Regionledningskontoret
Elisabeth Lidbaum

TJÄNSTEUTLÅTANDE
2022-02-08

KHN 2021-0036

Klimat- och
hållbarhetsnämnden

Yttrande över förslag till Klimatanpassningsplan för Danderyds kommun 2022 - 2031

Regionledningskontorets förslag till beslut

Klimat- och hållbarhetsnämnden beslutar följande.

> Regiondirektörens tjänsteutlåtande utgör Region Stockholms yttrande till Danderyds kommun över förslag till Klimatanpassningsplan för Danderyds kommun 2022 - 2031.

Sammanfattning

Danderyds kommun har remitterat ärendet Förslag till Klimatanpassningsplan för Danderyds kommun 2022 - 2031 till Region Stockholm för yttrande. Klimatanpassningsplanens syfte ska vara att sprida kunskap om klimatförändringarna och dess effekter som kommunen måste förbereda sig för. Planen pekar ut tänkbara risker och dess konsekvenser för kommunens verksamheter och fysiska miljö samt redovisar lämpliga anpassningsåtgärder.

Region Stockholm ser positivt på att Danderyds kommun har tagit initiativet till att ta fram en klimatanpassningsplan och är generellt positiv till planens innehåll. I RUFS 2050 finns ett antal regionala ställningstaganden för klimatanpassning. Region Stockholm anser att Danderyd kommuns har inkluderat dessa ställningstaganden väl, men saknar en åtgärd om att se över möjlighet till grönstruktur för omhändertagande av ökade vattenmängder vid nybyggnation.

Region Stockholm är positiv till att Danderyds kommun i klimatanpassningsplanen har identifierat behov av dialog med andra aktörer, men föreslår att behovet av dialog tydliggörs genom att det läggs till som en åtgärd.

Bakgrund

Danderyds kommun har remitterat ärendet Förslag till Klimatanpassningsplan för Danderyds kommun 2022 - 2031 till Region Stockholm för yttrande. Klimat- och hållbarhetsnämnden svarar på Region Stockholms vägnar.

Syftet med klimatanpassningsplanen är att sprida kunskap om klimatförändringarna och dess effekter som kommunen måste förbereda sig för. Planen pekar ut tänkbara risker och dess konsekvenser för kommunens verksamheter och fysiska miljö samt redovisar lämpliga anpassningsåtgärder. Klimatanpassningsplanen föreslås gälla för hela det geografiska området Danderyds kommun med fokus på de kommunala verksamheterna som kommunen råder över och de åtgärder som kommunen kan och bör vidta. Klimatanpassningsplanen ska också utgöra ett underlag till kommunens översiktsplan och bidra till en robust och hållbar samhällsutveckling i Danderyds kommun.

Region Stockholms yttrande
Effekterna av ett förändrat klimat påverkar redan idag Stockholms län och denna påverkan förväntas öka i framtiden. Genom att tänka långsiktigt i den fysiska planeringen kan resiliensen mot klimatförändringarna öka och framtida risker undvikas. Region Stockholm ställer sig positiv till att Danderyds kommun har tagit initiativet till att ta fram en klimatanpassningsplan och är generellt positiv till planens innehåll. Planen är ambitiös och innehåller mål och konkreta aktiviteter och inkluderar relevanta frågor om ökad temperatur, ökad nederbörd, risk för skred och erosion samt höjda havsnivåer.

Region Stockholm anser att planen innehåller en bra beskrivning av roller och styrande dokument. Dessa beskrivningar kan förslagsvis kompletteras med Region Stockholms roll och den regionala utvecklingsplanen för Stockholmsregionen RUFS 2050 (LS 2015-0084).

I RUFS 2050 finns ett antal regionala ställningstaganden för klimatanpassning, som ska beaktas i efterföljande planering och i det regionala utvecklingsarbetet. Det första ställningstagandet handlar om att ekosystemtjänster i klimatanpassningsarbetet ska utnyttjas och utvecklas, t.ex. genom att grönstruktur kan användas för att omhänderta ökade vattenmängder. Det andra handlar om att ny bebyggelse och infrastruktur ska lokaliseras till mark som är lämplig för ändamålet med hänsyn till risker som är kopplade till ett förändrat klimat. Det tredje lyfter att medvetandet om riskerna med ett förändrat klimat behöver höjas i syfte att förebygga framtida kriser.

Region Stockholm anser att Danderyds kommun i huvudsak har inkluderat de regionala ställningstagandena från RUFS 2050. När det gäller att använda grönstruktur som omhändertagande av ökade vattenmängder, ser

Region Stockholm positivt på att en åtgärd har identifierats om att undersöka vilka befintliga ytor som kan ta emot skyfallsvatten. Region Stockholm föreslår att en åtgärd läggs till om att också se över möjlighet till sådana ytor vid nybyggnation. Inledningsvis avgränsas klimatanpassningsplanen till de kommunala verksamheter som kommunen råder över. Det anges att andra aktörers verksamhet inte har analyserats, men att områden där dialog behövs har identifierats.

Region Stockholm ser positivt på att det i klimatanpassningsplanen lyfts att dialog med andra aktörer i kommunen behövs, men vill trycka på att klimatanpassning är ett område som spänner över organisationsgränser och geografiska gränser; utifrån det vill Region Stockholm särskilt lyfta vikten av samverkan med angränsande kommuner och regionala aktörer. Det kan finnas verksamheter i en kommun som inte ägs eller drivs av kommunen, men som är viktiga för samhällets funktion; lokalt, regionalt eller nationellt. Ur ett regionalt perspektiv handlar det om funktioner som sjukhus eller infrastruktur för kollektivtrafik.

Region Stockholm bedömer att samverkan är särskilt viktig när det gäller skyfall och översvämning som på ett omfattande sätt kan skada dessa samhällsviktiga funktioner. Som exempel kan översvämning i delar av tunnelbanesystemet ge konsekvenser för hela kollektivtrafiken. Det är som alltid viktigt att samverkan sker med ett uttalat resultat som mål. Mot bakgrund av detta föreslår Region Stockholm att dialog med externa aktörer tydliggörs genom att det läggs till som en åtgärd.

Ekonomiska konsekvenser
Beslutet bedöms inte medföra några ekonomiska konsekvenser för Region Stockholm.

Carina Lundberg Uudelepp
Regiondirektör

Inger Starheim Lagerquist
Tf. Hållbarhetsdirektör

Beslutsunderlag
1. Förslag till Klimatanpassningsplan för Danderyds kommun

Beslutsexpediering
1. Danderyds kommun

Godkänd av Carina Lundberg Uudelepp, 2022-02-08

Förslag till Klimatanpassningsplan för Danderyds kommun 2022 - 2031

Diarienummer	Senast uppdaterad	Beslutsinstans	Ansvarig processägare
KS 2021/0471	2021-11-05	KF	Energi- och klimatstrateg

Dokumentets syfte

Syftet med klimatanpassningsplanen är att sprida kunskap om klimatförändringarna och dess effekter som kommunen måste förbereda sig för. Planen pekar ut tänkbara risker och dess konsekvenser för kommunens verksamheter och fysiska miljö samt redovisar lämpliga anpassningsåtgärder.

Dokumentet gäller för

Klimatanpassningsplanen gäller för hela det geografiska området Danderyds kommun med fokus på de kommunala verksamheterna som kommunen råder över och de åtgärder som kommunen kan och bör göra. Andra aktörers verksamhet har inte analyserats. Däremot har områden där dialog behöver föras identifierats.



Figur 1, översvämning i Framnäsparken december 2004.

Sammanfattning

Vi märker redan av klimatförändringarna i dag och framtidens klimat kommer att fortsätta att förändras. Världen drabbas redan idag av skyfall som leder till översvämning och ödeläggelse av städer och intensiva värmeböljor. Exempelvis skogsbränderna 2018 i Mellansverige och översvämningarna i Gävle augusti 2021. Bland annat förutses ökad nederbördsmängd, intensivare skyfall samt höjd medeltemperatur. Värmeböljor och kraftig nederbörd bedöms inträffa allt oftare. Dagens samhälle och infrastruktur är anpassat och uppbyggt efter ett visst klimat, men då klimatet förändras så ändras även förutsättningarna för hela samhället. Klimatanpassningsplan för Danderyds kommun 2022–2030 beskriver vilka konsekvenser ett förändrat klimat innebär för Danderyd och vilka åtgärder som behöver utföras för att möta och anpassa sig till dessa konsekvenser.

De klimatförändringar vi kan förvänta oss i Danderyd är att det kommer att bli ännu varmare och blötare. Olika klimatscenarier visar att årsmedeltemperaturen i kommunen är cirka 4–6 ºC högre mot slutet av seklet än för referensperioden 1961–1990. Förutom högre medeltemperatur beräknas kraftiga värmeböljor, vilket definieras som en sammanhängande period med en dygnsmedeltemperatur som överstiger 20°C under minst fyra på varandra följande dagar, bli allt vanligare. Det kommer även att regna mer, olika scenarioresultat ger att årsmedelnederbörden ökar med 20–30 % mot slutet av seklet. Den största ökningen av nederbörden kommer att vara under vinterhalvåret.

Havet förväntas stiga men till en början kompenseras den ökade havsnivån av landhöjningen. I slutet av seklet beräknas medelvattennivån ha ökat med cirka 40 cm i Danderyd vid en global höjning av havets nivå på 1 m. Lufttryck och vindar kan emellertid tillfälligt ge mycket höga vattenstånd. Dessa extrema nivåer varar vanligen några timmar och brukar beskrivas som 100-årsvattenstånd. År 2010 är 100-årsvattenståndet i Danderyd 120 cm och år 2100 förväntas det vara 143 cm. Högsta beräknade vattenstånd är 196 cm.

De största konsekvenserna av ett förändrat klimat för Danderyds del är de ökade nederbördsmängderna som kan påverka framkomlighet på vägar, underminera vägar och järnvägar, bebyggelse kan översvämmas, gifter från förorenade områden kan lakas ur och mögel och fuktskador kan uppstå i byggnader. De ökade temperaturerna med flera värmeböljor påverkar människors hälsa, framförallt de svaga och äldre. Men även arbetsmiljön i kommunala verksamheter och lärandemiljön i kommunens förskolor och skolor. Livsmedel och mediciner kan påverkas och en ökad brandrisk vid längre torka kan uppkomma. Vattenkvalitén i kommunens vattenförekomster kan påverkas och innebär ökad risk för djur- och vattenburen smitta. Vintertid kan den ökade temperaturen ge upphov till osäkra isar. Den höjda havsnivån orsakar översvämning på byggnader samt i vissa fall tillgänglighetsproblem. Spillvattnet och dagvattensystemet kan

sluta fungera vilket kan leda till källaröversvämningar och bräddning till Värtan och Edsviken.

De viktigaste åtgärderna i handlingsplanen när det gäller ökad nederbörd är att identifiera lågpunkter för vägar och byggnader som riskerar att drabbas av översvämning, undersöka vilka grönytor och idrottsanläggningar som kan ta emot skyfallsvatten, och utreda nuläge gällande mögel och kartlägga behov av åtgärder. För ökad temperatur gäller det framförallt att säkerställa att lokaler är lämpliga för verksamheten och att det finns förutsättningar att bedriva verksamhet även under värmeböljor, inventera och skapa rutin för att säkerställa rätt förvaring av mediciner och utreda risker som finns vid sämre vattenkvalitet. Åtgärder som är kopplade till höjd havsnivå är ta fram strategier och tillämpa hur översvämningsrisker beaktas vid ny och befintlig bebyggelse, utred konfliktpunkter mellan kartering av förorenade marker samt kartering av översvämningsrisker och informera fastighetsägare dess ansvar vid översvämning.

Vid val av åtgärder är det viktigt att se om den valda åtgärden kan lösa flera problem och ge synergier till att lösa andra konsekvenser eller medverka till att begränsa växthusgasutsläpp eller främja den biologiska mångfalden.

Det är också viktigt att kommunen initierar samarbeten med andra intressenter exempelvis Trafikverket, Eon, Norrenergi, Storstockholms lokaltrafik, andra kommuner, StoNO-samarbetet för åtgärder där kommunen inte själv har rådighet.

Innehållsförteckning

Sammanfattning **2**

Innehållsförteckning **4**

1. Inledning **5**

1.1 Visioner och mål 6

1.2 Ansvar och roller 6

1.3 Styrdokument, policys och planer 8

1.4 Arbetssätt, avgränsningar, metod 11

2. Klimatförändringar och dess effekter **13**

2.1 Ett förändrat klimat 13

2.2 Ett förändrat klimat i Danderyd 15

2.2.1 Ökad temperatur **15**

2.2.2 Ökad nederbörd **16**

2.2.3 Risk för skred och erosion **18**

2.2.4 Höjd havsnivå **18**

2.3 Förutsättningar i kommunen 20

3. Händelser, konsekvenser och sårbarheter i kommunen **23**

3.1 Ökad temperatur 24

3.2 Ökad nederbörd 24

3.3 Risk för ras, skred och erosion 25

3.4 Höjd havsnivå 25

4. Åtgärder för genomförande till handlingsplan **26**

4.1 Kriterier för prioritering av åtgärder till handlingsplan 26

4.2 Klimatanpassningsåtgärder 27

4.2.1 Ökad temperatur **28**

4.2.2 Ökad nederbörd **28**

4.2.3 Risk för ras, skred och erosion **29**

4.2.4 Höjd havsnivå **29**

4.2.5 Svårgenomförbara åtgärder **29**

Referenser **31**

1. Inledning

Det är inte längre en fråga om, eller när klimatförändringar inträffar – det sker redan idag. Detta innebär nya utmaningar på vårt samhälle. Mer nederbörd, ökad temperatur och förhöjda vattennivåer är bland annat effekterna av ett förändrat klimat. Hur sårbart samhället blir beror på hur mycket klimatet förändras men också hur väl förberett samhället är för att möta och anpassa sig till förutsättningar.

