

Grankulla stads åtgärdsplan för hållbar energi och hållbart klimat (SECAP)

Sustainable Energy and Climate Action Plan (SECAP) of Kauniainen
under the Covenant of Mayors (CoM)



Grankulla stads åtgärdsplan för hållbar energi och hållbart klimat (SECAP)

enligt Borgmästaravtalet för klimat och energi

Godkänt i stadsstyrelsen 16.1.2023 (§ 6)

Anna Sjövall & Anna-Lena Granlund-Blomfelt

Elina Leinonen, Kati Kankainen, Emma Liljeström, Sitowise Oy

Pärmbild: Teemu Leinonen

Innehåll

Sammandrag	2
Summary	4
Begrepp och förkortningar	6
1. Inledning	8
2. Mål, strategi och vision	10
2.1 Klimatneutralt Grani 2030	10
2.2 Aktivt, levnadsglatt och samarbetsinriktat mot klimatneutralitet	10
2.3 En öppen, experimentvillig och ständigt utvecklande verksamhetskultur	11
3. Klimatrisker och sårbarhet	12
3.1 Bedömning av klimatrisker	12
3.2 Klimatrisker i Grankulla	12
3.3 Närmare analys av risker	17
3.3.1 Risker och sårbarheter som ansluter sig till vatten och vattenhantering	17
3.3.2. Risker och sårbarheter som ansluter sig till perioder av hetta och torka	18
3.3.3 Risker och sårbarheter som ansluter sig till stormar	18
3.3.4 Risker och sårbarheter som ansluter sig till ekosystem och biologisk mångfald	19
3.3.5 Andra risker och sårbarheter	20
3.4 Grankulla som en del av den globala förändringen	21
4. Anpassning till klimatförändringen i Grankulla	22
4.1 Förberedelse för effekterna av klimatförändringen med stadsplanering	22
4.2 Anpassningsarbete i huvudstadsregionen	22
4.3 Nuläget av anpassningsarbete i Grankulla	23
4.4 Anpassningsåtgärder	24
4.4.1 Förebyggande och beredskapsplanering	25
4.4.2 Riskgrupper och stadsbornas välfärd	26
4.4.3 Lösningar i planläggning, byggande och boende som en del av anpassningsarbete	26
4.4.4 Vattenhantering	27
4.4.5 Grönstruktur och skogar	28
4.4.6 Framsteg genom samarbete och möjligheter	28
4.5 Indikatorer för anpassningsarbete	28
5. Utsläppsberäkningar under bas- och uppföljningsåren	30
5.1 Beräkningsmetoder	30
5.2 Växthusgaser	30

5.3 Sektorer i beräkningen	30
5.4 Utsläppskoefficienter	31
5.5 Energibalanser 1990 och 2020	32
5.6 Utsläppsbalanser 1990 och 2020	33
6. Begränsningsåtgärder och samverkan	35
6.1 Sikte på ett klimatneutralt Grani.....	35
6.2 Förbindelser och samarbetspartner som stöder klimatarbetet.....	36
6.3 Byggnadernas energieffektivitet och möjligheter i nybyggnation.....	37
6.4 Kontroll på utsläpp från boende och tjänster med hjälp av planering och vettiga energilösningar	37
6.5 Läget är Grankulla stads trumfkort och möjlighet till ett hållbart trafiksystem.....	42
6.6 Effektivt klimatarbete är mångsidigt	45
7. Uppnående av klimatneutralitetsmålet.....	50
7.1 Effekter av begränsningsåtgärder och utsläppsutveckling	50
Bilaga 1. Total energiförbrukning i Grankulla	53

Sammandrag

I Grankulla har klimatarbetets betydelse insetts och arbetet har för sin del påskyndats genom olika förbindelser, program och samarbetsnätverk. Alla stadens sektorer deltar i stadens klimatarbete och arbetet samordnas av stadens miljöenhet. Arbetet vägleds av Sikte på ett klimatneutralt Grankulla 2035 – Den resurssmarta färdplanen. Därtill deltar Grankulla stad också i bland annat kommunsektorns energieffektivitetsavtal (KETS). Klimatarbetet görs även tillsammans med andra kommuner i huvudstadsregionen, till exempel genom klimatarbetet som samordnas av samkommunen Helsingforsregionens miljötjänster (HRM). För att främja klimatarbetet på landskapsnivå utarbetade Nylands förbund 2021 Färdplanen för ett klimatneutralt Nyland 2035.

Vikten av städernas klimatarbete har identifierats också internationellt. Mer än 11 000 europeiska städer har anslutit sig till det nya Borgmästaravtalet för klimat och energi (Covenant of Mayors for Climate and Energy) som publicerades av Europeiska kommissionen 2015 (läget i oktober 2022). De anslutna städerna siktar på att minska växthusgasutsläppen med minst 40 procent fram till 2030. Grankulla stad anslöt sig till avtalet 2018 och förband sig samtidigt att utarbeta en åtgärdsplan för hållbar energi och hållbart klimat (Sustainable Energy & Climate Action Plan, SECAP).

Grankulla stad, som växer varje år, har satt upp sina egna ambitiösa klimatmål. Målet är klimatneutralitet, dvs. en minskning av utsläppen med 80 procent fram till 2030. Staden har satt upp flera delmål som stöder målen om utsläppsminskning. Delmålen är till exempel att minska byggnadernas energiförbrukning med 25 procent och att minska de totala trafikutsläppen med 90 procent från 1990 års nivå fram till 2030.

För att minska utsläppen av växthusgaser genomförs flera klimatåtgärder och deras effektivitet följs upp med hjälp av utsläppsberäkningar. Klimatarbetet bedrivs av den kommunala organisationen och invånarna. Klimatarbetet bedrivs också i samarbete med olika intressentgrupper. I frågan om uppnåendet av målet om utsläppsminskning är det särskilt viktigt att minska utsläpp från elförbrukning, uppvärmning och trafik. Kommunsektorns energieffektivitetsavtal (KETS) spelar en betydande roll i att nå de uppsatta energispar- och energieffektivitetsmålen. Stadens planläggning och byggplanering påverkar inte bara energilösningar och mängden urban grönska utan också möjligheterna till hållbar mobilitet och stadens förmåga att anpassa sig till klimatförändringens effekter. Trafikutsläpp minskas i Grankulla genom att vidareutveckla möjligheterna för kollektivtrafik, cykeltrafik och gång samt genom att stödja personbilstrafiken med låga utsläpp. Stadens snabba tillgänglighet med kollektivtrafik har identifierats som en central styrka för staden och målet är att 38 procent av invånarna ska bo 500–600 meter från stationerna år 2030. Dessutom minskar staden sina utsläpp med hjälp av ett koldioxidsnålt och miljövänligt elavtal.

Genom att implementera de klimatåtgärder som presenteras i den resurssmarta färdplanen kommer Grankulla stads utsläpp av växthusgaser att minska med 74 procent från basårsnivån 1990 till 2030, beräknat med beräkningsmetoden i borgmästaravtalet. Utsläppen per invånare minskar med 82 procent. Utsläpps- och scenarioräkningar har utförts i enlighet med den beräkningsmetod som definieras i borgmästaravtalet.

Förutom att stävja klimatförändringen anpassar staden sig också till förändringar som orsakas av klimatuppvärmningen. Extrem värme, kraftiga regn och översvämningar har identifierats som de mest betydande klimatriskerna för Grankulla. Även till exempel stormar och förändringar i frys-tö-cykler och ekosystemen orsakar många slags risker och utmaningar för staden. Den förtätande stadsstrukturen och det stora antalet hårdgjorda ytor ökar riskernas påverkan. Befolkningsgrupper som är särskilt utsatta för värme och flera andra klimatrisker och deras effekter är äldre, personer med kroniska sjukdomar, barn och personer med låga inkomster. De befolkningsgrupper som redan har en svagare ställning är också minst förberedda då klimatrisker och deras konsekvenser materialiseras. Gruppernas resurser och medel för att återhämta sig är också svagare jämfört med

resten av befolkningen. Klimatrisker kan därmed orsaka social polarisering och försvaga den sociala stabiliteten och demokratin. För att främja anpassning ska uppmärksamhet ägnas åt kyllosningar för fastigheter och åt att öka urban grönska samt säkerställa att dagvattensystemen är tillräckliga. För att utveckla sitt anpassningsarbete har staden utvärderat det aktuella läget i sitt anpassningsarbete och identifierat utvecklingsområden.

I enlighet med kraven i borgmästaravtalet för klimat rapporteras genomförandet av SECAP-åtgärdsplanen till kontoren för Covenant of Mayors. Läget för begränsningsåtgärder rapporteras med två års mellanrum och utsläppsberäkningar och resultaten av åtgärderna redovisas med fyra års mellanrum. Miljöenheten ansvarar för Grankulla stads rapportering. Rapporterna om åtgärder och utsläppsminskningar hjälper till att följa upp framsteg i klimatarbetet och att bedöma åtgärdernas tillräcklighet. Grankulla stad är redo att bedriva ett aktivt klimatarbete också i fortsättningen och att utveckla till en ännu mer ansvarsfull och livskraftig stad med hjälp av kommande information.

Summary

In the city of Kauniainen significance of climate work has been recognized and it has been accelerated by various commitments, programs and cooperation networks. All departments in the city participate in climate work, which is coordinated by the environmental department. The resource wisdom roadmap *Kohti hiilineutraalia Grania 2035 – Resurssiviisauden tiekartta* guides the climate work in the city. Kauniainen is a member of the energy efficiency agreement (KETS). Climate work is also done together with other municipalities in the capital region, for example through the climate work coordinated by the Helsinki Region Environmental Services Association (HSY). In order to promote regional climate work, Helsinki-Uusimaa Regional Council compiled a Carbon-neutral Uusimaa 2035 roadmap in 2021.

The importance of climate work of cities has been internationally recognized. More than 11 000 European cities (situation in October 2022) have joined the new Covenant of Mayors for Climate and Energy launched by the European Commission in 2015. The committed cities aim for at least a 40 percent reduction in greenhouse gas emissions by 2030. The city of Kauniainen joined in 2018 and at the same time committed to prepare a Sustainable Energy & Climate Action Plan (SECAP).

The annually growing city of Kauniainen has set its own ambitious climate targets. The goal is carbon neutrality, i.e. an 80 percent reduction in emissions by 2030. The city has set several sub-targets to support its emissions reduction targets, such as targets to reduce energy consumption in buildings by 25 percent and total transport emissions by 90 percent by 2030 compared to 1990 levels.

In order to reduce greenhouse gas emissions, several climate measures are implemented, and their effectiveness is monitored using emission calculations. Climate work is carried out by the municipal organization and residents, as well as in cooperation with various stakeholders. To achieve the emissions reduction target, it is particularly important to reduce emissions from electricity consumption, heating and transport. The energy efficiency agreement (KETS) for the municipal sector plays a major role in achieving the necessary energy saving and energy efficiency targets. With the help of the city's zoning and building planning, it is possible to influence not only energy solutions and urban greenery, but also possibilities of sustainable mobility and the city's ability to adapt to effects of climate change. Transport emissions will be reduced in Kauniainen by further developing possibilities of public transport and pedestrian and bicycle traffic and by supporting low-emission car traffic. Rapid accessibility through public transport services has been identified as a key strength of the city, and the goal is for 38 percent of residents to live 500–600 meters from stations by 2030. In addition, the city will reduce its emissions through a low-carbon and environmentally friendly electricity contract.

By implementing climate measures recognized in the resource wisdom roadmap, Kauniainen's greenhouse gas emissions will decrease by 74 percent from the base year 1990 level by 2030. Emissions per inhabitant will decrease by 82 percent. Emission inventories and scenario calculations have been carried out in accordance with the calculation method defined by the Covenant of Mayors, and they show that the goals set by Kauniainen are achievable.

In addition to mitigating climate change, the city also adapts to changes caused by global warming. Extreme heat, heavy precipitation and flooding have been identified as the most significant climate risks in Kauniainen. Storms and changes in freezing melting cycles and ecosystems also pose a wide range of risks and challenges for the city. Densifying urban structure and large number of impermeable surfaces increase the impact of risks. Elderly people, people with long-term illnesses, children and people with low incomes are particularly vulnerable to heat and several other climate risks and their impacts. Population groups that are already in a weaker position are also the least prepared when climate risks and their consequences materialize. Resources and means to recover are also often weaker than for the rest of the population. Climate risks can thus cause social polarization and weaken social stability and democracy. In order to adapt, attention must be paid to cooling solutions for buildings and increasing urban greenery, as well as ensuring the adequacy of

stormwater systems. In order to develop its adaptation work, the city has evaluated the current state of its adaptation work and identified areas for development.

