAPM och Miskam. Den regionala bakgrundshalten ingår i den urbana bakgrundshalten.

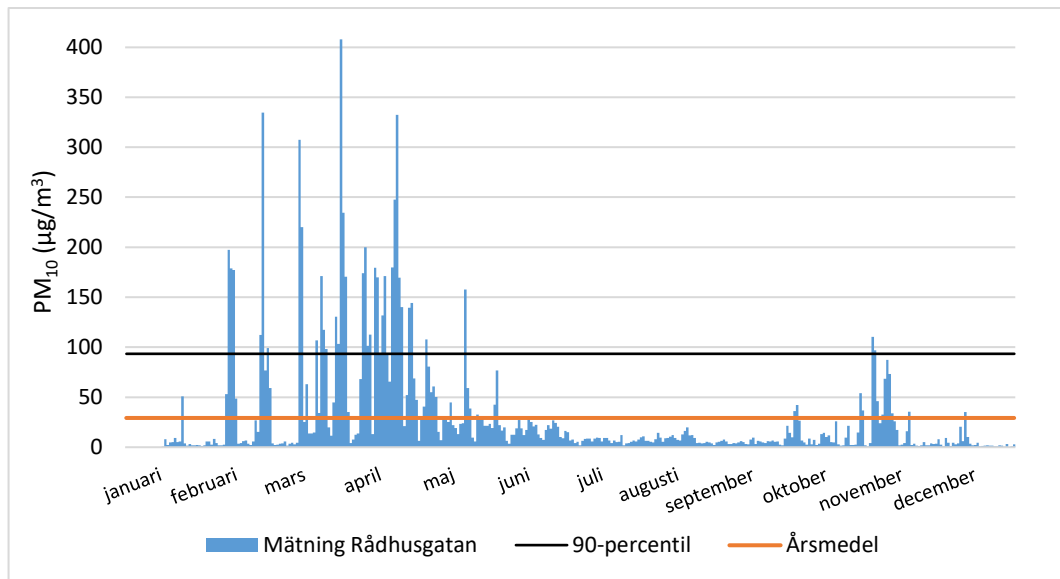
PM ₁₀	Årsmedelvärde (µg/m ³)	90-percentil dygnsmedelvärde (µg/m ³)
Regional bakgrundshalt (TAPM)	3	7
Urban bakgrundshalt (Miskam)	8	17

3.4 Justering och validering av beräknade halter

Vanligen sker en ackumulering av partiklar under vintern, med påföljande upptorkning och resuspensionsperiod under våren, som då kan ge upphov till höga halter av PM₁₀. I Figur 9 ses uppmätta dygnsmedelvärden av PM₁₀ i Rådhusgatans gaturum i Östersund under år 2020, tillsammans med årsmedelvärdet och 90-percentilen av de uppmätta dygnsmedelvärderna. Mätningen indikerar att resuspensionsperioden även infaller vintertid. Liknande mönster – där höga halter av PM₁₀ uppmäts vintertid – har setts även i andra norrländska städer som Piteå och Sundsvall (Datavärdskap luft SMHI 2022).

I Östersunds fall har den troliga orsaken funnits vara att sandning sker dagligen under årets kalla månader. Nortrip – emissionsmodellen som använts för beräkning av resuspensionsdelen av PM₁₀-emissionerna – är framtagen för nordiska förhållanden, men har för Östersund visat sig underskatta emissionsfaktorn, där en trolig bidragande orsak är just att mycket sandning sker i området. Spridningsberäknade haltbidrag från Miskam har därför justerats med en årstidsberoende faktor – eftersom sandning inte sker hela året – och validerats mot uppmätta halter på Rådhusgatan. Vid valideringen justerades även det till Miskam adderade bidraget från TAPM (se avsnitt 3.3). Då andra gaturumsmätningar ej fanns att tillgå har samma justering använts för alla gator i staden.

Jämförelse gjordes även mot mätvärden från PM₁₀-mätningen i urban bakgrund år 2018, men eftersom datafångsten var såpass liten – tio veckomedelvärden – användes enbart Rådhusgatans mätning för år 2020.



Figur 9 Uppmätta halter i gaturum på Rådhusgatan år 2020 som dygnsmedelvärden (Data-värdskap luft SMHI 2022) samt årsmedelvärdet och 90-percentilen av dygnsmedelvärderna.

3.5 Källbidragsberäkningar

För att fastställa hur mycket olika källor bidrar till halterna av PM₁₀ år 2020 har så kallade källbidragsberäkningar gjorts i TAPM, för det större beräkningsområdet. Metoden innebär att varje typ av källa räknas separat; trafik, industri, vedeldning samt bakgrundens andel av totalhalten. Resultaten från källbidragsberäkningarna redovisas dels som andelskartor, där källtypens andel av totalhalten per beräkningsruta ses, dels som cirkeldiagram där källtypernas andelar av totalhalten i fyra punkter i Östersund framgår.

3.6 Exponeringsberäkningar

För PM₁₀, årsmedelvärde och 90-percentil av dygnsmedelvärde, gjordes exponeringsberäkningar inom det mindre beräkningsområdet (se Figur 6) som täcker de mest centrala delarna av Östersund. Resultaten av beräkningarna visar dels hur många av de boende, dels hur många förskolor och skolor som riskerar att utsättas för halter över vart och ett av de i utredningen omfattade fyra nivåerna miljö kvalitetsmålet (MKM), nedre utvärderingströskeln (NUT), övre utvärderingströskeln (ÖUT) samt miljö kvalitetsnormen (MKN). Det totala invånarantalet i beräkningsområdet är 6125 personer och det finns fyra förskolor/skolor inom detsamma.

I beräkningsområdet i fråga är modellerade halter presenterade med en upplösning på 2,5 meter x 2,5 meter. Ingående data för den geografiska fördelningen av befolkningen i centrum är presenterad med en upplösning på 50 meter x 50 meter. Befolkningsdata korrigerades så att varje 50 meter x 50 meters-ruta delades upp i 400 stycken 2,5 meter x 2,5 meters-rutor, så att rutnätet för halt och invånarantal överlappade. Invånarantalet i varje ny, mindre ruta skalades med en faktor 400. Varje ruta i beräkningsområdet klassades efter halt, som under eller lika med respektive över vart och ett av de fyra gränsvärdena/nivåerna. Invånarantalet för alla rutor med en halt över satt gräns summerades. För förskolor/skolor noterades den beräknade halten vid respektive adress.

4 Resultat nulägesberäkningar

De beräknade halterna av PM₁₀ presenteras som haltkartor (spridningsbilder) för årsmedelvärdet samt 90-percentilen av dygnsmedelvärdena. Beräknade halter utvärderas mot miljökvalitetsnormerna för luft samt mot miljökvalitetsmålen.

Resultaten av spridningsberäkningarna redovisas som kartor i nedanstående avsnitt enligt följande:

- > Totalhalter av partiklar, PM₁₀ för 2020
- > Källbidrag av partiklar, PM₁₀ för 2020 separat för trafik, industri, vedeldning och regional bakgrund

Kartorna visar spridningsberäknade partikelhalter, där röd haltnivå anger överskridande av miljökvalitetsnormen (MKN), orange haltnivå anger överskridande av övre utvärderingströskeln (ÖUT) för MKN, rosa haltnivå anger överskridande av miljökvalitetsmålet (MKM) för frisk luft och gul haltnivå anger överskridande av nedre utvärderingströskeln (NUT) för MKN.