Dagens samhälle och infrastruktur är anpassat och uppbyggt efter ett visst klimat, men då klimatet förändras så ändras även förutsättningarna för hela samhället. Frågan är istället hur vi anpassar dagens samhälle för att minimera dess sårbarhet samtidigt som utsläppen av växthusgaser minskar.

Städer och tätbebyggda områden är särskilt känsliga för klimateffekter. Det är därför helt avgörande att den fysiska planeringen och utvecklingen av dessa områden tar hänsyn till kommande förändringar i klimatet. Kommunen har ett stort ansvar att fatta beslut om kommunala riktlinjer, att i den fysiska planeringen ta hänsyn till klimatanpassning, att utöva tillsyn över byggandet och förvaltningen av fastigheter, att vidta klimatanpassningsåtgärder samt att informera olika aktörer och allmänheten hur kommunen kommer att påverkas av klimatförändringar och vilka insatser som planeras att genomföras för att möta förändringarna.

Danderyds kommun har höga ambitioner att driva ett klimatanpassningsarbete som håller hög kunskapsnivå, har brett helhetsperspektiv och som är förankrat med samtliga nämnder, förvaltningar och bolag involverade. ”Klimatanpassningsplan för Danderyds kommun 2030” är en uppdatering av den tidigare klimat- och sårbarhetsanalysen från 2013, som var kommunens första i sitt slag. I praktiken innebär klimatanpassning i stor utsträckning kartläggning och hantering av potentiella risker kopplande till nya klimatförhållanden.

År 2013 antog kommunfullmäktige kommunens första klimat- och sårbarhetsanalys, ett arbete som initierats och inspirerats av Länsstyrelsen i Stockholm. Precis som den tidigare klimat- och sårbarhetsanalysen, har denna plan arbetats fram i en kommunövergripande process där samtliga förvaltningar ingått och fått komma till tals med idéer och synpunkter.

Syftet med klimatanpassningsplanen är att sprida kunskap om klimatförändringarna och dess effekter som kommunen måste förbereda sig för. Planen pekar ut tänkbara risker och dess konsekvenser för kommunens verksamheter och fysiska miljö samt redovisar lämpliga anpassningsåtgärder. Klimatanpassningsplanen för Danderyds kommun utgör också ett underlag till kommunens översiktsplan och bidrar till en robust och hållbar samhällsutveckling i Danderyds kommun.

1.1 Visioner och mål

Kommunens vision:

Danderyd - Sveriges bästa kommun att leva, bo och verka i. Danderyd möter invånarnas behov genom hela livet. Här kombineras den moderna trädgårdsstaden med hållbar stadsmiljö. Kommunens utveckling kännetecknas av engagemang och delaktighet.

Övergripande mål med klimatanpassningsplanen:

Planen sträcker sig till år 2030 men då bebyggelse och den fysiska miljön planeras för längre tidshorisont så tar klimatanpassningsplanen höjd för ett längre tidsperspektiv mot nästa sekelskifte.

Danderyds kommun ska verka för en hållbar samhällsutveckling och för ett robust, energieffektivt och klimatanpassat samhälle.

Danderyds kommun har höga ambitioner att driva ett klimatanpassningsarbete som håller hög kunskapsnivå, har brett helhetsperspektiv och som är förankrat med samtliga nämnder, förvaltningar och bolag involverade.

1. Skapa tydligare riktning och struktur för kommunens klimatanpassningsarbete
2. Skapa förutsättningar för en hållbar samhällsutveckling där Danderyd har beredskap för att hantera klimatförändringar som påverkar idag och i framtiden.
3. Klimat- och sårbarhetsaspekter beaktas i all planering och samhällsbyggande.

1.2 Ansvar och roller

Kommunen

Kommunen har en central roll i arbetet med klimatanpassning. Kommunen uppträder i olika roller med olika ansvar. Kommunen är huvudman för teknisk försörjning och ansvarar bland annat för det förebyggande arbetet mot naturolyckor inom sitt geografiska område. Kommunen ansvarar också för den fysiska planeringen som är ett av de viktigaste områdena där klimatförändringarna och dess effekter måste förebyggas och tas om hand. Kommunens roll är att planlägga långsiktigt hållbart. Det är en kommunal angelägenhet att planlägga användningen av mark och vatten. Bebyggelse ska lokaliseras till mark som är lämplig med hänsyn till bland annat människors hälsa och säkerhet, risken för olyckor, översvämning och erosion (PBL 1 kap. 2 § samt 2 kap. 5§).

Det kommunala ansvaret för klimatanpassning av ny bebyggelse regleras huvudsakligen i plan- och bygglagen. Ny bebyggelse inom detaljplan ska förläggas till mark som är lämplig för ändamålet med hänsyn till risken för olyckor, översvämning och erosion (PBL 2 kap 5 §). Kommunen kan

komma att bli skadeståndsskyldiga mot fastighetsägare om bebyggelse tillåts på olämplig mark, eller om kommunen låter bli att inhämta tillräcklig kunskap. Skadeståndsansvaret preskriberas 10 år efter att planen har antagits. (SOU 2017:42 s 137)

För befintlig bebyggelse saknar kommunen motsvarande planläggningsansvar. Detta innebär att kommunen inte kan neka bygglov enligt de gällande regler som detaljplanen anger. Däremot är det möjligt att informera och rådgöra om lämpligheten med att bygga på ett visst sätt vid ansökan om bygglov.

Kommunen är dock skyldig att beakta klimatrelaterade risker i sin översiktsplan. Kommunen ska i översiktsplanen redogöra för sin syn på risken för skador som kan följa av översvämning, ras, skred och erosion. Av översiktsplanen ska även framgå hur sådana risker kan minska eller upphöra (PBL 3 kap 5 § 4). Plan- och bygglagen syftar till en god och långsiktig hållbar livsmiljö utifrån ett helhetsperspektiv, vilket innebär att lagstiftningen ger stöd för en bredare riskanalys i översiksplaneskedet som även kan omfatta andra klimatrelaterade risker.

Att sprida information och ge råd kring klimatanpassningsfrågor i den fysiska planeringen, till medborgare och berörda aktörer är också en viktig roll som kommunen har.

Kommunen har enligt Lag om kommuners och landstings åtgärder inför och vid extraordinära händelser i fredstid och höjd beredskap (2006:544) bland annat i uppdrag att analysera vilka extraordinära händelser som kan inträffa i kommunen.

Hos kommunen ligger ansvaret för koordineringen av klimatanpassningsarbetet på kommunstyrelsen. Arbetet leds av klimat- och energistrateg tillsammans med säkerhetschef.

Fastighetsägare

Grundprincipen är att ansvaret för skydd av egendom i första hand ligger på egendomens ägare. Det gäller alla fastighetsägare, såväl enskilda personer som företag och kommunala och statliga myndigheter.

Länsstyrelsen

Länsstyrelsen ser till att de beslutade nationella målen genomförs. Länsstyrelsen samordnar arbetet med klimatanpassning i länet. Utöver detta stöttar kommuner och andra regionala aktörer genom att öka kunskapen och sprida information om klimatförändringen, vilka konsekvenser den leder till nu och i framtiden och vilka åtgärder som kan förebygga framtida problem. Länsstyrelsen är tillsynsansvarig för detaljplaner.

Regering och Riksdag

Regeringen har beslutat om Förordning (2018:1428) om myndigheters klimatanpassningsarbete. Denna förordning reglerar 32 st myndigheters och samtliga 21 st länsstyrelsers arbete med klimatanpassning. Förordningen

anger även att alla aktörerna årligen ska redovisa sitt arbete till SMHI, och att SMHI årligen ska analysera redovisningarna och sammanställa en rapport till regeringen.

Boverket

Boverket har fått uppdrag från regeringen att samordna det nationella klimatanpassningsarbetet för den byggda miljön.

1.3 Styrdokument, policys och planer

Klimatanpassningsplanen har anknytning till flera globala, nationella, regionala och kommunala planer, policys och styrdokument. Kommungemensamma styrdokument handlar om långsiktig inriktning, fördelning av resurser och mål för verksamheten samt specifika program där det klargörs vad som ska uppnås inom ett bredare område för en viss tid. Klimatanpassningsplanen har långsiktiga avsikter och är vägledande för beslut och styrning.

Här redovisas ett urval av kommunens strategier, policys och andra styrdokument som har nära anknytning till klimatanpassningsarbetet. Vidare presenteras även internationella, nationella och regionala åtaganden. Figur 2. Koppling mellan olika styrdokument och dokument på global, nationell, regional och lokal nivå.



Figur 2. Koppling mellan olika styrdokument och dokument på global, nationell, regional och lokal nivå

Agenda 2030

Agenda 2030 är en global agenda för hållbar utveckling som världens ledare antog 2015. Det finns 17 globala hållbarhetsmål, varav flera av målen är kopplade till klimatanpassning. T ex mål 3, mål 6, mål 11, mål 13, mål 15.

Mål 3: God hälsa och välbefinnande	Antalet värmeböljor förväntas öka. För att höja välbefinnandet och minska dödligheten som värmeböljor orsakar behöver samhället anpassa sig.
Mål 6: Rent vatten och sanitet för alla	Sverige har generellt sett god tillgång till vatten. Med klimatförändringarna förväntas dock dricksvattentillgången i vissa områden bli mer sårbar.
Mål 11: Hållbara städer och samhällen	För att minimera de skador som orsakas av framtidens klimat, genom fler skyfall, längre och intensivare värmeböljor och högre havsnivåer, behöver städer och samhällen anpassas till nya förutsättningar.

Mål 13: Bekämpa klimatförändringarna	För att skapa en hållbar framtid måste man arbeta både med att minska växthusgasutsläppen och med anpassning till det nya klimatet. När klimatet förändras måste samhället kontinuerligt anpassa sig till nya förutsättningar.
Mål 15: Ekosystem och biologisk mångfald	Stor biologisk mångfald och ekosystem i balans ger större motståndskraft och förmåga till anpassning. Människan är beroende av väl fungerande ekosystem och de tjänster som kommer ifrån dem, såsom livsmedel, pollinering och rekreation.

EU – Översvämningsdirektivet

EU antog 2007 Översvämningsdirektivet (2007/60/EG) efter stora översvämningar som drabbade Europa 2002. I Sverige genomförs arbetet av MSB genom Förordning om översvämningsrisker (SFS 2009:956) och MSBFS 2013:1 föreskrifter om riskhanteringsplaner. MSB är ansvarig myndighet och genomför arbetet i nära samarbete med länsstyrelserna. Arbetet sker i cykler om sex år där varje cykel består av tre steg.

Översvämningsförordningen i tre steg

- Steg ett innebär att en landsomfattande bedömning av översvämningsrisker genomförs. Utifrån bedömningen identifieras geografiska områden med betydande översvämningsrisk. MSB ansvarar för steg ett.

- I steg två tas två typer av kartor fram för de områden där betydande översvämningsrisk har identifierats. MSB ansvarar för att ta fram kartor över översvämningshotade områden (2a). Länsstyrelsen ansvarar sedan för att ta fram kartor över översvämningsrisker inom de hotade områdena (2b).

- I steg tre tar länsstyrelserna fram riskhanteringsplaner

Kommunerna i Stockholms län ges möjlighet att rapportera förslag till Länsstyrelsens riskhanteringsplan. Åtgärder kopplade till översvämningsrisker i klimatanpassningsplanen är Danderyds kommuns förslag på åtgärder till Länsstyrelsens riskhanteringsplan.

Nationell strategi för klimatanpassning

Den nationella strategin för klimatanpassning har tagits fram för att hålla ihop arbetet med anpassning till ett förändrat klimat. Regeringens mål för klimatanpassning är att utveckla ett långsiktigt hållbart och robust samhälle som aktivt möter klimatförändringar genom att minska sårbarheter och ta tillvara möjligheter.

Stockholms länsstyrelse – Regional handlingsplan för klimatanpassning

Länsstyrelsen i Stockholm har tagit fram en regional handlingsplan för klimatanpassning med åtgärder riktade såväl till nationell som regional och lokal nivå. Den ger stöd i hur det regionala och lokala klimatanpassningsarbetet kan planeras för att skapa ett långsiktigt robust samhälle.

Översiktsplan

Översiktsplanen är kommunens viktigaste instrument för att ge vägledning om hur mark- och vattenområden bör användas i framtiden. Den styr den fysiska utvecklingen såsom lokalisering och utformning av bebyggelse och infrastruktur. Kommunens fysiska planering spelar en viktig roll i arbetet med att skapa ett robust samhälle som är resilient mot ändrade klimatförhållanden. Enligt plan- och bygglagen har varje kommun en lagstadgad skyldighet att ta hänsyn till klimatförändringarna vid planering av ny bebyggelse. Kommunen ska även ge sin syn på klimatrelaterade risker för skador på den bebyggda miljön i kommunens översiktsplan.

Miljö- och klimatprogram

Kommunens miljö- och klimatprogram är en lokal anpassning av de nationella miljömålen ur ett Danderydsperspektiv. Programmet omfattar den ekologiska dimensionen av de globala hållbarhetsmålen och har sex fokusområden. Begränsad klimatpåverkan, frisk luft, friskt vatten, biologisk mångfald, god bebyggd miljö och giftfri miljö. Syftet med miljö- och klimatprogrammet är att styra mot en god och hälsosam miljö och en långsiktig hållbar utveckling i Danderyd.



Klimat- och sårbarhetsanalys, KSA

Rapporten är från 2014 och är kommunens analys och bedömning av de risker som ett förändrat klimat kan innebära för kommunen. KSA ligger till grund för framtagande av konsekvenser och klimatanpassningsåtgärder i klimatanpassningsplanen.