In accordance with the requirements of the Covenant of Mayors, the implementation of the SECAP action plan is reported to the CoM office. The status of mitigation measures is reported every two years, and emission calculations and results of measures (energy savings and emission reductions) are reported every four years. The environmental department is responsible for the reporting of the city of Kauniainen. Reporting on measures and emission reductions will make it easier to monitor the progress of climate work and assess the adequacy of measures. Kauniainen is also ready to play an active role in working toward its goals for climate change and to develop into an even more responsible and vibrant city with the help of increasing knowledge.

Begrepp och förkortningar

Begrepp	Definition
BEI	Utsläppsberäkning för basåret (<i>Baseline Emission Inventory</i>)
CoM	Det internationella borgmästaravtalet för klimat och energi (<i>Covenant of Mayors</i>)
CO ₂ -ekv	Koldioxidekvivalent, dvs. en storhet som används för att få ett gemensamt mått för olika utsläpp av växthusgaser. Koldioxidekvivalenten räknas genom att man multiplicerar utsläppen av växthusgaser med gasens GWP-faktor.
Energiklass	Energiförbrukningsskalan, dvs. energiklassen, anger antalet kilowattimmar som en byggnad behöver per kvadratmeter vid normal användning. I klassificeringen avser energiklass A det mest energieffektiva byggandet.
GWP-faktor	Faktorn för global uppvärmningspotential (<i>global warming potential</i>) indikerar hur mycket mer klimatpåverkan en viss växthusgas har jämfört med koldioxid. I denna rapport har metan (CH ₄) en GWP-faktor på 21 och dikväveoxid (N ₂ O) 310.
Sårbarhet	Det område inom vilket kommunen inte kan eller är dåligt förberedd att möta ändringar som den globala uppvärmningen och extrema fenomen orsakat.
HRM	Helsingforsregionens miljötjänster (HRM) är en samkommun som producerar bland annat vattenförsörjnings- och avfallshanteringstjänster och information om huvudstadsregionens miljö samt samordnar gemensamt klimatarbete av kommunerna inom huvudstadsregionen.
Klimatrisk	Med klimatrisker avses direkta eller indirekta skador på människans verksamhet, näring samt på miljön, och som orsakas av klimatet och vädret samt utvecklingen av dessa.
Klimatvakt	En uppföljningstjänst för åtgärder för klimat, miljö och cirkulär ekonomi. Tjänsten är en webbplats som är tillgänglig för alla och där man kan följa utvecklingen av de klimatåtgärder som lagts in i systemet.
ILME-programmet	För att genomföra målen i huvudstadsregionens klimatstrategi 2030 upprättades för Grankulla ett eget stadsspecifikt genomförandeprogram för klimatfrågor, programmet ILME. Den första versionen publicerades 2010 och programmet uppdaterades 2017.
IPCC	Den mellanstatliga panelen för klimatförändringar (Intergovernmental Panel on Climate Change) producerar vetenskapliga bedömningar av mänskligt orsakad klimatförändring och dess effekter.

JRC	Europeiska kommissionens gemensamma forskningscentrum (Joint Research Centre) som utarbetar metodanvisningar och rekommendationer för SECAP-rapportering.
Utsläpp av växthusgaser	I utsläpp av växthusgaser ingår i denna rapport de viktigaste växthusgaserna som orsakas av mänsklig verksamhet: koldioxid (CO ₂), metan (CH ₄) och dikväveoxid (N ₂ O).
KETS	Kommunsektorns energieffektivitetsavtal är ett avtal mellan arbets- och näringsministeriet, Energimyndigheten och Kommunförbundet och gäller effektivare energianvändning inom den kommunala sektorn 2017–2025.
Kt.	<i>Ett kilotonn.</i> Enhet för massa. 1 kiloton = 1 000 ton = 1 000 000 kilogram.
Fenomenet värmeö	Ett fenomen där temperaturerna i stadsområden är permanent högre än på landsbygdsområden på grund av till exempel ytor i stadsområden som lagrar värme och aktiviteter som värmer stadsklimatet.
MEI	Utsläppsberäkning för uppföljningsåret (Monitoring Emission Inventory)
MWh och GWh	<i>En megawattimme och gigawattimme.</i> Enhet för energimängd (till exempel förbrukat bränsle eller förbrukad el). 1 GWh = 1000 MWh = 1 000 000 kWh.
pH	Surheten i en lösning uttrycks vanligtvis som ett pH-värde.
Utsläppsfaktor	Mängden utsläpp per energienhet (t CO ₂ -ekv/MWh i SECAP).
Den resurssmarta färdplanen	Grankulla stad har förbundit sig till att främja hållbar utveckling och siktar på klimatneutralitet fram till 2030. Dessa mål genomförs med hjälp av den resurssmarta färdplanen. Utöver klimatneutralitet är viktiga mål i färdplanen att minska förbrukningen av naturresurser till en globalt hållbar nivå och att stoppa förlusten av biologisk mångfald.
SECAP	Åtgärdsplanen för hållbar energi och hållbart klimat (Sustainable Energy and Climate Action Plan). En plan som presenterar medlen för att uppnå målet om utsläppsminskning i borgmästaravtalet för klimat och energi fram till 2030. I planen bedöms de klimatrisker och sårbarheter som hotar staden samt kartläggs stadens åtgärder för att förbereda och anpassa sig till effekterna av klimatförändringen.
Översikt över anpassning	En självutvärdering i enlighet med SECAP-kraven av det aktuella läget för stadens arbete att anpassa sig till klimatförändringen.
Målsscenario	Ett scenario som beskriver utvecklingen av energiförbrukning och utsläpp i Grankulla när utöver nationella åtgärder genomförs också SECAP-åtgärder.

1. Inledning

Klimatförändringen är en aktuell utmaning som påverkar vardagen. Klimatförändringen ändrar livsmiljöer och livsvillkor och påverkar samhällenas utveckling. Effekterna sträcker sig även till ekonomin, och till exempel jord- och skogsbruk, byggande och turism måste kunna anpassa sig till förändringarna. Effekterna är främst negativa. Ett väl genomfört klimatarbete möjliggör dock en hållbar verksamhet på flera plan och ger möjligheter till nya innovationer.

För att stoppa klimatförändringen måste globala utsläpp av växthusgaser minskas avsevärt. År 2015 satte klimatavtalet från Paris upp som mål att begränsa ökningen av den globala medeltemperaturen till klart under två grader jämfört med den förindustriella nivån och att vidta åtgärder för att begränsa uppvärmningen till under 1,5 grader. Parisavtalet är ett omfattande och juridiskt bindande avtal som har skrivits under av nästan alla världens länder. För att nå avtalets mål ger länderna egna löften om utsläppsminskningar vars tillräcklighet i förhållande till det uppsatta målet granskas vart femte år. Hittills har ländernas löften om utsläppsminskningar inte varit tillräckliga. Den nästa internationella utvärderingen görs 2023. EU och alla dess medlemsländer har undertecknat och ratificerat Parisavtalet och är fast beslutna att genomföra det. I den europeiska klimatlagen sätts ett bindande EU-klimatmål enligt vilket nettoutsläpp av växthusgaser ska minska med minst 55 procent fram till 2030 jämfört med 1990 års nivå. EU:s mål är att bli den första klimatneutrala kontinenten senast 2050. EU har varit en föregångare inom klimatarbetet och vill uppmuntra alla stater att vidta ambitiösa klimatåtgärder. Finland har för sin del satt som mål att bli klimatneutral fram till 2035.

För att bromsa klimatförändringen och minska utsläppen av växthusgaser måste man avstå från fossila bränslen och satsa på förnybar energi och energibesparande åtgärder. Eftersom det till exempel är svårt att uppnå klimatneutralitetsmål i många industriella processer måste utsläppen kompenseras och kolbindningen ökas där det är möjligt. Kolsänkor spelar en viktig roll i att uppnå målen om utsläppsminskning och till exempel användningen av skogar bör planeras på ett hållbart sätt. Markanvändningssektorn var i Finland en källa till utsläpp för första gången 2021 då den tidigare har fungerat som en betydande nettosänka, dvs. sektorns utsläpp hade varit lägre än uttag. Finland har också förbundit sig till Europeiska unionens strategi för biologisk mångfald som syftar till att skydda 30 procent av unionens land- och havsområden. Av områdena skulle 10 procent omfattas av strikt skydd och 20 procent av mindre skydd.

Jämfört med förindustriell tid har jordens klimat värmts upp med mer än en grad Celsius. Då klimatet värms upp blir också värmeböljor och andra extrema väderfenomen, såsom kraftiga regn, vanligare. Förändringar kan förväntas i mängden regn och dess fördelning. När det gäller ekosystem kan utbredningsområden för arter och konkurrensförhållanden mellan arter förändras avsevärt, och de förändras ständigt redan i nuläget. Stadsmiljön är utsatt för problem som orsakas av till exempel hetta och dagvatten. Konstruktioner utsätts för många slags påfrestningar. Förutom att stävja klimatförändringen är det också nödvändigt att anpassa sig till klimatförändringen och vidta anpassningsåtgärder gällande till exempel vattennät och kyllösningar. Med hjälp av planläggning är det möjligt att påverka till exempel mängden urban grönska som jämnar ut temperaturskillnader och lagrar vatten.

Finland var det första EU-landet som utarbetade en nationell strategi för klimatanpassning 2005. År 2014 upprättades en ny nationell plan för anpassning till klimatförändringen som sträcker sig till 2022 och som uppdaterade anpassningsstrategin. Utarbetandet av nästa nationella plan som sträcker sig till 2030 påbörjades sommaren 2021 under ledningen av jord- och skogsbruksministeriet.

I februari 2021 publicerade Europeiska kommissionen EU:s nya strategi Att bygga upp ett klimateresilient Europa för anpassning till klimatförändringen. Strategin stärker det förberedelse- och anpassningsarbete som klimatförändringen och dess effekter förutsätter. Arbetet bidrar till byggandet av ett klimattåligt och klimatneutralt Europa fram till 2050. EU:s klimatlag ställer också

krav på nationella anpassningsplaner. Som en del av programmet Den europeiska gröna given godkändes den första europeiska klimatlagen sommaren 2021.

För att stödja kommunernas och städernas klimatarbete upprättade Europeiska kommissionen 2008 borgmästaravtalet för klimat (Covenant of Mayors, CoM). Avtalet bidrog till genomförandet av målen inom EU:s klimat- och energipaket 2020 på lokal nivå. Sedan upprättandet har borgmästaravtalet för klimat erkänts som EU:s nyckelinstrument för att påskynda omvandlingen av det europeiska energisystemet, och det har vuxit till världens största klimatåtagande för städer. Avtalet förlängdes i oktober 2015 då Europeiska kommissionen publicerade ett nytt borgmästaravtal för klimat och energi (Covenant of Mayors for Climate and Energy). Borgmästaravtalet för klimat och energi utgår från målen för klimat- och energipolitiken till 2030. I och med avtalet siktar städerna på att minska växthusgasutsläppen med minst 40 procent fram till 2030. Anpassning till klimatförändringen ingår också i avtalet och städerna förbinder sig till att kartlägga de klimatrisker som hotar staden samt att förbereda och genomföra åtgärder för att anpassa sig till dem. I oktober 2022 hade över 11 000 städer och kommuner undertecknat avtalet.

Grankulla anslöt sig till borgmästaravtalet för klimat och energi 2018. Avtalet sträcker sig till 2030. Borgmästaravtalet för klimat och energi och åtgärdsplanen för hållbar energi och hållbart klimat (SECAP) som har utarbetats på grund av åtagandet stöder Grankulla stads mål för klimatarbetet. Stadens vision är att Grankulla är en mönsterstad för en globalt ansvarsfull livsstil.

2. Mål, strategi och vision

2.1 Klimatneutralt Grani 2030

Grankulla tar målmedvetet framsteg mot klimatneutralitet. Klimatarbetet styrs av de mål som definieras i stadens strategi och den resurssmarta färdplanen som ansluter sig till målen. Huvudmålet är målet om klimatneutralitet 2030, vilket godkändes i stadens strategi våren 2022. Andra centrala mål för klimatarbetet och det resurssmarta arbetet är att bevara den biologiska mångfalden, minska förbrukningen av naturresurser till en globalt hållbar nivå samt minska konsumtionsrelaterade klimatutsläpp som genereras utanför staden tillsammans med invånare, företag och andra aktörer i staden. Målet är att Grankulla blir en mönsterstad för en globalt ansvarsfull livsstil.

Staden försöker uppnå målen genom att utveckla stadsstrukturen i enlighet med utvecklingsbilden för markanvändning och boende på ett sätt som stärker Grankullas identitet. I de grönskande småhusområdena finns kulturhistoriskt och arkitektoniskt värdefulla villor, vilket är karaktäristiskt för Grankulla. Områdena för flervåningshus placeras centralt vid goda kollektivtrafikförbindelser och längs med huvudlederna. Trädbeståndet och grönska är en del av grönskande och fotgängarvänlig stad.