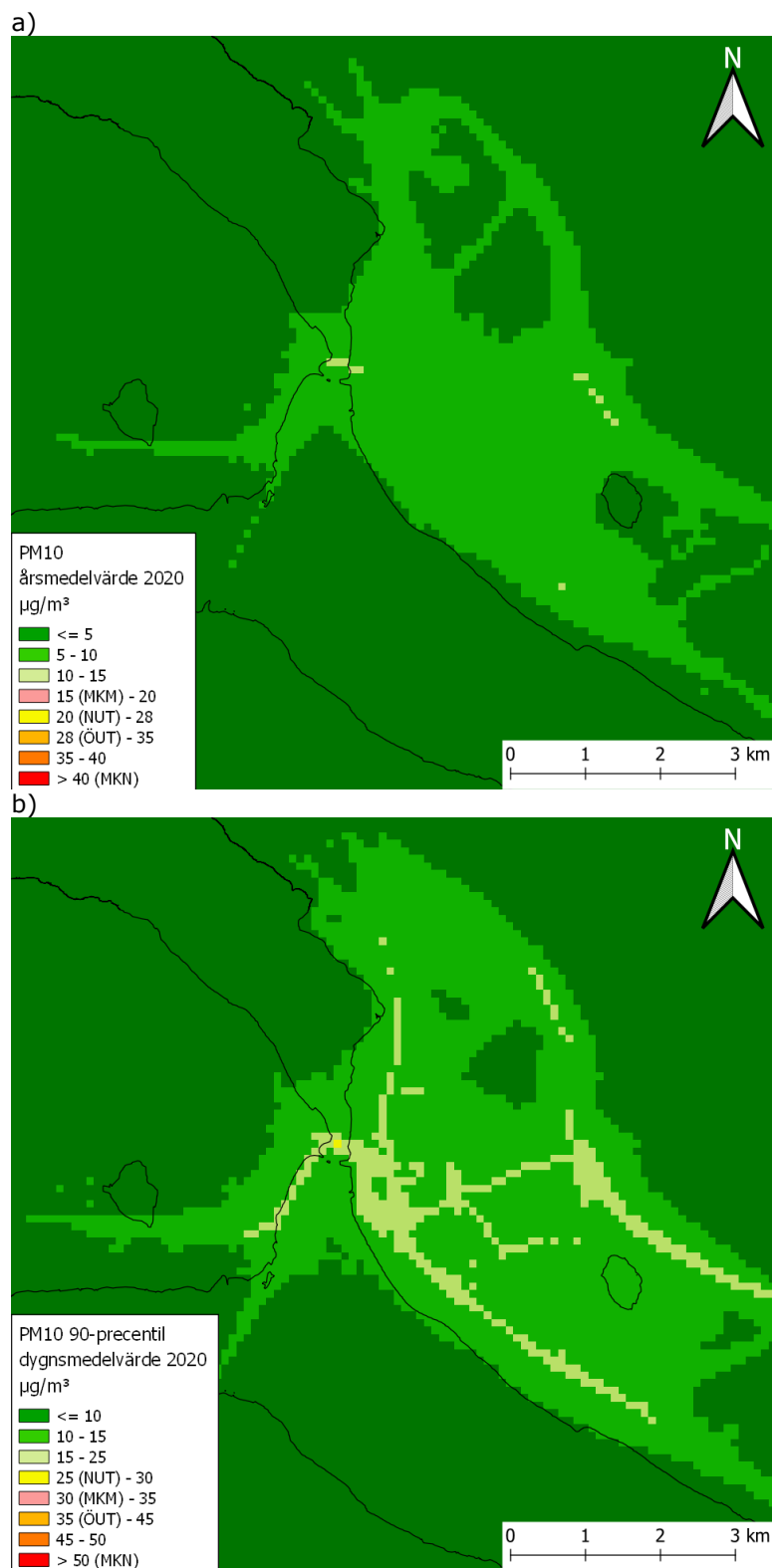
4.1 Totalhalter av partiklar, PM₁₀

4.1.1 Storskaliga beräkningar

I detta avsnitt visas årsmedelvärdet och 90-percentilen för dygnsmedelvärdena för PM₁₀ i de storskaliga beräkningarna för 2020 (Figur 10). Kartorna visar halterna i taknivå.

I Figur 10 framträder vägnätet och innerstaden som en tydlig källa för partikelemissioner, där de högsta halterna lokaliseras. Halterna för årsmedelvärdet ligger runt 5-10 µg/m³ över centrala Östersund, och som högst på 15 µg/m³ vid särskilt trafikutsatta områden. Enligt beräkningen ligger halterna överallt under miljökvalitetsmålet. Viktigt att observera är dock att modellen som använts för de storskaliga beräkningarna inte kan ta hänsyn till bebyggelsen och att spridningen av vägtrafikens emissioner alltså inte är påverkad av någon bebyggelse här.

För 90-percentilen av dygnsmedelvärdena av PM₁₀ är halterna högst längs med Storsjöstråket och E14, med halter mellan 15 och 25 µg/m³. Över stora delar av staden ligger halterna på 10-15 µg/m³. Utanför staden sjunker halterna under 10 µg/m³. Enligt denna beräkning ligger den högsta halten mellan NUT och miljökvalitetsmålet, men området är begränsat till en liten yta vid Frösöbron, i övrigt ligger alla halter under den nedre utvärderingströskeln.



Figur 10 Spridningsberäkningar av partiklar, PM_{10} beräknad för 2020 med TAPM för det större beräkningsområdet. a) årsmedelvärdet, b) 90-percentil av dygnsmedelvärdena.

4.1.2 Beräkningar för centrala Östersund

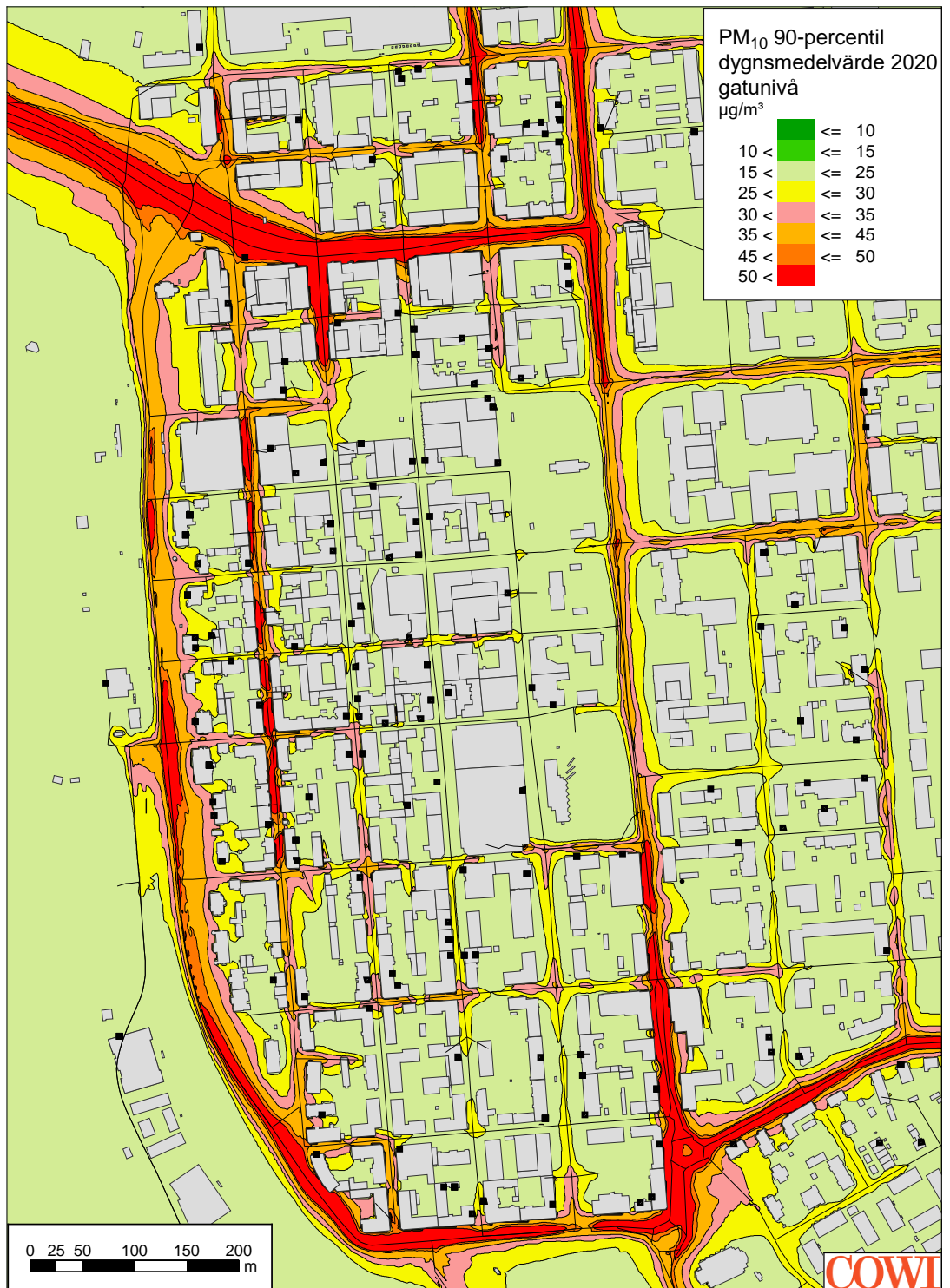
Figur 11 visar årsmedelvärdet och Figur 12 90-percentilen av dygnsmedelvärdena för PM_{10} , beräknad med CFD-modellen för år 2020. Halterna i denna beräkning representerar förhållandena i gaturummet, ca 2 till 4 meter över marken. Då CFD-modellen tar hänsyn till bebyggelsen påverkas spridningen i hög grad av gaturummets struktur.

Som kan ses i Figur 11 är årsmedelvärdet som högst beräknat till 28-35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ i vissa gaturum längs Rådhusgatan, Färjemansgatan, Strandgatan, Gränsgatan och Stuguvägen. I gaturum längs Frösöbron, Kyrkgatan, Köpmangatan och Storgatan är de högsta beräknade halterna 20-28 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Halter över miljö kvalitetsmålet (15-20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) återfinns längs många innerstadsgator. Halterna klingar snabbt av med avståndet från gatorna och vägarna och ligger mellan 10 och 15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ i många innerstadskvarter. Halterna i slutna kvarter med innergårdar sjunker till 5-10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Miljö kvalitetsnormen för årsmedelvärdet av PM_{10} klaras enligt dessa beräkningar.

För 90-percentilen av dygnsmedelvärdena (Figur 12) klaras däremot inte miljö kvalitetsnormen. Halter över normen finns längs med flera gatuavsnitt eller större delar av Frösöbron, Färjemansgatan, Strandgatan, Gränsgatan, Rådhusgatan, Stuguvägen, Kyrkgatan, Köpmangatan och Storgatan. Övre utvärderingströskeln och miljö kvalitetsmålet överskrids längs med många gator, vilket syns tydligt i trånga gaturum. Halter i nivå med nedre utvärderingströskeln sprider sig in i kvarteren som är lite mer öppna. Över övriga centrala delar av Östersund ligger halterna mellan 15 och 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.



