



# Klimatinvesteringar 2019-2022 - erfarenheter och slutsatser

Maj 2022

**Klimatinvesteringar 2019-2022 – erfarenheter och slutsatser**

**Dnr:** KS 2022/436

**Utgivningsdatum:** Maj 2022

**Kontaktperson:** Karin Dhakal och Björn Hugosson, stadsledningskontoret

## Sammanfattning

Stockholms stad har som mål att Stockholm ska vara en fossilfri och klimatpositiv stad 2040 samt en fossilbränslefri organisation 2030. Kommunfullmäktige har för att verka för stadens mål avsatt investeringsmedel för klimatsatsningar för åren 2019–2022.

Sedan 2019 har nämnderna beviljats cirka 580 miljoner kronor för klimatinvesteringar, varav nära 190 miljoner gäller klimatanpassningsåtgärder. Denna rapport redovisar det sammanlagda resultatet av de projekt som beviljats medel 2019–2022. En del projekt har förskjutits i tid och ombudgeterats, andra har avbrutits av olika anledningar. Projekten som har avbrutits är inte med i redovisningen. En motsvarande redovisning har förelagts kommunstyrelsen för perioden 2015-2018 den 20 juni 2018, Dnr KS 2018/482

Den totala effekten på minskade utsläpp uppskattas till nära 2 000 ton koldioxid per år under projektens gemensamma livslängd. Eftersom en del av projekten ännu inte slutrapporterats har bedömningarna till viss del fått göras av klimateffekterna baserat på ansökningarna. De åtgärds-kategorier som har störst effekt på utsläppen är fordon, arbetsmaskiner och logistik, LED-belysning samt åtgärder för effektiv kyla och värme. De flesta projekt leder till en minskning av driftkostnaderna tack vare en minskad energianvändning. Energibesparingar innebär i sin tur minskad resursförbrukning och lägre belastning på elnätet. Investeringarna bedöms därutöver ha bidragit till andra mervärden som att medarbetare ökat sin medvetenhet gällande energismarta lösningar och vad verksamheten kan göra. Elcyklarna har haft en friskvårdande funktion och minskat risken för smittspridning under pandemin.

Klimatanpassningsprojekten syftar främst till att minska risken för översvämningar på sårbara platser och därigenom minska risken för skador på stadens mark och fastigheter. De åtgärder som genomförts omfattar exempelvis anläggande av skyfallsdammar vid lågpunkter, anläggande av växtbäddar med biokol samt dagvattenåtgärder för att minska belastningen på stadens avloppssystem vid kraftiga regn. Staden håller på att bygga upp erfarenheter av åtgärderna för klimatanpassning, men redan nu bedömer stadsdelsnämnderna att belastningen minskar på stadens avloppssystem och reningsverk vilket har både miljömässiga och ekonomiska vinster.

# Innehåll

<b>Sammanfattning</b> .....	<b>3</b>
<b>Inledning</b> .....	<b>5</b>
Klimatinvesteringar i staden.....	5
Syfte med rapporten .....	6
Metod .....	6
<b>Klimatinvesteringar 2019–2022</b> .....	<b>7</b>
Kriterier för ansökningarna .....	7
Fördelning på kategorier av åtgärder .....	8
<b>Beskrivning av åtgärds-kategorier</b> .....	<b>10</b>
LED-belysning .....	11
Elcyklar .....	14
Skräpkorgar .....	16
Solceller .....	19
Vitvaror.....	21
Effektiv värme och kyla.....	23
Utfasning av olja .....	25
Fordon, arbetsmaskiner och logistik.....	26
Skyfall .....	28
Biokol, växtbäddar och trädplantering .....	31
Dagvatten .....	34
Övrigt .....	36
Kostnadseffektivitet.....	37
<b>Slutsatser</b> .....	<b>39</b>
Effekter på minskade utsläpp .....	39
Effekter av åtgärder för minskad risk för översvämningar .....	40
Erfarenheter från projekten.....	41

# Inledning

## Klimatinvesteringar i staden

Staden har som mål att Stockholm ska vara en fossilfri och klimatpositiv stad 2040 och en fossilbränslefri organisation 2030. Utöver de klimatinvesteringar som sker i ordinarie stadsutveckling har kommunstyrelsen under perioden 2019–2022 förmedlat särskilda investeringsmedel till klimatsatsningar inom stadens nämnder. I syfte att verka för stadens mål avsattes 200 miljoner kronor per år under perioden 2019 till 2022. Det är dessa medel som denna rapport avser. Genom ett ansökningsförfarande har facknämnder och stadsdelsnämnder kunnat beviljas dessa klimatinvesteringsmedel.

Nämnder och bolagsstyrelser har i sin gängse investeringsbudget också gjort betydande investeringar för klimatåtgärder. Exempelvis finns inom trafiknämndens investeringsbudget medel avsatta för åtgärder inom cykel- och gångplanen men dessa redovisas inte i denna rapport och ingår inte i denna uppföljning.

Exempel på större investeringar med klimatnytta som stadens bolag genomför under perioden 2019–2022 är följande. Dessa ingår inte heller i denna uppföljning.

- Åtgärder i fjärrvärmesystemet, såsom intelligent styrning av värmen i fastigheter
- En pilotanläggning för Bio-CCS, delvis med externa medel, samt påbörjad projektering för fullskalig anläggning med möjlighet att fånga in 800 000 ton koldioxid per år
- Sorteringsanläggning i Brista för matavfall, och de klimatviktigaste fraktionerna plast och metall
- Sorteringsanläggning i Högdalen för matavfall och de klimatviktigaste fraktionerna plast och metall
- Energieffektivisering vid fastighetsrenoveringar, exempelvis frånluftsvärmepumpar
- Solelsanläggningar på stadens tak
- Elanslutning till fartyg vid kaj
- Laddplatser vid stadens parkeringsanläggningar

Bolagen kan söka statliga medel genom bland annat Klimatklivet vilket de också gjort i flera fall.

För finansiering av dagvattenåtgärder görs skillnad mellan befintlig miljö och exploatering. Grundregeln är att dagvattenåtgärder vid exploatering finansieras inom exploateringsprojekten. Skyfalls- och dagvattenåtgärder i befintlig miljö kan tilldelas klimat investeringsmedel.

## **Syfte med rapporten**

Denna rapport syftar till att redogöra för de viktigaste resultaten hittills och göra en bedömning av totala utsläppsminskningarna. Den totala klimatnyttan bedöms i termer av totalt minskade utsläpp i ton koldioxid per år. De flesta projekt har lämnat in en slutrapport och i dessa har de viktigaste lärdomarna från projekten tagits med i rapporten. I denna rapport finns inga detaljerade redovisningar av varje projekt utan resultaten har aggregerats till åtgärds-kategorier.

Ett annat viktigt syfte är att lyfta goda exempel och samla kunskap för framtida beslut om sådana investeringar. På så sätt tjänar rapporten som ett medel för kunskapsöverföring mellan stadens verksamheter.

## **Metod**

Rapporten baseras i första hand på de skriftliga slutrapporter som inkommit från projekten och i andra hand på uppgifter i ansökningarna. Rapporten har tagits fram av stadsledningskontoret med konsultstöd av WSP.

För att bedöma klimateffekten har rapporterade effekter från slutrapporterna använts, kompletterat med beräkningar baserat på uppgifter från ansökningarna. Effekterna beskrivs i text och tabeller. I de fall tabellen saknar siffror vid kolumnen antal eller utsläppsminskning uttryckt i ton koldioxid per år är det på grund av att uträkningar och siffror i de undersökta slutrapporterna saknats. I vissa fall har uppgifter kunnat härledas.

Staden genomförde liknade klimatsatsningar med investeringsmedel även för perioden 2015 till 2018 och en motsvarande redovisning har förelagts kommunstyrelsen för perioden 2015-2018 den 20 juni 2018, dnr KS 2018/482. Klimatinvesteringarna har i de fall det varit möjligt jämförts med investeringarna från 2015-2018 för att kunna dra slutsatser över tid.

# Klimatinvesteringar 2019–2022

## Kriterier för ansökningarna

Investeringsåtgärderna ska bidra till att nå stadens klimatmål och minska de klimatpåverkande koldioxidutsläppen eller bidra till en beredskap för kommande klimatförändringar. Åtgärderna ska avse investering eller reinvestering och kunna genomföras under det år som ansökan av medel görs samt bidra till måluppfyllelse för stadens styrdokument inom klimat- och miljöområdet.

Investeringsåtgärderna får gärna vara innovativa och leda till att bryta gamla invanda mönster. Ett syfte kan också vara att tidigarelägga planerade investeringar.

Kriterier för bedömning av ansökningarna är följande:

1. Genomförbarhet
2. Klimateffekt
  - a) i termer av minskade koldioxidutsläpp eller;
  - b) ökad förmåga till klimatanpassning genom omhändertagande av skyfallsvatten och/eller åtgärdens mångfunktionalitet.
3. Driftkostnadspåverkan
4. Risk
5. Medfinansiering (egen och/eller extern)
6. Innovation eller ny teknik

Från och med år 2022 har stadsledningskontoret tagit fram nya rutiner för ansökan till klimatinvesteringar. En del i dessa är införandet av obligatorisk avstämning med stödfunktioner. Sådana finns hos miljö- och hälsoskyddsnämndens Energicentrum avseende åtgärder för att minska klimatpåverkan och hos Skyfallsfunktionen på trafiknämnden avseende förebyggande skyfallsåtgärder. Avstämningen ska ske innan ansökningarna lämnas in i syfte att öka andelen kompletta ansökningar.