2.2 Aktivt, levnadsglatt och samarbetsinriktat mot klimatneutralitet

Grankulla stad vill vara en stad med smart verksamhet, ekonomi och samarbete, som erbjuder en öppen och experimentvillig verksamhetsmiljö. De här värdena behövs även i klimatarbetet som bedrivs i samarbete med invånare, företag, organisationer och andra aktörer i regionen och som en del av internationella nätverk.

Staden anslöt sig till det europeiska borgmästaravtalet för klimat och energi (Covenant of Mayors for Climate and Energy, CoM) 2018. De städer som har förbundit sig till världens största klimatåtagande för städer minskar sina utsläpp av växthusgaser med minst 40 procent fram till 2030 i enlighet med Europeiska unionens mål. Städerna strävar också efter att öka mängden energi som produceras med förnybara energikällor och att förbättra energieffektiviteten. Grankulla stad har förbundit sig till målen för att stävja klimatförändringen och anpassning till ändringen i enlighet med åtagandet samt till att rapportera om genomförandet av SECAP-åtgärdsplanen till CoM-kontoret. Läget för åtgärderna rapporteras med två års mellanrum medan utsläppsberäkningar och resultaten av åtgärderna (energibesparing och minskning av utsläpp) redovisas med fyra års mellanrum.

För att utveckla energieffektiviteten har Grankulla stad, arbets- och näringsministeriet, Energimyndigheten och Kommunförbundet ingått ett energieffektivitetsavtal (KETS) för perioden 2017–2025. I enlighet med avtalet har staden förbundit sig att effektivera energiförbrukningen i stadsägda fastigheter och i annan verksamhet. För att uppnå målen i energieffektiviseringsavtalet har staden upprättat ett KETS-åtgärdsprogram. De åtgärder som har identifierats i programmet utgör en betydande del av klimatneutralitetsarbetet och genomförandet av den resurssmarta färdplanen. Målet är att byggnadernas energiförbrukning har minskat med 25 procent från 1990 års nivå fram till 2030.

Staden gör klimatarbete också i samarbete med de andra kommunerna i huvudstadsregionen, dvs. med Esbo, Helsingfors och Vanda. Huvudstadsregionens klimatmål främjas genom det klimatarbete som samordnas av Helsingforsregionens miljötjänster (HRM). Målet med arbetet är världens mest hållbara stadsregion. Klimatarbetet på landskapsnivå samordnas av Nylands förbund. Nylands förbund utarbetade 2021 Färdplanen för ett klimatneutralt Nyland 2035 som definierar konkreta milstolpar för att uppnå klimatneutralitet i landskapet.

För att uppnå målen är också invånarnas och organisationernas deltagande i klimatarbetet extremt viktigt. Invånarnas klimatarbete stöds på flera sätt. Ägarna till oljeeldade bostadsbyggnader

uppmuntras till att byta uppvärmningssystem och invånarna informeras om energibesparingspotential i bostadsbyggnader och produktionsmöjligheterna för förnybar energi. Invånarnas beredskap för klimatförändringens negativa effekter på eget initiativ främjas till exempel genom meddelande, utbildning, organisations- och annan frivilligverksamhet. Dessutom är målet att synliggöra miljöarbete i skolornas verksamhet och läroplan.

2.3 En öppen, experimentvillig och ständigt utvecklande verksamhetskultur

Den resurssmarta färdplanen är ett central verktyg i Grankulla stads klimatarbete. Stadens sektorer genomför färdplanens mål för sin del med hjälp av ett sektorspecifikt utsläppsminskande program som upprättas årligen. Planeringen av de årliga utsläppsminskande programmen går hand i hand med planeringen av stadens budget.

Miljöledningsgruppens uppgift är att styra stadens klimatneutralitetsarbete och att bedriva beredningen och genomförandet av de utsläppsminskande programmen inom sektorerna. I gruppen ingår representanter för stadens alla sektorer.

Miljöenheten ansvarar för koordinering och planering av stadens klimatneutralitetsarbete i samarbete med sektorerna. I staden utbildas ekostödpersoner som för information om stadens miljömål till arbetsgemenskaperna och koordinerar genomförandet av de gemensamt överenskomna miljömålen.

Framsteg i klimatåtgärder kan i framtiden också följas upp genom systemet Ilmastovahti (Klimatvakten) som är under arbete.

Grankulla stads livskraft säkras även i framtiden genom att reagera på klimatförändringen och utveckla verksamheten ständigt i en mer hållbar riktning.

3. Klimatrisker och sårbarhet

3.1 Bedömning av klimatrisker

Med klimatrisker avses direkta eller indirekta skador på människans verksamhet och näring samt för miljön, och som orsakas av klimatet och vädret samt utvecklingen av dessa. Enligt den femte utvärderingsrapporten från FN:s mellanstatliga panel för klimatförändringar (Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC) påverkar faror (hazard), exponering (exposure) och sårbarhet (vulnerability) uppkomsten av risken som orsakas av klimatförändringen (bild 1). Dessa tre faktorer och därmed även risken för klimatförändringen kan variera och ändra över tid. Uppkomsten och realiseringen av den risk som presenteras i bild 1 kan betraktas inte bara på stadsnivå utan även ur perspektivet av till exempel en individ, en organisation eller ett område som är större än staden.

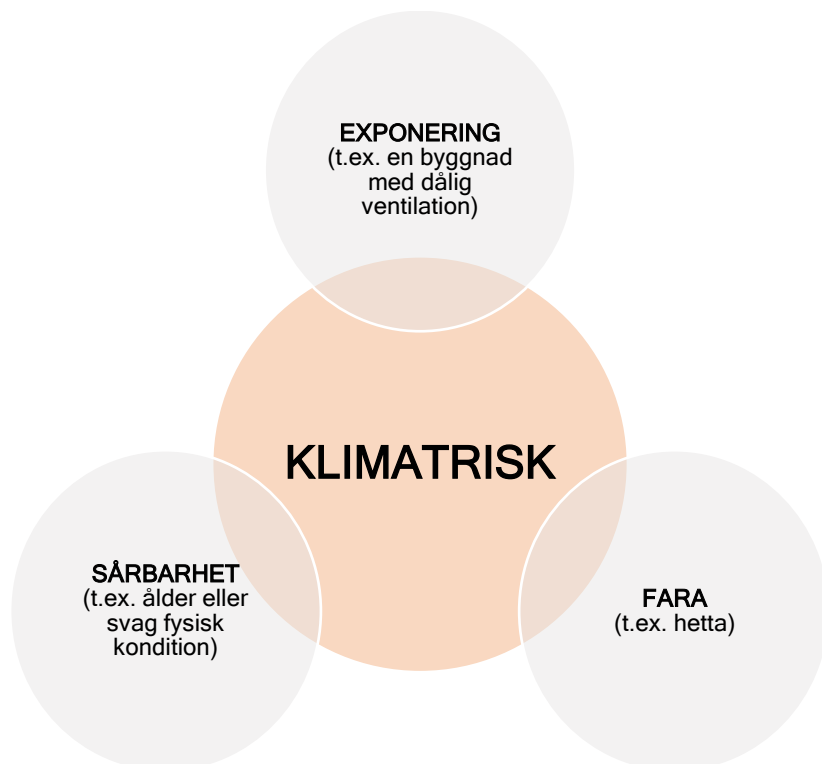


Bild 1. Faktorer som påverkar klimatrisker (Bild: enligt IPCC, 2014).

I granskningen av risker och sårbarhet användes rapporten 2/2021 av Finlands klimatpanel, särskilt sammanfattningen av Nyland i rapporten samt HRM:s material om klimatanpassning, Finlands nationella anpassningsplan, Grankulla stads naturvårdsplan 2022–2031 och andra aktuella skriftliga källor och kartmaterial. Effekternas intensitet påverkas av flera olika faktorer, såsom utvecklingen av växthusgasutsläpp under de kommande decennierna och stadens förmåga att anpassa sig till förändringar och förändra sina verksamhetssätt.

De risker som identifierats som de mest betydande för Grankulla och de relaterade sårbarheterna analyserades i mer detalj och de relaterade sårbarhetsfaktorerna identifierades. Identifieringen av sårbarhetsfaktorer bidrar till att skapa en helhetsbild av riskerna för de klimatförändringar som hotar staden, stadens sårbarheter och de områden där anpassningsåtgärder bör riktas in.

3.2 Klimatrisker i Grankulla

De mest betydande förändringarna i Grankullas klimat under de kommande decennierna är ökningen av medeltemperaturen, ökningen av nederbörden, frekvensen och intensiteten av extrema väderfenomen och förkortningen av snöperioden. Effekterna av klimatförändringen syns både som tillfälliga väderförhållanden och som förändringar i medelförhållanden på lång sikt. Skillnaden mellan klimatet nu och i framtiden syns särskilt tydligt i vinterförhållanden. Temperaturen kommer att stiga

under alla årstider men ökningen är särskilt stor under vintrar. Tabell 1 visar de uppskattningar om förändringar i väder- och klimatfaktorer i Nyland enligt årstider på 2050-talet som ingår i Klimatpanelens rapport som publicerades 2021.

Tabell 1. Uppskattningar om förändringar i väder- och klimatfaktorer i Nyland enligt årstider på 2050-talet, som ingår i Klimatpanelens rapport 2/2021.

Variabel	Vinter	Vår	Sommar	Höst	År		
Medeltemperatur	++	++	+	++	++	++	Ökar/växer avsevärt
Nederbörd	+	+	/	+	+	+	Ökar/växer
Längden på den termiska årstiden	--	+	+	+	*	--	Minskar avsevärt
Dygnet maximitemperatur	++	++	+	++	++	-	Minskar
Dygnet minimitemperatur	++	++	+	++	++	/	Knappt någon förändring
Antalet dagar med köldgrader	-	--	-	--	--	()	Osäker förändring
Snö	--	--	*	--	--	*	Kan inte avgöras eller betydelselös
Antalet dagar med nederbörd	+	()	-	()	+		
Intensiteten av kraftiga regn	+	+	+	+	+		
Relativ fuktighet	+	/	/	/	+		
Vindhastighet	+	+	/	/	/		
Mängden tjäle	--	--	*	*	--		

Grankulla är som stad tätbefolkat och mängden hårdgjorda ytor ökar risken för utmaningar som orsakas av till exempel dagvattenöversvämningar och fenomenet värmeö. Typiskt för stadsbilden är å andra sidan en småhusdominerad och naturnära profil, och det finns flera naturområden i området. Det största enhetliga skyddsområdet är Kasabergets naturskyddsområde. Grankulla ligger geografiskt nära Helsingfors och Esbo kustområde som har utsetts till ett område med översvämningrisk. På nordvästra sidan av Grankulla ligger i sin tur högländerna Lojoåsen och Noux, som i genomsnitt är de regnigaste regionerna i Finland¹.

Under de senaste åren har befolkningens mängden ökat måttligt i Grankulla. Befolkningen kan beskrivas som välbärgad och välmående ur ett nationellt perspektiv. Stadens tillväxt och förtätning

¹ Finlands klimatpanel 2021, Ilmastomuutokseen sopeutumisen ohjauskeinot, kustannukset ja alueelliset ulottuvuudet (Styrmetoder, kostnader och regionala dimensioner av anpassning till klimatförändringen), https://www.ilmastopaneeli.fi/wp-content/uploads/2021/09/SUOMI-raportti_final.pdf (på finska)

ökar vikten av att förberedning för och anpassning till klimatförändringen. I Grankulla utgör den äldre befolkningen cirka 22 procent av befolkningen, vilket är något lägre än genomsnittet i Finland. De äldre, personer med kroniska sjukdomar, barn och andra invånare som behöver särskilt stöd är i en särskilt utsatt ställning när det gäller klimatförändringens negativa effekter. Uppmärksamhet bör också fästas vid låginkomsttagarnas ställning eftersom klimatförändringen kan ha olika spridningseffekter som kan öka bland annat livsmedels- och energipriser och försäkringsavgifter. Ekonomiska effekter kan leda till social ojämlikhet. Social ojämlikhet kan i sin tur ha omfattande och långvariga negativa effekter.

De riskfaktorer som hotar Grankulla stad framgår av tabell 2. I tabellen beskrivs den aktuella nivån (sannolikheten och effektnivån) av de risker som hotar staden samt förväntade förändringar i intensiteten och frekvensen av risken samt det tidsintervall inom vilket de uppskattade förändringarna förväntas inträffa. I tabellen ingår också uppskattningar av utsatta målgrupper och sektorer.

Extrem värme, kraftiga regn och översvämningar är de mest betydande klimatriskerna i Grankulla. De områden som är särskilt utsatta för riskernas konsekvenser är tätbebyggda gamla bostadsområden som planerades och byggdes före modern dagvattenplanering eller kyllösningar. Även om grönområden hjälper med anpassning till riskerna är de också utsatta för risker vars effekter är svåra att bedöma. Riskernas effekter syns till exempel som förändringar i ekosystem och belastningar på konstruktioner samt i att översvämningar och värmerelaterade problem blir allt vanligare. Akuta nödsituationer kan orsakas av till exempel skogsbränder eller översvämningar som följd av kraftiga regn medan långsiktiga förändringar måste beaktas till exempel i byggnadernas kyllösningar och kapaciteten i avloppsnätet för dagvatten.