Vattenplan

Vattenplan är det centrala styrdokument för kommunens vattenarbete. Den är under framtagande och förväntas beslutas under 2021.

Dagvattenplan

Dagvattenplanens syfte är att vara det styrdokument som anger kommunens ställningstagande och riktlinjer för att hantera dagvatten. Den är under framtagande och förväntas beslutas under 2021.

Nödvattenplan

Nödvattenplanens syfte är att beskriva organisationen för kommunens nödvattenförsörjning, samt identifierade prioriterade abonnenter inom kommunens samhällsviktiga verksamheter. Den är under framtagande.

Krisledningsplan

Krisledningsplanen beskriver kommunens förberedande arbete, dess krisorganisation och uppgifter vid extraordinära händelser.

Kriskommunikationsplan

Kriskommunikationsplanen är ett komplement till Krisledningsplan för Danderyds kommun. Kommunikationsplanen utgår från olika människors och gruppers behov av information vid extraordinära händelser.

Barnkonventionen

Barnkonventionens syfte är att garantera alla barn deras mänskliga rättigheter. Barnperspektivet ska genomsyra kommunens arbete och säkerställa kommande generationers fortlevnad. Klimatanpassningsplanen syfte är en del i detta arbete och beskriver hur kommunen kan hantera effekterna av klimatförändringar för nästa generation.

1.4 Arbetssätt, avgränsningar, metod

Arbetssätt

Tillvägagångssättet vid framtagande av klimatanpassningsplanen har utgått från Klimat- och sårbarhetsanalysen (KSA) KF 2014-03-31 §32 samt dokumentationen från workshops genomförda med tjänstepersoner under 2019. Arbetet har även utgått från Länsstyrelsens rapport om process och verktyg för framställande av klimatanpassningsplan. Tidigare material från KSA har analyserats och aktualiserats och ligger som grund för klimatanpassningsplanen.

Klimatanpassningsplanen sträcker sig till år 2031. Klimatanpassningsfrågor som hanteras i denna plan kommer att påverkas av klimateffekter även efter 2030, därför har planen utblick mot slutet av sekelskiftet. Ur ett klimatanpassningsperspektiv måste planering och byggande av den fysiska miljön ses ur ett helhetsperspektiv och med blicken mot framtiden då bebyggelse och infrastruktur ska hålla många årtionden framöver.

Avgränsning

Klimatanpassningsplanen avgränsas till de kommunala verksamheterna som kommunen råder över och de åtgärder som kommunen kan och bör göra. Andra aktörers verksamhet har inte analyserats. Däremot har områden där dialog behöver föras identifierats. Hänsyn har inte tagits till indirekta effekter av klimatförändringar i omvärlden.

Klimatanpassningsplanen tar ej upp hur kommunen strategiskt arbetar för att minska växthusgasutsläppen samt användningen av fossila bränslen. Det beskrivs i Miljö- och klimatprogrammet (2021–2030).

Metod

Klimatanpassningsplanen utgår från IPCC:s forskningsrapporter. IPCC - Intergovernmental Panel of Climate Change - är FN:s mellanstatliga klimatpanel som sammanställer det rådande vetenskapliga kunskapsläget kring klimatförändringar, konsekvenser, sårbarhet och möjliga lösningar. Detta görs bl.a. i form av rapporter med hjälp av underlag från tusentals forskare och experter världen över.

Den tidigare metoden som använts för Klimat- och sårbarhetsanalysen (KSA) har behållits. Metoden som användes för KSA var morfologisk metodologi som består av tre delar: orsak/hot, system/systemtyper samt konsekvenser. (Länsstyrelsen, 2010) De olika faktorerna inom orsak och system kombineras och bedöms kvalitativt gentemot varandra avseende konsekvenser samt värderas. Följande system har analyserats med avseende på klimatfaktorer, höjd havsnivå, ökade nederbörd, ökad temperatur och risk för ras, skred och erosion:

- Vägar
- Järnvägar
- Telekommunikation Elsystem
- Fjärrvärme
- Avlopps- och dagvattensystem
- Dricksvattenförsörjning
- Byggnadskonstruktioner
- Värme och kylbehov i byggnader
- Bebyggd mark
- Människors hälsa
- Friluftsliv
- Naturmiljö landekosystem

Under 2019 genomfördes en workshop med tjänstepersoner från samtliga förvaltningar i kommunen. Konsekvenser identifierades för varje system och analyserades utifrån klimatfaktor och klassificerades efter konsekvensklass (Liv och hälsa, samhällets funktionalitet, ekonomi och egendom, natur och kulturmiljö). Varje konsekvens fick en uppskattning av konsekvens från 1 till 3 där 1 var låg, 2 mellan och 3 högst påverkan.

Resultatet av analysen resulterade i ett antal konsekvenser som presenterades i en matris. Utifrån erhållna resultat har åtgärder identifierats och beskrivits med avseende på konsekvensreducerande effekt. Åtgärdernas genomförbarhet har bedömts utifrån tre olika dimensioner; åtgärdens kostnad, kommunens rådighet över åtgärden samt åtgärdens genomförbarhet

på en övergripande nivå. Energi- och klimatstrategen ansvarar för att matrisen uppdateras och aktualiseras.

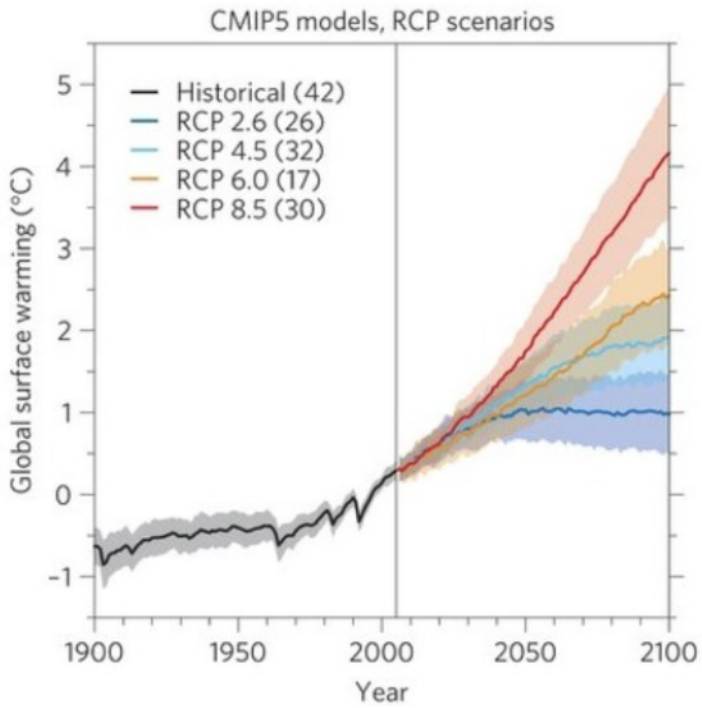
Arbetet skedde förvaltningsövergripande under ledning av kommunens klimat- och energistrateg. Workshoparna genomfördes med stöd från konsultföretaget Structor.

Uppföljning och aktualisering

Åtgärderna i klimatanpassningsplanen följs upp årligen av energi- och klimatstrategen och rapporteras till kommunstyrelsen. Klimatanpassningsplanen aktualiseras under varje mandatperiod.

2. Klimatförändringar och dess effekter

2.1 Ett förändrat klimat



Figur 3 Grafen visar hur den globala uppvärmningen vid jordens yta förväntas stiga för de olika utsläppsscenarierna (RCP). Siffran inom parentes anger hur många klimatmodellberäkningar som använts för att få fram resultatet. Källa (SGU, 2020)

Klimatdatan som används i Klimatanpassningsplanen har utgått från SMHI:s rapport "Framtidsklimat i Stockholms län – enligt RCP scenarier" (SMHI, Framtidsklimat i Stockholms län enligt RCP scenarier, 2015). Rapporten beskriver dagens och framtidens klimat i Stockholms län baserat på observationer och beräkningar utifrån två olika utvecklingsvägar, begränsade utsläpp (RCP4.5) respektive höga utsläpp (RCP8.5). RCP-scenarierna beskriver resultatet av utsläppen, den så kallade strålningsbalansen i atmosfären, fram till år 2100. Dessa två scenarier har

använts då det finns mest fullständiga underlag för dessa i form av regionala klimatberäkningar. De två scenarierna täcker in en stor variationsbredd vad avser framtidens koncentrationer av växthusgaser i atmosfären, se Figur 4 Kort sammanfattning av effekterna år 2100 av scenarier RCP 4,5 och RCP 8,5 (SMHI, Framtidsklimat i Stockholms län enligt RCP scenarier). Ett viktigt resultat, som kan utläsas i klimatscenarierna, är att valet av RCP-scenario har mycket liten betydelse för de närmsta årtiondena. Mot mitten på seklet börjar valet av RCP-scenario växa i betydelse för klimatets utveckling. Boverket rekommenderar att kommunen utgår från RCP 8,5 i sina analyser för påverkan av klimatförändringar samt att tidshorisonten är byggnationens livslängd, d.v.s. lång tidshorisont. (Boverket, 2020)

Scenario RCP 8,5 är en fortsatt ökning av utsläppen och ligger närmast trenderna i hur dagens utsläpp ser ut, RCP 4,5 innefattar en sänkning av utsläppen. RCP 2,6 som inte tas upp, är det scenario mest i linje med Parisavtalet.

RCP 4,5 – Koldioxidutsläppen ökar fram till 2040	RCP 8,5 – fortsatt höga utsläpp av koldioxid
• En uppvärmning på ca 3 grader • Vegetationsperioden ökar med ungefär 2 månader • Värmeböljor på 10 dagar vanligt förekommande • Ökning av årsmedelnederbörden väntas öka med nästan 20 %	• En uppvärmning på ca 5 grader • Störst uppvärmning sker vintertid med upp mot 6 grader • Vegetationsperioden ökar med drygt 3 månader • Värmeböljors längd ökar till ca 25 dagar • Årsmedelnederbörden ökar med upp mot 30 %

Figur 4 Kort sammanfattning av effekterna år 2100 av scenarier RCP 4,5 och RCP 8,5 (SMHI, Framtidsklimat i Stockholms län enligt RCP scenarier)

Osäkerheter

Det finns olika källor till osäkerheter i frågan om framtidens klimat. Den största osäkerheten ligger i hur mycket växthusgaser människan kommer släppa ut i framtiden. Det finns även osäkerheter i klimatmodellerna, till exempel beroende på begränsad upplösning i både tid och rum.

Exempel på osäkerheter:

- På lång sikt finns osäkerheter på hur stor koldioxidutsläppsminskningen blir globalt och hur effekterna kommer att utvecklas.
- Återkopplingsmekanismer i klimatsystemet kan leda till abrupta förändringar i jordsystemet när en tröskel överträds och en komponent "tippar" från ett jämviktsläge mot ett annat. Det finns positiva återkopplingar som ger en förstärkning och negativa återkopplingar som ger en dämpning av klimateffekter. (Naturvårdsverket, 2016) Många klimateffekter bedöms förstärka uppvärmningen, men det är svårt att veta när det sker och hur stort bidraget blir. En sådan osäkerhet är huruvida golfströmmen kommer att påverkas av kliamtförändringar.

- Hur den framtida samhällsutvecklingen i kommunen ser ut vad gäller den fysiska planeringen och utvecklingen kopplat till befolkningsutvecklingen, ekonomisk och teknisk utveckling samt bevarandet av den biologiska mångfalden.
- Hur stort förebyggande arbete som sker i kommunen för att lindra konsekvenserna av klimatförändringarna genom klimatanpassningsåtgärderna (men även utsläppsminskning) och då hur väl man lyckats skapa ett robust och resilient samhälle.
- Om människans klimatpåverkan fortsätter att förstärkas (som i scenario RCP8,5) beräknas klimatzonerna vandra mot polerna med i genomsnitt ett par mil per decennium, på en del håll ännu mer. Detta kommer att ha en stor påverkan på ekosystem och den biologiska mångfalden.
- Klimatscenarierna bygger på antagna utsläppsscenarier för framtiden i vilka det ingår osäkerheter. Då slutsatserna bygger på en lång rad antaganden så måste underlaget regelbundet uppdateras och revideras. Successivt kommer nya fakta om klimatförändringarna att ge en ökad förståelse och tydlighet.

2.2 Ett förändrat klimat i Danderyd

I Danderyd innebär klimatförändringar att det blir varmare och blötare. Värmeböljor blir vanligare och ökad nederbörd där den höjda temperaturen innebär att nederbörden kommer vara regn i stället för snö under vinter och tidig vår. Havsnivån kommer att stiga vilket kommer att drabba kommunens långa kustlinje.