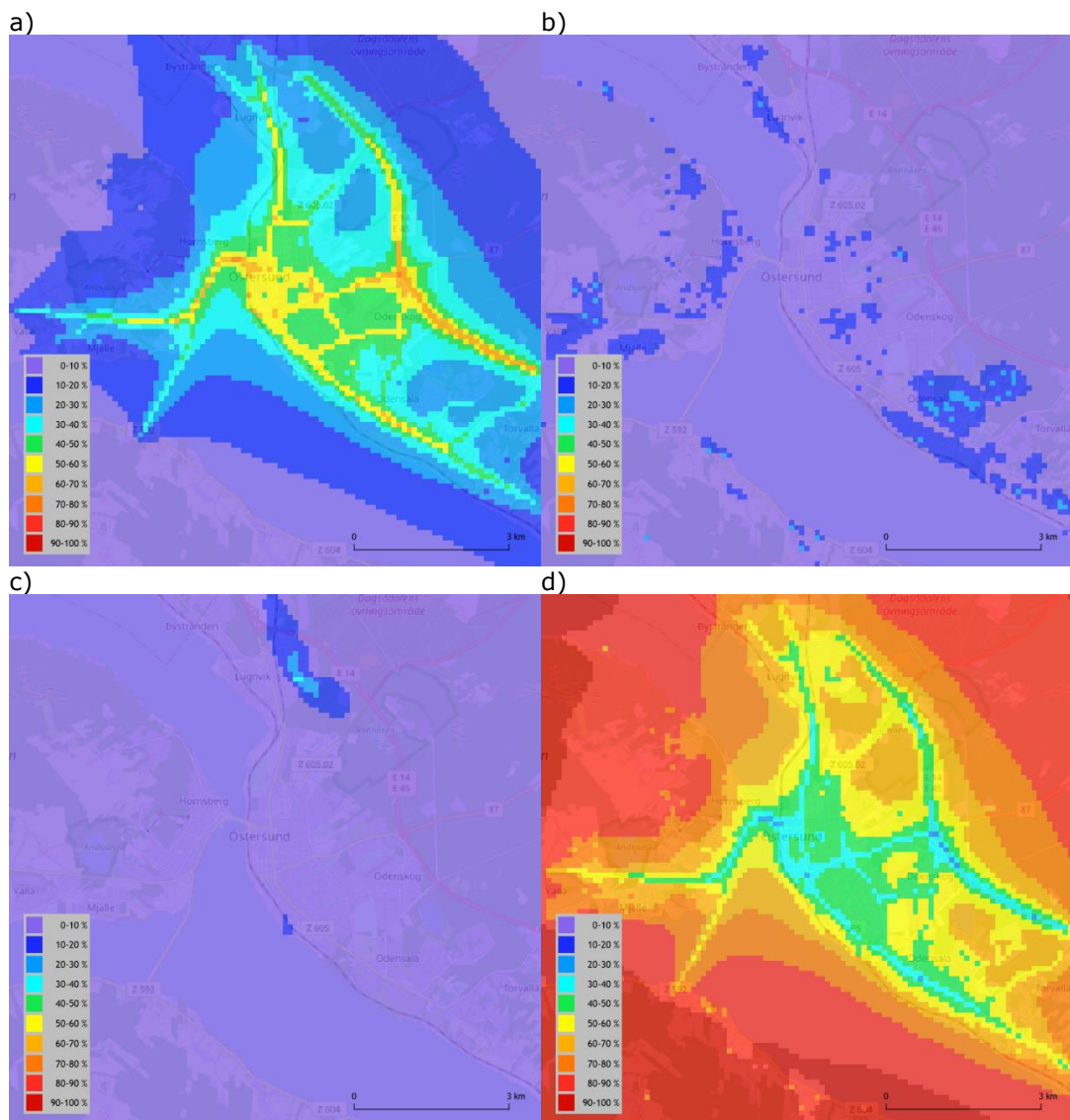
Figur 11 Årsmedelvärde av partiklar, PM₁₀, spridningsberäknat för år 2020 med Miskam för det mindre beräkningsområdet. Svarta fyrkanter anger lokalisering av vedeldningskällor.



Figur 12 90-percentilen av spridningsberäknade dygnsmedelvärden av partiklar, PM₁₀, beräknat för år 2020 med Miskam för det mindre beräkningsområdet. Svarta fyrkanter anger lokalisering av vedeldningskällor.

4.2 Källbidrag av partiklar, PM₁₀

För år 2020 har varje källtyp spridningsberäknats var för sig i TAPM. I Figur 13 visas andelskartor som anger andel av totalhalten som källtypen står för i respektive beräkningsruta. Andelsberäkningarna baseras på årsmedelhalten som ses i Figur 10a.

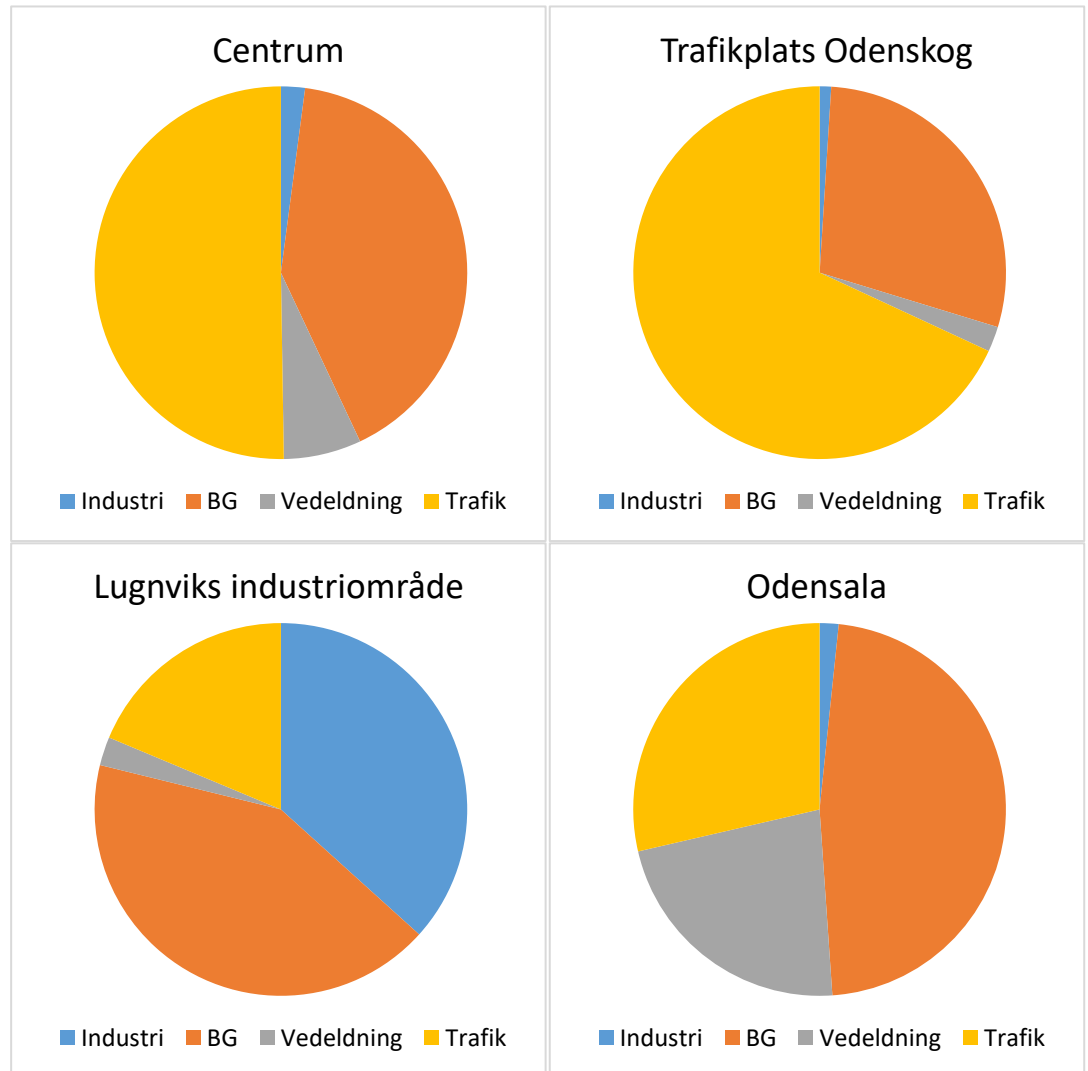


Figur 13 Andelskartor för bidraget till årsmedelvärdet av PM₁₀ från a) trafik, b) vedeldning, c) industri och d) regional bakgrundshalt i TAPM-beräkningen år 2020. Bakgrundskarta: ©OpenStreetMap (2022)

Som framgår av Figur 13 beräknas trafiken bidra med minst 40-50 % av totalhalterna över centrala Östersund, där maxbidraget uppgår till 50-60 % längs de flesta vägar och 60-80 % vid mer hårdtrafikerade områden. Ett par exempel på där vägtrafikens andel är som störst är på Frösöbron och vid Trafikplats Odenskog. Industriernas bidrag till totalhalten av PM₁₀ är i sammanhanget lågt, med ett maximalt bidrag om 40 % i Lugnviks industriområde norr om centrum. Vedeldningens bidrag till totalhalten är litet i de centrala delarna men uppgår som mest till 30 %, i områden med mycket vedeldning, exempelvis i Odensala. I de centrala av delarna Östersund utgörs totalhalten till mellan 30 och 50 % av den regionala bakgrundshalten. I utkanten av beräkningsområdet utgör den regionala

bakgrundshalten – ca 3 µg/m³ som årsmedelvärde – majoriteten av totalhalten på grund av avsaknaden av andra källor.