Dessutom är beaktansvärda risker stormar, olika risker som ansluter sig till ekosystem och biologisk mångfald, spridningseffekter och problem som orsakas av frys-tö-cykler.

Tabell 2. Klimatrisker som hotar Grankulla stad och bedömningar om riskernas utveckling under de kommande decennierna samt risktyper, sektorer som är utsatta för risker och befolkningsgrupper.

Typ av klimatfara	Sannolikhet	Effektnivå	Förväntad ändring i intensitet	Förväntad ändring i frekvens	Tidsintervall	Risktyp	Utsatta sektorer	Utsatta befolkningsgrupper
Extrem värme	!!	!!	↑	↑	►	biologisk/fysikalisk-kemisk	byggnader, energi, vatten, jord- och skogsbruk, miljö och biologisk mångfald, hälsa, räddningsverksamhet	barn, äldre, personer med funktionsnedsättning, personer med kroniska sjukdomar, låginkomsthushåll, personer som bor i byggnader som är i dåligt skick
Kraftiga regn	!!!	!!	↑	↑	►	biologisk/fysikalisk-kemisk	byggnader, trafik, vatten, planering av markanvändning, jord- och skogsbruk	låginkomsthushåll, personer som bor i byggnader som är i dåligt skick
Översvämningar och förhöjning av havsytan	!!!	!!!	↑	↑	►	biologisk/fysikalisk-kemisk	byggnader, trafik, vatten, planering av markanvändning, jord- och skogsbruk, räddningsverksamhet	låginkomsthushåll, personer som bor i byggnader som är i dåligt skick
Stormar	!!	!!!	↑	↑	►	biologisk/fysikalisk-kemisk	byggnader, trafik, energi, jord- och skogsbruk, räddningsverksamhet, informations- och kommunikationsförbindelser	låginkomsthushåll, personer som bor i byggnader som är i dåligt skick, personer som försörjer sig genom jord- och skogsbruk
Torka och vattenbrist	!!	!!	↑	↑	►►	biologisk/fysikalisk-kemisk	vatten, jord- och skogsbruk, miljö och biologisk mångfald, hälsa	personer som försörjer sig genom jord- och skogsbruk
Frys-tö-cykler	!!	!!	↑	↑	►	biologisk/fysikalisk-kemisk	byggnader, trafik, hälsa	äldre människor
Biologiska risker	!	!!	↑	↑	►	biologisk/fysikalisk-kemisk	vatten, jord- och skogsbruk, miljö och biologisk mångfald, hälsa	personer som försörjer sig genom jord- och skogsbruk, barn, äldre, personer med funktionsnedsättning,

Typ av klimatfara	Sannolikhet	Effektnivå	Förväntad ändring i intensitet	Förväntad ändring i frekvens	Tidsintervall	Risktyp	Utsatta sektorer	Utsatta befolkningsgrupper
								personer med kroniska sjukdomar
Markbränder	!!	!!	↑	↑	►►	biologisk/fysikalisk-kemisk	jord- och skogsbruk, miljö och biologisk mångfald, hälsa, räddningsverksamhet	skogsägare, personer som använder skogen för rekreation
Jordskred	!	!	↑	↑	►►►	biologisk/fysikalisk-kemisk	byggnader, trafik, jord- och skogsbruk, räddningsverksamhet	låginkomsthushåll, personer som bor i byggnader som är i dåligt skick
Kemiska förändringar	!	!	?	?	►►	biologisk/fysikalisk-kemisk	jord- och skogsbruk, miljö och biologisk mångfald, hälsa	skogsägare, barn, äldre, personer med funktionsnedsättning, personer med kroniska sjukdomar
Extrem kyla	!	!	?	?	►►►	biologisk/fysikalisk-kemisk	byggnader, energi, hälsa, räddningsverksamhet	barn, äldre, personer med funktionsnedsättning, personer med kroniska sjukdomar, låginkomsthushåll, personer som bor i byggnader som är i dåligt skick
Spridningseffekter	!!	?	?	?	►	samhällelig / social	energi, hälsa, turism	Alla befolkningsgrupper
	!: låg !!: måttlig !!!: hög ?: inte känt	!: låg !!: måttlig !!!: hög ?: inte känt	↑: ökar ↓: minskar ?: inte känt	↑: ökar ↓: minskar ?: inte känt	►: kort (20–30 år) ►►: mellanlång (2050–) ►►►: lång (2100–) ?: inte känt			

3.3 Närmare analys av risker

De risker som har identifierats som de mest betydande för Grankulla har delats upp i fyra helheter:

- risker som ansluter sig till vatten och vattenhantering
- perioder med hetta och torka
- stormar
- risker som ansluter sig till ekosystem och biologisk mångfald (artförändringar och främmande arter, förlusten av biologisk mångfald, sjukdomar och skadegörare)

Varje riskhelhet och de exponerings-, känslighets- och sårbarhetsfaktorer som ansluter sig till helheten beskrivs i mer detalj i följande avsnitt.

3.3.1 Risker och sårbarheter som ansluter sig till vatten och vattenhantering

I Klimatpanelens senaste rapport 2/2021 *Ilmastonmuutokseen sopeutumisen ohjauskeinot, kustannukset ja alueelliset ulottuvuudet* (Styrmetoder, kostnader och regionala dimensioner av anpassning till klimatförändringen) uppskattas den årliga nederbörden i Grankulla öka med 5–7 procent till slutet av seklet jämfört med klimatet under perioden 1981–2010. Då skulle den årliga nederbörden vara cirka 630–750 mm. Den genomsnittliga nederbörden ändras knappt under somrar. När det gäller vintrar kommer både den genomsnittliga och maximala nederbörden att öka, vilket medför att man bör vara beredd på högre nederbörd än i nuläget. Påverkan av ökande nederbörd återspeglas i alla stegen i vattnets kretslopp.

Kraftiga regn kan orsaka plötsliga skador för staden. Enligt klimatmodeller ökar intensiteten av kraftiga regn under alla årstider. Kraftiga regn och ökningen i genomsnittlig nederbörd kommer att orsaka kraftiga och tillfälliga ökningar i mängden dagvatten och dagvattenöversvämningar.

Särskilt utsatta för översvänningsrisker som orsakas av dagvatten är geografiskt sett tätt bebyggda områden som har relativt sett mest markareal som inte släpper igenom vatten. Den allt tätare stadsstrukturen och ökningen av hårdgjorda ytor ökar riskerna. Översvämningar kan orsaka störningar i trafik- och vägförbindelser.

När det gäller byggnader bör man vara förberedd på att fuktpåfrestningar ökar eftersom ökande regn och speciellt slagregn som rör sig genom påverkan av vind ökar belastningen på fasaderna. Samtidigt kan konstruktioner torka långsammare på grund av molnighet. En ökning av nederbörden kan försvaga livskraften av stadens skogar och sprida skadliga ämnen, vilket orsakar kvalitetsproblem särskilt för små vattendrag. Översvämningar och kraftiga regn bidrar till erosion och övergödning av vattendrag. I jordmånen i Grankulla finns ler- och siltavlagringar. Lerig jordmån är särskilt utsatt för risker som orsakas av regn. Jordskred är en av de risker som identifierats att öka.

Det finns inga betydande översvänningsriskområden i Grankulla. De betydande översvänningsriskområdena närmast Grankulla ligger i Esbo kustområden. Enligt aktuella uppskattningar kommer den genomsnittliga havsnivån utanför Helsingfors att stiga med cirka 30–40 cm till slutet av seklet. Stigningen är ett resultat av de kombinerade effekterna av den termiska expansionen av världshaven, smältningen av inlandsisarna, Östersjöns vindar och landhöjningen. I frågan om översvämningar från vattendrag sträcker sig översvänningsriskområdena Esbo å och Klappträsk, som ligger på Esbosidan, delvis till Grankulla på basis av översvänningskarttjänstens material (bild 2).



Bild 2. Områden med risk för översvämning som ligger delvis i Grankulla (frekvensen av översvämning från vattendrag: allmän översvämning från vattendrag, 1/20 a). Till vänster översvämningsriskområdet Esbo å i lila och till höger översvämningsriskområdet Klapträsk i blått. Källa: översvämningskarttjänst.

3.3.2. Risker och sårbarheter som ansluter sig till perioder av hetta och torka

Perioder av hetta blir vanligare och intensifieras då temperaturer stiger i takt med klimatförändringen. Även om nederbörden ökar, kan torrperioder bli vanligare och längre på grund av ojämn nederbördsfördelning. Perioder av torka minskar mängden grundvatten på somrarna och kan leda till problem med tillgång till vatten samtidigt som behovet av bevattning ökar ännu mer. Torka och hetta kan orsaka skördeförluster och ökar risken för markbränder. Alla fastigheter i Grankulla är anslutna till HRM:s vattenledningsnät, vilket hjälper för sin del att undvika problem med tillgången.

Byggnadernas kylningsbehov ökar på somrarna. Detta ökar energibehovet och orsakar kostnader och uppståande av spillvärme. Liten storlek, gamla väggkonstruktioner och fönstrens orientering kan ytterligare värma bostäder och höja temperaturen till en avsevärt hög nivå. I städer är avdunstningen lägre eftersom regnvatten kanaliseras bort från staden genom dagvattensystem. Detta har också en värmande effekt eftersom den låga avdunstningen inte binder lika mycket värmeenergi som den skulle göra i vattnets normala kretslopp.

I framtiden kommer lokaler som inte är luftkonditionerade att utgöra en ännu större risk för hälsan. Hälsoproblem kan uppstå särskilt för den äldre befolkningen då värmen är påfrestande. Ökningen av hemvården och befolkningens åldrande ökar riskerna. Dessutom orsakar hetta minskad arbetseffektivitet och mänskligt lidande.

Stadens centrum och tätortsområde är särskilt sårbara för negativa effekter som orsakas av hetta eftersom områdena värms upp kraftigare än de omgivande områdena. Fenomenet kallas för värmeö. Uppvärmningen är ett resultat av belagda ytor som lagrar värme, trafik, spillvärme från staden och låg avdunstning jämfört med landsbygdsområden. Tätortsgraden i Grankulla är nästan 100 procent. Den täta stadsstrukturen förvärrar hettan men hettans skadliga effekter kan lindras med hjälp av grönområden.

På de nordliga breddgraderna och i Finland är uppvärmningen kraftigare än det globala genomsnittet. I Finland är situationen inte lika allvarlig som närmare ekvatorn där rekord i perioder av hetta redan har ökat dödligheten och hälsoproblem. Att ta itu med problem som ansluter sig till perioder av hetta och torka kommer dock att bli ännu viktigare i framtiden.

3.3.3 Risker och sårbarheter som ansluter sig till stormar

I Finland förväntas inga större förändringar i stormarnas antal eller intensitet men det finns mycket osäkerhet kring deras förekomst. Vindhastigheter förväntas öka på vintrarna och vårarna även om medelhastigheterna förväntas ligga kvar på samma nivå. Eftersom eldistributionens och dataförbindelsernas roll är central i dagens samhälle kan stormarnas förstörelser orsaka betydande skador. Stormar hotar människors hälsa, egendom och försörjningsnätets funktion och orsakar

skador på byggnader och infrastruktur. Fallande träd kan orsaka farliga situationer och skära av vägförbindelser. En tät stadsstruktur gör det lättare att få hjälp men ökar störningarnas påverkan. En minskning av tjäle försämrar skogsförstörelser som stormar orsakar. Stormar påverkar också det psykiska välbefinnandet och kan öka bland annat stress och känslan av otrygghet.

En uppskattning av de områden som är mest utsatta för vindskaderisker i Grankulla presenteras i bild 3. Uppskattningen baserar sig på Naturresursinstitutets riskkarta för vindskador. I uppskattningen påverkas sannolikheten av vindskador av trädbeståndets höjd och granandel, nyliga avverkningar, ståndortstypen, jordmånstypen och jordmånens djup, genomsnittlig temperatursumma samt av hur öppna skogsbryn är och hur blåsig ståndorten är.