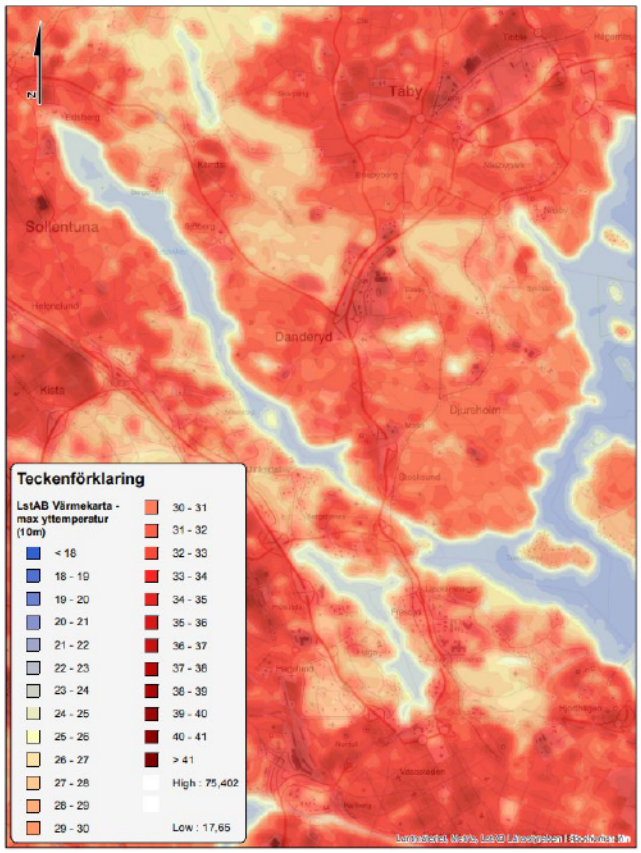
2.2.1 Ökad temperatur

Danderyd har en högre temperaturökning än det globala genomsnittet. Olika klimatscenarier visar att årsmedeltemperaturen i kommunen är cirka 4–6 ºC högre mot slutet av seklet än för referensperioden 1961–1990 (SMHI, Framtidsklimat i Stockholms län enligt RCP scenarier, 2015). Det beräknas även bli vanligt med kraftiga värmeböljor, vilket definieras som en sammanhängande period med en dygnsmedeltemperatur som överstiger 20ºC under minst fyra på varandra följande dagar. Värmeöar är mycket varma platser i stadsmiljöer till följd av ett varmare klimat i kombination med en stor andel hårdgjord yta, mindre vegetation och tät bebyggelse, se Figur 5, Värmekarta över Danderyds kommun, (Stockholm, 2019). Fler och mer långvariga värmeböljor leder till ett ökat nedkylningsbehov under sommarhalvåret. Värmeböljor beräknas medföra fler dödsfall och ökade vårdkostnader. Värmeböljor är särskilt påtagligt för utsatta grupper såsom äldre, barn, redan sjuka, infektionskänsliga, ensamboende utan sociala kontakter samt boende i socialt utsatta områden med låg socioekonomisk status och låg kvalitet på boende.

En ökad temperatur kommer att förkorta vintersäsongen vilket leder till ett minskat uppvärmningsbehov i byggnader och minskat behov av snöröjning.

Vegetationsperioden kommer att förlängas i ett varmare klimat med två till tre månader i slutet mot seklet.

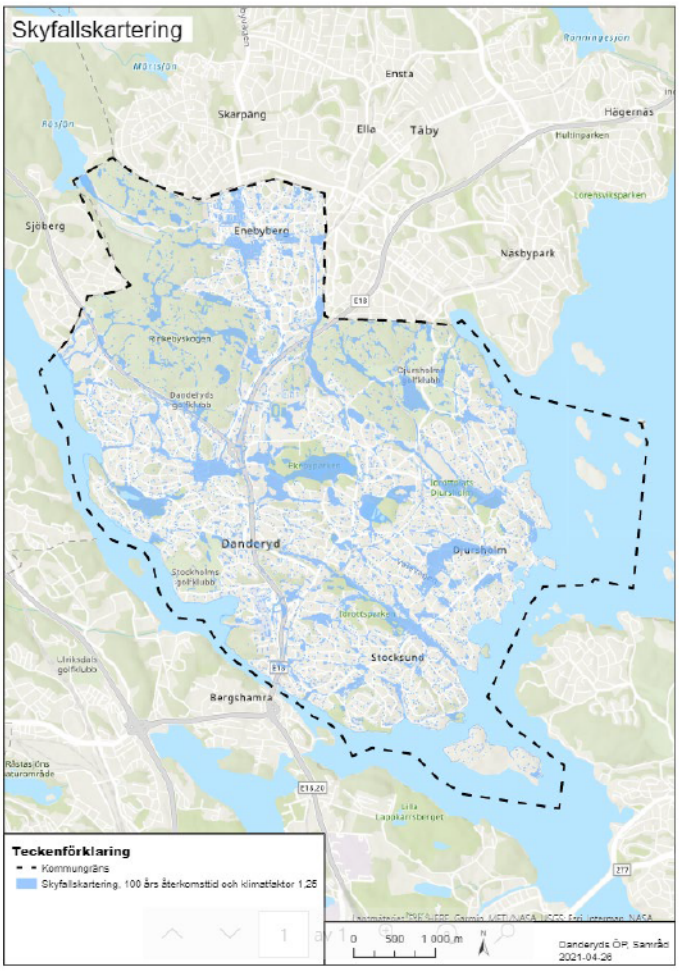
Detta kommer till exempel att påverka människors hälsa, biologiska mångfalden, vattenförbrukningen och badvattenkvaliteten.



Figur 5, Värmekarta över Danderyds kommun, (Stockholm, 2019)

2.2.2 Ökad nederbörd

Det är under vintrarna som den största värmeförändringen kommer att ske. I scenariot med RCP 8,5 blir vintrarna upp till sex grader varmare mot slutet av seklet än idag (SMHI, Framtidsklimat i Stockholms län enligt RCP scenarier, 2015). Då temperaturen ökar kommer nederbörden under vintern i högre grad att vara regn istället för snö. Det leder till en förändrad årsdynamik i vattenflödena.



Figur 6, Skyfallskartering för Danderyds kommun, 100-årsregn klimatfaktor 1,25, Samrådsförslag till översiktsplan för Danderyds kommun 3maj 2021

Nederbörden kommer att öka med 20–30 procent enligt SMHI:s beräkningar (SMHI, www.smhi.se, 2021). Störst ökning kommer att ske under vinter och vår. En ökad nederbörd kan tillfälligt ge höga flöden i dagvattensystem och vattendrag. Lågt liggande områden drabbas av tillfälliga översvämningar. Det finns mycket bebyggelse och verksamheter i vattennära lägen vilket innebär risker vid höjda vattennivåer.



Figur 7, högt flöde efter regn i maj 2021, Ymervägen i Djursholm

2.2.3 Risk för skred och erosion

Ytor som legat under havsnivå kan ha en ökad risk för ras och skred. Med en stigande havsnivå ökar risken för stranderosion längst kusterna. Temperatur och nederbörd påverkar markens hållfasthet, även lokala jordarter, terrängförutsättningar och exploatering har en inverkan. Eftersom nederbörden väntas öka väntas även risken för ras och skred att öka. I och med ett förändrat klimat med förändrade flöden och vattennivåer i mark, sjöar och vattendrag, kan områden som idag inte innebär en potentiell risk komma att göra det i framtiden. Ökad nederbörd, höjda vattennivåer och högre vindhastigheter innebär en högre erosionshastighet. En ökad erosion inverkar på markens stabilitet och risken för ras och skred ökar.

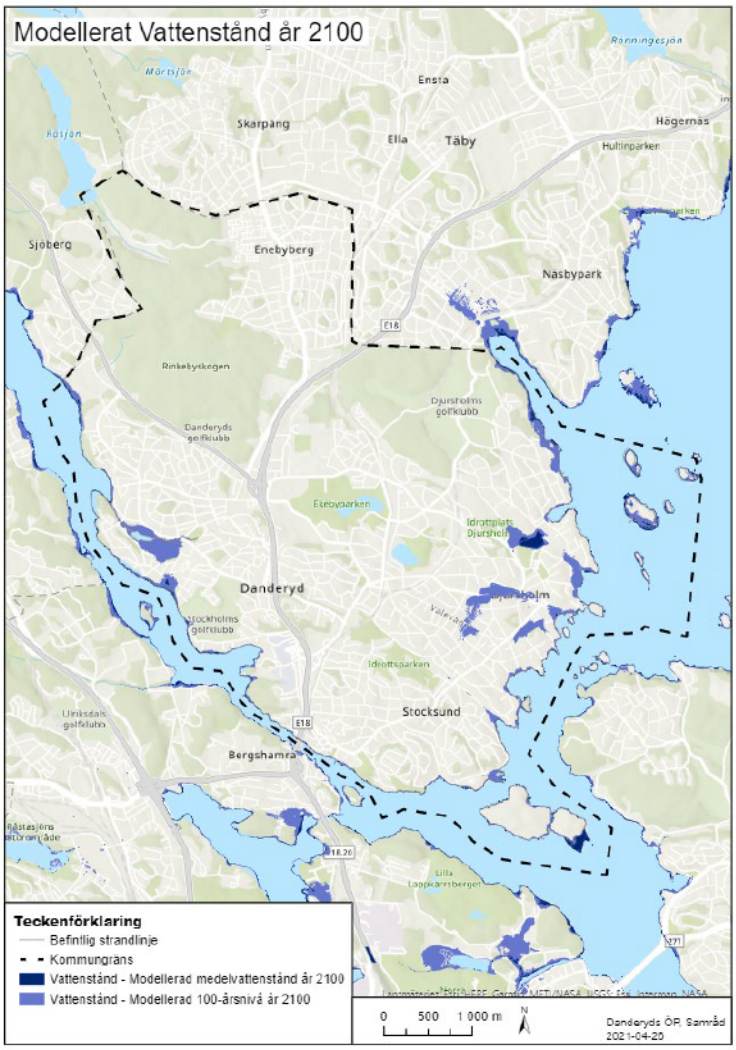


Figur 8 Stränders eroderbarhet och förutsättningar för ras och skred, Samrådsförslag till översiktsplan för Danderyds kommun 3 maj 2021

2.2.4 Höjd havsnivå

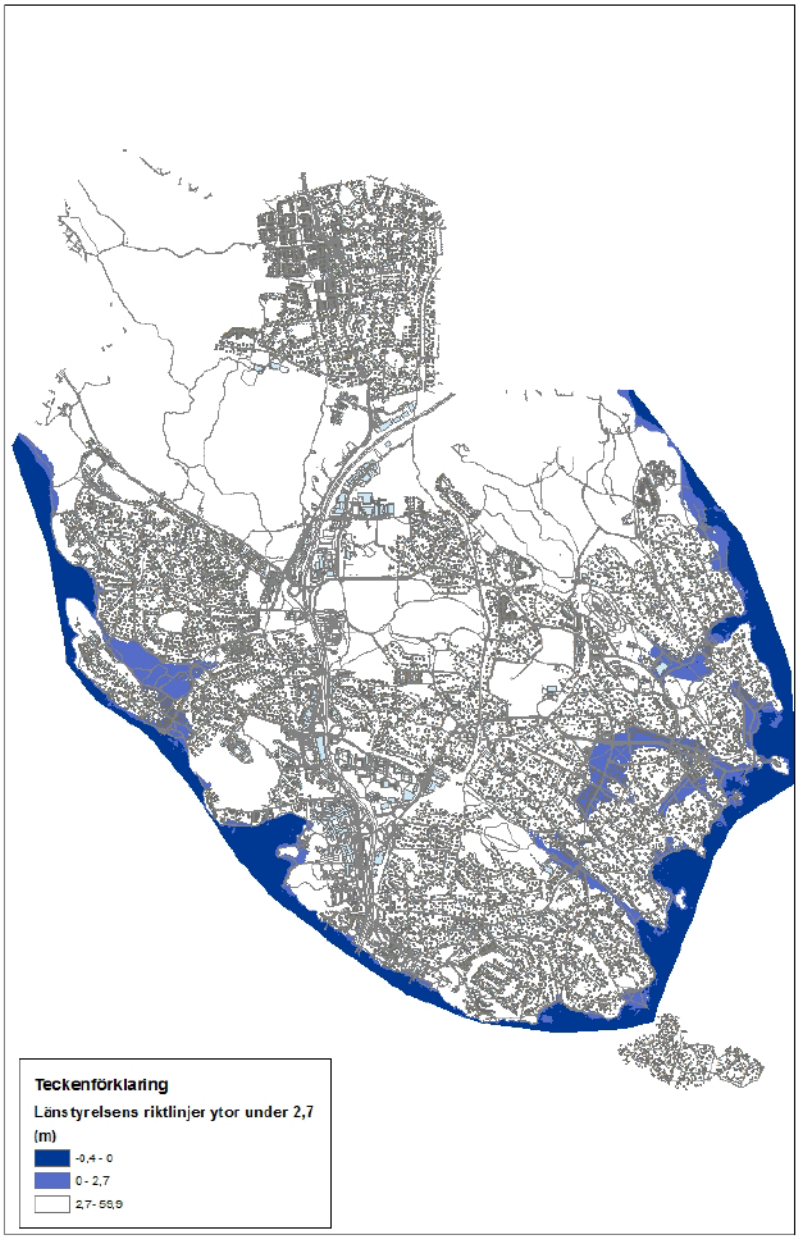
I slutet av seklet beräknas medelvattennivån ha ökat med cirka 40 cm i Danderyd vid en global höjning på havets nivå på 1 m. Havet kommer till en början att kompenseras av landhöjningen. Lufttryck och vindar kan emellertid tillfälligt ge mycket höga vattenstånd. Dessa extrema nivåer varar vanligen i några timmar och brukar beskrivas som 100-årsvattenstånd. År 2010 är 100-årsvattenståndet i Danderyd 120 cm och 2100 förväntas det

vara 143 cm. Högsta beräknade vattenstånd är 196 cm. (SMHI, Extremvattenstånd i Stockholm, 2018) Figur 9 Modellerat vattenstånd år 2100 Danderyds kommun, samrådsförslag översiktsplan för Danderyds kommun



Figur 9 Modellerat vattenstånd år 2100 Danderyds kommun, samrådsförslag översiktsplan för Danderyds kommun 3 maj 2021

Länsstyrelsen i Stockholm har tagit fram en rekommendation om lägsta grundläggningsnivå på 2,7 meter för bebyggelse vid östersjökusten med hänsyn till risken för översvämning. Danderyds kommun har ställt sig bakom denna rekommendation, KS 2013-06-17 §82. Figur 10 Karta som visar lägsta grundläggningsnivå 2,7 m, framtagen av Danderyds kommun



Figur 10 Karta som visar lägsta grundläggningsnivå 2,7 m, framtagen av Danderyds kommun

2.3 Förutsättningar i kommunen

Danderyds kommun består av fyra kommundelar: Enebyberg, Danderyd, Djursholm och Stocksund. Bebyggelsen i kommunen utgörs dels av ett centralt stråk med huvudsakligen högre bebyggelse med flerbostadshus, arbetsplatser och service, dels av en varierad småhusbebyggelse av trädgårdskaraktär med inslag av flerfamiljshus och lokala servicecentra. Danderyds kommun är rik på historia och har mycket höga kulturmiljövärden. Tvärs igenom kommunen går E18 och Roslagsbanan. Det finns även två tunnelbanestationer i kommunen.