Miljö- och hälsoskyddsnämndens Energicentrum kan bistå nämnderna i fråga om investeringar som ger klimatnytta, mallar för kartläggning av belysning och vitvaror, samt med hjälp och stöd att göra beräkningar av utsläppsreduktion av koldioxid.

Trafiknämndens Skyfallsfunktion kan bistå nämnderna med vägledning och stöd gällande skyfallsåtgärder eller åtgärder med en kombinerad funktion för skyfall och dagvatten.

Stockholms stad har under perioden 2015–2022 totalt beviljat nära 1,1 miljarder kronor i investeringsmedel.

Under perioden 2019–2022 har nämnderna beviljats cirka 580 miljoner kronor för klimatinvesteringar, varav nära 190 miljoner gäller klimatanpassningsåtgärder.

## Fördelning på kategorier av åtgärder

För att sammanfatta resultatet hittills har alla projekt inordnats i kategorier. Beviljade medel och bedömd climateffekt redovisas per nämnd eller per typ av åtgärd och summeras per åtgärdskategori. Beräkningarna baseras på alla hittills beviljade projekt, inte bara de som slutrapporterats. Det finns projekt som beviljats medel men som inte har genomförts. Dessa har exkluderats från redovisningen.

Av de medel som nämnderna erhållit fördelar sig investeringarna enligt följande. Tabellen redovisar fördelningen av medel under perioden 2015–2018 och 2019–2022 samt den bedömda effekten på minskade utsläpp.

Åtgärdskategori	Beviljade medel (mkr)		Minskade CO <sub>2</sub> -utsläpp (ton/år)	
	2015-2018	2019-2022	2015-2018	2019-2022
LED-belysning	157,9	246,0	795,4	627,2
Elcyklar	3,9	2,5	54,1	32,0
Skräpkorgar	34,0	11,9	49,3	217,3
Solceller	13,0	10,7	116,2	29,8
Vitvaror	27,1	14,6	121,9	58,4
Effektiv kyla och värme	3,2	22,8	0,7	115,0
Utfasning av olja		8,0		120,0
Fordon, arbetsmaskiner och logistik		75,0		770,4
Klimatanpassnings-åtgärder*	141,6		(Ej relevant)	(Ej relevant)
Skyfall		39,5	(Ej relevant)	(Ej relevant)
Biokol, växtbäddar och trädplantering		83,3	(Ej relevant)	(Ej relevant)
Dagvatten		62,8	(Ej relevant)	(Ej relevant)
Övrigt**	115,5	4,7	510,2	5,0
<b>Summa beviljade medel/Minskade CO<sub>2</sub>-utsläpp</b>	<b>496,2</b>	<b>581,8</b>	<b>1 647,8</b>	<b>1 975,1</b>

\*Posten "Klimatanpassningsåtgärder" från 2015–2018 har under 2019–2022 uppdelats i tre nya kategorier; "Skyfall", "Biokol, växtbäddar och trädplantering" samt "Dagvatten".

\*\*Under posten övrigt återfinns en rad olika projekt såsom framkomlighetsåtgärder för stombusslinjer, fasadbyte Kulturhuset, Eco-asfalt, ventilationsaggregat med mera.



Varje ansökan ska efter genomförd åtgärd följas upp med en slutrapport. Av hittills drygt 260 beviljade ansökningar har över 160 slutrapporter inkommit, vilket omfattar projekt om drygt 224 miljoner kronor. I redovisningen ingår både slutrapporterade och pågående projekt.

## Beskrivning av åtgärds-kategorier

I de följande avsnitten beskrivs åtgärds-kategorierna och deras bedömda effekter mer i detalj. Effekterna på minskade utsläpp och ökad klimatanpassning beskrivs sammantaget med andra effekter för staden.

Utöver utsläppsminskningar bedöms beviljade medel stimulera till omställning till ett mer klimatsmart beteende och möjliggöra ett tidigareläggande av redan planerade investeringar. Exempel på detta är elcyklar och energibesparande armaturer. Ytterligare vinster är att klimatinvesteringar möjliggör större tester av klimatsmarta lösningar som exempelvis solcellsanläggningar och fossilfri parkskötsel. Klimatinvesteringsmedlen har varit viktiga för att bygga upp kunskap om klimatanpassningsåtgärder, exempelvis skyfallsdammar och växtbäddar med biokol. Slutsatser från projekten sammanfattas under respektive kategori.

För flera av investeringarna sker en minskning av driftkostnaderna på grund av mindre inköp av el och drivmedel. Den ekonomiska effekten av detta kan vara betydande. För investeringsåtgärder som minskar de klimatpåverkande koldioxidutsläppen har kostnadseffektiviteten beräknats genom att ställa utsläppsminskningen mot totalkostnaderna, i den mån underlag varit tillgängligt. Kostnadseffektiviteten har beräknats i kronor per kilo koldioxid för projekt i åtgärds-kategorierna LED-belysning, skräpkorgar, solceller, åtgärder inom fordon, arbetsmaskiner och logistik samt effektiv värme och kyla.

De åtgärder som beviljats medel för att minska stadens sårbarhet inför klimatförändringar handlar både om investeringar för att leda skyfallsvatten från platser som riskerar att översvämmas vid skyfall, leda och fördröja dagvatten genom plantering av växtbäddar i biokol och andra dagvattenåtgärder i syfte att minska belastningen i befintliga VA-system.



## LED-belysning

### Beskrivning av åtgärd och klimatnytta

Byte av äldre belysningsarmaturer till ny miljövänlig LED-belysning innebär en stor energibesparing, men också att skadliga ämnen som ofta finns i äldre belysningsarmaturer försvinner från offentliga miljöer.

Trafiknämndens belysningsanläggningar är en av de enskilt största konsumenterna av el i staden och förbrukar cirka 40 GWh el varje år. Den offentliga utomhusbelysningen dominerar elanvändningen. För att minska förbrukningen har trafiknämnden antagit ett program för utbyte av cirka 6 000 armaturer årligen med prioritet på de armaturer som har högst klimatpåverkan. Bytet av gatubelysning innebär minskade utsläpp genom minskad elanvändning. Det resulterar även i färre transporter för underhåll och byte i och med att LED-belysningen har längre livslängd.

Övriga verksamheter och anläggningar där det skett ett byte till ny miljövänlig LED-belysning är förskolor, äldreboenden, vård- och omsorgsboenden, motionsspår, gång- och cykelvägar, parklekar, simhallar, idrottshallar, bibliotek, bollplaner och multiarenor. I samband med projektering för belysningsbytet utförs även en

översyn av status på befintlig lokal och andra tekniska installationer som kan beröras vid entreprenadarbetet.

Nämnd	Beviljade medel (mnkr)		Antal armaturer		Beräknad utsläppsminskning* (ton CO2)	
	2015–2018	2019–2022	2015–2018	2019–2022	2015–2018	2019–2022
Fastighetsnämnden	0,6	34,6				165,0
Kommunstyrelsen		1,3				
Kulturnämnden		1,0				3,8
Socialnämnden		19,0		3 000		28,5
Trafiknämnden	85,0	155,5	14 200	18 000	555,0	336,3
Bromma SDN	13,1	0,5	1 941	104		4,3
Enskede-Årsta-Vantörs SDN	17,9	2,5	1 251	421		12,2
Farsta SDN	0,9		35			
Hägersten-Älvsjö SDN	17,5	9,0	30	600		24,2
Hässelby-Vällingby SDN	7,1	0,4	1 295			1,1
Kungsholmens SDN		0,5		130		0,9
Norrmalms SDN	4,6	6,2	600			10,9
Rinkeby-Kista SDN		2,5				3,3
Skarpnäcks SDN	3,9	4,2	101			2,0
Skärholmens SDN	1,8	0,6				0,4
Spånga-Tensta SDN	1,3		41			
Södermalms SDN	3,0	4,7		13		2,2
Östermalms SDN	1,2	3,5	400	600		32,1
<b>Summa</b>	<b>157,9</b>	<b>246,0</b>	<b>19 917</b>	<b>22 868</b>	<b>795,4</b>	<b>627,2</b>

\*Not Avsaknad av siffror beror antingen på att utsläppsminskningen 2015–2018 inte kunnat kopplas till nämnd eller på att nämnderna ej rapporterat utsläppsminskningen.

### Erfarenheter hittills

I ett flertal projekt ingick installation av smartare belysningsstyrsystem vid bytet till mer energieffektiv belysning i form av LED-belysning. Det nya belysningsstyrsystemet styrs via närvarodetektorer och ger möjligheten att anpassa belysningsstyrkan för varje armatur utefter mängden dagsljusinsläpp som når lokalen/anläggningen. Ett exempel är bytet av belysningsarmaturer och styrsystem på Eriksdalsbadet som innebär att det nya belysningsstyrsystemet medför ytterligare energibesparingar och därmed även förlänger livslängden för belysningsarmaturerna.

Utöver de positiva klimatteffekterna har bytet till mer energismart belysning även inneburit positiva effekter på inomhusmiljön. Norrmalms stadsdelsnämnd beskriver att bytet av äldre lysrörsarmaturer till LED-armaturer har förbättrat inomhusmiljön genom en mer behaglig och smart belysning.