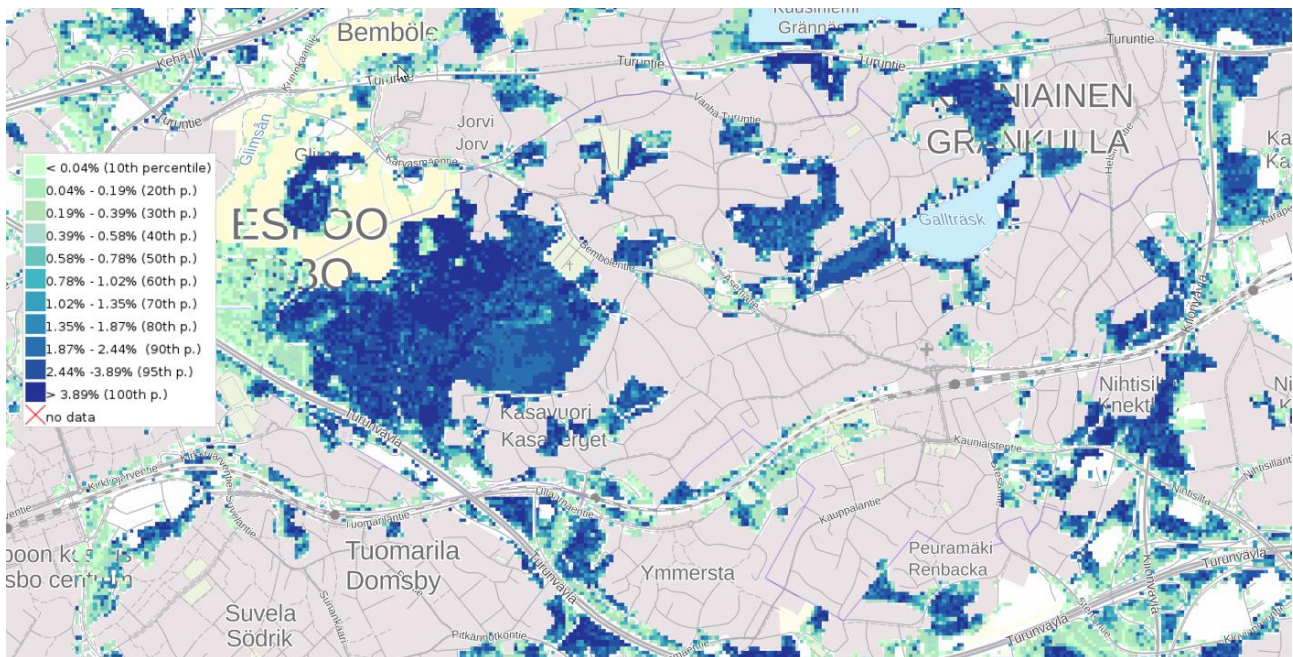


Bild 3. De områden som är mest utsatta för vindskaderisker i Grankulla. Värdena på kartan beskriver sannolikheten att vindskador uppstår i skogsdungen inom fem år under de förhållandena som rådde då data samlades in. I praktiken ska värdena på kartan tolkas som relativa skillnader i skogsdungarnas vindskaderisker. Källa: Naturresursinstitutets riskkarta för vindskador.

3.3.4 Risker och sårbarheter som ansluter sig till ekosystem och biologisk mångfald

I Grankulla stads naturvårdsplan 2022–2031² betonas den biologiska mångfalden och rekreationsanvändningen av naturen. Rekreationsområden och skyddade områden utgör 29 procent av Grankulla stads yta. Stadens viktigaste kollager finns i områdena och dessutom har områdena en central roll för organismsamhället och den allmänna trivselen. Förändringar i temperatur och nederbörd för med sig flera effekter på ekosystem och arter. I effekterna ingår till exempel ökad förekomst av skadedjur och sjukdomar, spridning av främmande arter och förändringar i antalet pollinatörer. Till exempel olika växtsjukdomar har blivit vanligare och mångfaldigare och echinokock som är skadliga för människor har ökat i Finland. Den globala uppvärmningen tillsammans med förlusten av den biologiska mångfalden ökar dessa risker. Effekterna är särskilt synliga i organismsamhällena i stadsnaturen eftersom uppvärmningen är särskilt kraftig i städer.

Sjukdomar som sprids av fästningar blir vanligare då växtsäsongen förlängs som följd av ökning i temperaturer. Klimatförändringen anses globalt öka risken för infektionssjukdomar och sprida gamla

² Aapo Palonen, Viisipuu 2021, Grankulla stads naturvårdsplan 2022–2031, <https://www.kauniainen.fi/wp-content/uploads/2021/09/Luonnonhoitosuunnitelma-2022-2031.pdf> (på finska)

sjukdomar till nya områden. Mikrobiell tillväxt kan öka under höst- och vintermånaderna då temperaturen stiger.

Nya arter som är skadliga för skogar och ekosystem kan spridas till områdena. Spridningen av främmande arter kan förändra konkurrensen mellan arter. Förändringar i organismsamhället kan till och med kollapsa hela näringsväv. Antalet pollinatörer minskar också på grund av till exempel klimatets förändring och förlusten av livsmiljöer. Detta minskar den biologiska mångfalden och skapar utmaningar för pollinering av växter. Det bästa sättet att bekämpa de utmaningar som klimatförändringen medför är att ta hand om arternas mångfald. En stor del av de patogener som förekommer i Finland är selektiva, dvs. de trivs på vissa värdväxter. Att ta hand om den biologiska mångfalden ökar ekosystemens motståndskraft och resiliens och minskar effekterna av risker.

Det finns ingen egentlig ekonomiskog i Grankulla. Staden äger naturskyddsområden och skyddade naturtyper. Ökningen av extrema väderfenomen och minskningen av tjäl, som är följder av klimatförändringen, försvagar trädbeståndets skick. Långa perioder av torka är särskilt utmanande för björkar. Granar lider också av perioderna på grund av deras rotsystem som är riktat mot ytan. Temperaturhöjningen, ökningen av koldioxidkoncentrationen i atmosfären och en förlängd växtsäsong kan påskynda tillväxten av trädbeståndet. Effekterna av klimatförändringen kan dock anses främst vara skadliga, särskilt för granar och gamla björkar.

Granbarkborren, som särskilt angriper gamla och försvagade granar, utgör sin egen risk. Långa perioder av hetta på sommaren ökar granbarkborrens skador. Skadorna kan förstärkas ännu mer om flera generationer av granbarkborren uppstår under sommaren då de varma perioderna förlängs. En mångfaldig skog med olika arter och varierande åldersstruktur är inte lika känslig för granbarkborren som en ekologiskt fattigare skog.

Koldioxid som löser sig i regnvatten från atmosfären sänker vattnets pH-värde. Jordmånen i Finland är redan sur. Försurningen av jordmånen ökar skadliga metallernas löslighet i jordmånen och försvårar växternas förmåga att ta upp vatten och näring.

3.3.5 Andra risker och sårbarheter

Beaktansvärda risker är också spridningseffekter och problem som orsakas av frys-tö-cykler. Med spridningseffekter avses den kedja av konsekvenser som klimatförändringen har börjat och som uppstått utanför Finlands gränser men vars effekter också är synliga i Finland. Spridningseffekter kan ansluta sig till exempelvis tillgången på råvaror och energi eller migration. Brist på resurser och försämrade levnadsvillkor kan orsaka oro och instabilitet, vilket till och med kan leda till väpnade konflikter och krig. Dessa kan resultera i flyktingrörelser och betydande effekter på ekonomin. Effekterna sträcker sig ofta till många sektorer, såsom energiförsörjning, industri och turism. Förändringar i ekosystem kan orsaka geopolitiska spänningar och det kan bli brist på tillgång på råvaror och produkter. Trots mångfalden av spridningseffekter bör man förbereda sig för dem.

Frys-tö-cykler, dvs. temperaturfluktuationer på båda sidor om noll, uppskattas bli vanligare. Cyklerna skapar utmaningar för vinterunderhållet av gator och byggnadernas grund och övriga konstruktioner. Vattenledningar är också ansträngda i och med de allt vanligare frys-tö-cyklerna. Dessutom ökar nollgrader vittring, erosion och läckage av näringsämnen till vattendrag. Vatten och snö som faller på isiga trottoarer ökar risken för halkolyckor för fotgängare. Även om längden på vintersäsongen blir allt kortare kan halt väder bli vanligare eftersom nederbörd faller oftare som regn. Å andra sidan minskar behovet av snöröjningstjänster då snömängden minskar. På vintrarna regnar det tydligt mer än nu och solen syns mer sällan, vilket betyder att vintrarna blir ännu mörkare. Effekterna kan öka eller förstärka klimatångest samt psykiska problem och sjukdomar, vilket i sin tur försvagar hälsa, livskraft, arbetsförmåga och ökar hälsovårdskostnader bland annat på grund av ökat behov av mentalvårdstjänster. Detta kan återspeglas i ett ökat behov av mentalvårdstjänster.

Även om de övergripande effekterna av klimatförändringen inte är önskvärda kan individuella positiva effekter identifieras. Uppvärmningskostnaderna kan minska i framtiden och utnyttjandet av solenergi kan bli mer lönsamt än förut. Man bör försöka utnyttja de positiva effekterna av klimatförändringen.

3.4 Grankulla som en del av den globala förändringen

Det finns betydlig osäkerhet kring klimatförändringsrelaterade risker och det kan vara svårt att identifiera både enskilda risker och bredare riskhelheter. En del av riskerna kan vara svåra att förutse. Sådana risker kan till exempel vara en epidemi som uppstår till följd av en olycka inom rening av avloppsvatten och som plötsligt orsakar ett stort antal sjukfall.

Inom endast ett dygn finns det stor variation i stadens förmåga att anpassa sig till risksituationer. Hur människor rör sig i staden och var de befinner sig inom staden varierar vid olika tider på dygnet. Utöver detta beror tillgången på räddningspersonal på antalet andra räddningsuppgifter. Flera fenomen kan inträffa samtidigt eller en efter en och då kan stadens förmåga att anpassa sig sättas på prov. När värmeböljorna blir vanligare kan till exempel skogsbränder och problem till följd av torka uppstå. Då blir den kombinerade bördan av fenomenen betydande.

Klimatförändringen utmanar också genomförandet av samhällets bastjänster och i framtiden kan de innehålla större kostnadsfluktuationer. Storm- och översvämningssituationer kan skära av vägar, dataöverföringsledningar och elledningar. Då kan tillgången till första hjälpen också hotas. Elproduktion som baserar sig på förnybara energikällor är ännu mer utsatt för prisfluktuationer på elbörsen. Prisfluktuationer på energi påverkar stadens aktörer i stor omfattning. Torrperioder eller stora nederbörd påverkar elutbudet. Det är dock möjligt att utjämna regionala avvikelser genom de nordiska ländernas gemensamma elmarknad. Nackdelen med den gemensamma elmarknaden är att effekterna av exceptionella situationer i andra länder också kan återspeglas i Finland.

Eftersom temperatur har en central effekt på nästan alla delar av land-vattenekosystemet, har ökade temperaturer till följd av klimatförändringen långtgående effekter. Utöver det påverkar klimatförändringen mängden regn, vindar och förekomsten av olika extrema väderfenomen inte bara i Finland utan även i olika delar av jordklotet. När det gäller klimatrisker är det viktigt att identifiera de risker och spridningseffekter som inte bara ansluter sig till Grankulla utan också till områden utanför staden.

4. Anpassning till klimatförändringen i Grankulla

4.1 Förberedelse för effekterna av klimatförändringen med stadsplanering

Att anpassa sig till klimatförändringen innebär att man förbereder sig för och anpassar sig till de förväntade effekterna av den globala uppvärmningen och de effekterna som redan har inträffat. Man bör förbereda sig på klimatförändringens effekter på lokal, nationell och internationell nivå. Målet med anpassningsåtgärder är att minska skadeverkningar och skydda människornas säkerhet och egendom, viktiga samhällsfunktioner samt naturen och dess livskraft. Anpassningsarbetet består också av att reparera skador och återhämta sig från skador.

Klimatförändringen har omfattande effekter på ekonomin, vilket kan orsaka betydande risker för hela det globala ekonomiska systemet. Effekterna på ekonomin är redan synliga i hela Finland. Effekterna varierar i olika delar av Finland och deras omfattning påverkas bland annat av regionernas industristrukturer. En mångsidig industristruktur i regionen hjälper med att anpassning till de förluster som orsakas av klimatförändringen. Rollen av proaktiv anpassning betonas i anpassningen och klimattåligheten. Enligt utredningar av projektet *Kustannusarvointi ilmastonmuutokseen liittyvästä toimimattomuudesta*³ (KUITTI, Kostnadsbedömning av passivitet i anslutning till klimatförändringen), som stadsrådet beställde och som publicerades 2022, är proaktiv anpassning också ekonomiskt lönsam. Enligt studien skulle man kunna minska klimatförändringsrelaterade förluster med cirka 5–8 miljarder euro till år 2070 genom proaktiv anpassning jämfört med de åtgärder som uppnås genom reaktiv anpassning. Anpassningsarbete och anpassningsåtgärder som har påbörjats i ett tidigt skede ger ofta kostnadsbesparingar på lång sikt.

I anpassningsarbetet är kommunernas roll central eftersom kommunerna fattar beslut om exempelvis regionutveckling och planläggning. Anpassningsarbetet sträcker sig till flera sektorer i kommunen och berör såväl enskilda kommuninvånare som företag och organisationer. Att integrera anpassningsarbetet i kommunens strategi är en satsning på en livskraftig kommun på lång sikt.