Centrala och tättbebyggda områden består övervägande av hårdgjorda ytor. Hårdgjorda ytor innebär en låg infiltreringskapacitet och bristande kyleffekt. Enligt Länsstyrelsen översiktliga kartering från 2018 över temperaturen i kommunen, Figur 5, Värmekarta över Danderyds kommun, (Stockholm, 2019), framgår det att det finns områden som vid höga temperaturer kan bli värmeöar. Kommunens vatten och naturområden bidrar dock till att mildra och jämna ut effekterna vid extrema temperaturer. De flesta bostadsområden i Danderyd skyddas genom natur och trädgårdar.

I Danderyd finns en rik variation av olika naturmiljöer. Stora delar av kommunen utgörs av naturmark såsom skog, sjö, våtmark, betesmark och jordbruksmark. Kommunens sammanhängande park- och naturområden utgör tillsammans med trädgårdsstadens villatomter stommen i Danderyds grönstruktur.

Danderyd har en lång kustlinje mot Värtan och Edsviken. Det finns ett flertal låglänta områden i kommunen där det finns en stor risk för översvämning vid kraftig nederbörd och höga vattennivåer. När det gäller havsnivåhöjningen är det framförallt fastigheterna vid Danderyds låga strandlinje som påverkas men även vägar kan drabbas av begränsad framkomlighet. Vissa av de låglänta och strandnära områdena som exempelvis båtuppställningsplatser och deponier är identifierade som riskområden kopplat till markföroreningar.

Kommunen har redan vidtagit några förebyggande klimatanpassningsåtgärder. Vid Nora Strand uppfördes ett översvämningsskydd år 2010, se Figur 11. När kajerna vid Framnäsviken, Fyrstigen och Samsöviken renoverades under 2015–2019, försågs dessa med översvämningsskydd.



Figur 11 Översvämningsskydd vid Nora strand

Kommunens VA-system består till allra största delen av duplikatsystem, d.v.s. separata system för spill- och dagvatten. Genom dagvattenledningar och ledningsgravar tränger högvatten även längre in i kommunens låglänta delar. När stora mängder dagvatten läcker in i spillvattensystemet blir systemet överbelastat, pumpstationernas kapacitet räcker inte till och orenat spillvatten släpps direkt ut i sjön. Detta innebär risker för människors hälsa och bidrar till övergödningen.

Danderyd har historiskt inte haft några större händelser med ras eller skred, men det finns områden som utifrån jordart och lutning identifierats som potentiell risk för skred redan idag. Områden med en potentiell risk för ras eller skred som även är identifierade för skyfall är extra känsliga. Ras och skred kan också inträffa vid kraftiga backar som är asfalterade där vatten tar fart och sköljer ur både väg och sluttningar.

En viss stranderosion förekommer redan idag och kan komma att öka i och med höjda havs- och vattennivåer och förändrade flöden i vattendrag. Vissa områden har hög potential för stranderosion, bland annat längs med Stora Värtan.

Det finns flera platser i kommunen med förorenad mark. En inventering och riskklassning av verksamheter i olika branscher som kan ha medfört markföroreningar har genomförts av miljö- och stadsbyggnadskontoret enligt ”metodik för inventering av förorenade områden” (MIFO). Arbete fortsätter enligt en handlingsplan för förorenade områden för att få till stånd undersökningar och vid behov åtgärder för prioriterade områden. Vissa prioriterade områden ligger i låglänta och strandnära områden som exempelvis båtuppställningsplatser och deponier. Dessa kan innebära speciellt stor risk för spridning av föroreningar i ett framtidsscenario med ökade vattenflöden. För att hitta potentiella risker där farliga ämnen kan urlakas jämförs kartan över förorenade områden med karta för översvämningsrisker vid höjd havsnivå och karta över risk för ras och skred och erosion.



Figur 12 Karta som visar potentiellt förorenade områden, framtagen av Danderyds kommun

3. Händelser, konsekvenser och sårbarheter i kommunen

I detta kapitel beskrivs vad klimathoten får för konsekvenser i kommunen. De konsekvenser som beskrivs nedan bedöms ha störst betydelse för kommunen. Dessa konsekvenser har en uppskattad konsekvens på 3 (stor) och 2 (mellan) och som påverkar liv och hälsa samt samhällets funktionalitet.

En komplett lista av konsekvenser finns i bilaga 2.

3.1 Ökad temperatur

Den ökade temperaturen kommer att orsaka problem kring E18-stråket där tät bebyggelse innebär hårdgjorda ytor som i sin tur kan skapa värmeöar. Det finns få reglerande ekosystemtjänster och liten möjlighet till temperaturutjämning under varma sommardagar på dessa platser.

Ökad temperatur i kombination med nederbörd och höga flöden påverkar kommunens utomhusbad. Det blir ökad risk för föroreningar (ökad bakteriehalt) och ökad risk för algblomning, sämre vattenkvalitet och ökad risk för djurburen eller vattenburen smitta.

Ökade temperaturer kan också skapa problem med hantering av livsmedel och mediciner vilket innebär kortare hållbarhet och försvårar livsmedelsförsörjning. Det kan också uppstå problem med avfallshanteringen.

Värmeböljor påverkar också människors hälsa och kan innebära ett arbetsmiljöproblem då det är svårt att utföra sitt arbete i hög värme. Ökad bevattning kan ge vattenbrist. Marker kan torka upp och en ökad brandrisk föreligger.
Vintertid kan en ökad temperatur ge osäkra isar och de isar som tidigare år brukade hålla för rekreation kan brista.

Slutligen kan flyktingströmmar uppkomma då ett varmare klimat kan innebära att vissa delar i världen kan bli obeboeliga vilket kan leda till krav/behov av mottagande av ”klimatflyktingar”.

3.2 Ökad nederbörd

Ökad nederbörd innebär kraftiga skyfall vilket utmanar befintliga vattensystem för dagvattenhantering som är dimensionerade för lägre flöden. Dagvatten läcker in i spillvattensystemet och riskerar att ledningar breddas varpå föroreningar släpps ut och utgör risk för människors hälsa och bidrar till övergödning. Ökad nederbörd i kombination med ökad temperatur medför ökad risk för mögel och fuktskador i byggnader. Kraftiga skyfall kombinerat med en övervägande andel hårdgjord yta försämras markens infiltrationskapacitet och ökar risken för översvämning. I Länsstyrelsens förslag till riskhanteringsplan vid översvämning i Stockholms län anges att knappt hälften av kommunens småhus och nästan 60 procent av flerfamiljshus riskerar att drabbas av översvämning vid ett 100-årsregn (Länsstyreslen, 2021).

Ökad nederbörd och höga vattenflöden kan innebära att mark blir instabil eller att ras och skred uppkommer och kan leda till rörelse i vägar, järnvägar och mark. Översvämning påverkar därmed framkomligheten för fordon och transporter. Exempelvis kan framkomlighetsproblem kan leda till sanitära olägenheter som till exempel avfall blir kvar på fastigheten. Figur 12, Underminering av räls Roslagsbanan efter ihållande regn maj 2021.



Figur 13, Underminering av räls Roslagsbanan efter ihållande regn maj 2021.

3.3 Risk för ras, skred och erosion

Ras, skred och erosion påverkar VA-ledningar och distributionsnätet och kan orsaka ledningsbrott. Plötsliga ras, skred och erosion påverkar förorenad mark och kan orsaka spridning av föroreningar till recipienten. Ras, skred och erosion kan också påverka vägkonstruktioner och broar och påverka framkomligheten.

3.4 Höjd havsnivå

Höjd havsnivå påverkar byggnader som ligger lågt. Detta gäller framförallt byggnader vid Danderyds låga strandlinje som påverkas men också byggnader längre in från kusten kan påverkas då dagvattensystemet blir överbelastat och kan leda till översvämning i källare. I Länsstyrelsens förslag till riskhanteringsplan vid översvämning i Stockholms län anges att fyra byggnader för bostadsändamål, en byggnad med samhällsfunktion och sex industribyggnader riskerar att drabbas av översvämning vid en nivå som motsvarar beräknat högsta vattenstånd, BHV (Länsstyreslen, 2021). I Danderyd är BHV år 2100 196 cm i RH2000. Även vägar kan drabbas av begränsad framkomlighet. Dagvatten kan också brädda till spillvattensystemet vilket belastar spillvattensystemet och Käppalaverket. Elsystemet i pumpstationer som ligger lågt kan slås ut vilket kan leda till utsläpp och påverkan på naturvärden. Föroreningar kan spridas från

förorenade områden som ligger nära kusten då vatten lakar ut föroreningarna.



Figur 14, översvämningsskydd vid Nora strand.

4. Åtgärder för genomförande till handlingsplan

I detta avsnitt redovisas Danderyds kommuns förslag till åtgärder som syftar till att hindra och dämpa effekterna från konsekvenserna.

4.1 Kriterier för prioritering av åtgärder till handlingsplan

Åtgärderna har analyserats utifrån vilken kategorisering anpassningsåtgärden tillhör för att skapa en övergripande blick. De kategoriseringar som använts för åtgärderna är:

- **Analyserande**: t ex Insamling och analyserande av data eller inhämtning av information
- **Styrande/Organisatoriska:** t ex Förändring av bestämmelser eller nya samverkansformer
- **Informativa**: t ex Utbildning eller framtagande av kommunikationsplaner
- **Tekniska/Ekosystembaserade**: t ex Skyddsvallar eller trädplantering

Åtgärdernas genomförbarhet har bedömts utifrån tre olika dimensioner:

- åtgärdens kostnad
- kommunens rådighet över åtgärden
- åtgärdens genomförbarhet på en övergripande nivå.

Dimensionerna värderades på en skala 1 – 3 där 1 motsvarar; a) mest kostsam b) kommunen har inte rådighet över åtgärden c) åtgärd bedöms

svårgenomförd.
Där 3 motsvarar; a) minst kostsam b) kommunen har ensam rådighet över åtgärden c) åtgärd bedöms enkel att genomföra.

Uppskattad kostnad värderas enligt följande:

Låg– inom ordinarie verksamhet
Mellan – mindre än 615 tkr (gräns för direktupphandling år 2021)
Hög – över 615 tkr

Uppskattad rådighet värderas enligt följande:

Låg– annan aktörs ansvar
Mellan – delat ansvar kommunen med en eller flera aktörer
Hög – kommunens ansvar

Uppskattad genomförbarhet är en sammanvägning av kostnad och rådighet och värderas enligt följande:

Låg– annan aktörs ansvar och/eller hög kostnad
Mellan – delat ansvar kommunen med en eller flera aktörer sammanvägd med kostnaden.
Hög – kommunens ansvar och låg eller mellan kostnad.

Till handlingsplanen har anpassningsåtgärder identifierats utifrån konsekvensklass 2 eller 3, påverkan på Liv och Hälsa samt Samhällets funktionalitet, samt med värderingen 2 och 3 på dimensionerna kostnad, rådighet och genomförbarhet.

Då alla åtgärder har analyserats och kategoriserats utifrån de olika dimensionerna går det att sortera ut åtgärder som kommunen inte har rådighet över och som kräver samarbete med andra intressenter exempelvis Trafikverket, Eon, Norrenergi, Storstockholms lokaltrafik. Det är i dessa fall viktigt att etablera samarbeten och samverkan.

4.2 Klimatanpassningsåtgärder

Vid val av åtgärder är det viktigt att se om den valda åtgärden kan lösa flera problem och ge synergier till att lösa andra konsekvenser eller medverka till att begränsa växthusgasutsläpp eller främja den biologiska mångfalden. Exempelvis anläggande av grönt tak fördröjer dagvatten vid ökad nederbörd och kan samtidigt främja den biologiska mångfalden.

Vissa åtgärder kan vara svårt för den enskilda fastighetsägaren att lösa då intilliggande ytor också behöver tas i anspråk för en klimatanpassningsåtgärd. Exempelvis kan kommunen reservera ytor för skyfallsvatten som gynnar andra fastighetsägare.

Det är också viktigt att i samband med planering se till att tillräckliga ytor för vegetation och trädplanteringar bevaras eller kan tillkomma för att bidra

till att sänka temperaturen. Hänsyn till placering av byggnader bör tas då detta kan påverka luftens rörelse och temperatur.

Åtgärderna nedan är beskrivna som vad som behöver göras utifrån ett givet syfte. I bilaga 3 finns en komplett åtgärdslista med ansvarig nämnd, tidsplan och uppskattning av kostnad. Varje förvaltning ska lyfta in åtgärder för genomförande i sin budget och verksamhetsplan.

Nedan finns åtgärder listade uppdelade på klimathot.