Källbidragsfördelning för årsmedelvärdet av PM₁₀ i de fyra olika områdena Centrum, trafikplats Odenskog, Lugnviks industriområde och Odensala redovisas som cirkeldiagram i Figur 14.



Figur 14 Olika källors andel av totalhalten i fyra punkter i Östersund. BG står för bakgrund.

4.3 Exponeringsberäkningar, PM₁₀

Resultatet av exponeringsanalysen för boende i nuläget presenteras i Tabell 6. Antalet personer är avrundat till närmsta tiotal. I och med att stråken och områdena med de högsta partikelhalterna i flera delar sammanfaller med områden där det bor många människor blir antalet exponerade förhållandevis högt. Det blir särskilt tydligt för 90-percentilen av dygnsmedelvärdena, där halterna är högst i förhållande till MKN. 210 personer exponeras för halter över MKN medan antalet personer som exponeras för halter över miljökvalitetsmålet ligger i spannet 620 till 880 beroende på om det är årsmedelvärdet eller dygnsmedelvärdena som studeras.

Tabell 6 Beräknade exponeringsresultat för boende i centrala Östersund.

	Årsmedelvärde		90-percentil dygn	
	Halt ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Antal invånare	Halt ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Antal invånare
Över MKM	15	620	30	880
Över NUT	20	220	25	1400
Över ÖUT	28	10	35	600
Över MKN	40	0	50	210
Totalt antal invånare	-	6125	-	6125

4.3.1 Halter vid förskolor och skolor

I Tabell 7 redovisas det antal skolor och förskolor i beräkningsområdet som har höga halter av PM_{10} . De beräknade årsmedelhalterna av PM_{10} överskrider miljökvalitetsmålet vid en förskola. 90-percentilen av dygnsmedelvärdena är över ÖUT vid samma förskola, över NUT och därmed även över miljökvalitetsmålet. Fyra skolor eller förskolor ligger inom beräkningsområdet.

Tabell 7. Antal skolor och förskolor i beräkningsområdet som påverkas av höga halter.

	Årsmedelvärde		90-percentil dygn	
	Halt ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Antal	Halt ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Antal
Över MKM	15	1	30	2
Över NUT	20		25	2
Över ÖUT	28		35	1
Över MKN	40		50	

5 Åtgärdsberäkningar

Östersunds kommun har infört och planerar för ytterligare ett antal åtgärder för att få bukt med de höga partikelhalterna. Åtgärder som införts under våren 2022 är:

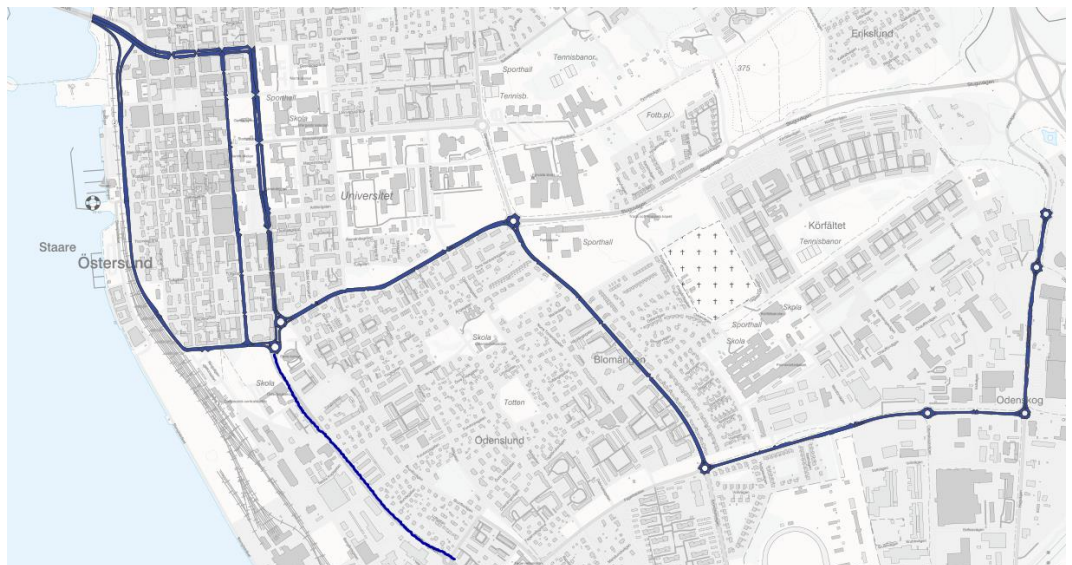
- > Dammbindande saltning i stället för sandning i mars, april och maj. Nattetid till måndag, onsdag och fredag, längs vägar som ses i Figur 15.
- > Våtsopning under samma period som saltning sker. Förmiddag tisdagar och torsdagar, längs vägar som ses i Figur 15.
- > Tidigare upptag av vintersanden. Så fort en sammanhängande period av plusgrader infaller, även om risk för ytterligare snöfall föreligger.

Åtgärder som planeras är:

- > Byte av asfalt som ska minska slitaget med ca 33 %. Planeras längs Rådhusgatan (mellan Hamngatan och Stuguvägen), Kyrkgatan (mellan Hamngatan och Stuguvägen) samt Thoméegränd mellan (Rådhusgatan och Kyrkgatan), eventuellt även Fagerbacken.

För att utvärdera effekten av åtgärderna och som underlag för planeringen av ytterligare åtgärder har spridningsberäkningar genomförts med samtliga åtgärder enligt ovan, men där allt annat är oförändrat.

Östersunds kommun arbetar även med att få ner trafikflödena i centrala Östersund, spridningsberäkningarna för åtgärder är dock baserade på samma trafikflöden som beräkningarna utan åtgärder.



Figur 15 Gatusträckor som berörs av dammbindande saltning samt våtsopning. Kartunderlag erhållet från Östersunds kommun (2022).

5.1 Metod

En ny emissionsfaktor för vägar med damningsdämpande åtgärder räknades ut med Nortrip, med hänsyn till de åtgärder som anges i avsnitt 5. Spridningsberäkningar utfördes med Miskam och presenteras i följande avsnitt. För åtgärdsberäkningarna har en analys av antalet exponerade personer och förskolor/skolor gjorts.