De mest betydande förändringarna som ska beaktas i anpassningsåtgärder är klimatuppvärmningen, ökad nederbörd, högre frekvensen och intensiteten av extrema väderfenomen och förkortningen av snöperioden. Förändringar i klimatet är störst på vintrarna men å andra sidan ökar även små förändringar på somrarna, såsom längden på perioder av hetta, nackdelarna avsevärt. I Finland har man oftast kunnat återhämta sig snabbt från enstaka extrema naturfenomen. Tillsammans med dessa blir det ännu viktigare att anpassa sig till långsiktiga gradvisa förändringar i temperaturer och nederbörd.

4.2 Anpassningsarbete i huvudstadsregionen

Grankulla deltar i det gemensamma anpassningsarbetet mellan HRM och andra kommuner i huvudstadsregionen. Den första gemensamma strategin för klimatanpassning upprättades för huvudstadsregionen 2012⁴. Målen för anpassningsstrategin var bland annat att bedöma konsekvenser av klimatförändringen i huvudstadsregionen, att förbereda sig för effekter av klimatförändringen och extrema väderfenomen samt att minska regionens sårbarhet. För att följa

³ Statsrådets publikationsserie om utrednings- och forskningsverksamhet 2022, Kustannusarvointi ilmastonmuutokseen liittyvästä toimimattomuudesta (KUITTI, Kostnadsbedömning av passivitet i anslutning till klimatförändringen), https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/164032/VNTEAS_2022_37.pdf?sequence=1&isAllowed=y (på finska)

⁴ HRM 2012, Huvudstadsregionens strategi för anpassning till klimatförändringen, https://www.ymk-projektit.fi/suunnitteluopas/files/2014/07/PK_Raportti_2012_paakaupunkiseudun_ilmastonmuutokseen_sopeutumisen_strategia.pdf (på finska)

upp genomförandet av anpassningsstrategin bildades en ILSE-grupp som bestod av representanter för huvudstadsregionens städer, HRT, HRM och KUUMA-kommunerna.

I den utredningen som färdigställdes 2017⁵ betraktades städernas och samkommunernas planering av anpassning till klimatförändringen, identifierades luckor i anpassningen och söktes lösningar för nya utmaningar. Syftet med utredningen var att väcka tankar kring utvecklingsbehoven av klimatanpassningsarbetet nu och i framtiden. Dessutom betonades i utredningen utvecklingsbehoven för att bedöma och följa anpassningsarbetets genomslag.

Huvudstadsregionens strategiperiod för anpassning till klimatförändringen avslutades 2020. I bedömningen av huvudstadsregionens strategi för anpassning till klimatförändringen 2021⁶ konstateras att även om huvudfokus för klimatarbetet i Grankulla har varit att stävja klimatförändringen har också anpassningsåtgärder främjats framgångsrikt.

Grankulla stad har, liksom andra städer i huvudstadsregionen, ingått i det internationella avtalet Covenant of Mayors for Climate and Energy (CoM). Klimatarbetet som ansluter sig till avtalet stöder anpassningsarbetet till klimatförändringen. Av denna anledning har man inte sett något behov av en ny regional strategi. Samarbetet mellan kommunerna i huvudstadsregionen fortsätter dock.

4.3 Nuläget av anpassningsarbete i Grankulla

Som en del av utarbetandet av SECAP-åtgärdsplanen genomfördes en lägesöversikt över anpassningen i Grankulla. Med hjälp av lägesöversikten kan en helhetsbild bildas av det aktuella läget för Grankulla stads klimatanpassningsarbete, inklusive dess styrkor och utvecklingsbehov. Lägesöversikten gjordes som en självutvärdering enligt SECAP-rapporteringsmodellen. För översikten intervjuades sex representanter för staden. I lägesöversikten bedömdes nuläget för stadens arbete med anpassning till klimatförändringen i fem olika faser: 1) Förberedelse för anpassningsarbete (identifiering av resurser för anpassningsarbete, integration av arbetet i alla sektorns verksamhet, engagemang av intressentgrupper i arbetet); 2) Bedömning av risker och sårbarheter för klimatförändringen; 3) Identifiering, bedömning och urval av anpassningsalternativ; 4) Ibruktagande; 5) Uppföljning och utvärdering.

Nuläget bedömdes enligt följande skala (A–D):

A = Ledande ställning (förverkligat över 75 procent)

B = Långt utvecklad och framskriden (förverkligat 50–75 procent)

C = Framskridet (förverkligat 25–50 procent)

D = Inte inletts eller i inledningsskede (förverkligat under 25 procent)

Resultaten av bedömningen av anpassningsarbetets nuläge illustreras i spindeldiagrammet i enlighet med SECAP:s rapporteringsramverk (bild 4). De områden som redan har kommit längre i arbetet ligger närmare mönstrets kanter och områdena i mitten av mönstret behöver mest vidareutveckling.

⁵ HRM 2017, Nya utmaningar för anpassning till klimatförändringen i huvudstadsregionen, https://www.hsy.fi/globalassets/ilmanlaatu-ja-ilmasto/tiedostot/pks_ilmastonmuutokseen_sopeutumisen_uudet_haasteet.pdf (på finska)

⁶ Gaia Consulting 2021, Bedömningen av huvudstadsregionens strategi för anpassning till klimatförändringen, <https://www.hsy.fi/globalassets/ilmanlaatu-ja-ilmasto/tiedostot/paakaupunkiseudun-ilmastonmuutokseen-sopeutumisen-strategian-arviointi.pdf> (på finska)

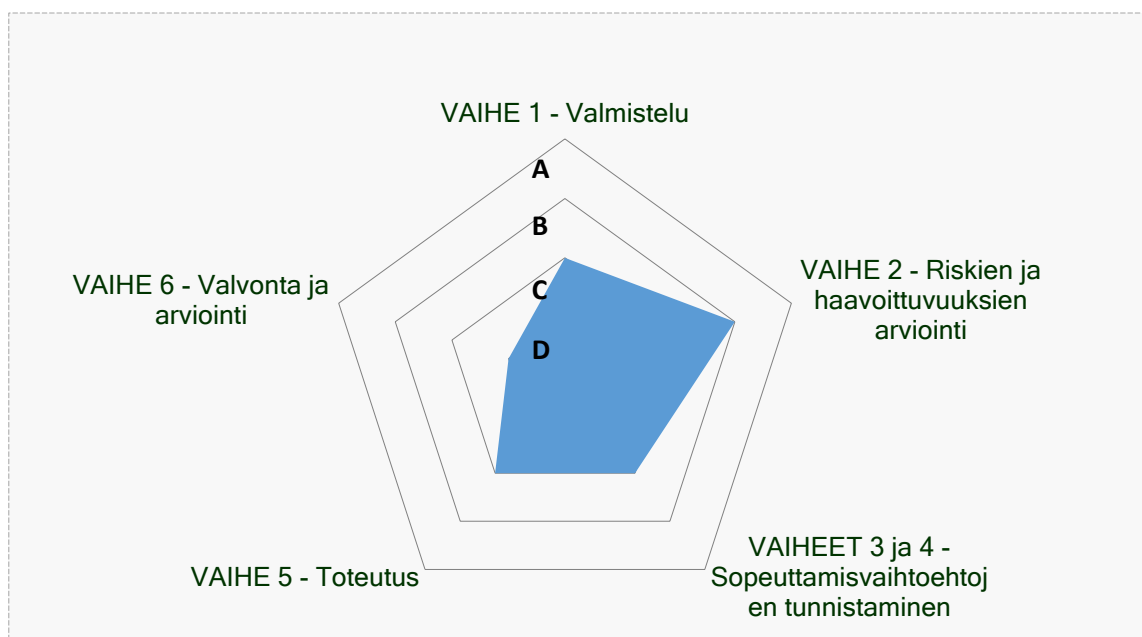


Bild 4. Nulägesbedömning av Grankulla stads klimatanpassningsarbete.

Lägesöversikten över anpassningen visade att även om Grankulla hittills inte har haft någon stadsspecifik anpassningsstrategi har anpassningsåtgärder inletts och delvis redan genomförts. Då staden anslöt sig till borgmästaravtalet för klimat och energi 2018 var ett steg mot ett mer planerat anpassningsarbete. Dessutom har anpassningsarbete redan gjorts under en längre tid i samarbete med HRM och andra städer och aktörer i regionen. Stadens lilla areal bör också beaktas i den strategiska planeringen eftersom det kan vara möjligt att främja anpassningsarbete i hela stadsområdet med hjälp av enskilda projekt.

Samarbete kring anpassningsarbete pågår mellan både olika sektorer och förvaltningsnivåer. Samarbetet bör dock vara mer systematiskt: till kommunalförvaltning har i dagsläget inte utsetts någon tjänsteinnehavare som skulle ansvara för att koordinera anpassningsarbetet. Det finns också utvecklingsutrymme i koordineringen av åtgärder mellan begränsning av och anpassning till klimatiförändringen.

Anpassningsåtgärder har utvecklats och genomförts i Grankulla, bland annat översvämningsbassänger har byggts och metoder för kontrollerad vildvuxenhet vid skötseln av grönområden har föredragits. Genomförandet av anpassning är integrerat i stadens övriga verksamhet. Det finns skillnader mellan olika sektorer i hur anpassningsarbete utvecklats och hurdana framsteg sektorerna har tagit.

I framtiden är målet att mellan jämna mellanrum bedöma information om klimatrisker och anpassningsarbete och vid behov integrera nya rön i anpassningsarbetet. I fortsättningen är målet även att utveckla uppföljning av anpassningsarbetet och bedöma arbetet med överenskomna indikatorer.

4.4 Anpassningsåtgärder

Som en del av stadens och olika sektorernas dagliga verksamhet främjar Grankulla stad de anpassningsrelaterade åtgärder som finns i den resurssmarta färdplanen. Även anpassningsåtgärder som inte finns i färdplanen har genomförts i staden. I bedömningen av huvudstadsregionens strategi för anpassning till klimatiförändringen konstateras att hantering av översvämningsrutter och dagvatten främjas och vägunderhåll sköts i Grankulla. Dessutom har stadens byggnadstillsyn diskuterat beaktande av anpassningstemat vid byggnadssanering.

Tabell 3 sammanfattar de anpassningsrelaterade åtgärderna som finns i Grankulla stads resurssmarta färdplan. Åtgärderna finns i färdplanen inom temahelheten grön stadsstruktur och trafik. De identifierade anpassningsåtgärderna hjälper också till att bromsa utsläppen av växthusgaser och främjar de mål som ansluter sig till både anpassning till och begränsning av klimatförändringen.

Tabell 3. Planerade åtgärder som ansluter sig till anpassning till klimatförändringen.

Grön stadsstruktur och trafik	
Delteman (åtgärdshelhet)	Grönmiljöer och -strukturer samordnas på ett hållbart sätt med stadens förtätningsmål. Kunskapen ökas om grönmiljöernas och -strukturernas roll som kolsänkor och -lager, samt som hjälpmedel i anpassningen till klimatförändringen.
Åtgärder	De viktigaste grönområdena som ska bevaras fastställs i stadens naturvårdsplan (2022–2031). På strategiska områden används en grönområdesmätare. En gemensam kolbalanskartläggning beställs för regionen (sänkor och lager). Grönområdenas skötselintensitet minskas, t.ex. genom att öka arealen som inte klipps. Fler träd som klarar klimatförändringen planteras i staden i samarbete med lokala föreningar och skolorna. Anvisningarna om trädfällning uppdateras med uppmaning att plantera nya träd i stället för de som fälls. Beräkningen av kolbalansen och grönfaktorn tillämpas i planeringen av markanvändning. Utsläppen och miljöolägenheterna från miljöbyggande minskas med hjälp av resurseffektiva planeringslösningar. I åtgärderna i stadens naturvårdsplan 2022–2031 beaktas också stadens skogars betydelse som kolsänkor och -lager. Grönytorna på byggnaders tak utökas. Grönområdena i naturligt tillstånd i stället för skötselintensiva områden utökas. En så stor potential till kolbindning som möjligt upprätthålls i stadsskogarna i enlighet med naturvårdsplanen. Dagvattensänkor och lokala fördröjnings- och infiltreringsområden byggs. Arealen för nya områden med hårdgjord yta minimeras.
Sektorer som berörs av åtgärderna	byggnader, energi, vatten, jord- och skogsbruk, planering av markanvändning, miljö och biologisk mångfald, hälsa, räddningsverksamhet
Klimatrisker som åtgärderna ansluter sig till	översvämningar, extrem hetta, torka, biologiska risker

4.4.1 Förebyggande och beredskapsplanering

Plötsliga extrema väderfenomen, såsom stormar och dagvattenöversvämningar, blir allt vanligare till följd av klimatförändringen. För att minimera skadorna av oväntade risksituationer ska anpassningsåtgärder planeras i förväg. Med hjälp av riskkartläggning och bedömning av effekter är det också möjligt att förutse och förbereda sig för exempelvis översvämningar från vattendrag och problem som orsakas av torka.