4.2.1 Ökad temperatur

- Se över rutiner och strukturer inom vattenprioriteringsplanen för att säkerställa en hållbar vattenförbrukning
- Utreda nuläge gällande mögel och kartlägga eventuella mönster och behov av åtgärder
- Säkerställa att lokaler är lämpliga för verksamheten och att det finns förutsättningar att bedriva verksamhet även under värmeböljor.
- Säkerställa att rutiner för värmeböljor är implementerade
- Inventera och skapa rutin för att säkerställa att mediciner och vaccin finns med rätt förvaring
- Utred rutin för arbetsmiljö vid höga temperaturer
- Bevaka och kommunicera kunskap kring hälsorisker kopplat till ökade temperaturer
- Komplettera rutiner vid värmeböljor för hantering av livsmedel (ev. även avfall)
- Information och utbildning kring livräddning
- Utred vilka risker som finns vid sämre vattenkvalitet och se till att rutin tas fram

4.2.2 Ökad nederbörd

- Identifiera lågpunkter
- Inventering av konfliktpunkter med vägar utifrån Länsstyrelsens kartunderlag för klimatanpassning
- Tillämpa länsstyrelsens rekommendation för hantering av skyfall, Fakta 2018:5 och rekommendationer för lägsta grundläggningsnivå längs vattendrag och sjöar i Stockholms län, fakta 2021:2
- Inventering av konfliktpunkter med alla fastigheter (både privata och kommunens) utifrån Länsstyrelsens kartunderlag för klimatanpassning. Överväg eventuellt omlokalisering av kommunens verksamheter om risk finns
- Inventering av befintlig bebyggelse som ligger i låglänt område utförs. Det är av särskild vikt att byggnader med riksintresse eller byggnader som inhyser samhällsviktig verksamhet identifieras.
- Utred hur kommunicering av översvämning till drabbade fastigheter ska utföras.
- Undersök vilka grönytor och idrottsanläggningar som kan ta emot skyfallsvatten
- Tillse att bräddningslarm finns och fungerar
- Utreda nuläge gällande mögel och kartlägga eventuella mönster och behov av åtgärder

- Inventera behov av förbättrad dränering i och kring kommunens befintliga byggnader
- Beakta åtgärder ifrån utredning av dagvattenhantering för Nora torg. Samt beakta åtgärder för utredning inom detaljplan för Bragevägen
- Säkerställ att frågor kring framkomlighet beaktas i ÖP utifrån Länsstyrelsens kartunderlag för klimatanpassning
- Tillse att saneringsåtgärder utförs

4.2.3 Risk för ras, skred och erosion

- Samordning med Trafikverket och samordna kring åtgärder kopplade till erosion av Stocksundsbron
- Samverkan med trafikförvaltningen kring olika konsekvens/sårbarhetsanalyser och dess resultat. Samverkan kring åtgärder för att kunna tillse genomförbarhet utifrån mandat hos respektive aktörer

4.2.4 Höjd havsnivå

- Beakta frågan om framkomlighet i ÖP t.ex. genom att ange riskområden samt principer och strategier för att hur hantera översvämningsrisker vid nyexploatering samt vid befintlig bebyggelse
- Tillse att bräddningslarm är installerade och fungerar
- Bygga om bräddkammare och planera för att bygga om till öppna system
- Styra och planera markanvändning så att kommunen har möjlighet att bygga skydd
- Bygga reservmagasin
- Tillse att styrande dokument hanterar bräddkammare och vägleder på strategisk och handgriplig nivå t.ex. ÖP, teknisk handbok och dagvattenplan
- Utreda hur pumpstationernas funktionalitet påverkas vid höjda havsnivåer
- Identifiera lågpunkter
- Utred vilket ansvar kommunen har till fastighetsägare och utred om kommunen ska informera fastighetsägare om denna risk
- Utred konfliktpunkter mellan kartering av förorenade marker samt kartering av översvämningsrisker
- Tillse att saneringsåtgärder utförs

4.2.5 Svårgenomförbara åtgärder

I handlingsplanen har åtgärder valts som är möjliga att genomföra, det vill säga inte för dyra, där kommunen har viss rådighet och möjlig att genomföra. Nedan listas åtgärder som är svårare att genomföra. Dessa kan vara möjliga att genomföra om de ryms inom ett projekt som ska genomföras ändå. Exempelvis genomfördes byggnation av översvämningsskydd då kajerna renoverades i Samsöviken och Framnäsviken.

- Bygga vallar vid kust/upphöjning av mark bakom vallar

- Höja vägar
- Se till att plantera träd och förse tak och väggar med växtlighet
- Tillse att reservkraft finns för prioriterad verksamhet.
- Gräva ned ledningar
- Byta/tillse fjärrvärmesystem som klarar att leverera kyla
- Sanera och stabilisera förorenad mark i förebyggande syfte
- Förstärkning av stränder och kajer nära förorenade områden
- Säkerställa att ersättningstrafik finns att tillgå (gäller kollektivtrafik).
- Gräva ned ledningar (andra nätägare)

Referenser

Boverket. (den 22 12 2020). *Klimataspekter och tidsperpektiv*. Hämtat från www. boverket.se: https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/planering/detaljplan/lansstyrelsens-tillsyn/tillsynsvagledning_naturolyckor/tidsperspektiv/

Länsstyrelsen. (2010). *Konsekvens- och sårbarhetsanalys - metodbeskrivning.* Stockholm: Länsstyrelsens i Stockholms län. Hämtat från www.lansstyrelsen.se/stockholm: https://www.lansstyrelsen.se/stockholm/samhalle/planering-och-byggande/klimatanpassning.html#0

Länsstyreslen. (2021). *Förslag till Riskhanteringsplan för översvämning i Stockholms län.* Stockholm: Länsstyrelsen Stockholm.

Naturvårdsverket. (2016). *En varmare värld Växthuseffekten och klimatets förändringar.*

SGU. (den 07 04 2020). *www.sgu.se*. Hämtat från Vårt framtida klimat: https://www.sgu.se/om-geologi/ett-klimat-i-standig-forandring/vart-framtida-klimat/

SMHI. (2015). *Framtidsklimat i Stockholms län enligt RCP scenarier.* SMHI.

SMHI. (2018). *Extremvattenstånd i Stockholm.* SMHI.

SMHI. (den 31 05 2021). *www.smhi.se*. Hämtat från Klimatscenarier: https://www.smhi.se/klimat/framtidens-klimat/klimatscenarier/sweden/county/stockholms/rcp85/winter/precipitation

Stockholm, L. (2019). *Värmekartläggning av Stockholms län, Faktablad 2019:11.* Stockholm: Länsstyrelsen. Hämtat från Värmekartläggning av Stockholms län: https://www.lansstyrelsen.se/download/18.1e9f682716e44cbf6f5720c2/1574841769721/Fakta%202019-11%20V%C3%A4rmekartl%C3%A4ggning-av-Sthlms-l%C3%A4n.pdf

Bilaga 1 Ordlista

Ord eller förkortning	**Förklaring**
Bräddning	*Att släppa ut en blandning av dagvatten och orenat spillvatten (avloppsvatten) till närmaste sjö eller vattendrag kallas att brädda. I kombinerade system för transport av både spillvatten och dagvatten i samma ledning kan det vid kraftiga regn samlas så mycket vatten att man tvingas brädda blandningen av dag- och spillvatten orenad till närmaste sjö eller vattendrag för att undvika källaröversvämningar.*
Dagvatten	*Tillfälliga flöden av regnvatten, smältvatten och framträngande grundvatten samt spolvatten.*
Ekosystemstjänster	*Tjänster som naturen tillhandahåller och som människan är direkt beroende av.*
Hårdgjorda ytor	*Är ytor som oftast är asfalterade, stenlagda eller grusade och där vattnet hindras från att rinna ner i marken. Ytorna har oftast en grundläggning samt en överbyggnad som stabiliserar ytan och som gör att ytan blir hållbar.*
IPCC	*Intergovernmental Panel on Climate Change (FNs klimatpanel)*
Klimat	*Klimat är en statistisk beskrivning av vädret på en plats under en längre tidsperiod, vanligtvis 30 år eller mer, med framräknande av medelvärden, variationer och risker för extrema temperaturer, nederbörd, vindar etc. Klimatet varierar inte från dag till dag, utan förändringarna är mer långsiktiga.*
Klimatanpassning	*Klimatförändringar kan ge upphov till skador och förluster av olika slag. Klimatanpassning handlar om att rusta samhällen för nuvarande och framtida utmaningarna som en ökad uppvärmning ger.*
Klimatanpassningsplan	*Ett övergripande dokument som identifierar risk- och sårbarhet och belyser effekter och frågeställningar samt anger förslag till åtgärder för klimatanpassningsarbetet. I planen samlas den kunskap som finns inom kommunen om klimatförändringar och dess effekter och vilka risker de kan föra med sig.*
Klimatfaktor	*En klimatfaktor används för att beskriva olika klimatscenarier som t.ex. nederbörd, vind och temperatur.*
Klimatscenario	*En beskrivning av en tänkbar klimatutveckling i framtiden. Klimatscenarier baseras på antaganden om framtiden och representerar vädrets statistiska beteende det vill säga*

	klimatet. Klimatscenarier återskapar alltså inte det verkliga vädret på en specifik plats vid en enskild tidpunkt.
Klimateffekt	*Effekter på naturliga system och samhället orsakade av klimatförändringar.*
Kombinerad ledning	*När spill- och dagvatten samlas i samma ledning och inte delas upp i de olika kategorierna spillvatten och dagvatten.*
RCP	*Representative Concentration Pathways (RCP) är scenarier över hur växthuseffekten kommer att förstärkas i framtiden. Det benämns strålningsdrivning och uttrycks som watt per kvadratmeter (W/m2). RCP-scenarierna benämns med den nivå av strålningsdrivning som uppnås år 2100; 2,6, 4,5, 6,0 eller 8,5 W/m2.* *RCP2,6 (RCP3PD) – koldioxidutsläppen kulminerar omkring år 2020* *RCP4,5 - koldioxidutsläppen ökar fram till 2040* *RCP6,0 – koldioxidutsläppen ökar fram till 2060* *RCP8,5 – fortsatt höga utsläpp av koldioxid*
Recipient	*Det vattenområde (ex. ett hav, sjö eller vattendrag) som är mottagare av dagvatten eller renat/orenat avloppsvatten.*
SMHI	*Sveriges Meteorologisiska och Hydrologiska Institut*
Parisavtalet	*Parisavtalet är ett globalt klimatavtal som trädde i kraft 2016. Kärnan i avtalet är att begränsa den globala uppvärmningen genom att minska utsläppen av växthusgaser. Parisavtalet slår fast att den globala temperaturökningen ska hållas väl under två grader och att man ska sträva efter att begränsa den till 1,5 grader.*
Samhällsviktig verksamhet	*En samhällsviktig verksamhet definieras som en samhällsfunktion av sådan betydelse att ett bortfall eller en svår störning i funktionen skulle innebära stor risk eller fara för befolkningens liv och hälsa, samhällets funktionalitet eller samhällets grundläggande värden*
Spillvatten	*Begreppet spillvatten syftar till hushållens vatten som blivit förorenat i toaletter, bad, disk och tvätt. Spillvattnet leds till Käppala reningsverk på Lidingö där det renas.*
Vattenförekomst	***Grundvattenförekomst:*** *en avgränsad volym grundvatten i en eller flera akviferer.* ***Ytvattenförekomst:*** *en avgränsad och betydande ytvattenförekomst som till exempel en sjö, ett*

Bilaga 2 Lista över samtliga konsekvenser i konsekvensvärdesordning

SYSTEM	OBJEKTSBESKRIVNING	HOT (KLIMAT-FAKTOR)	PÅVERKAN/ KONSEKVENS	KONSEKVENS -ID	REDUNDANS (Ja/Nej/kanske)	KONSEKVENSKLASS LH = Liv & Hälsa SF = Samhällets funktionalitet EE = Ekonomi & Egendom NKM = Natur- & kulturmiljö)	UPPSKATTNING AV KONSEKVENS (1-3) 3 = högst 2= mellan 1 = låg
Lista med konsekvenser med konsekvensvärde 3 - hög							
Vägar	Vägar längs kustlinje, exempelvis: - Strandvägen - Långängsvägen - Johan Banérs väg	Höjd havsnivå	Översvämning av vägar ger påverkan på framkomlighet för bland annat matförsörjning, avfallshantering, socialtjänst och blåljus	KV1	J	SF	3
	Vägar i lågpunkter	Ökad neder-börd	Översvämmade vägar ger påverkan på framkomlighet för bland annat matförsörjning, avfallshantering, socialtjänst och blåljus. Kan även uppstå vid stora snömängder.	KV5		LH SF	3
	Kommunala vägar	Ökad neder-börd	Påverkan på vägar. Rörelse i vägar pga. höga vattenflöden samt dess risk för att skapa erosion.	KV9	K	LH SF EE NKM	3
Järnvägar	T-bana (Danderyds sjukhus)	Ökad neder-börd	Inträngning av vatten i T-banan. Stänger av och påverkar framkomligheten. Inträning vid annan T-bana (ex. gamla stan) kan även ge konsekvenser för Danderyds kommun	KJ3	J	SF	3
	Tunnelbanebro	Ras, skred, erosion	Ras kan ge påverkan på konstruktionen och bron kan behöva stängas av. Påverkan på framkomligheten.	KJ5		SF	3
Tekniska försörjnings system	El-ledning	Storm	Elavbrott bl.a. till följd av stormfälle.	KTF1		SF	3
	Telemaster	Storm	Kommunikationsavbrott, till följd av avbrott i elförsörjningen.	KTF2		SF	3