Trafiknämndens program sparade in cirka 1,1 GWh el i belysningsnätet under 2019–2020, vilket resulterade i minskade driftskostnader, energibesparingar och minskade utsläpp av koldioxid. Även underhållsarbetet har kunnat effektiviseras med färre besök per ljuspunkt. För att undvika förtida kassering av armaturer undersöker trafiknämnden en cirkulär process där armaturer renoveras i stället för att kasseras.

Ytterligare en nytta är minskade ljusföroreningar. Den offentliga LED-belysningen ljusregleras så att mängden ljus minskar under vissa tider på dygnet, därmed reducerar man ljusföroreningar och den negativa påverkan ljus har på ekosystemet, biologisk mångfald och nattaktiva djur och insekter. Det gäller särskilt i park- och naturområden.



## Elcyklar

### Beskrivning av åtgärd och klimatnytta

Som en del av Stockholms stads ambition att vara en fossilfri och klimatpositiv stad 2040 och en fossilfri organisation 2030 har flera stadsdelsnämnder gjort investeringar i elcyklar. Elcyklarna ska ersätta person- och varutransporter med mer klimatbelastande transportmedel såsom bil och kollektivtrafik. Driftkostnaderna kommer även att minska eftersom elcyklar medför lägre driftskostnader gentemot andra transportsätt såsom bil.

Elcyklar drar förhållandevis lite el. Andra fördelar med elcyklar är att det är ett tyst transportmedel som främjar både den fysiska och mentala hälsan och som vid korta sträckor till och med minskar restiderna. Därutöver gör denna investering i elcyklar stadsdelsnämnderna till klimatsmarta förebilder för andra verksamheter och för invånarna.

Totalt har 67 elcyklar, extra batterier, extra lås, el-lådcyklar och en ellastcykel köpts in av sex stadsdelsnämnder för 2,5 miljoner kronor, en investering som resulterar i en utsläppsminskning om cirka 32 ton koldioxid per år.

Nämnd	Beviljade medel (mkr)	Antal elcyklar	Beräknad utsläppsminskning (ton CO2)
-------	-----------------------	----------------	--------------------------------------

	2015– 2018	2019– 2022	2015– 2018	2019– 2022	2015–2018	2019–2022
Bromma SDN	0,4		18		7,9	
Enskede- Årsta-Vantör SDN	0,8	0,2	50	5	14,1	
Farsta SDN	0,3	1,0	13		3,2	
Hägersten- Liljeholmen SDN	0,4		20		1,7	
Hägersten- Ålvsjö SDN	0,2	0,4	2	30	1,7	29,4
Hässelby- Vällingby SDN	0,7		20		13,4	
Kungsholmen s SDN	0,2	0,1	10	7	3,0	0,1
Skarpnäcks SDN		0,2		2		
Skärholmens SDN	0,1		5		0,8	
Spånga- Tensta SDN	0,4	0,3	10	12	1,8	0,9
Södermalms SDN	0,3		20		6,6	
Östermalms SDN	0,06	0,3	3	11	0,006	1,5
<b>Summa</b>	<b>3,9</b>	<b>2,5</b>	<b>171</b>	<b>67</b>	<b>54,1</b>	<b>32,0</b>

### Erfarenheter hittills

Flera av stadsnämnderna som köpt in elcyklar har sin verksamhet långt ifrån tunnelbanestationerna och med dåliga kollektivtrafikförbindelser, vilket ökar behovet av bil. Ett exempel är Östberga Kulturhus i Enskede-Årsta-Vantör där bland annat fältassistenter arbetar. Att köpa in elcyklar gav personalen på Östberga Kulturhus mer klimatsmarta transportalternativ.

Personalen inom äldreomsorgen i Enskede-Årsta-Vantör har kunnat ersätta transport av mat och varor inom äldreården med bil eller lastbil till att transportera varorna med el-lådcykel. Stadsdelsnämnden har som mål att fler transporter ska göras med cykel i stället för med bil och lastbil.

För att bryta invanda mönster är det viktigt att miljösmartare alternativ är enkla och lättillgängliga. Östermalms stadsdelsnämnd organiserar användningen av sina elcyklar bland sina anställda genom en cykelpool i Outlook. På så sätt kan elcyklarna användas effektivt och så mycket som möjligt av de anställda.

Det ökande användandet av elcyklar har även minskat smittorisken av covid-19 och andra sjukdomar eftersom personal inte behöver

åka kollektivt. Kungsholmens stadsdelsnämnd beskriver att inköpet av elcyklar minskade smittorisken för infektioner hos både anställda i hemtjänsten och brukarna. Därutöver har inköpet av elcyklar gjort Kungsholmens hemtjänst till en mer flexibel organisation eftersom elcyklarna minskar beroendet av kollektiva färdmedel.

Spånga-Tensta stadsdelsnämnd lyfter klimatfördelen att elcyklar kräver både mindre underhåll och yta än vad bilar och andra fossildrivna fordon gör.

En erfarenhet av inköp av elcyklar är att det finns ett behov av att även räkna med indirekta kostnader så som kostnader för lås.



## Skräpkorgar

### Beskrivning av åtgärd och klimatnytta

Det finns cirka 11 000 skräpkorgar i Stockholm och tömning av dem sker året runt, vilket genererar omfattande transporter med transportbilar. Med solkomprimerande skräpkorgar kan antalet tömningar drastiskt minska eftersom korgarna komprimerar skräpet och signalerar när korgen behöver tömmas. Detta leder till att färre transporter behövs.

Tack vare komprimeringen och den behovsstyrda tömningen bedöms utsläppen från transporterna av avfallet kunna minskas med 50–80 procent. För flera av de projekt som finansierades 2015–



2018 saknas uppgifter om utsläppsminskningen, vilket innebär att summan för 2015-2018 är en underskattning.

Nämnd	Beviljade medel (mnkr)		Beräknad utsläppsminskning (ton CO <sub>2</sub> )	
	2015–2018	2019–2022	2015–2018	2019–2022
Trafiknämnden	13,6	3,0		69,0
Bromma SDN	1,1	1,0		16,6
Enskede-Årsta-Vantör SDN	1,4			
Farsta SDN	0,7			
Hägersten-Älvsjö SDN	2,5	0,3		5,5
Kungsholmens SDN	7,0	1,1		13,0
Norrmalms SDN	3,3			
Skarpnäcks SDN		0,3		5,5
Skärholmens SDN	0,2			
Spånga-Tensta SDN		3,7		63,5
Södermalms SDN	2,2	1,7		27,6
Östermalms SDN	2,0	0,8		16,6
<b>Summa</b>	<b>34,0</b>	<b>11,9</b>	<b>49,3</b>	<b>217,3</b>

### Erfarenheter hittills

Stadsdelsnämnderna har fått bättre kunskap om hur man genom utplaceringen av skräpkorgar kan optimera transporterna. För att uppnå maximala miljövinster bör de självkomprimerande skräpkorgarna placeras i zoner där endast sådana skräpkorgar finns utplacerade. Om de självkomprimerande skräpkorgarna blandas med vanliga skräpkorgar erhålls inte full miljövinst.

Antalet transporter för att tömma skräpkorgar har minskat med 70-procentig i parker där solcellskomprimerande skräpkorgar placerats ut. Kungsholmens stadsdelsnämnd som placerat ut solcellskomprimerande skräpkorgar sedan 2016 har uppnått nära 90 procents reduktion. Den största minskningen av koldioxid beror på minskade transporter. Med hjälp av en app har entreprenören kunnat styra sina transporter och bara åkt till de skräpkorgar som är fulla.

De solcellskomprimerande skräpkorgarna har något högre underhållskostnader på grund av kommunikationstekniken. Trots detta uppskattas drifts- och underhållskostnaderna för parkdriften minska genom att transporter och antalet sopsäckar reduceras på grund av det minskade behovet av tömningar.

Tyvärr har det också förekommit skadegörelse på de nya kärnen. Till exempel har luckorna på de solcellskomprimerande skräpkorgarna brutits upp av parkbesökare som tappat ner nycklar

och andra värdeföremål. Detta problem har lösts genom att sätta upp larmnummer på skräpkorgarna så att det går att få hjälp av tekniker om man tappat ner något.

Komprimeringen av avfall gör att de solcellskomprimerande skräpkorgarna kan bli tunga att arbeta med. De entreprenörer som sköter tömningen behöver en utbildning i hur de ska sköta tömningen av enheterna samt hur de använder den tillhörande appen som visar om och när en enhet behövs tömmas. Det är viktigt att få entreprenörerna att gå utbildningen, annars fortsätter de att tömma enheterna enligt deras vanliga schema och då uteblir effekten av minskade transporter. Vid sophämtning i parkmark sker även en del kringarbeten samtidigt som sopkorgen töms, såsom viss städning av närområdet.

I Spånga-Tensta stadsdelsnämnds pilotprojekt köptes skräpkorgar med ljudmoduler som säger ”tack för att du håller rent” eller ”yum-yum-yum”. Dessa små ljud har varit uppskattade och bidragit till att barnen i parklekarna tycker det är kul att samla in skräp och slänga.