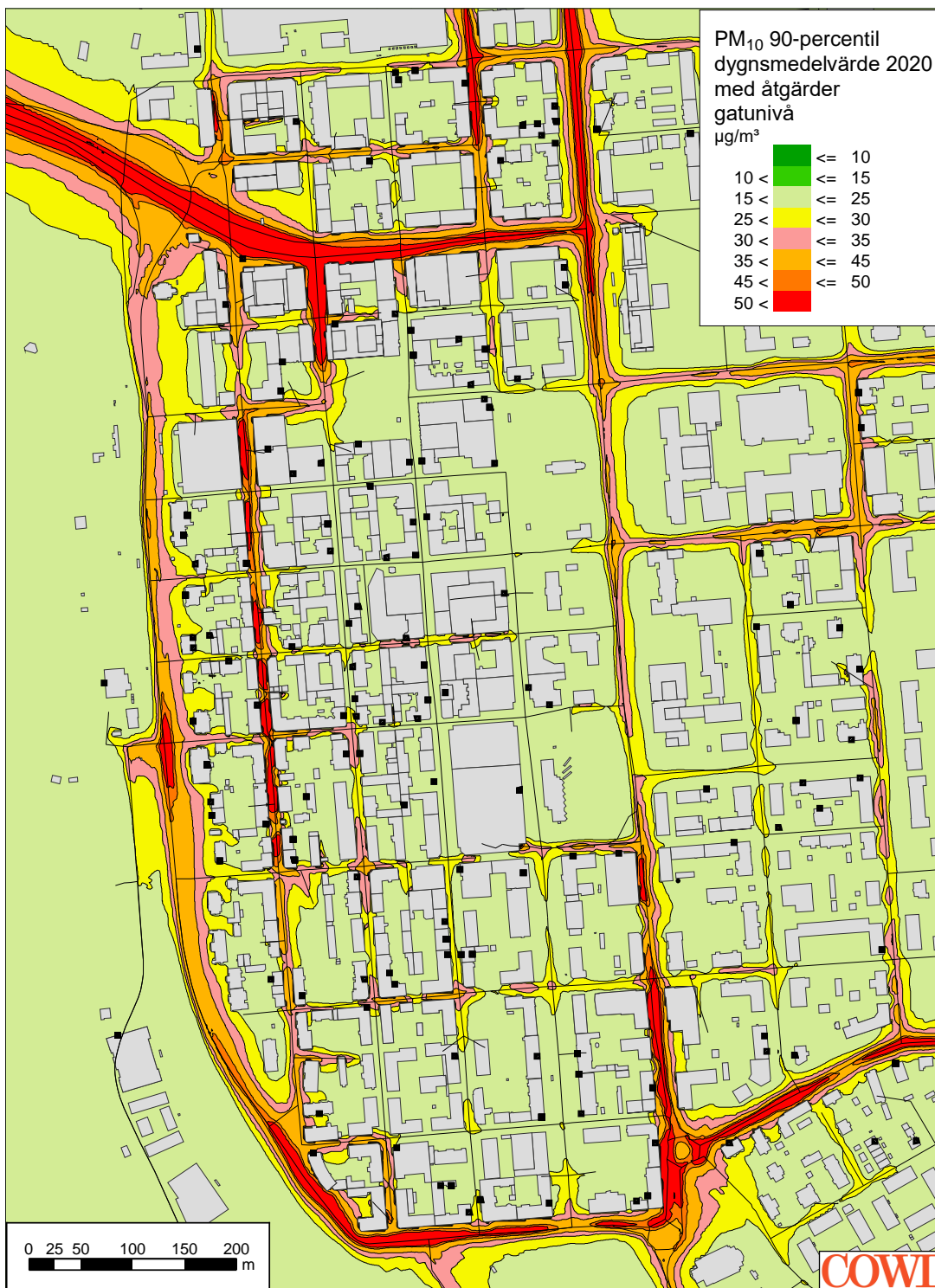
5.2 Totalhalter av partiklar, PM₁₀

I Figur 16 visas årsmedelvärdet för PM₁₀ för beräkningar med damningsdämpande åtgärder. Åtgärderna ger en sänkning av halterna, vilket kan ses längs alla gator där åtgärderna tillämpas. Ytorna med halter över nedre utvärderingströskeln och miljökvalitetsmålet krymper jämfört med beräkningarna utan åtgärder.

En liknande effekt ses i Figur 17 för 90-percentilen av dygnsmedelvärdena med damningsdämpande åtgärder. Längden på gatuavsnitt med halter över miljökvalitetsnormen blir mindre, t.ex. längs med Strandvägens södra del och Gränsgatan. På motsvarande sätt minskar ytor där utvärderingströsklarna och miljökvalitetsmålet överskrids.

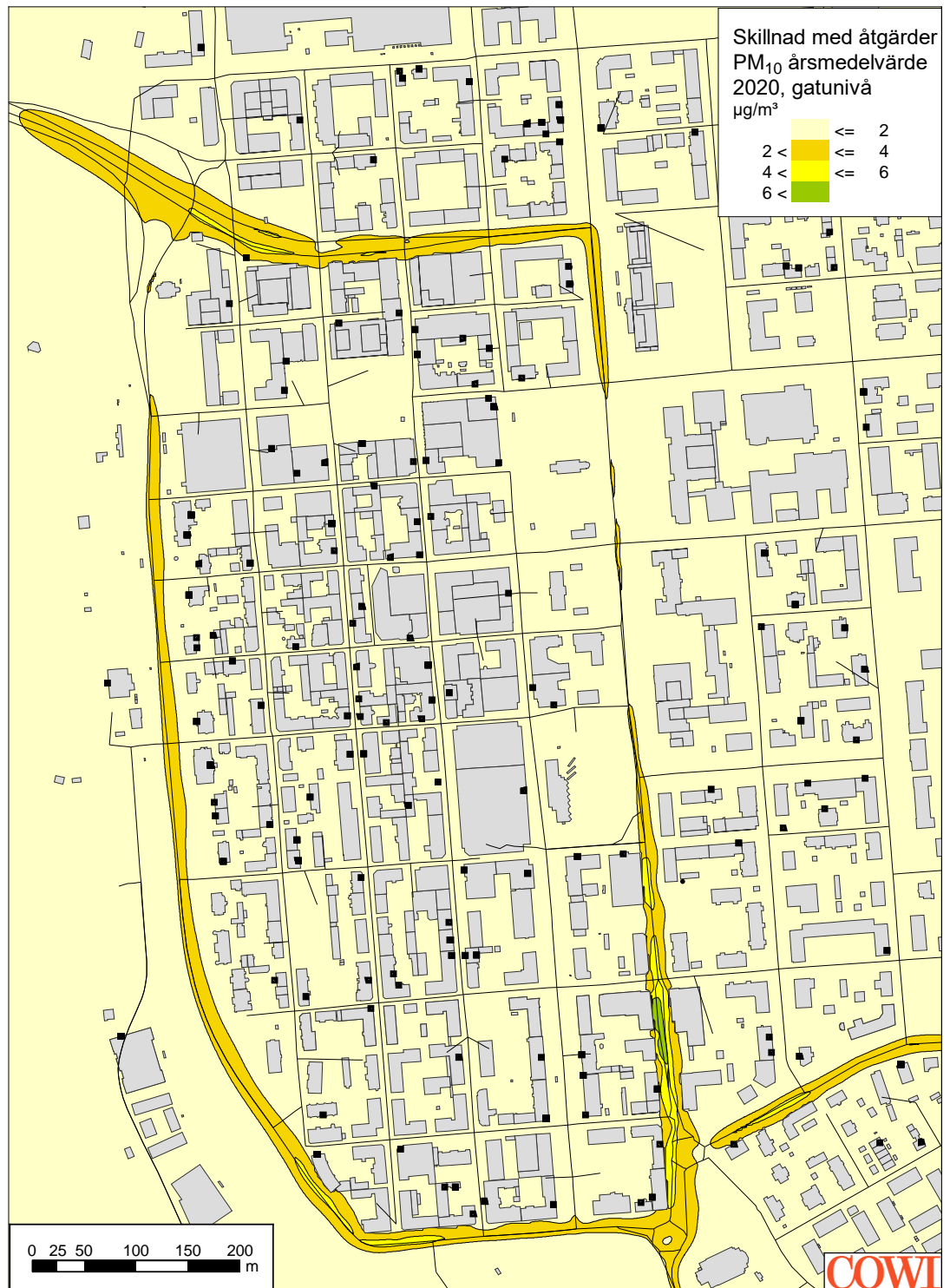


Figur 16 Årsmedelvärde av partiklar, PM₁₀, med damningsdämpande åtgärder. Spridningsberäknat för år 2020 med Miskam för det mindre beräkningsområdet.



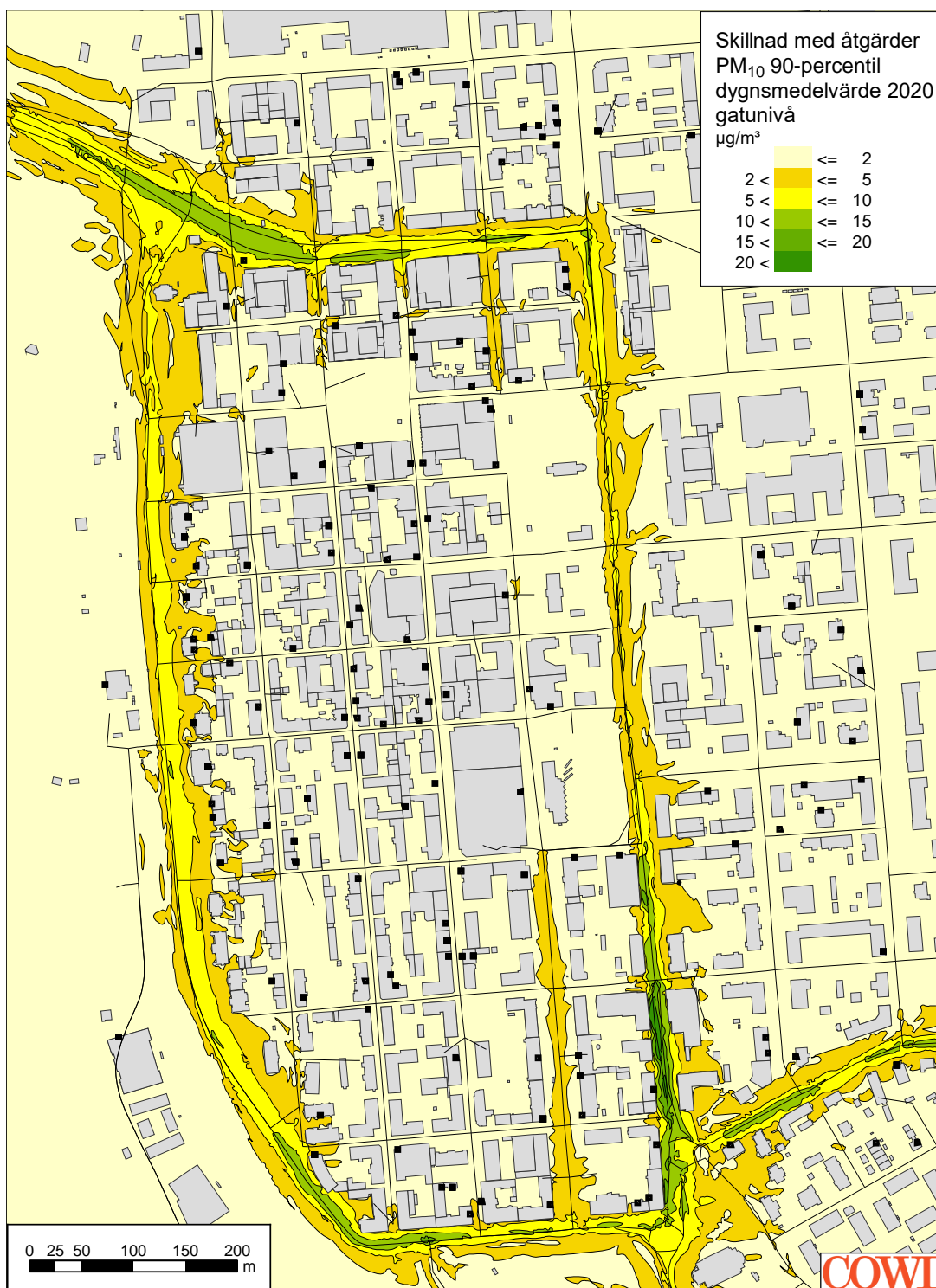
Figur 17 90-percentilen av spridningsberäknade dygnsmedelvärden av partiklar, PM₁₀, med damningsdämpande åtgärder. Beräknat för år 2020 med Miskam för det mindre beräkningsområdet.