Spill- och dagvatten-system	Vägar längs kustlinje. Östra sidan ex. - Mörbyviken - Framnäsviken - Sätra	Höjd havsnivå	Dagvattensystemet slutar fungera, vilket leder till källaröversvämningar och översvämningar på gator. Bräddning till Värtan och Edsviken vilket kan leda till påverkan på naturmiljö samt ge ekonomiska konsekvenser	KS1	N	LH SF EE NKM	3
	Bräddningskammare	Ökad neder-börd Höjd havsnivå	Bräddning av dagvatten till spillvatten Överbelastning av spillvattensystem leder till översvämning och sjukdomar. Kan ev. påverka Danderyds sjukhus.	KS2	N	SF EE	3
Dricks-vatten-försörjning	VA-ledningar	Ras, skred, erosion	Påverkar ledningar (distributionsnätet) och dess kapacitet vid eventuellt brott. Kan leda till vattenbrist för berörda verksamheter. Rundmatning finns vid lokala skador.	KD1	J	LH SF EE	3
	VA-ledningar längs med kusten	Höjd havsnivå	Påverkan på distributionsnätet för dricksvatten genom ras och skred eller erosion. Kan föranleda vattenbrist, med konsekvens att berörda verksamheter avstannar.	KD2	N	SF EE	3
	VA-ledningar	Ökad temperatur	Ökad bevattning ger vattenbrist. Berörda verksamheter stannar upp vid vattenbrist. Tryckfall kan ge förorenat vatten.	KD3	N	SF EE	3
	VA-ledningar	Ökad temperatur	Vattenverk kan få kapacitetsbrist. Rundmatning kan ske vid lokala skador (marksättningar kan orsaka skador på ledningssystemet). Berörda verksamheter stannar upp vid vattenbrist.	KD4	N	SF EE	3

Byggnads-konstruktioner	Särskilt viktig bebyggelse t.ex. Äldreboende+LSS Förskolor Skolor Hemtjänst Tjänstepersonalslokaler (nödvändiga) Idrottsplatser	Ökad temperatur Ökad nederbörd	Mögel vid ökad fuktighet i kommunala byggnader samt ej inredda källare Vatten och elförsörjning	KB1	J	LH SF EE	3
	Äldreboende+LSS Förskolor Skolor Hemtjänst Tjänstepersonalslokaler (nödvändiga) Idrottsplatser	Ökad nederbörd	Ökad nederbörd kan ge upphov till fuktskador på byggnader	KB5		LH SF EE	3
	Äldreboende+LSS Förskolor Skolor Hemtjänst Tjänstepersonalslokaler(nödvändiga) Idrottsplatser)	Höjd havsnivå	Påverkan på byggnader som ligger under 2 m (Vasaskolan, Ginnungagap och Sjöbotta)	KB3	J	SF EE NKM	3
	Förskolor Skolor	Ökad nederbörd	Påverkan på byggnader i instängda områden där vatten kan bli stillastående.	KB4	J	SF EE NKM	3
Värme och kylbehov i byggnader	Äldreboende LSS Hemtjänst	Ökad temperatur	Värmeböljor kan påverka kvalitet på mediciner och vaccin. Vilket ger påverkan på människors liv och hälsa.	KVK3	K	LH EE	3
	Äldreboende+LSS Förskolor Skolor Hemtjänst Tjänstepersonalslokaler(nödvändiga) Idrottsplatser	Ökad temperatur	Värmeböljor ger hälsopåverkan på människor.	KVK4	J	LH SF	3

Bebyggd mark	Alla byggnader i kommunen	Ökad nederbörd	Höga vattenflöden kan innebära att marken blir instabil eller att ras och skred uppkommer. Detta kan påverka kommunens byggnader genom att det blir rörelser i byggnader.	KBM2	K	SF	3
	Alla byggnader i kommunen	Höjd havsnivå	Höjd havsnivå kan orsaka översvämning och skador på fastigheten samt tillgänglighetsproblem för boenden samt samhällsservice	KBM3	K	LH SF EE NKM	3
	Alla byggnader i kommunen	Ökad nederbörd	Översvämning av bebyggelse	KBM4	J	LH SF EE	3
Människors hälsa	Människa	Ökad temperatur	Verksamhetspåverkan - undervisning påverkas negativt då barn och elever inte orkar läsa i värmen. Ökade hälsorisker för barn, äldre, sjuka, funktions-nedsatta. Ex förlängd pollensäsong, insektsburen smitta, mental ohälsa, verksamhetspåverkan	KM1	K	LH SF	3
	Människa	Ökad temperatur	Livsmedels-risker. Ex. försvårad hantering och kortare hållbarhet skapar hälsorisker och försvårar livsmedels-försörjning. Ex kan brist på livsmedel och infektionsrisker öka.	KM2	J	LH	3
	Människa	Ökad nederbörd	Ökad nederbörd kan sprida föroreningar från förorenade områden då vattenflöden kan laka ur föroreningar som ligger bundna i jorden.	KM4	K	LH EE	3
	Människa	Ökad temperatur	Ökade temperaturer leder till förändrade förhållanden för brandrisk. Detta leder till ökat behov av beredskap. Vid brand kan bebyggelse påverkas.	KM6		LH SF EE	3
Friluftsliv	Människa	Ökad temperatur	Osäkra isar	KF6	N	LH	3
	Människa	Ökad temperatur	Sämre vattenkvalitet och ökad risk för djurburen eller vattenburen smitta	KF6	N	LH NKM	3
Naturmiljö landeko-system	Naturområden	Ökad temperatur	Ökade temperaturer leder till förändrade förhållanden för brandrisk. Detta leder till ökat behov av beredskap. Vid brand kan naturvärden samt intilliggande bebyggelse påverkas.	KN1	N	EE NKM	3

	Naturområden + Människa	Ökad nederbörd Höjd havsnivå	Översvämning kan ge spridning från förorenade områden. Vilket kan leda till påverkan på naturmiljö och människors hälsa.	KN5	N	LH EE NKM	3
Konsekvenser med konsekvensvärde 2 - mellan							
vägar	Vägar längs kustlinje, exempelvis: - Strandvägen - Långängsvägen - Johan Banérs väg	Ökad nederbörd	Översvämmade vägar ger påverkan på framkomlighet för bland annat matförsörjning, avfallshantering, socialtjänst och blåljus. Kan även uppstå av stora snömängder.	KV2	J	SF	2
	E18 vid Stocksundsbron (Stocksundsbron tillhör Trafikverket inte kommunen)	Ras, skred, erosion	Erosion vid brofäste kan ge skada på bron. Bron kan behöva stängas av vilket påverkar framkomligheten.	KV4	J	SF	2
	Kommunala vägar	Ökad nederbörd	Påverkan på mark i anslutning till byggnader. Rörelse i mark pga. höga vattenflöden samt dess risk att skapa erosion.	KV10	K	SF EE NKM	2
	Kommunala vägar och övrig hårdgjord mark	Ökad temperatur	Hårdgjord mark ger "högre temperaturer"	KV12	K	LH SF EE NKM	2
Järnvägar	Stationer (Roslagsbanan)	Ökad nederbörd	Översvämning kan medföra att underfarter vattenfylls vilket påverkar framkomlighet på Roslagsbanan och därmed kommuninvånarnas möjlighet till kollektiva transportmedel.	KJ1	J	SF	2
	Stationer (Roslagsbanan)	Ökad nederbörd	Roslagsbanans räls kan undermineras vilket kan stoppa trafiken eller försvåra framkomligheten.	KJ2	J	SF	2
	Ytförlagd järnväg (Roslagsbanan)	Ökad nederbörd	Stora snömängder på järnvägen påverkan framkomligheten på banan.	KJ6	J	SF	2
	Ytförlagd järnväg (Roslagsbanan)	Storm	Blockering av tågräls pga stormfälle.	KJ7		SF	2
Tekniska försörjnings system	Elstationer	Storm	Elavbrott	KTF3	K	SF	2
	Elstationer	Ras, skred, erosion	Ras påverkar ledningar och anläggningar och elavbrott uppstår.	KTF4	J	SF	2
Fjärrvärme	Fjärrvärmenätet	Ökad nederbörd	Ökad nederbörd kan leda till ras och skred. Vilket kan leda till avbrott.	KF1	J	SF	2

Spill- och dagvatten-system	Pumpstationer intill bräddningspunkter (längs kusten samt två stycken i lågpunkter)	Höjd havsnivå	Vid sammankopplade bräddnings-punkter ger bräddning av dagvatten till spillvatten. Överbelastning av spillvattensystem leder till översvämning, vilket kan leda till sjukdomar. Punktvis, nära verksamheten, kan påverkan uppstå på funktionalitet, ekonomi och mottagande recipient.	KS3		LH SF EE NKM	2
	Pumpstation Ekebysjön	Höjd havsnivå	Elsystemet i pumpstationer slås ut, vilket ev kan leda till utsläpp och påverkan på naturvärden i sjön	KS4	N/K	NKM	2
	Pumpstationer längs kusten	Höjd havsnivå	Bristande funktion vid höjda havsnivåer/översvämning	KS5		LH SF EE NKM	2
Värme och kylbehov i byggnader	Förskolor Skolor	Ökad temperatur	Värmeböljor ger hälsopåverkan på unga människor.	KVK2	J	SF EE	2
	Äldreboende+LSS Förskolor Skolor Hemtjänst Tjänstepersonalslokaler(nödvändiga) Idrottsplatser	Ökad temperatur	Påverkan på avfall. Skapar dålig lukt och större behov av hantering.	KVK5	J	SF EE	2
	Äldreboende+LSS Förskolor Skolor Hemtjänst Tjänstepersonalslokaler(nödvändiga) Idrottsplatser	Ökad temperatur	Ökat kylbehov i kommunala byggnader. Försvårar reglering av värme och kyla.	KVK7	K	SF	2
	Äldreboende+LSS Förskolor Skolor Hemtjänst Tjänstepersonalslokaler(nödvändiga) Idrottsplatser	Ökad temperatur	Påverkar arbetsmiljön.	KVK8	K	LH SF EE	2

Bebyggd mark	Kommunens byggnader	Ökad nederbörd	Översvämning försvårar verksamheters tillgänglighet. Påverkar framkomligheten för bl.a. personal, blåljusaktörer, kollektivtrafik, avfallshämtning transporter och leveranser.	KBM1	K	LH SF EE NKM	2
Människors hälsa	Människa	Höjd havsnivå	Stigande havsnivå kan innebära att föroreningar sprids från förorenade områden då vattenflöden kan laka ur föroreningar som ligger bundna i jorden.	KM5	K	LH EE	2
Friluftsliv	Människa	Ökad temperatur	Sannolikheten för drunkning ökar vid ökat behov av att bada vid höga temperaturer.	KF4	J	LH NKM	2
Naturmiljö landeko-system	Naturområden	Ökad temperatur	Sämre vattenkvalitet, pga algblomning och parasiter m.m.	KN2		LH	2
	Naturområden	Ras, skred, erosion	Påverkan på förorenad mark. Kan orsaka spridning av föroreningar.	KN4	K	LH SF EE NKM	2
Övrigt	Människa Kommunens lokaler	Extremväder (alla)	Klimatförändringar kan medföra flykting-strömmar, vilket kan leda till krav/behov av mottagande av flyktingar	KÖ1		SF EE	2
Konsekvenser med konsekvensvärde 1 låg							
Vägar	Vägar längs kustlinje, exempelvis: - Strandvägen - Långängsvägen - Johan Banérs väg	Ras, skred, erosion	Kan leda till att marken undermineras, vilket leder till skador på vägkonstruktion med påverkan på framkomligheten för bl.a. matförsörjning, avfallshantering, socialtjänst och blåljus	KV3	J	SF	1
	E18 vid Rinkebyvägen (vid gamla snötippen)	Ras, skred, erosion	Vattenfyllda massor leder till ras och skred med påverkan på kulverterade ytor, vilket kan leda till konsekvenser för framkomlighet på E18.	KV7	J	SF	1
	E18 vid Danderyds kyrka (underfart)	Ras, skred, erosion	Vattenfyllda massor leder till ras och skred med påverkan på kulverterade ytor, vilket kan leda till konsekvenser för framkomlighet på E18.	KV8	J	SF	1
	Kommunala vägar	Ökad nederbörd	Översvämning av planerad mark att bebygga (Framtida planerad bebyggelse)	KV11	K	SF EE NKM	1

	Kommunala vägar	Ökad temperatur	Ökad andel partiklar och damm i luften. Påverkan på luftkvalitet, växtlighet, människors liv och hälsa. (Ex. förändrad växtlighet, astma, längre och kraftigare pollensäsong)	KV13	K	LH SF EE NKM	1
järnvägar	Stationer (Roslagsbanan)	Ökad temperatur	Solkurvor bildas på rälsen	KJ4	J	SF	1
Byggnads-konstruktioner	Äldreboende+LSS Förskolor Skolor Hemtjänst Tjänstepersonalslokaler (nödvändiga) Idrottsplatser	Ökad nederbörd	Stora mängder blötsnö på lågt sluttande tak kan ge upphov till takras.	KB2	J/K	LH SF EE	1
Obebyggd mark	Kommunens mark	Ökad nederbörd	Förändrade odlingsbetingelser - utlakning vid stillastående vatten	OM1		NKM	1
Naturmiljö landeko-system	Träd	Extrem-väder (alla)	Gamla träd (värdefulla träd) riskerar dö. Påverkar den biologiska mångfalden.	KN6	N	NKM	1
	Naturområden	Ökad temperatur	Ökat antal invasiva växter och djur. Kan påverka inhemska arter och den biologiska mångfalden.	KN7	N	SF EE NKM	1

Bilaga 3 Handlingsplan till Klimatanpassningsplan för Danderyds kommun 2022–2030

Handlingsplan innehållande anpassningsåtgärder med konsekvensklass 2 och 3 inom områdena; *påverkan på liv och hälsa* samt *samhällets funktionalitet* vilka har värderingen 2 och 3 på dimensionerna; *kostnad, rådighet* och *genomförbarhet*.