Solceller på Zinkensdamms IP

## Solceller

### Beskrivning av åtgärd och klimatnytta

Utvecklingen av solceller för generering av el har gått mycket snabbt de senaste åren. Framför allt har kostnaderna gått ned vilket gör att det idag är lönsamt att installera solceller i många fastigheter. Stigande elpriser är ytterligare en faktor som bidrar till lönsamheten. Anläggningarna placeras vanligtvis på tak och bör utformas så att de matchar det behov av el som finns i den byggnad som de placeras på. Simhallar och idrottshallar har ett behov av el för belysning, drift, ventilation med mera som till del kan täckas av solcellselen.

Klimatnyttan av solceller uppstår genom att el genereras på plats i stället för att köpas in från elnätet. Teoretiskt sett ska utsläppen av klimatgaser från nordisk elmix jämföras med utsläppet från solcellsel med hänsyn till livscykelanalys av produktionen av solcellerna. I dagsläget erhålls en klimatnytta vid denna jämförelse. Allra störst klimatnytta får man när solcellselen ersätter fossil energi, exempelvis om en elbil som laddats med solel ersätter en bensinbil.

En mer långsiktig klimatnytta erhålls också genom att man minskar behovet av el från elnätet vilket frigör kapacitet för den elektrifiering som klimatomställningen behöver.

Nämnd	Projekt	Beviljade medel (mnkr)	Beräknad utsläppsminskning (ton CO2)
		2019-2022	2019-2022
Fastighetsnämnden	Installation och driftsättning av solcellsanläggning med energilagring, Farsta sim- och idrottshall	4,0	12,0
Fastighetsnämnden	Nälstabadet - Solfångare	1,5	1,7
Fastighetsnämnden	Tekniska nämndhuset Solceller	3,0	4,1
Fastighetsnämnden	Zinkensdamms IP Solcell	2,2	12,0
<b>Totalt</b>		<b>10,7</b>	<b>29,8</b>

### Erfarenheter hittills

Under 2022 kommer solceller att installeras på stora delar av Tekniska nämndhusets tak. Solcellssystemets sammanlagda effekt beräknas uppgå till 203,7 kWp och bedöms kunna producera cirka 168 500 kWh årligen. Solelproduktionen understiger med största sannolikhet elanvändningen och all el kommer således att användas direkt inom byggnaderna. Projektet beräknas innebära en minskning av cirka 4,1 ton koldioxid/år.

Avvägningar mellan kostnaderna och nyttorna behöver göras. Det visar solcellsprojektet på Zinkensdamms IP som avsåg investeringar i solcellsanläggning och i solcells batterier för att lagra energin. Eftersom nyttan av en installation av batterier för energilagring inte kunde motivera kostnaden togs den delen av projektet bort.

En erfarenhet Farsta stadsdelsnämnd gjort är att installation av solceller på kulturklassade byggnader kan ge upphov till längre processer. Därför är det bra att göra en mer generös tidsplan vid arbete med en kulturklassad byggnad.



## Vitvaror

### Beskrivning av åtgärd och klimatnytta

Utvecklingen av vitvaror har varit snabb de senaste 10–15 åren. Därför kan ett utbyte av gamla vitvaror till mer energismarta vitvaror spara mycket energi. Stadsdelsnämnderna har bytt ut kylar och frysar men fokus hos flertalet stadsdelsnämnder har varit på tork- och tvättutrustning eftersom detta ger mest klimatnytta.

Typ av vitvara	Beviljade medel (mnkr)		Antal		Beräknad utsläppsminskning (ton CO <sub>2</sub> )	
	2015-2018	2019-2022	2015-2018	2019-2022	2015-2018	2019-2022
Torkskåp			814	241	102,1	16,1
Torktumlare			19	1	0,06	
Kyl			95	24	3,0	0,9
Tvättmaskin			80	15	0,4	
Frys			98	22	3,0	1,6
Kombi Frys/Kyl			104	96	5,0	1,1
Diskmaskin			93	29	2,4	0,8
Vitvaror, ospec				46	6,3	37,9
<b>Vitvaror totalt</b>	<b>27,1</b>	<b>15,0</b>	<b>1 303</b>	<b>474</b>	<b>122,3</b>	<b>58,4</b>

Not Avsaknad av siffror beror på att kostnaderna inte kunnat kopplas till typ av vitvara

Slutrapporterna har inte specificerat beviljade medel per vitvara varför kolumnerna till höger om respektive vitvara är tomma. För några av nämnderna som beviljades medel under 2019–2022 saknas även uppgifter om energibesparing varför utsläppsminskningen är en underskattning.

### **Erfarenheter hittills**

Kungsholmens stadsdelsnämnds inköp av högt miljöklassade tvättmaskiner på ett vård- och omsorgsboende gjorde att både energi och transporter kunde sparas in. Tidigare hade personalen skickat sina arbetskläder till ett tvätteri i Huddinge. De nya tvättmaskinerna möjliggjorde för personalen att tvätta arbetskläderna på plats med energismarta maskiner.

Nya vitvaror kan även ge indirekta besparingar på energi. Södermalms stadsdelsnämnd beskriver att deras nya tvättmaskiner centrifugerar bättre, vilket innebär en besparing av energi vid torkningen av kläder.

Vissa stadsdelsområden har sett en snabb befolkningstillväxt under de senaste åren och utvecklingen förutspås att fortsätta de kommande tio åren. Att byta ut gamla vitvaror till mer energismarta kan således ge stora energibesparingsvinster.

Investeringar i mer klimatsmarta vitvaror har bidragit till att medarbetare ökat sin medvetenhet och kunskap om energismarta lösningar. Norrmalms stadsdelsnämnd förklarar att förvaltningens inventering av förbättringsåtgärder inom förskolan har gett dem ett arbetssätt som kan användas för framtida planering av nya åtgärder och på fler verksamheter.



## Effektiv värme och kyla

### Beskrivning av åtgärd och klimatnytta

Cirka 80 procent av stockholmarnas bostäder värms med fjärrvärme. Det finns potential för energibesparingar och minskade utsläpp från fjärrvärmen om värme som annars hade gått till spillo tas till vara. Investeringen i fjärrvärmeledning till Skogskyrkogårdens krematorium kommer att möjliggöra att restenergin tas om hand för uppvärmning. I simhallar kan värme återvinnas genom återcirkulation av avloppsvatten. En annan källa till energieffektivisering är att byta direktverkande elradiatorer till värmepumpar där inkoppling till fjärrvärmen är svår att förverkliga.

För flera av de projekt som finansierades 2015–2018 saknas uppgifter om energibesparing varför utsläppsminskningen är en underskattning.

Nämnd	Beviljade medel (mnkr)		Beräknad utsläpps- minskning (ton CO2)	
	2015–2018	2019–2022	2015– 2018	2019–2022
Fastighetsnämnden		10,9		51,0
Kyrkogårdsnämnden		11,0		58,5
Enskede-Årsta- Vantör SDN	1,6			
Farsta SDN	0,5			
Hägersten-Älvsjö SDN	0,2			
Hässelby-Vällingby SDN	0,4			
Kungsholmens SDN	0,4			
Södermalms SDN		0,5		3,3
Östermalms SDN	0,1	0,4		2,1
<b>Summa</b>	<b>3,2</b>	<b>22,8</b>	<b>0,7</b>	<b>115,0</b>

### Erfarenheter hittills

Kyrkogårdsnämnden har ett pågående projekt som omfattar fjärrvärmeanslutning av överskottsvärmen från Skogskyrkogårdens krematorium. Därutöver arbetar fastighetsnämnden med en rad effektiviseringsåtgärder i idrottshallar, exempelvis tilläggsisolering och investering i värmeåtervinning från avloppsvattnet i Skärholmens simhall. Projektet i simhallen har dock fått senareläggas på grund av att andra arbeten pågått i fastigheten. Projekten som slutförts och slutredovisats innefattar installation av luft-/luftvärmepump och energieffektiva radiatorer i parklekshus och i eluppvärmda ungdomsgårdar. Alla projekten har det gemensamma syftet att effektivisera energianvändningen och därmed minska klimatpåverkan.

Installation av värmepumpar har minskat elförbrukningen.

Uppföljningen av energianvändningen i parklekarna i Södermalms och Östermalms stadsdelsnämnder där värmepumpar installerats visar på energibesparingar på mellan 40 och 70 procent.





## Utfasning av olja

### Beskrivning av åtgärd och klimatnytta

Stockholms stad innehar ett mindre antal byggnader som är uppvärmda med hjälp av förbränning av fossila bränslen. Förbränningen ger upphov till utsläpp av växthusgaser. Genom att ersätta den fossila oljeförbränningen med en energikälla som inte har något eller har lägre växthusgasutsläpp minskar stadens påverkan på klimatet.

Endast ett av projekten har hunnit slutföras varför redovisningen av koldioxidutsläpp är en underskattning.