För att tydligare åskådliggöra åtgärdernas effekt har skillnaden i PM₁₀-halt för beräkningarna med och utan åtgärder tagits fram (se Figur 18 och Figur 19). För årsmedelvärdet är sänkningen som mest uppåt 6 µg/m³ vilket syns vid Rådhusgatan strax söder om Tullgatan. I många av de berörda gaturummen ger åtgärderna en sänkning av årsmedelvärdet med 2-4 µg/m³.



Figur 18 Skilnad mellan beräknat årsmedelvärde av PM₁₀ med respektive utan damningsdämpande åtgärder. Kartan anger storleken på den dämpande effekten.

Åtgärderna ger en tydlig effekt på halterna för 90-percentilen av dygnsmedelvärdena. Här minskar halterna med upp till 20 µg/m³ vid Rådhusgatan söder om Tullgatan, och med 10-15 µg/m³ längs Frösöbron, Färjemansgatan, södra delen av Strandgatan samt delar av Rådhusgatan, Gränsgatan och Stuguvägen. Längs övriga berörda gator är minskningen upp till 10 µg/m³, förutom längs Kyrkgatan där minskningen är som mest 5 µg/m³.



Figur 19 Skillnad mellan beräknad 90-percentil av dygnsmedelvärdena av PM₁₀ med respektive utan damningsdämpande åtgärder. Kartan anger storleken på den dämpande effekten.

5.3 Exponeringsberäkningar, PM₁₀

Exponeringsberäkningar har gjorts även för scenariot med åtgärder, på motsvarande sätt som redovisats i avsnitt 4.3 ovan. Resultatet av exponeringsanalys för halterna vid

Åtgärder presenteras i Tabell 8. I Tabell 9 redovisas skillnaderna i antalet exponerade vid jämförelse av nuläget och åtgärdsscenarioet. I båda tabellerna är antalet personer avrundat till närmsta tiotal.

Eftersom halterna av partiklar sjunker med de vidtagna och planerade åtgärderna minskar också antalet exponerade. Med åtgärderna minskar exempelvis antalet personer som exponeras för halter över MKN från 210 till 140 och personer som exponeras för halter över miljö kvalitetsmålet går från 620-880 till 530-760 beroende på tidsmått.

Tabell 8 Beräknade exponeringsresultat för boende i centrala Östersund med partikeldämpande åtgärder.

Med åtgärder				
	Årsmedelvärde		90-percentil dygn	
	Halt (µg/m ³)	Antal invånare	Halt (µg/m ³)	Antal invånare
Över MKM	15	530	30	760
Över NUT	20	140	25	1250
Över ÖUT	28	0	35	520
Över MKN	40	0	50	140
Totalt antal invånare	-	6125	-	6125

Tabell 9 Beräknade skillnader i antal exponerade med partikeldämpande åtgärder.

Skillnad med åtgärder				
	Årsmedelvärde		90-percentil dygn	
	Antal invånare	Andel	Antal invånare	Andel
Över MKM	-90	-14 %	-120	-13 %
Över NUT	-80	-38 %	-150	-11 %
Över ÖUT	-10	-100 %	-80	-14 %
Över MKN	0	-	-80	-36 %

5.3.1 Halter vid förskolor och skolor

Åtgärdsberäkningarna för årsmedelvärdena visar små eller inga skillnader i haltnivåerna vid de aktuella förskolorna och skolorna. En av de berörda byggnaderna ligger intill en gata på vilken åtgärder vidtas. Där sjunker halterna av PM₁₀ något, och ligger därmed precis i nivå med miljö kvalitetsmålet för dygnsmedelvärdena, även om halterna vid fasaden ligger kring NUT.

6 Slutsatser och diskussion

I denna rapport har resultaten från spridningsberäkningar av partiklar (PM₁₀) i Östersund redovisats. Beräkningarnas syfte har bland annat varit att lokalisera platser i kommunen med höga halter, utöver de platser som redan är kända. Beräkningarna för de centrala delarna av staden är gjorda med en modell som tar hänsyn till bebyggelsen och dess effekter för spridningen av luftföroreningar, och kan därför användas för att studera platserna med högst halter. På Rådhusgatan i centrala Östersund finns kontinuerliga timvisa mätningar av PM₁₀, data från dessa har använts för att kalibrera beräkningarna mot uppmätta halter. De höga halterna i mätningarna och de gaturumbildningar som förekommer har gett högre halter i de mer detaljerade beräkningarna, vilket också var väntat.

Om resultaten

Spridningsberäkningarna för de centrala delarna av Östersund visar på höga halter av PM₁₀ i vissa gaturum. Det talar för att vägtrafiken är en stor källa till partiklar, vilket källbidragsberäkningarna bekräftar.

De högsta halterna i beräkningen ses på Rådhusgatan i höjd med mätstationen. Mätplatsen är således mycket väl vald i syfte att fånga upp höga halter i staden. Rådhusgatan har en tung trafikandel på 8 % och trafikeras av 12 500 fordon i höjd med mätstationen, och ca 10 500 fordon i höjd med Färjemansgatan.

Höga halter ses i beräkningarna även längs Frösöbron. Trafikflödet över bron är ca 25 000 som ÅDT, med en tung trafikandel om 8 % och hastighet på 60 km/h. Trafiken över bron ger sannolikt stora utsläpp lokalt. I beräkningarna ingår effekter av topografins öppna läge över Östersundet, dock tas ej hänsyn till brons upphöjda läge, vilket kan innebära att halterna vid Frösöbron är något överskattade.

Beräkningarna visar på höga halter även längs Strandgatan och Gränsgatan. Strandgatan ligger i beräkningsmodellen mycket öppen längs Storsjöns strand. Gatorna är vältrafikerade med ca 12 000 till 16 000 fordon som ÅDT på Strandgatan och 8 000 till 11 000 på Gränsgatan, båda med en tung trafikandel på 11 %. Om gatorna inte sandas i lika hög utsträckning – dagligen – som beskrivs under avsnitt 3.1.1 kan halterna sannolikt vara något överskattade.

Köpmangatan framträder med höga halter i beräkningen, med längre stråk som överskrider MKN. Köpmangatan har uppåt 6 000 fordon som ÅDT, med en tung trafikandel på 6 % och en hastighet på 30 km/h. Om gatan inte sandas i lika hög utsträckning – dagligen – som anges i avsnitt 3.1.1 kan halterna sannolikt vara något överskattade, dock så omges gatan av uppemot fem våningar höga byggnader och har ett ca 15 meter brett gaturum. Köpmangatan har således ett trångt gaturum, vilket i hög utsträckning kan försämra spridningsförutsättningarna och bidra till höga halter lokalt. Haeger-Eugensson, Andersson, och Kindell (2019) har visat att haltbidraget kan bli uppåt 2,5 gånger högre i ett trångt gaturum än i ett öppnare område med samma utsläpp.

Övriga gator som beräknas få höga halter har även de högre trafikmängd eller andel tunga fordon och/eller trängre gaturum än omgivande gator. Dessa gator är Färjemansgatan (8 000-13 000 fordon, 6-8 % tung trafik), Stuguvägen (12 000-14 000 fordon inom beräkningsområdet, 8 % tung trafik), Storgatan (8 500 fordon direkt söder om Färjemans-

gatan, 11 % tung trafik) och Kyrkgatan (norr om Färjemansgatan: 4 000-10 000 fordon, 6 % tung trafik).

Östersunds kommun har angett att extra sandning – d.v.s. mer än en gång per dag – inte är ovanligt på Kyrkgatan, för att förbättra väglaget för busstrafiken. Kyrkgatan framträder dock inte med höga PM₁₀-halter i beräkningarna. Den extra sandningen har ej tagits hänsyn till i spridningsberäkningarna, vilket kan medföra en underskattning av beräknade halter på denna gata. Trafikunderlaget anger på Kyrkgatan ca 700 fordon som ÅDT – varav ca 50 tunga fordon – i höjd med busstationen, och ca 3 000 fordon – varav ca 200 tunga fordon – söder om busstationen. Detta är sannolikt en underskattning av den tunga trafiken på gatan, vilket då resulterar i ytterligare underskattning av beräknade halter. Hur stor påverkan den "uteblivna" extra sandningen och den eventuellt underskattade mängden tunga fordon skulle haft är dock svår att kvantifiera. I höjd med mätstationen är dock Kyrkgatans gaturum bredare än Rådhusgatans gaturum, vilket ger utsläppen bättre spridningsförutsättningar jämfört med om de skett i ett mer stängt gaturum.