Kommunikationens roll bör erkännas i anpassningen till klimatförändringen. Information ökar inte bara förståelsen utan möjliggör också genomförandet av rätta anpassningsåtgärder. Med hjälp av kommunikationskanaler är det möjligt att varna för kommande extrema fenomen eller ge instruktioner som ansluter sig till fenomenen. Det är till exempel viktigt att kommunicera om skogsbrandsrisker eftersom en brand som orsakar omfattande skador kan uppstå till följd av en enskild medborgares tanklöshet. Kommunikation i krissituationer bör planeras i förväg. Information spelar också en roll i beredskap, och det är nyttigt för kommuninvånarna att till exempel veta hur snabbt stormskador är möjligt att reparera. I kommunikation och informationstjänster som ansluter sig till klimatförändringen ska informationens kvalitet och tillgänglighet beaktas.

I det finländska samhället finns flera drag som hjälper med att anpassa sig till undantags- och krissituationer. På grund av det nordliga läget och den utvecklade infrastrukturen är anpassningen till värmeböljor eller extrema fenomen inte lika utmanande som på sydligare breddgrader. Lösningar som teknik har möjliggjort, erfarenhet av användning av övervakningssystem och medborgarorganisationernas verksamhet är nyttiga i anpassningen till klimatrisker. Med noggrann beredskapsplanering och i förväg genomförda åtgärder är det möjligt att uppnå betydande fördelar när själva risksituationen inträffar. Risken för akuta överraskningar och krissituationer minskar då förändringar även på lång sikt identifieras och man reagerar på förändringarna med lämpliga åtgärder.

4.4.2 Riskgrupper och stadsbornas välfärd

På grund av de risker som värme orsakar ska uppmärksamhet ägnas åt tillräcklig kylning av byggnader, till exempel med luftvärmepumpar, särskilt på sjukhus, äldreboenden och andra vårdinrättningar. Under perioder av hetta bör minskning av arbetseffektiviteten beaktas, både för inomhus- och utomhusarbete. Tillräckligt vätskeintag ska säkerställas.

Prisökningar som ansluter sig till effekterna av klimatförändringen bör beaktas särskilt för låginkomsttagare. Ett ökat behov av kylning på somrarna ökar elförbrukningen, vilket medför kostnader. Extrema klimatfenomen kan förstöra skördar och därigenom påverka tillgången och priserna på livsmedel. Förutom produktpriserna kan även försäkringsavgifter stiga i och med osäkerheten kring extrema fenomen.

Halkolyckor och behovet av sjukhusvård kan öka då vinterförhållanden ändras. Frys-tö-cykler anses bli vanligare i och med klimatförändringen, och vatten och snö som faller på isiga trottoarer bidrar till halkolyckor. I takt med att vinterregnet ökar och den snötäckta perioden förkortas blir vintrar ännu mörkare. Därför ska tillräckliga resurser för mentalvårdstjänster säkerställas. Även om kommunerna inte har ansvaret för ordnandet av social- och hälsovården i framtiden bör sambandet mellan klimatförändringen och invånarnas välfärd erkännas och beaktas.

4.4.3 Lösningar i planläggning, byggande och boende som en del av anpassningsarbete

Utvecklingen av risker kan påverkas väsentligt genom planläggning och byggnadsbestämmelser. Byggnadernas placering ska planeras så att det fastställs ett tillräckligt avstånd från vattendragens strandlinje och översvämningsriskområden. Placeringen av våtmarker och grönområden kan påverka dagvattenhantering och utvecklingen av översvämnningar. I lösningar i byggande ska arealen för nya områden med hårdgjord yta minimeras. I Grankulla bör man vara beredd på en ökning av nederbörden och på en ökning med cirka fyra grader i medeltemperaturen. Infrastruktur som ska byggas ska också planeras så att den möter kraven i ett förändrat klimat. Ökad nederbörd ska beaktas i konstruktionernas fukttålighet. Dessutom ökar speciellt slagregn som rör sig genom påverkan av vind belastningen på fasader. Frys-tö-cykler utmanar också för sin del beständigheten hos konstruktioner och rörsystem.

De utmaningar som hettan medför kan beaktas på flera sätt i nybyggnationer och saneringar. Uppvärmningen av en bostad kan påverkas med materialval, ytfärger och placering av fönster och

balkonger. Det ökande kylningsbehovet bör beaktas i kylsystem. Med hjälp av isolering och möjliga fönsterbyten tar man inte bara hand om byggnadens kylning utan också uppnår energibesparingar. En anpassningsåtgärd som ger många fördelar är att främja gröntak i byggandet. I framtiden ska sambandet mellan byggande och klimatförändringen ses allt mer holistiskt. Genom att styra byggandet i en riktning som stöder anpassning kan kontinuerlig renovering undvikas.

Man kan förbereda sig för stormar genom att ta hand om röjning av ledningsgator, tillståndet av skog intill ledningsgator och tillräcklig vägunderhåll, så att eventuella reparationsåtgärder kan utföras effektivt. En tydlig åtgärd som främjar beredskap för stormskador är jordkablar, dvs. luftledningar bytas mot jordkablar. Störningar i elnäten hindrar samhällets verksamhet på flera sätt och beredskap för störningarna ska planeras noggrant.

Då frys-tö-cykler blir vanligare kan det uppstå utmaningar i att främja cykling på vintrarna, och särskild uppmärksamhet bör ägnas åt gång- och cykelvägarnas skick. Därtill belastar förändringar i tjalcykler vägnätet. Då snömängden minskar kan det däremot bli nödvändigt att ompröva behovet av snöröjningstjänster.

4.4.4 Vattenhantering

Grankulla stads riskområden för översvämning av dagvatten bedömdes i enlighet med lagen om översvämningsrisk 2018. Stadens utredning om avrinningsområden genomfördes 2016. Förebyggande av översvämningar och minimering av de skador som uppstår kan påverkas genom planläggning och byggande. Mängden hårdgjorda ytor bör minimeras, och översvämningsrisker som orsakas av dagvatten bör beaktas vid planeringen av kompletterande byggnation. Översvämningsvägar i stadsdelar ska planeras så att översvämningsvatten lämnar området på ett kontrollerat och hållbart sätt. Grankulla stad har uppmärksammat vattenhantering genom att bygga översvämningsbassänger. Nybyggnader och nyckelverksamheter ska placeras utanför översvämningsområdet. I takt med att staden växer och fastighetspriserna stiger blir det ännu dyrare att reparera de skador som ansluter sig till översvämningar av dagvatten och ännu mer lönsamt att genomföra anpassningsåtgärder i ett tidigt skede.

Att utveckla hanteringen av kraftiga och tillfälliga ökningar i mängden dagvatten som orsakas av kraftiga regn är en av de viktigaste åtgärderna för anpassning till klimatförändringen i de nordiska länderna. En väsentlig del i hanteringen av risken för dagvattenöversvämningar är stadens planering av markanvändning och dimensionering av dagvattennätet. I områdena med risk för översvämning bör man förstå dimensioneringen av trummornas vattenmynning och vid behov vidta utbyggnadsåtgärder eller bygga broar med större vattenmynningar. Vägnätets skick ska tas om hand och förstärkningsåtgärder ska vidtas vid behov. Planeringen av omvägar kan bidra till att upprätthålla vägtrafikförbindelser i översvämningssituationer. Behovet av att höja vägarna bör övervägas separat.

Översvämningar kan också orsakas av enskilda störningar, till exempel om brunnslöck blockeras av trädlöv eller is. Vatten som stiger upp på gator och gårdar kan orsaka stor skada och förstöra till exempel planteringar. När det gäller vattenreserver bör man också vara beredd på översvämning av älvar och bäckar i grundvattenområden och de problem som kan uppstå därav.

Med hjälp av stadsgrönska och andra ytor som absorberar och fördröjer vatten från kraftiga regn är det möjligt att minska översvämningstopparna. Därför lönar det sig att utveckla ytornas användning. Centrala åtgärder är byggande av dagvattensänkor och lokala fördröjnings- och infiltreringsområden. Vegetation bromsar vattenflödet, förbättrar jordmånens vattenupptagningsförmåga med dess rotsystem och erbjuder en livsmiljö för arter. Åtgärderna kan också användas för att höja vattennivån vid lågvattenföring, behålla näringsämnen och öka kolbindningen.

Invånarnas tillgång till vatten och tillräcklig vattendistribution ska säkras även under torra perioder. I anpassningsåtgärder kan ingå vattentransport och kommunikation av situationer samt förvarning. Tillgång till vatten måste också säkerställas för djuren.

4.4.5 Grönstruktur och skogar

Underhåll och utveckling av grönområden och plantering av träd är en del av städernas klimatarbete. Att öka grönstrukturer genom att lägga till gröna gårdar, parkområden och urbana skogar ökar stadens kolsänkor och bidrar därmed också till att begränsa klimatförändringen.

Gröna strukturer, såsom gröna tak och gatuträd, kyler staden under sommarens värmeböljor. Vegetation erbjuder med sin kylningspotential lindring från effekterna av fenomenet värmeö. Vidsträckta grönområden är också en faktor som ökar den biologiska mångfalden och områdena erbjuder en stor variation av livsmiljöer för olika arter. Samtidigt fungerar gröna gårdar, skogar och parkområden som ytor som släpper igenom och absorberar vatten och som hjälper därmed till att hantera regn- och smältvatten.

Redan i Grankulla stads tidigare naturvårdsplan 2012–2021 konstateras att man ska förbereda sig på klimatförändringen i nuvarande skogsvård eftersom träd har en lång uppväxttid. I Grankulla har man ägnat uppmärksamhet åt trädbeståndets mångfald. För att främja anpassning bör dungar odlas som en trädslagsblandning och lövträdsdominerande. Av de ädla lövträden tål eken torka särskilt bra.

Enligt Grankulla stads nya naturvårdsplan 2022–2031 har en stor del av mark i skogsområdena eroderats. Särskilt bergområden är hårt använda, vilket sliter på deras vegetation. Markens tillstånd kan förbättras genom att styra rörelse. Andra faktorer som ska beaktas vid skötseln av skog är genomförandet av gallringar, skogarnas omloppstid, bevarandet av murkna träd och valet mellan periodisk eller kontinuerlig tillväxt.

För att bekämpa främmande arter upprättades 2020 utredningen Främmande arter i Grankulla stad⁷. Främmande arter som ska bekämpas i stadens område är till exempel jättebalsam, vresros och spansk skogssnigel. I kampen mot främmande arter är frivilligas bidrag viktiga.

4.4.6 Framsteg genom samarbete och möjligheter

I framtiden bör effekterna av klimatförändringen beaktas mer holistiskt i stadens verksamhet. Behovet av förändringar i vägnätet på grund av frys-tö-cykler och förändringar i nederbörd är ett exempel på hur klimatförändringen påverkar stadsmiljön på flera sätt. Anpassningsåtgärder kommer också att återspeglas i stadens budget.

Stadens anpassningsåtgärder är inte bara handlingar som förbättrar säkerheten och en investering i framtiden utan också en möjlighet till utveckling och nya innovationer. Samtidigt kan staden agera som ett ansvarsfullt exempel. I ett framgångsrikt anpassningsarbete identifieras de fördelar som arbetet avkastar och åtgärderna ses som en möjlighet att utveckla staden och skapa kostnadsbesparingar på lång sikt. I bästa fall är anpassningsarbetet ett samarbete mellan olika sektorer, och även kommuninvånare, företag och organisationer har sin plats i samarbetet.

4.5 Indikatorer för anpassningsarbete

För att kunna följa upp anpassningsarbetets genomslag har HRM utvecklat indikatorer för anpassning i huvudstadsregionen 2018⁸. Indikatorerna är uppdelade enligt Europeiska miljöbyråns (EEA) uppdelning:

⁷ Grankulla stad 2020, Främmande arter i Grankulla stad, <https://www.kauniainen.fi/wp-content/uploads/2021/07/Vieraslajit-Kauniaisten-kaupungissa-2020.pdf> (på finska)

⁸ HRM, Anpassning (webbsida), <https://www.hsy.fi/sv/luftkvalitet-och-klimat/anpassning/> (besökt 23.3.2023)

1. riskfaktorer / väderfenomen,
2. exponering,
3. anpassningsförmåga samt
4. kombinationsindikatorer för sårbarhet.

Det finns också en femte kategori i EEA-uppdelningen, dvs. indikatorer för känslighet eller sårbarhet, men dessa har ännu inte definierats för huvudstadsregionen. Indikatorerna för huvudstadsregionen presenteras i bild 5.



Bild 5. Indikatorer för anpassning i huvudstadsregionen.