Nämnd	Projekt	Beviljade medel (mnkr)	Beräknad utsläppsminskning (ton CO <sub>2</sub> )
		2019–2022	2019–2022
Fastighetsnämnden	Utfasning olja Blasieholmen	0,1	
Fastighetsnämnden	Utfasning av olja Bällstaskolan	0,1	
Fastighetsnämnden	Utfasning av olja Hägestalund	0,1	
Fastighetsnämnden	Utfasning av olja Spånga Folkan	0,1	
Fastighetsnämnden	Utfasning av olja Ågesta	0,1	
Fastighetsnämnden	Utfasning av fyra oljepannor	4,0	120,0
Kyrkogårdsnämnden	Utbyte av oljepannor	3,5	
<b>Totalt</b>		<b>8,0</b>	<b>120,0</b>

## Erfarenheter hittills

Inför utbyte av fyra oljepannor genomförde fastighetsnämnden en förstudie för att få fram alternativ som skulle kunna ersätta den fossila oljan för uppvärmning av byggnaderna. Förstudien visade att de möjliga alternativen var elpanna, värmepump eller byte till bioolja. Eftersom det råder eleffektbrist i Stockholm och då det visade sig att ställverken inte räckte till för att utöka elanvändningen skulle det bli mycket dyrt med alternativen elpanna och värmepump. Den bästa lösningen var därför att ersätta den fossila oljan i de fyra oljepannorna med bioolja eftersom det inte krävde någon ytterligare investering eller ombyggnation. Biooljan är något dyrare, vilket gör att driftskostnaden kommer att öka. Fastighetsnämnden bedömer emellertid att ökningen är marginell.



## Fordon, arbetsmaskiner och logistik

### Beskrivning av åtgärd och klimatnytta

Många arbetsredskap är idag fossildrivna vilket leder till utsläpp av koldioxid. Arbetsmaskinerna orsakar även buller och luftföroreningar. I åtgärds-kategorin fordon, arbetsmaskiner och logistik ingår olika typer av åtgärder som ersätter fossildrivna teknik. Här ingår allt ifrån eldrivna redskap för skötsel av parker och idrottsplatser till innovativa logistiklösningar på byggarbetsplatser i stadsmiljö.

Nämnd	Beviljade medel (mnkr)	Beräknad utsläppsminskning (ton CO <sub>2</sub> )
	2019–2022	2019–2022
Exploateringsnämnden	62,1	354,3
Idrottsnämnden	1,2	3,3
Enskede-Årsta-Vantör SDN	0,3	2,5
Norrmalms SDN	10,2	400,0
Skarpnäcks SDN	0,2	0,5
Skärholmens SDN	0,9	8,1
Östermalms SDN	0,1	0,5
<b>Summa</b>	<b>75,0</b>	<b>770,4</b>

De största satsningarna inom åtgärds-kategorin har skett i Norra Djurgårdsstaden där staden bygger en ny stadsdel. För ett par av projekten saknas uppgifter om utsläppsminskningen, vilket innebär att siffran för exploateringsnämnden är en underskattning.

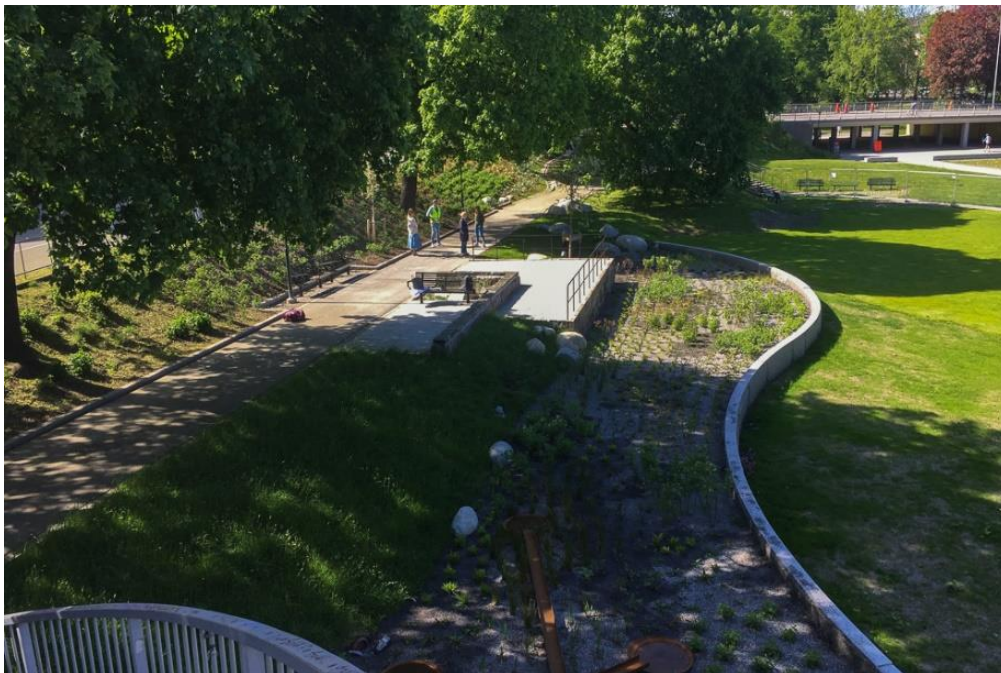
### Erfarenheter hittills

Skarpnäcks, Östermalms och Skärholmens stadsdelsnämnder har införskaffat arbetsredskap för fossilfri parkskötsel. Förutom minskade utsläpp av koldioxid bidrar åtgärderna till minskade bullerstörningar och därmed till en mer trivsam parkmiljö. Även arbetsmiljön förbättras. Baserat på erfarenheterna ser Skärholmens stadsdelsnämnd möjligheter att växla upp arbetet genom att implementera relevanta krav i stadens upphandling av entreprenader. Under 2022 kommer Skärholmens stadsdelsnämnd att byta ut en av dieselbilarna mot en eldriven flakbil för parkskötsel.

Investeringar har gjorts i moderna ismaskiner för Kärrtorps idrottsplan och isbanan i Vasaparken. Maskinen som införskaffats för Vasaparkens isbana har dels lägre elförbrukning, dels en luftrenare för att undvika läckage av ammoniak. Investeringen har resulterat i lägre utsläpp och besparingar i driftkostnader. Dessutom tas överskottsvärmen från ismaskinen om hand och levereras till fjärrvärmenätet för att värma upp bostäder.

För projekt i Norra Djurgårdsstaden har exploateringsnämnden upphandlat ett nytt avtal med elektrifierade fordon. En ny batteridriven ellastbil har kontrakterats för masshantering. Därmed har staden två ellastbilar i projektet Norra Djurgårdsstaden, både för godstransport och för schaktmassor. För att minska transporter till

och från byggarbetsplatserna har ett masslogistikcenter upprättats för lokal återvinning av bergmaterial. Klimatinvesteringsmedlen för 2022 kommer att användas för investering i transportband för att undvika lastbilstransporter från masslogistikcentret till byggarbetsplatserna.



Regnpark Rålambshovsparken

## Skyfall

### Beskrivning av åtgärd och klimatnytta

Ett klimat i förändring beräknas bland annat medföra ökade risker för skyfall. Dessa ger ofta upphov till översvämningar lokalt när stora vattenmängder samlas i lågpunkter. Problemen med skyfall förvärras ju mer av markytan som är hårdgjord, vilket leder till att vattnet inte kan rinna undan och att avloppsledningsnätet blir fyllt.

Stockholms stad har tagit fram en skyfallsmodell som visar översvänningsrisker i staden vid ett så kallat 100-årsregn, det vill säga ett regn med en statistisk återkomsttid på 100 år. Stadens skyfallsmodell har använts för att identifiera platser som riskerar att översvämmas vid kraftiga regn och skyfall.

Nämnd	Projekt	Beviljade medel (mnkr)
	2019–2022	2019–2022

Exploateringsnämnden	Klimatanpassning Vårbergs IP	14,3
Fastighetsnämnden	Klimatanpassning byggnader – skyfall	0,5
Trafiknämnden	Värtavägen	2,5
Trafiknämnden	Narvavägen	4,5
Hägersten-Älvsjö SDN	Dagvattenanläggning för skyfallshantering vid hundraårsregn för parkmark vid Safirgränd	0,5
Kungsholmens SDN	Anläggning av regnpark, Rålambshovsparken	7,2
Östermalms SDN	Fördröjningsmagasin dagvatten Humlegården	3,0
Östermalms SDN	Skyfallslösning Humlegården	7,0
<b>Totalt</b>		<b>39,5</b>

### Erfarenheter hittills

Stadens skyfallsmodell visar att stora regnmängder kommer att samlas i Rålambshovsparkens lågpunkter i händelse av ett skyfall och parken utgör därmed en viktig plats för att ta hand om vatten och hindra skador på kringliggande hus och infrastruktur. Därför har ett projekt genomförts i Rålambshovsparken som syftar till att skapa bättre omhändertagande av skyfallsvatten, men också till att stärka ekosystemtjänster och skapa mångfunktionella lösningar för ordinarie dagvattenhantering.

I projektet har en "Skyfallsdamm" byggts som kan leda och fördröja stora regn samt en "Regnpark" där vattnet infiltrerar i en växtbädd för att fördröjas och renas innan det rinner vidare till "Utloppet" vid Riddarfjärden. Tillsammans tar anläggningarna hand om dagvatten från de hårdgjorda ytorna vid Västerbroplan Västerbronedfarten, Gjörwellsgatan och Lilla Västerbron. Anläggningarna är utformade och placerade så att övriga ytor i parken hålls torrare.

Nytan av anläggningarna kommer högst troligen att öka med tiden eftersom andelen kraftiga regn och skyfall kommer öka. En förutsättning är dock att den framtagna skötselplanen följs så att anläggningarnas funktioner upprätthålls.

Det här är första gången som mer omfattande åtgärder för anpassning till större regnmängder genomförs i en central park i Stockholms stad. Arbetet ska fungera som kunskapsspridande exempel och ge mervärden till stadens övergripande arbete med klimatanpassning och hantering av dagvatten. Projektet visar även att det går att anpassa en befintlig parkmiljö till nya klimatförutsättningar utan att göra avkall på kulturhistoriska eller sociala värden.