Haltbidrag från vedeldningen sticker inte ut i beräkningarna. Emissionerna av PM₁₀ från varje enskild skorsten inom det centrala beräkningsområdet är mellan 0,2 och 3 kg/år. Vedeldningens emissioner är tidsberoende, men fördelat över året blir dock emissionerna inte höga de timmar det eldas. Därtill sker mycket bättre spridning av vedeldningens emissioner som i beräkningsmodellen ligger ovanför taknivå, till skillnad från vägtrafikens emissioner som sker strax ovanför markplan.

Att bidraget från industrierna till halterna i marknivå är litet är förväntat, med tanke på att alla anläggningar har relativt höga skorstenar.

Åtgärder

Östersunds kommun har redan initierat ett antal åtgärder – sopning och dammbindning – för att sänka partikelhalterna i centrala staden, och ytterligare åtgärder planeras i form av asfaltsbyte på vissa vägsträckor. De beräkningar som gjorts med en mer intensiv sopning, dammbindning och byte av vägbeläggning visar att 90-percentilen av dygnsmedelvärdena kan sänkas med uppemot 15 µg/m³ på Färjemansgatan och över 20 µg/m³ på Rådhusgatan, intill mätstationen. Då utgångsläget är en uppmätt 90-percentil av dygnsmedelvärdena på 100 µg/m³ (2020) överskrider miljö kvalitetsnormen fortfarande på gatorna med högst halter. Att minska spridningen av sand liksom att påskynda upptaget av densamma är en effektiv åtgärd.

Generellt är det bästa sättet att minska på halterna av luftföroreningar att minska på utsläppen. I Östersund är vägtrafiken den mest bidragande faktorn, vilket innebär att åtgärderna för att få ner trafikflödet i de centrala delarna av staden bör prioriteras och påskyndas bland de ytterligare åtgärder som tas till.

Exponering

Exponeringsberäkningarna har gjorts med en upplösning som motsvarar det rutnät som använts för spridningsberäkningarna, vilket är 2,5 meter × 2,5 meter. Befolkningsindata för exponeringen har tillhandahållits i 50 meter × 50 meters upplösning, vilken sedan fördelats ut i mindre rutor. Det medför vissa osäkerheter med tanke på att invånarna i Östersund sannolikt inte bor varken exakt i respektive 2,5-metersruta eller i en hel 50-metersruta. Den stora fördelen med exponeringsberäkningarna är dock att antalet

exponerade kan jämföras mellan olika scenarier. I nuläget uppskattas 210 personer exponeras för PM₁₀-halter över MKN, medan de planerade och delvis genomförda åtgärderna sänker antalet exponerade till 140 personer.

Osäkerheter

Spridningsberäkningarna för Östersund har gjorts med en meteorologi som beskriver förhållandena år 2020 och de beräknade halterna har jämförts med uppmätta halter för 2020. Det är ett vanligt angreppssätt när nulägesberäkningar utförs. Mätningarna av PM₁₀ på Rådhusgatan under 2021 visar på något lägre halter än det studerade året, även om MKN fortfarande överskrids. Vid utvärdering av MKN ska halterna som utvärderas vara representativa för de halter som förekommer under ett normalår. När spridningsberäkningar för framtidsscenarier görs används ofta en typårsmeteorologi för att utvärdera mot ett normalår eftersom mellanårsvariationer i meteorologi kan ge stora skillnader i uppmätta halter. I denna utredning har dock samma meteorologi använts för nuläges- och åtgärdsberäkningarna, så att de ska kunna jämföras med varandra.

Som tidigare beskrivits har det varit en utmaning att modellera de mycket höga partikelhalter som mätts upp i Östersund. Anpassningar av beräkningsresultaten till mätningarna har gjorts, men i och med det faktum att relevanta mätningar endast gjorts på en plats har samma anpassningar gjorts i hela det mindre beräkningsområdet. Det kan medföra att halterna av PM₁₀ i vissa delar överskattats. Utredningens syfte att visa på områden som är eller kan vara problematiska anses dock vara uppfyllt.

Förslag på vidare arbete

Med tanke på de höga partikelhalterna rekommenderas utökade mätningar i centrala Östersund. Idealet vore mätningar med kontinuerliga instrument enligt referensmetoden eller en likvärdig metod. Enklare mätutrustning kan också användas, men då rekommenderas att även utföra en parallell mätning intill ett kontinuerligt instrument för att försäkra sig om att de ger likvärdiga resultat.

7 Referenser

©OpenStreetMap. 2022. Hämtad 02 maj 2022 (<https://www.openstreetmap.org/>).

2008/50/EG, European Union. 2015. *Directive 2008/50/EC of the European Parliament and of the Council of 21 May 2008 on Ambient Air Quality and Cleaner Air for Europe.*

COWI, och VTI. 2018. *Damning och buller vid byggarbetsplatser. FUD-Projekt Trafikverket. A088517.*

Datavärdskap luft SMHI. 2022. "Datavärdskap luft". Hämtad 24 maj 2022 (<https://datavardluft.smhi.se/portal/>).

Haeger-Eugensson, Marie, Stefan Andersson, och Sven Kindell. 2019. *Modellering av luftkvalitet i markplan i tätbebyggda områden - Jämförelse mellan en CFD- och OSM-modell samt två Gaussiska modeller. C124. ISSN 1400-383X. University of Gothenburg.*

INFRAS. 2022. "HBEFA". *HBEFA - Handbook Emission Factors for Road Transport.* Hämtad 02 mars 2022 (<https://www.hbefa.net/e/index.html>).

Naturvårdsverket. 2019. *Luftguiden: handbok om miljö kvalitetsnormer för utomhusluft.*

Naturvårdsverket. 2020. "Så fungerar arbetet med Sveriges miljömål - Sveriges miljömål". Hämtad 02 februari 2022 (<https://www.sverigemiljomal.se/sa-fungerar-arbetet-med-sveriges-miljomal/>).

NILU Norsk institutt for luftforskning. 2012. "NORTRIP". *NILU.* Hämtad 03 mars 2022 (<https://www.nilu.no/nyhetsarkiv/>).

Omstedt, Gunnar, Stefan Andersson, Cecilia Bennet, Robert Bergström, Lars Gidhagen, Christer Johansson, och Karin Persson. 2010. *Kartläggning av partiklar i Sverige - halter, källbidrag och kunskapsluckor.* 144. Norrköping: SMHI.

Riksdagsförvaltningen. 2010. "Luftkvalitetsförordning, SFS 2010:477 Svensk författningssamling 2010:2010:477 t.o.m. SFS 2020:822 - Riksdagen". Hämtad 03 december 2021 (https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/luftkvalitetsforordning-2010477_sfs-2010-477).

Riksdagsförvaltningen. u.å. "Miljöbalk (1998:808) Svensk författningssamling 1998:1998:808 t.o.m. SFS 2022:788 - Riksdagen". Hämtad (https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/miljobalk-1998808_sfs-1998-808).

Trafikverket. 2020. "Undersökning av däcktyp i Sverige - Vintern 2020 (januari-mars)". Hämtad 07 februari 2022 (https://trafikverket.ineko.se/Files/SV-SE/82866/Ineko.Product.RelatedFiles/2020_160_undersokning_av_dacktyp_i_sverige_vintern_2020.pdf).

WSP. 2015. *Trafikarbetet i Sverige - Fördelning över väghållare, trafikmiljöer och trafiksituationer. - Underlag för emissionsberäkningar i HBEFA-modellen. 2015:1018451.*

Östersund kommun, och Helena Jansson. 2021. *Objektiv skattning av luftkvaliteten i Östersunds kommun 2020.*

Östersunds Kommun. 2022. "Miljöledningssystem". Hämtad 21 juni 2022 (<https://www.ostersund.se/bygga-bo-och-miljo/klimat-och-miljo/miljoledningssystem.html>).