Åtgärderna är kategoriserade efter en färgskala i kolumnen *Åtgärd*. Färgskalan är:

Turkos	Analyserande: Insamling och analyserande av data eller inhämtning av information
Rosa	Styrande / organisatoriska: Förändring av bestämmelser eller nya samverkansformer
Gul	Informativa: Utbildning eller framtagande av kommunikationsplaner
Grön	Tekniska / Ekosystembaserade: Skyddsvallar eller trädplantering

SYSTEM	**HOT (KLIMAT-FAKTOR)**	**KONSE-KVENS -ID**	**UPPSKATT-NING AV KONSEKVENS 1 = liten 2 = mellan 3 = stor**	**Åtgärds-ID**	**Åtgärd**	**Tidplan för genom-förande**	**Ansvar** (Fetmarkerad är föreslagen huvudansvarig nämnd)	**Kostnad 1 = låg 2 = mellan 3 = hög**
Vägar	Höjd havs-nivå	KV1	3	ÅV11	Beakta frågan i ÖP. T.ex. genom att ange riskområden samt principer och strategier för hur översvämningsrisker ska hanteras vid nyexploatering samt vid befintlig bebyggelse.	årligen	TN, **KS (PLEX)**	2
			3	ÅV15	Identifiera lågpunkter och se vilka vägar som påverkas och utreda konsekvenser för påverkade vägar.	2025	TN	3
			3	ÅV16	Utred om akutplan behöver upprättas för hur personalförsörjningen, leveranser av mat m.m. ska säkerställas om tillgänglighetsproblem uppstår.	2025	TN	3
	Ökad neder-börd	KV2	2	ÅV2	Identifiera lågpunkter genom skyfallskartering	2025	**TN,** KS (PLEX)	2
	Ras, skred, erosion	KV4	2	ÅV4	Samordning med Trafikverket ang. ev. Klimat och sårbarhetsanalys (KSA) och samordna kring åtgärder.	årligen	**KS,** TN	3
	Ökad neder-börd	KV5	3	ÅV5	Samordning med Trafikverket angående skyfallskartering för att identifiera lågpunkter.	årligen	**KS,** TN	3

	Ökad neder-börd	KV9	3	ÅV9	Inventering av konfliktpunkter med vägar i förhållande till Länsstyrelsens kartunderlag för klimatanpassning samt samordna med skyfallskarteringen.	2025	**TN,** MHN	2
	Ökad neder-börd	KV10	2	ÅV101	Inventering av konfliktpunkter med alla fastigheter (både privata och kommunens) utifrån Länsstyrelsens kartunderlag för klimatanpassning.	2025	**TN,** MHN, FN	2
	Ökad neder-börd		3	ÅTF13	Skapa rutin för information till medborgare. (ex. informationsplats). Samordna med pågående arbete kring trygghetspunkter.	2025	KS	3
	Storm	KTF2	3	ÅTF13	Skapa rutin för information till medborgare. (ex. informationsplats). Samordna med pågående arbete kring trygghetspunkter.	2025	KS	3
Spill- och dagvatten-system	Ökad neder-börd, Höjd havs-nivå	KS2	3	ÅS21	Bräddningslarm installeras och kontrolleras	årligen	TN	2
			3	ÅS22	Planera för respektive bygga om till öppna dagvattensystem	årligen	KS (plex) **TN (om-byggnad)**	3
			3	ÅS23	Bygga om bräddkammare så att bräddning från dagvatten till spillvatten inte sker.	årligen	TN	2
			3	ÅS24	Styra och planera markanvändning så att kommunen har möjlighet att bygga skydd	årligen	KS	3
			3	ÅS25	Bygga reservmagasin för att jämna ut belastningen i dagvattensystemet.	årligen	KS, **TN**	2
			3	ÅS26	Tillse att styrande dokument hanterar frågorna och vägleder på strategisk och handgriplig nivå. Tex. ÖP, tekniska handbok.	årligen	KS, **TN**	3
	Höjd havs-nivå	KS3	2	ÅS22 ÅS23 ÅS24 ÅS25 ÅS26	Se åtgärderna ovan, ÅS-22-26 gäller även för denna konsekvens.		TN	2
	Höjd havs-nivå, ökad nederbörd	KS5	2	ÅS5	Utreda hur pumpstationernas funktionalitet påverkas vid höjda havsnivåer.	2031	TN	3

		KD1	3	ÅD13	Skapa rutin för information till medborgare vid kris (ex. informationsplats). Samordna med pågående arbete kring trygghetspunkter.	årligen	KS	3
			3	ÅD14	Ta fram nödvattenplan, TN har detta uppdrag.	2025	**KS**, TN, (Norr-vatten)	2
			3	ÅD12	Samordna med Norrvatten för att få information kring redundans och sårbarheter i vattenförsörjningen.	årligen	KS, **TN**	3
	Höjd havsnivå	KD2	3	ÅD2	Frågan hanteras genom beredskap och rutiner tex nödvattenplan.	årligen	**TN**, KS	3
	Ökad temperatur	KD3	3	ÅD3	Se över rutin och struktur inom vattenprioriteringsplanen för att säkerställa en hållbar vattenförbrukning	årligen	TN	3
		KD4	3	ÅD42	Samordna med Norrvatten och ev. andra externa leverantörer, för att få information kring redundans och sårbarheter i vattenförsörjningen.	årligen	KS, **TN**	2
			3	ÅD43	Skapa rutin för information till medborgare. (ex. informationsplats). Samordna med pågående arbete kring trygghetspunkter.	årligen	KS	3
			3	ÅD44	Se över att ansvar är tydligt vid upphandlingar och avtal.	årligen	KS	2
Byggnads-konstruk-tioner	Ökad temperatur Ökad nederbörd	KB1	3	ÅB1	Utreda nuläge och var problem finns i dagsläget för att kartlägga eventuella mönster och behov av åtgärder	2025	FN	2
	Ökad neder-börd	KB5	3	ÅB5	Inventera behov av förbättrad dränering i och kring kommunens befintliga byggnader.	2025	FN	2
	Höjd havsnivå	KB3	3	ÅB3	Översvämningsrisken för Ginnungagap hanteras inom ramen för detaljplaneprocess. För övriga byggnader behöver identifiering av dessa göras genom lågpunktskarta. Om analys visar att det finns byggnader som kommer att påverkas av havsnivåhöjning ska åtgärder definieras.	årligen	KS	2
	Ökad neder-börd	KB4	3	ÅB4	Beakta åtgärder ifrån utredning av dagvattenhantering för Nora torg. Samt beakta åtgärder för utredning inom detaljplan för Bragevägen.	årligen	KS (plex) **TN (ombyggnad)**	3

Värme och kylbehov i byggnader	Ökad temperatur	KVK2	2	ÅVK2	Erfarenhetsåterföring från torrsommaren 2018 genomfördes och resulterade i ett antal rutiner för exempelvis vädring. Säkerställ att rutiner är implementerade.	årligen	**FN**, BON	3
	Ökad temperatur	KVK3	3	ÅVK3	Inventera och skapa rutin för att säkerställa att mediciner och vaccin finns med rätt förvaring.	2025	**SN**, UN	3
	Ökad temperatur	KVK4	3	ÅVK4	säkerställa att lokaler är lämpliga för verksamheten och att det finns förutsättningar att bedriva verksamhet även under värmeböljor, detta kompletteras sedan med rutiner.	årligen	**FN (kommunala byggnader) SN (hyresgäst) UN (hyresgäst)**	3 egna 2 hyres-gäst
	Ökad temperatur	KVK5	2	ÅVK51	Krishanteringsplan finns hos PreZero, kommunens entreprenör för avfallshantering.	årligen	TN	3
			2	ÅVK52	Säkerställ att krishanteringsplan och rutiner finns vid upphandling samt implementeras.	årligen	TN	3
			2	ÅVK53	Säkerställa att översvämningssäkra kommunens avfallshantering t.ex. genom att tillse att hantering inte sker på översvämningshotade områden	årligen	TN	2
			2	ÅVK76	Undersök möjligheten att utforma byggnader med grönt tak och grön fasad. Vid nybyggnation och större ombyggnationer.	årligen	FN (kommunala byggnader)	3
Bebyggd mark	Ökad neder-börd	KBM1	2	ÅBM11	Säkerställ att frågor kring framkomlighet beaktas i ÖP med bl.a. skyfallskartering och Länsstyrelsens kartunderlag för klimatanpassning som underlag.	2022	**KS (PLEX),** TN	2
			2	ÅBM12	Utred om redundans finns (ex byggnader) till ev. påverkade verksamheter.	2025	**KS**, SN, TN, FN	2
	Ökad neder-börd	KBM2	3	ÅV 101	Inventering av konfliktpunkter med alla fastigheter (både privata och kommunens) utifrån Länsstyrelsens kartunderlag för klimatanpassning. Överväg eventuellt omlokalisering av kommunens verksamheter om risk finns.	2025	TN, (FN), **KS**	2
			3	ÅBM21	Utred vilket ansvar kommunen har till fastighetsägare och utred om kommunen ska informera fastighetsägare om denna risk.	2025	KS	3

	Höjd havsnivå	KBM3	3	ÅBM21	Utred vilket ansvar kommunen har till fastighetsägare och utred om kommunen ska informera fastighetsägare om denna risk.	2025	KS	2
				ÅBM22	Tillämpa länsstyrelsens rekommendation om lägsta grundläggningsnivå på 2,7 m vid nybyggnation	årligen	**KS**, FN, BN	3
	Ökad nederbörd	KBM4	3	ÅBM41	Undersök vilka grönytor och idrottsanläggningar som kan ta emot skyfallsvatten.	2025	**KS**, TN, KFN	3
			3	ÅBM42	Inventering av befintlig bebyggelse som ligger i låglänt område utförs. Det är av särskild vikt att byggnader med riksintresse eller byggnader som inhyser samhällsviktig verksamhet identifieras.	2025	**KS,** TN	3
			3	ÅBM43	Utred hur kommunicering av översvämning till drabbade fastigheter ska utföras.	2025	**KS,** TN	3
			3	ÅBM44	Tillämpa länsstyrelsens rekommendation för hantering av skyfall, Fakta 2018:5 och rekommendationer för lägsta grundläggningsnivå längs vattendrag och sjöar i Stockholms län, fakta 2021:2	årligen	**KS,** FN, BN	3
Människors hälsa	Ökad temperatur	KM1	3	ÅM11	Bevaka och kommunicera kunskap kring hälsorisker kopplat till ökade temperaturer (samverkan med landsting).	årligen	KS-komm	2
			3	ÅM12	Tillse att utemiljöer med skugga för svalka finns tillgängligt.	årligen	**FN**, BON	2
			3	ÅM13	Utveckla rutin så att TIB, meddelar verksamheter vid varningar från SMHI, exempelvis vid värmebölja och skyfall.	årligen	KS	3
	Ökad temperatur	KM2	3	ÅM2	Komplettera rutiner vid värmeböljor för hantering av livsmedel (ev. även avfall).	årligen	TN**, MHN**, SN	3
	Ökad nederbörd	KM4	3	ÅM4	Inventera eventuella konfliktpunkter i förhållande till Länsstyrelsens kartunderlag för klimatanpassning samt samordna med skyfallskartering.	2025	KS- PLEX	2
	Höjd havsnivå	KM5	2	ÅM5	Utred konfliktpunkter mellan kartering av förorenade marker samt kartering av översvämningsrisker.	2025	**KS,** MHN	3
	Ökad temperatur	KM6	3	ÅN11	Stödja och tillse att rekommendationer kring brandrisk (eldningsförbud, grillplatser, etc.) följs t.ex. genom kommunikation och uppföljning.	årligen	**KS**, KFN, TN. MHN	3

				ÅN12	Verka för att det skapas en regional/nationell beredskap för skogsbrand.	årligen	**KS**, TN	3
				ÅN13	Arbeta aktivt med förebyggande åtgärder t.ex. säkerställa blandad skog (olika arter), brandgator etc.	årligen	TN	2
				ÅN14	Samverka med Storstockholms brandförsvar och se över gränssnitt och ansvarsförhållanden vid ökad brandrisk.	årligen	KS	3
Friluftsliv	Ökad temperatur	KF4	2	ÅF41	Information och utbildning kring livräddning.	årligen	UN, **KFN,** KS-komm	2
			3	ÅF42	Utred vem som bär ansvar för badplatsers säkerhet.	2022	**KFN**, MHN	3
	Ökad temperatur	KF6	3	ÅF6	Mätning av tjocklek av naturisar samt information om iskvalitet.	årligen	KFN	2
	Ökad temperatur	KF6	3	ÅF7	Utred vilka risker som finns för sämre vattenkvalitet och ökad risk för djurburen och vattenburen smitta vid högre temperatur och se till att rutin tas fram som uppmärksammar dessa risker när de uppstår.	2025	KFN, **MHN**, TN	2
	Ökad temperatur	KN2	2	ÅF7	Utred vilka risker som finns för sämre vattenkvalitet p.g.a. algblomning och parasiter m.m. vid högre temperatur och se till att rutin tas fram som uppmärksammar dessa risker när de uppstår.	2025	KFN, **MHN**, TN	2
	Ökad nederbörd, Höjd havsnivå	KN5	3	ÅN51	Tillse att saneringsåtgärder utförs av förorenade områden. Få in i handlingsplanen för förorenade områden (utred ansvar och tillsyn av förorenade områden).	årligen	**MHN**, TN (Samverkan)	2
			3	ÅN52	Utred möjligheten att hindra dagvattengenomströmning genom förorenade områden. Som delunderlag kan skyfallskartering användas.	årligen	MHN, BN, TN, **Plex** (samverkan)	2
Övrigt	Extremväder (alla)	KÖ1	2	ÅÖ1	Ta fram rutin och beredskap för mottagande och omhändertagande av klimatflyktingar.	2030	**KS**, SN	2