I samband med uppstarten av detaljplanen Vårbergsvägen identifierade exploateringsnämnden 2016 att det finns en risk att Vårbergs idrottsplats (IP) översvämmas vid ett 100-årsregn. Även radhusen nedanför idrottsplatsen riskerar enligt karteringen att översvämmas.

Den åtgärd som har tagits fram är att anlägga en torrdamm och ett svackdike i södra delen av idrottsplatsen som fylls upp och fångar upp vatten. För att testa om planerad torrdamm har effekt har två scenarier för ett 100-årsregn modellerats; ett där man inte alls tar hänsyn till dagvattennätet och ett där man tar hänsyn till dagvattennätet. I det scenario där man inte tar hänsyn till dagvattennätet blir bebyggelsen nedan området fortfarande översvämmad. Det verkar dock inte bli någon större skillnad jämfört med nuläget, det vill säga ingen ökad risk. Se figur 2 och 3. Detta scenario ska betraktas som konservativt.

I det andra scenariot tar man hänsyn till dagvattennätet, det vill säga man räknar bort en del av regnet motsvarande VA-nätets bedömda kapacitet. Det ger en förbättring för nedströms liggande område jämfört med nuläget. Se figur 5. Den faktiska effekten av planerad åtgärd ligger sannolikt någonstans mellan de två scenarierna.



## Biokol, växtbäddar och trädplantering

### Beskrivning av åtgärd och klimatnytta

Stockholms stad består till stor del av miljöer med hårdgjorda ytor. I framtiden väntas perioder av ihållande regn och större skyfall öka. Av den anledningen behövs ytliga dagvattenåtgärder för att fördröja och omhänderta nederbörd. Olika typer av växtbäddar, innehållandes biokol, fungerar som en kolsänka och ger goda möjligheter till fördröjning av dagvatten genom att hålrummen i materialet utnyttjas samtidigt som träd och växter i bädden bevattnas. Biokolsbäddar är således en mångfunktionell lösning för stadens dagvattenhantering. Det resulterar i olika nyttor som att exempelvis stimulera biologisk mångfald och att biokolen, förutom att vara en kolsänka, håller vatten, näring och syre i jorden.

Projekten syftar till att byta ut jorden i växtbäddar mot biokol och stenkross som ökar förmågan att fördröja dagvatten för att på så sätt minska belastningen på stadens ledningsnät. Genom att utnyttja dagvatten för bevattningen av träd skapas en bättre livsmiljö för gatuträden vilket ger ett bättre lokalklimat. Att fördröja dagvattnet ger även träden bättre förutsättningar att klara torka. Träden har flera fördelar då de ger skugga, sänker temperaturen, tar upp koldioxid, rensar luften från partiklar, ökar luftfuktigheten, tar upp dagvatten, minskar buller, ger livsmiljöer för insekter och mycket annat. Träden kan med sina positiva effekter på klimatet och ekologin fungera som ett buffrande element i staden och skapa en större robusthet i stadens skydd mot kommande klimatförändringar.

Av den anledningen har även träd återplanterats med syfte att stärka resiliensen mot ett förändrat klimat, främja ekosystemtjänster och stärka parkernas karaktär och natur- och kulturhistoriska värden.

Nämnd	Beviljade medel (mnkr)
	<b>2019–2022</b>
Trafiknämnden	41,6
Bromma SDN	1,0
Enskede-Årsta-Vantör SDN	6,7
Farsta SDN	6,4
Kungsholmens SDN	0,5
Norrmalms SDN	1,0
Rinkeby-Kista SDN	4,9
Skarpnäcks SDN	4,8
Skärholmens SDN	1,5
Södermalms SDN	14,5
Östermalms SDN	0,5
<b>Totalt</b>	<b>83,3</b>

Under perioden 2015–2018 ingick trädplanteringar och åtgärder för yttlig dagvattenhantering med växtbäddar bland klimatanpassningsåtgärderna. Under perioden 2019–2022 var investeringsbeloppen cirka 83 miljoner kronor och projekten har till stor del omfattats av återplantering av träd i biokol och anläggning av växtbäddar med biokol för buskar och perenner.

### Erfarenheter hittills

Flertalet stadsdelsnämnder har efter den varma och torra sommaren 2018 varit tvungna att ta bort träd som inte klarade hettan och torkans påfrestningar. Detsamma gäller perenner som också har dött till följd av torkan. På Norrmalm har även ett flertal almar avverkats i parkerna till följd av almsjukan.

Kungsholmens stadsdelsnämnd rapporterar att träd och perenner som väljs med omsorg efter växtplats och de nya förutsättningar som kommer av klimatförändringarna har bättre förutsättningar att utvecklas till välmående individer och nå sin fulla storlek. Det ger fler positiva följeffekter på klimatet eftersom större lövkronor i högre grad sänker temperaturen, tar upp mer partiklar och koldioxid samt har högre kapacitet att ta upp dagvatten. Vidare gynnar ökad och förlängd blomning fler pollinerande insekter. Sammantaget ger dessa planteringar bättre skyfallshantering då de kan ta emot större regnmängder samt minskar risken för jorderosion då växternas rötter binder jorden i högre grad. Välmående träd som fungerar väl



på sin ståndort är inte lika mottagliga för sjukdomar samtidigt som torkskador hos träden minskar vilket i sin tur minskar driftkostnaden. Perenner med god växtkraft täcker i högre grad öppna jordytor vilket gör att behovet av ogräsrensning inte blir lika stort. Sammantaget bidrar insatsen till en reducerad driftskostnad.

Östermalms stadsdelsnämnd lyfter vikten av att satsa på ett mindre antal stora träd i stället för många små. Detta eftersom det då går att vinna flera år av tillväxt samt att dessa träd då delvis har kommit ur sin juvenila tillväxt vilket kan orsaka problem vid invintring och knoppsprickning. Den erfarenheten delar även Norrmalms stadsdelsnämnd och belyser dessutom att större träd ger mer lövskugga, tar upp koldioxid i högre grad samt har en större kapacitet att ta upp ökade vattenmängder.

Södermalms stadsdelsnämnd har under projekttiden genomfört en innovativ åtgärd i form av att blanda i biokol i jord i samband med gräsrenovering. Utöver det valdes även en ny sorts gräsblandning som ger en slittåligare gräsyta. Stadsdelen avser utvärdera åtgärden och planerar att fortsätta med denna typ av insats kommande år.

En erfarenhet från trafiknämnden är att nya växtbäddar ger ökad livslängd för park- och gatuträd som är en viktig stomme i det offentliga rummet, vilket minskar behovet av och kostnaden för nedtagning och ersättning. Renoverad stensjöl- och betongplattytta ger en förlängd teknisk livslängd med cirka 20 år för växtbädden. En annan erfarenhet är att luftbrunnar till växtbäddarna behöver rensas cirka en gång per år. Detta minskar risken för skadeståndsanmälningar på grund av översvämning i fastigheter och T-baneentréer.



## Dagvatten

### Beskrivning av åtgärd och klimatnytta

Utöver växtbäddar med biokol finns det fler dagvattenfördröjande åtgärder. Detta kapitel behandlar övriga dagvattenåtgärder som enligt stadens dagvattenstrategi behövs för att fördröja och omhänderta vatten för en robust och klimatanpassad dagvattenhantering i befintliga miljöer. Dagvattenåtgärderna som beviljats investeringsmedel syftar till att fördröja och omhänderta dagvatten och därmed avlasta dagvattennätet som inte är dimensionerat för att hantera extrema vattenmängder. Det övergripande målet är att bidra till en robustare stad genom anpassning till ett mer nederbördsrikt klimat.

Nämnd	Beviljade medel (mnkr)
	<b>2019-2022</b>
Trafiknämnden	43,3
Enskede-Årsta-Vantör SDN	1,0
Hägersten-Älvsjö SDN	17,7
Södermalms SDN	0,8
<b>Totalt</b>	<b>62,8</b>

Investerade belopp för dagvattenåtgärder uppgick till en total summa om cirka 63 miljoner kronor. Flertalet projekt genomfördes av trafiknämnden.

Övriga projekt som beviljats klimatinvesteringsmedel i syfte att förebygga stadens sårbarhet i ett klimat i förändring innefattar insatser som exempelvis anläggande av en större stenkista på intilliggande grönområde för att avlasta det befintliga VA-systemet, LOD-åtgärder i parkmark (lokalt omhändertagande av dagvatten), dagvattenhantering med växtbäddar i park samt anläggande av skelettjord, nya kantstenar samt dagvattenbrunnar för omhändertagande av dagvatten.

### **Erfarenheter hittills**

Trafiknämnden genomförde ett projekt vid Stenkullavägen/Aluddsparken på Stora Essingen där en fastighet har problem med dagvatten som strömmar in vid regnväder. Målet var att fånga in dagvatten med hjälp av växtbäddar, ändrad lutning av vägen och andra vattenfördröjande åtgärder för att vattnet kan tas om hand på vägen. I projektet förväntas driftkostnaderna öka då det tillkommit dagvattenrännor vilka behöver rensas årligen.