Bilaga A Beräkningsmodellen TAPM

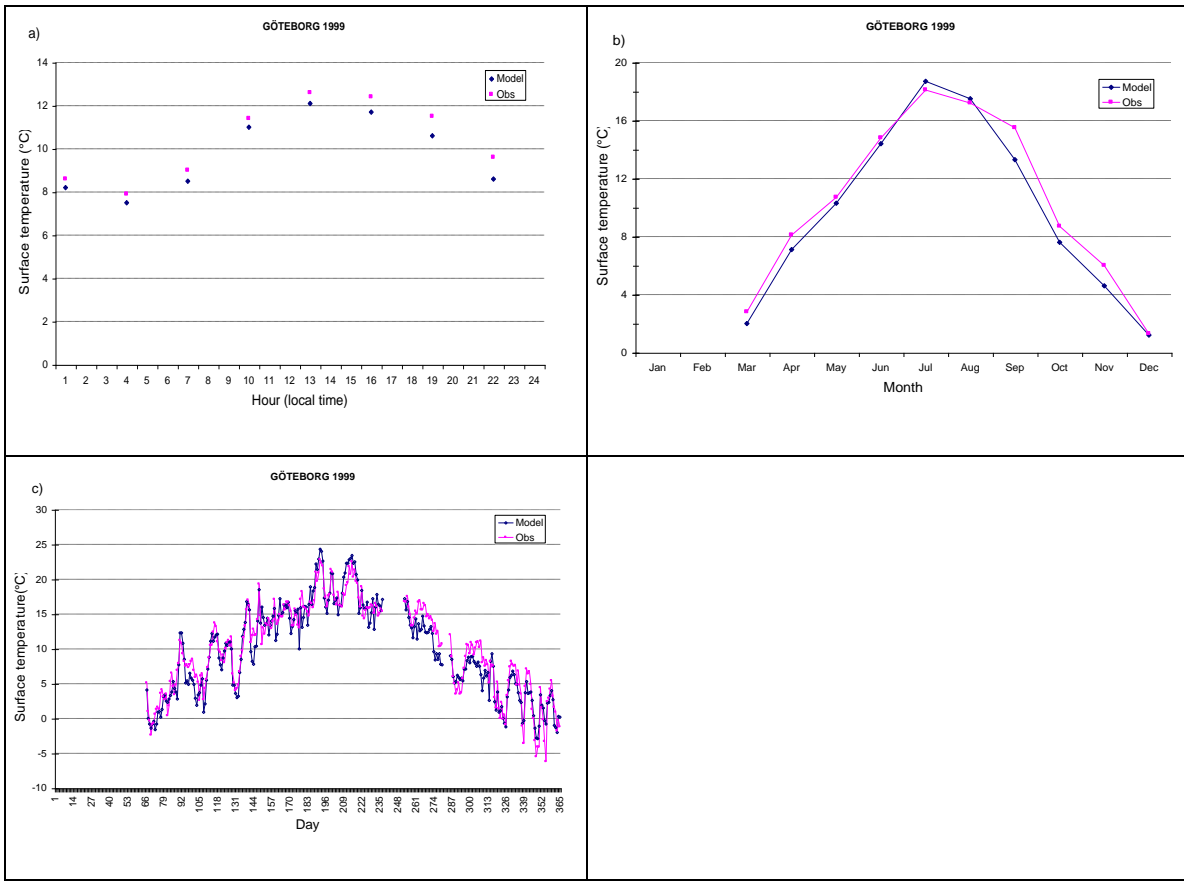
För framtagandet av meteorologiska indata samt de storskaliga spridningsberäkningarna har TAPM (The Air Pollution Model) används, vilket är en så kallad prognostisk modell, utvecklad av CSIRO i Australien. För beräkningarna i TAPM behövs indata i form av meteorologi från storskaliga synoptiska väderdata, topografi, markbeskaffenhet indelat i 31 olika klasser (t.ex. is/snö, hav olika tätortsklasser m.m.), jordart havstemperatur, markfuktighet mm. Topografi, jordart och markanvändning finns automatiskt inlagd i modellens databas med en upplösning av ca 300 × 300 m men kan förbättras ytterligare genom utbyte till lokala data. Utifrån den storskaliga synoptiska meteorologin simulerar TAPM den marknära lokalspecifika meteorologin ner till en skala av ca 300 × 300 m utan att behöva använda platsspecifika meteorologiska observationer. Modellen kan utifrån detta beräkna ett tredimensionellt vindflöde från marken upp till ca 8000 m höjd, lokala vindflöden så som sjö- och landbris, terränginducerade flöden (t.ex. runt berg), omlandsbris samt kalluftsflöden mot bakgrund av den storskaliga meteorologin. Även luftens skiktning, temperatur, luftfuktighet, nederbörd m.m. beräknas horisontellt och vertikalt.

Med utgångspunkt i den beräknade meteorologin beräknas halter för olika föroreningsparametrar timme för timme där första timmen även utgör indata till nästkommande timme o.s.v. I spridningsberäkningarna inkluderas, förutom dispersion, även kemisk omvandling av SO₂ och partikelbildning, fotokemiska reaktioner, däribland NO_x, O₃ och kolväte i gasfas, samt våt- och torrdeposition. I spridningsberäkningarna kan både punkt, linje- och areakällor behandlas. Resultatet av spridning av föroreningar såväl som meteorologin presenteras dels i form av kartor, dels i form av diagram och tabeller både som årsmedelvärden och olika percentiler (dygn respektive timmedelvärden).

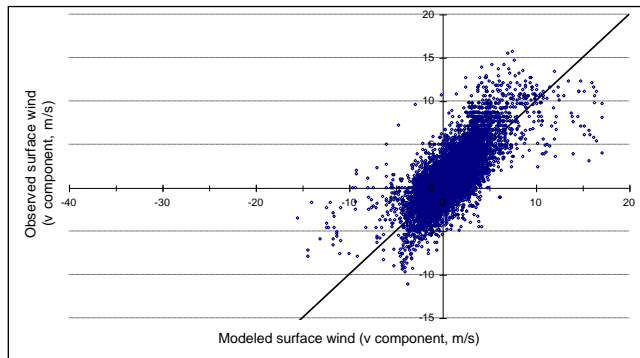
Modellen har validerats i både Australien och USA, och IVL har också genomfört valideringar för svenska förhållanden dels i södra Sverige¹. Resultaten visar på mycket god överensstämmelse mellan modellerade och uppmätta värden. Mer detaljer om modellen kan erhållas via www.dar.csiro.au/TAPM.

I Chen m.fl. (2002) gjordes även en jämförelse mellan uppmätta (med TAPM) och beräknade parametrar. I Figur A.1 presenteras jämförelsen av temperatur i olika tidsupplösning. I Figur A.2 presenteras en jämförelse mellan uppmätt och beräknad vindhastighet vid Säve. Jämförelse mellan uppmätta och modellerade ozon- och NO₂-halter har genomförts i Australien (se Figur A.3)

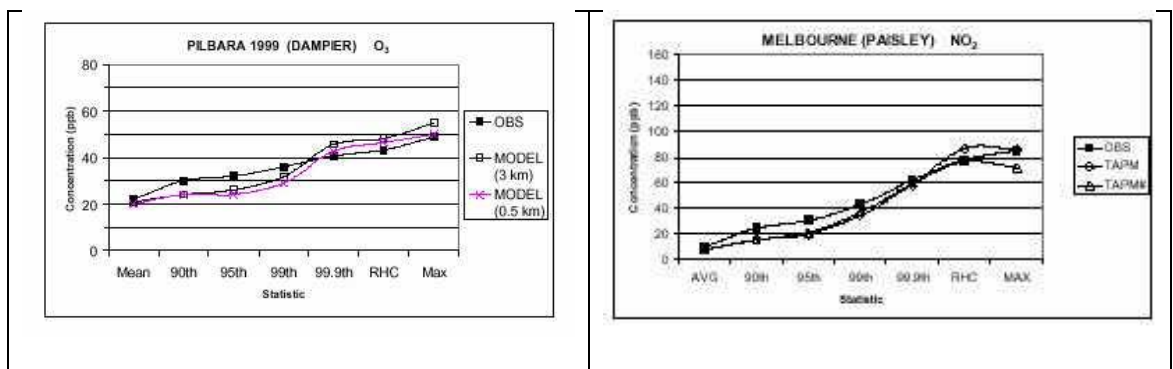
¹ Chen m.fl. 2002, IVL-rapport L02/51 "Application of TAPM in Swedish West Coast: validation during 1999-2000"



Figur A.1. Uppmätt och modellerad lufttemperatur i Göteborg för 1999 (a) timvariation; (b) säsong variation; (c) dygnsvariation.



Figur A.2. Uppmätt och beräknad vindhastighet vid Säve 1999.



Figur A.3 Uppmätta och beräknade halter av O₃ och NO₂ i Australien, gridupplösning 3×3 km.

Bilaga B Beräkningsmodellen Miskam

Miskam står för Microscale Climate and Dispersion Model. Miskam är en av de idag mest sofistikerade modellerna för beräkning av spridning avseende luftföroreningar i mikroskala. Det är en tredimensionell dispersionsmodell som kan beräkna vind- och haltfördelningen med hög upplösning i allt från gaturum och vägavsnitt till kvarter eller delar av städer eller för mindre städer. Det tredimensionella strömningsmönstret runt bl.a. byggnader beräknas genom tredimensionella rörelseekvationer. Modellen tar även hänsyn till horisontell transport (advektion), sedimentation och deposition samt effekten av vegetation och s.k. underflow, dvs. effekten av vindmönster under t.ex. broar/viadukter. Föroreningskällorna kan beskrivas som punkt-, linje- eller ytkällor.

Modellen simulerar ett tredimensionellt vindfält över beräkningsområdet varför t.ex. turbulens runt hus samt s.k. trafikinducerad turbulens och därmed marknära strömningsförhållanden återges på ett realistiskt sätt. Denna typ av modell lämpar sig därmed väl även för beräkningar inom tätbebyggda områden där beräkning av haltnivåer ner i markplan skall utföras.

Miskam är speciellt anpassad för planprocesser vid nya vägdragningar eller nybyggnation i urbana områden. Modellen är utvecklad av Institute for Atmospheric Physics vid Johannes Gutenberg-universitetet i Mainz.