Trafiknämndens dagvattenhanteringsprojekt vid Blackensvägen översteg budget något då det inte hade gjorts någon kalkyl före ansökan vilket innebar att kostnaden var underskattad. En liknande erfarenhet uppstod vid Fruängsplan där åtgärden avstyrdes. Anledningen till det var att det tidigare felet avhjälpes med omfattande brunns- och ledningsrensning, vilket innebar att projektet inte längre var nödvändigt. Noggrannare utredning av klimatrelaterade problem bör göras innan medel söks, för att undvika fler inställda projekt i framtiden.

Södermalms stadsnämnd bedömer att föreslagna åtgärder kommer att minska belastningen på stadens avloppssystem och reningsverk vilket har vinster både för miljön och stadens ekonomi. Projektet minskar risken för störande vattenmängder i området, vilka kan komma att hindra gång- och biltrafik samt orsaka skador på stadens mark och kringliggande fastigheter vid skyfall. Därmed minskar kostnaderna för återställanden efter ett skyfall.

I stadsdelsnämnden Enskede-Årsta-Vantör har resultatet av investeringen inneburit att en anläggning för lokalt omhändertagande av dagvatten har installerats för att få bort dagvatten och stora vattensamlingar. På grund av klimatförändringarna behövs fler LOD-anläggningar för att klara av

kraftiga regn. Vidare nämns att deras parkmarker idag är byggda för att klara av normal väderlek - men inte extrema väder. Med LOD-anläggningen minskar belastningen på reningsverk och vattnet omhändertas i stället lokalt. Framöver kommer kraftiga regn att kunna hanteras på dessa platser och invånarna kommer att kunna använda gångvägarna.

Vid flera projekt förväntas framtida driftkostnader bli lägre då genomförda åtgärder underlättar barmarks- och vinterväghållning.

## Övrigt

### Beskrivning av åtgärd och klimatnytta

Klimatmedel har även beviljats till projekt som inte passar in i någon av ovan använda åtgärds-kategorier. Dessa redovisas under rubriken övrigt. Slutrapporter har inkommit för tre av projekten.

Nämnd	Projekt	Beviljade medel (mnkr)	Beräknad utsläppsminskning (ton CO <sub>2</sub> )
		2019–2022	2019–2022
Fastighetsnämnden	Spånga IP avfuktning	1,1	2,6
Enskede-Årsta-Vantör SDN	Eco-Asfalt	3,0	1,4
Östermalms SDN	Anläggning av ängsmark	0,1	
Östermalms SDN	Ventilationsaggregat	0,4	1,0
<b>Totalt</b>		<b>4,7</b>	<b>5,0</b>

### Erfarenheter hittills

Ett av projekten är om ECO-asfalt från Enskede-Årsta-Vantörs stadsdelsnämnd. Som en del av arbetet med att bibehålla god standard på parkvägar har stadsdelsnämnden som ambition att varje år asfaltera ett visst antal meter parkväg. Genom att frånga traditionell asfaltering till förmån för ECO-asfaltering bidrar åtgärden till minskade utsläpp. Anläggning av ECO-asfalt innebär minskad energiåtgång med helt koldioxidneutral tillverkning.

Östermalms stadsdelsnämnd har anlagt en ängsmark, ett projekt som initierades av ett medborgarförslag. En ängsyta gynnar den

biologiska mångfalden genom en rik blomning och möjligheten för örter, gräs och andra växter att växa fritt. Den kan även ge en mindre klimatpåverkan eftersom en ängsytta bättre kan ta upp vatten och koldioxid. Därutöver är ängsytter uppskattade av besökare.

Det tredje projektet, ett utbyte av fyra äldre ventilationsaggregat som drog mycket energi, gjordes också av Östermalms stadsdelsnämnd. Syftet med utbytet var dels att sänka energianvändningen, dels att förbättra inomhusmiljön för barnen i de berörda förskolorna. Projektet sparade i genomsnitt 1 ton koldioxid per år.

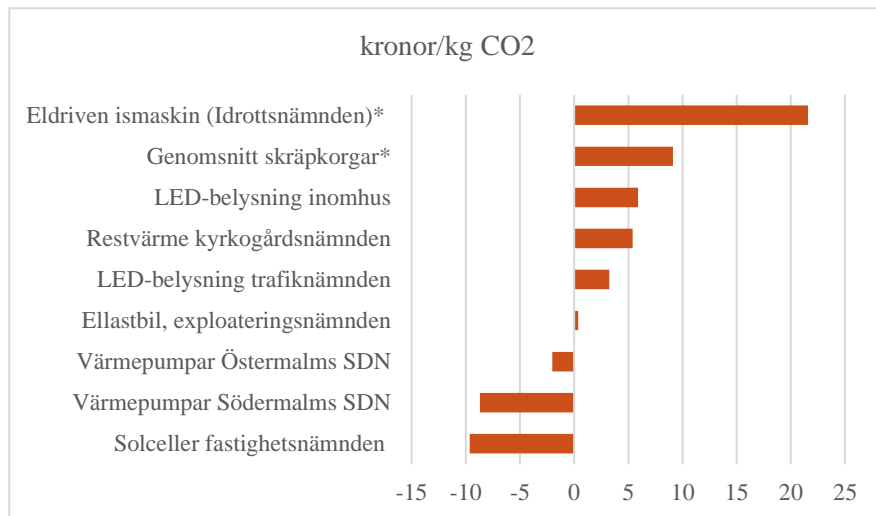
### **Kostnadseffektivitet**

För investeringsåtgärder som minskar de klimatpåverkande koldioxidutsläppen kan kostnadseffektiviteten beräknas genom att ställa utsläppsminskningen mot totalkostnaderna. Detta ger en uppskattning av vilka åtgärder som ger stor klimatnytta för pengarna. Motsvarande analys har inte gått att göra för klimatanpassningsåtgärder. Det har inte heller varit möjligt att beräkna kostnadseffektivitet för riktigt alla åtgärds-kategorier som minskar utsläppen av koldioxid eftersom uppgifter om utsläppsminskningar varit ofullständiga för en del investeringar. Där underlag finns har kostnadseffektiviteten beräknats i kronor per kilo koldioxid för projekt inom åtgärds-kategorierna LED-belysning, skräpkorgar, inom fordon, arbetsmaskiner och logistik samt effektiv värme och kyla.

Som utgångspunkt för bedömningen har värdet 7 kr per kilo koldioxid varit vägledande. Det är värdet som används inom samhällsekonomiska beräkningar av åtgärder i transportsystemet (ASEK). Det betyder att åtgärder som kostar mindre än 7 kr per kilo koldioxid är att betrakta som kostnadseffektiva. Åtgärder med negativ kostnad är företagsekonomiskt lönsamma.

Solceller och installation av värmepumpar i lekparkstugor visar på mycket hög kostnadseffektivitet. Att stapeln är negativ visar att investeringen återbetalas under åtgärdens livstid på grund av energibesparingar. Den ellastbil som införskaffats för projekten i Norra Djurgårdsstaden uppvisar en god kostnadseffektivitet som ligger strax över noll.

Kostnadseffektivitet för ett urval projekt, reduktionskostnad kronor/ kg CO<sub>2</sub>.



\*Not: siffror saknas för minskade driftskostnader

Kostnadseffektiviteten för LED-belysning och omhändertagande av restvärme för fjärrvärme är också god. Solcellskomprimerade skräpkorgar visar inte lika god kostnadseffektivitet, men här saknas uppgifter om effekten på driftskostnader. Stadsdels- och facknämnderna bedömer emellertid att driftskostnaderna för skräpkorgarna minskar på sikt, men det saknas sådana beräkningar. Investeringen i eldriven ismaskin uppvisar inte en lika god kostnadseffektivitet som övriga projekt. I likhet med övriga projekt ingår hela investeringskostnaden i beräkningen. Mot bakgrund av att den ismaskin som införskaffats har ersatt en dieseldriven som idrottsnämnden ändå skulle ha bytt ut hade det varit relevant att utgå från merkostnaden för den eldrivna ismaskinen, men uppgifter om merkostnaden har inte varit tillgängliga. Sammantaget visar genomgången att klimatinvesteringsmedlen, för de åtgärder som varit möjliga att beräkna, har gett hög klimatnytta. Beskrivningen av investeringarna i elcyklar i slutrapporterna antyder en god kostnadseffektivitet, men i slutrapporterna saknas kalkyler av hur mycket transporter med bil som har sparats in. När det gäller vitvaror har det inte gått att särskilja kostnader efter vitvara, vilket hade varit önskvärt eftersom utsläppsminskningen skiljer sig mellan olika vitvaror. Gemensamt för vitvarorna är emellertid att investeringarna ersatt äldre vitvaror som ändå hade bytts ut, vilket talar för god kostnadseffektivitet.

## Slutsatser

### Effekter på minskade utsläpp

Den totala effekten på minskade utsläpp av beviljade projekt under perioden 2019–2022 uppskattas till cirka 2 000 ton koldioxid per år. De åtgärder som har störst effekt är investeringar som ersätter fossildriven teknik inom åtgärds-kategorin fordon, arbetsmaskiner och logistik samt byte av äldre belysningsarmaturer till ny miljövänlig LED-belysning. I den förra ingår investeringar inom exempelvis parkskötsel och bygglogistik. Åtgärderna har bidragit till en årlig minskning av cirka 770 ton koldioxid. Byte av äldre belysningsarmaturer till ny miljövänlig LED-belysning innebär även den en stor energibesparing med en minskning på cirka 627 ton koldioxid -utsläpp per år.

Solcellskomprimerande skräpkorgar behöver inte tömmas lika ofta eftersom korgarna pressar samman soporna. Det leder till en minskning av transporter och därmed också koldioxid -utsläpp. Genom projekten har stadsdelsnämnderna fått bättre kunskap om hur man genom utplaceringen av skräpkorgar kan optimera de kvarvarande transporterna. Uppskattningsvis har en 70-procentig minskning av antalet miljöbelastande transporter uppnåtts i parker där solcellskomprimerande skräpkorgar placerats ut.

Även åtgärds-kategorin effektiv värme och kyla har visat sig ge stor effekt vad gäller utsläppsminskning av koldioxid. Åtgärds-kategorin omfattar en rad olika typer av investeringar och har beviljats cirka 22,8 miljoner kronor under perioden 2019–2022. Den pågående investeringen i en fjärrvärmeledning på Skogskyrkogården kommer att möjliggöra att restenergin från krematoriet tas om hand för uppvärmning av bostäder. Energibesparingar på mellan 40 och 70 procent har uppnåtts genom installation av värmepumpar i parklekar i Södermalms och Östermalms stadsdelsnämnder. I simhallar kan värme återvinnas genom återcirkulation av avloppsvatten. Omhändertagande av restenergi är viktigt inte minst med avseende på cirkulär ekonomi.

Har då klimatinvesteringarna gett god effekt för insatta medel? För ett urval projekt har klimatåtgärdernas kostnadseffektivitet beräknats genom att ställa kostnaden i förhållande till utsläppsminskningen. Sammantaget visar genomgången att klimatinvesteringsmedlen ger god effekt för insatta medel. Projekt inom åtgärds-kategorierna solcellsel samt effektiv värme och kyla är de med bäst kostnadseffektivitet. Den höga kostnadseffektiviteten i

dessa projekt beror på att minskade utgifter för energi gör investeringen lönsam. Ellastbilen i åtgärds-kategorin fordon, arbetsmaskiner och logistik och utbyte av armaturer till LED-belysning uppvisar också god kostnadseffektivitet.

## Effekter av åtgärder för minskad risk för översvämningar

Klimatanpassningsåtgärderna är uppdelade i tre åtgärds-kategorier: ”Skyfall”, ”Biokol, växtbäddar och trädplantering” samt ”Dagvatten”. Åtgärderna som omfattas inriktas på att anpassa staden för kommande klimatförändringar. Majoriteten av de åtgärder som beviljats medel syftar till att reducera risken för konsekvenser till följd av häftiga regn och minska belastningen på dagvattenssystemet. Detta mot bakgrund av att det i Stockholms stad, som till stor del består av miljöer med hårdgjorda ytor, förväntas ske en ökning av perioder av ihållande regn och att skyfall inträffar mer frekvent.

Arbetet med att identifiera behov av att ta hand om vatten har skett processinriktat med att löpande identifiera och analysera sårbarheter för att sedan ta fram och genomföra åtgärder. Stadens skyfallsmodell utgör grunden för framtagande av fördjupade analyser och åtgärdsförslag. Risken för översvämningar påverkar många av stadens verksamheter och merparten av projekten är därför ett resultat av samarbeten mellan ett flertal nämnder och bolag. Under perioden 2019–2022 har fokus riktats på lokalt omhändertagande av dagvatten. Effekter av åtgärderna kunde ses redan under försommaren 2021, då det föll stora regnmängder.

Stadens skyfallsmodell visar att stora regnmängder kommer att samlas i Rålambshovsparkens lågpunkter vid skyfall. Därför har projekt genomförts i Rålambshovsparken som syftar till att skapa bättre omhändertagande av skyfallsvatten, men också till att stärka ekosystemtjänster och skapa mångfunktionella lösningar för ordinarie dagvattenhantering. Projektet har pågått under flera år, men tilldelats medel i årsvisa etapper. Detta är ett exempel på ett större komplext projekt där upplägget med klimatinvesteringsmedel har fungerat väl. I regel brukar genomförandet av komplexa projekt fungera mindre bra.

Ett sätt att minska belastningen på dagvattenssystemet är genom mångfunktionella biokolsbäddar. De resulterar i olika nyttor och skapar synergieffekter. Genom att utnyttja dagvatten för bevattningen av träd skapas en bättre livsmiljö för gatuträden vilket ger ett bättre lokalklimat. Att fördröja dagvattnet ger även träden



bättre förutsättningar att klara torka. Träden har flera fördelar och kan med sina positiva effekter på klimatet och ekologin fungera som ett buffrande element i staden och skapa en större robusthet i stadens skydd mot kommande klimatförändringar.

Utöver växtbäddar behövs fler åtgärder för att fördröja och omhänderta vatten för en robust och klimatanpassad dagvattenhantering i befintliga miljöer. Även bland övriga typer av dagvattenåtgärder förekommer fördröjning och lokalt omhändertagande av dagvatten vilket avlastar VA-ledningsnätet vilket inte är dimensionerat för att hantera extrema vattenmängder. Vid flera projekt förväntas framtida driftkostnader bli lägre eftersom genomförda åtgärder underlättar barmarks- och vinterväghållning. Åtgärder som minskar belastningen på stadens VA-ledningsnät och i förlängningen även reningsverken innebär vinster såväl ur miljö- som ekonomihänseende. Utöver det bedöms ett av projekten minska risken för störande vattenmängder i området, vilka kan komma att hindra gång och biltrafik samt orsaka skador på stadens mark och kringliggande fastigheter vid skyfall. Därmed minskar kostnaderna för återställanden efter ett skyfall.

## **Erfarenheter från projekten**

Klimatinvesteringsmedlen bör främst riktas till projekt som kan genomföras samma år de beviljats medel. Erfarenheter från större, mer komplexa projekt visar att de många gånger fått skjutas fram i tiden. Större projekt inom åtgärds-kategorin effektiv värme och kyla har visat sig vara svår genomförbara och flera av projekten har fått avbrytas. Anledningarna har dels varit att de inte varit tekniskt möjliga att genomföra, dels att de har varit för komplexa att genomföra under ett års tid. För att kunna genomföra större projekt med god klimatnytta ställer staden numera frågor i samband med ansökan om projektet löper under en längre tid. Erfarenheter från Råambshovsparken visar att ett möjligt sätt att lösa problematiken med flerårsprojekt kan vara att dela upp ansökan i årsvisa etapper.

Erfarenheter visar att projekt som kan spara in fossila utsläpp från transporter ger betydande utsläppsminskningar. Exempel på sådana projekt finns inom åtgärds-kategorierna elcyklar, skräpkorgar samt fordon, arbetsmaskiner och logistik. Elcykelresor har sparat in resor både med personbil och resor med kollektivtrafik.

Utöver de rena utsläppsminskningarna finns andra effekter som kan förbättra möjligheterna till utsläppsminskningar framöver. Alla åtgärder som minskar användningen av el leder till en minskad belastning på Stockholms elsystem. Inte minst är det viktigt att

värna tillgänglig eleffekt som är viktig för elektrifieringen av transporter vilket är centralt i klimatomställningen. Även satsningen på solceller leder till en säkrare tillgång på förnybar el och besparingar av el. På grund risken för eleffektbrist i Stockholm blir en minskning av elanvändningen särskilt viktig.

Förutom att flera av åtgärderna leder till minskade koldioxidutsläpp eller energibesparingar genererar de även synergieffekter. Ett exempel på det är bytet från äldre belysningsarmaturer till ny miljövänlig LED-belysning, vilket innebär att skadliga ämnen i armaturer som ofta finns i äldre belysningsarmaturer försvinner från offentliga miljöer. Dessutom ljusregleras den offentliga LED-belysningen så att mängden ljus minskar under vissa tider på dygnet vilket reducerar ljusföroreningar och den negativa påverkan ljus har på ekosystemet, biologisk mångfald och nattaktiva djur och insekter. Det medför att park- och naturområden särskilt gynnas av denna typ av belysning.

Ett ytterligare exempel är hur åtgärderna för fossilfri parkskötsel i Skarpnäcks, Östermalms och Skärholmens stadsdelsnämnder även lett till minskade bullerstörningar och därmed till en mer trivsamt parkmiljö samtidigt som arbetsmiljön har förbättrats.

Bytet till LED-belysning sparar både el och materialanvändning i framtiden. Ett exempel är bytet av belysningsarmaturer och styrsystem på Eriksdalsbadet. Förutom att det nya belysningsstyrsystemet medför ytterligare energibesparingar förlänger det även livslängden för belysningsarmaturerna. En generell effekt av bytet till LED-belysning är att det minskar underhållet vilket i sin tur innebär färre transporter.

Rålambshovs skyfallspark visade efter ett dygn av kraftigt regn i maj 2021 att de stora regnmängderna fördröjdes av de åtgärder som byggts ut samtidigt som övriga ytor i parken kunde hållas torrare. Det är viktigt att lärdomar från klimatanpassningsprojekten tas till vara för att bygga upp stadens kompetens om åtgärder för att fördröja vatten. Inte minst är det viktigt att upprätta anläggningarnas funktioner genom att följa skötselplaner. I framtiden förväntas ihållande regn förekomma oftare, vilket gör att investeringarna och de ökade driftskostnaderna kan ses som en försäkring mot skador på byggnader och infrastruktur i ett framtida förändrat klimat.