5. Utsläppsberäkningar under bas- och uppföljningsåren

5.1 Beräkningsmetoder

Det finns flera olika metoder för att beräkna utsläpp av växthusgaser i städerna. Grankulla stads utsläpp har tidigare följts upp med beräkningsmodellen i CO₂-rapporten och med den beräkning av växthusgasutsläpp som HRM årligen gör. De olika beräkningsmetoderna skiljer sig ofta från varandra gällande sektorindelning och utsläppsfaktorer. Bas- och uppföljningsårens utsläppsberäkningar som presenteras i detta kapitel har gjorts i enlighet med JRC:s SECAP-metod. Metoden liknar mycket den metoden i CO₂-rapporten som används för att följa upp utsläppen av växthusgaser i Grankulla stad och i flera andra kommuner och städer i Finland. Grankulla stads utsläpp av växthusgaser har beräknats med metoden i CO₂-rapporten för åren 2008–2021 (CO₂-rapport, 2022). Utsläppen enligt CO₂-rapporten har bearbetats för att överensstämja med SECAP-metoden för utsläppsberäkning under bas- och uppföljningsåren. Skillnaderna mellan CO₂-rapporten och SECAP-metoden gäller främst sektorindelningen och de utsläppsfaktorer som används i beräkningarna. Utsläppen enligt SECAP-metoden har beräknats för basåret 1990 och uppföljningsåret 2020. Basåret 1990 används också flitigt i det internationella klimatarbetet.

5.2 Växthusgaser

I beräkningen av växthusgasutsläpp ingår de viktigaste växthusgaserna som orsakas av mänsklig verksamhet: koldioxid (CO₂), metan (CH₄) och dikväveoxid (N₂O). Växthusgasernas utsläpp omvandlas till koldioxidekvivalenter (CO₂-ekv) genom att CH₄- och N₂O-utsläppen multipliceras med en koefficient som beskriver uppvärmningseffekten (Global Warming Potential, GWP). Som GWP-koefficient för CH₄ har använts 21 och för N₂O är koefficienten 310. Enligt SECAP-anvisningen ska GWP-koefficienterna vara desamma under hela uppföljningsperioden.

5.3 Sektorer i beräkningen

Utsläppsberäkningen omfattar energibaserade utsläpp från fyra sektorer: stadens byggnader och verksamheter, servicebyggnader och verksamheter, bostadsbyggnader och trafik. Trafikutsläppen för 2020 delas ytterligare upp i stadens fordon, kollektivtrafik och privat och kommersiell trafik. Energiförbrukningen för stadens byggnader och verksamheter och gatubelysning samt utsläppen från dessa för 1990 har inte specificerats på grund av brist på uppgifter. Energiförbrukningen för dessa verksamheter rapporteras därför som en del av andra sektorer, främst som en del av sektorn för servicebyggnader. Utöver detta har en närmare uppdelning av trafiksektorn inte kunnat göras för år 1990 på grund av brist på uppgifter. Energiförbrukningen för stadens byggnader och verksamheter, servicebyggnader och verksamheter samt bostadsbyggnader delas in i elförbrukning, fjärrvärme och bränslen som används för uppvärmning. De biokomponenter som finns i trafikbränslen, dvs. bensin och diesel, har separerats från bränslena. År 1990 användes inga biokomponenter i trafikbränslen. Sektorerna som ingår i SECAP, sektorernas definitioner och datakällor presenteras i tabell 4.

Tabell 4. Sektorerna i SECAP-beräkningen, definitionerna och datakällor för beräkningen

SECAP-sektor	Definition	Datakälla	
		1990	2020
Byggnader, utrustning och verksamheter			
Stadens byggnader och verksamheter	Byggnader (exklusive bostadsbyggnader) och verksamheter som ägs och förvaltas av staden. Gatu- och annan utomhusbelysning, trafikljus och slalombackens elförbrukning ingår i sektorn.	Inte specificerats för 1990	Grankulla stad
Servicebyggnader och verksamheter	Affärs-, kontors-, trafik-, vård-, samlings-, undervisnings-, lager och andra byggnader	CO2-rapporten 2022	
Bostadsbyggnader	Fristående småhus, radhus och kopplade hus, flervåningshus	CO2-rapporten 2022	
Trafik			
Stadens fordon	Stadens fordon	Inte specificerats för 1990	Grankulla stad
Kollektivtrafik	Kollektivtrafikens bussar	Inte specificerats för 1990	HST
Privat och kommersiell trafik	Vägtrafik i Grankulla stads område (exklusive stadens fordon och kollektivtrafiken från år 2020)	VTT:s modell LIISA	

5.4 Utsläppskoefficienter

SECAP-utsläppsberäkningen baserar sig på en så kallad konsumtionsbaserad beräkning där utsläppskoefficienter definieras för energikällor, dvs. utsläpp per förbrukad energienhet (t CO₂-ekv/MWh). De utsläppskoefficienter som har använts i beräkningen definieras enligt följande:

Bränslen: Utsläpp som uppstår då bränslet brinner per förbrukad energienhet.

Fjärrvärme: Utsläpp från fjärrvärmeproduktionen som Fortum Power och Heat Ab har levererat i relation till den levererade mängden fjärrvärme.

El: Utsläppskoefficienten för elförbrukning i enlighet med SECAP-anvisningen, som beaktar den lokala produktionen och ursprungsgaranterad förnybar el. Elen som förbrukas i Grankulla är köpt energi. Det finns ingen separat elproduktion i stadens område förutom fastighetsspecifik solelproduktion.

De utsläppskoefficienter som används i SECAP-beräkningen för åren 1990 och 2020 framgår av tabell 5. Särskilt utsläppskoefficienten för fjärrvärme har ändrats tydligt. Koefficienten har nämligen minskat med 42 procent från 1990 till 2020. Utsläppskoefficienterna påverkas av de bränslen som används i produktionen och mängden förnybar energi.

Tabell 5. Utsläppskoefficienter för 1990 och 2020 som används i SECAP-beräkningen.

År	El	Fjärrvärme	Fossila bränslen			Förnybara energikällor	
			Eldningsolja	Diesel	Bensin	Biobränslen	Annan biomassa
1990	0,216	0,255	0,269	0,269	0,269		0,010
2020	0,183	0,147	0,267	0,234	0,277	0,002	0,010

5.5 Energibalanser 1990 och 2020

Målet med borgmästaravtalet för klimat är att minska utsläppen inom alla sektorer. Utsläppsminskningar uppnås främst genom att minska energiförbrukningen. I målen ingår dessutom att fasa ut fossila bränslen och att gå över till förnybar energi i ökande grad. Utsläppsberäkningen enligt SECAP-metoden baserar sig på kartläggningen av energiförbrukning för varje sektor som ingår i beräkningen. Grankulla stads totala energiförbrukning och energiförbrukningen per invånare från 1990 och 2020 visas i bild 6. Den totala energiförbrukningen 1990 var 169 019 MWh och 2020 var den 187 373 MWh. Grankulla stads totala energiförbrukning har ökat med 11 procent från 1990 till 2020, vilket har påverkats av stadens tillväxt. Grankulla stads invånarantal har ökat med nästan 2 300 invånare från 1990 till 2020. Energiförbrukningen per invånare har därmed minskat med 14 procent från 1990 till 2020. Energiförbrukningen per invånare var 21,4 MWh år 1990 och 18,4 MWh år 2020.

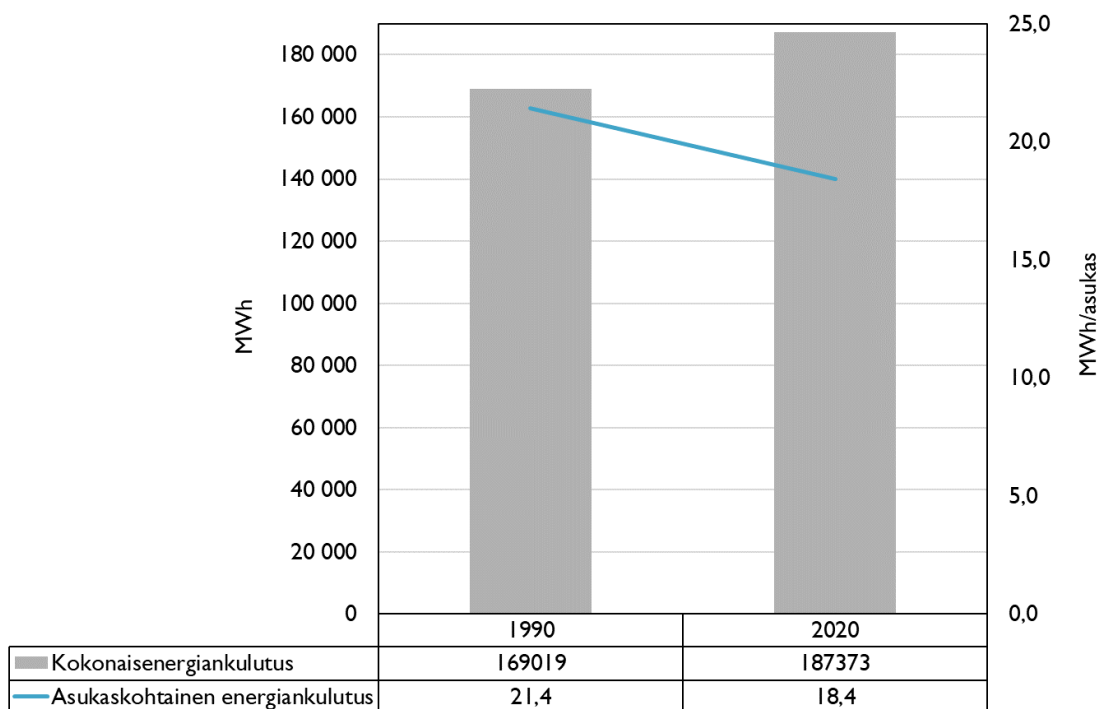


Bild 6. Total energiförbrukning (stolpar) och energiförbrukning per invånare (linje) i Grankulla.

Energiförbrukningen har delats in i el, värme och olika bränslen 1990 och 2020, vilket visas som relativa andelar i bild 7. Bilden visar att fjärrvärme och el utgör de största andelarna av den totala energiförbrukningen både 1990 och 2020. Andelen el 2020 var 8 procent och fjärrvärme 4 procent högre än 1990. Av fossila bränslen har andelen eldningsolja minskat med 8 procent och bensin med 8 procent från 1990 till 2020. Det har inte skett någon förändring i andelen diesel. Dessutom visar

bilden bruk av biobränslen i trafiken 2020. Biobränslen användes ännu inte 1990. Det har inte skett någon betydande ändring i andelen annan biomassa jämfört med 1990 års nivå.

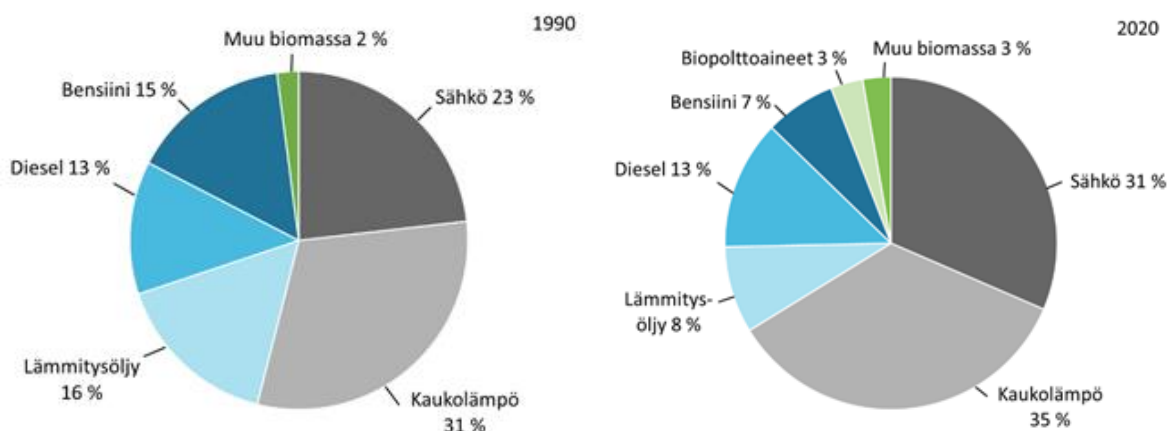


Bild 7. Energiförbrukningen har delats in i el, värme och olika bränslen 1990 och 2020.

Energiförbrukningen per sektor och bränsle 1990 och 2020 framgår av tabellerna i bilaga 1.

5.6 Utsläppsbalanser 1990 och 2020

De totala utsläppen från SECAP-sektorerna uppgick till 41,8 kt CO₂-ekv år 1990. År 2020 var de totala utsläppen 33,8 kt CO₂-ekv, dvs. 8 kt CO₂-ekv mindre än 1990. Utsläppen per invånare var 5,3 t CO₂-ekv år 1990 och 3,3 t CO₂-ekv år 2020.

Fördelningen av utsläpp på olika sektorer och utsläppen delat in i el, fjärrvärme och olika bränslen 1990 och 2020 framgår av bild 8. Bilden visar att de flesta utsläppen i Grankulla 1990 och 2020 orsakades av förbrukningen av el och fjärrvärme.

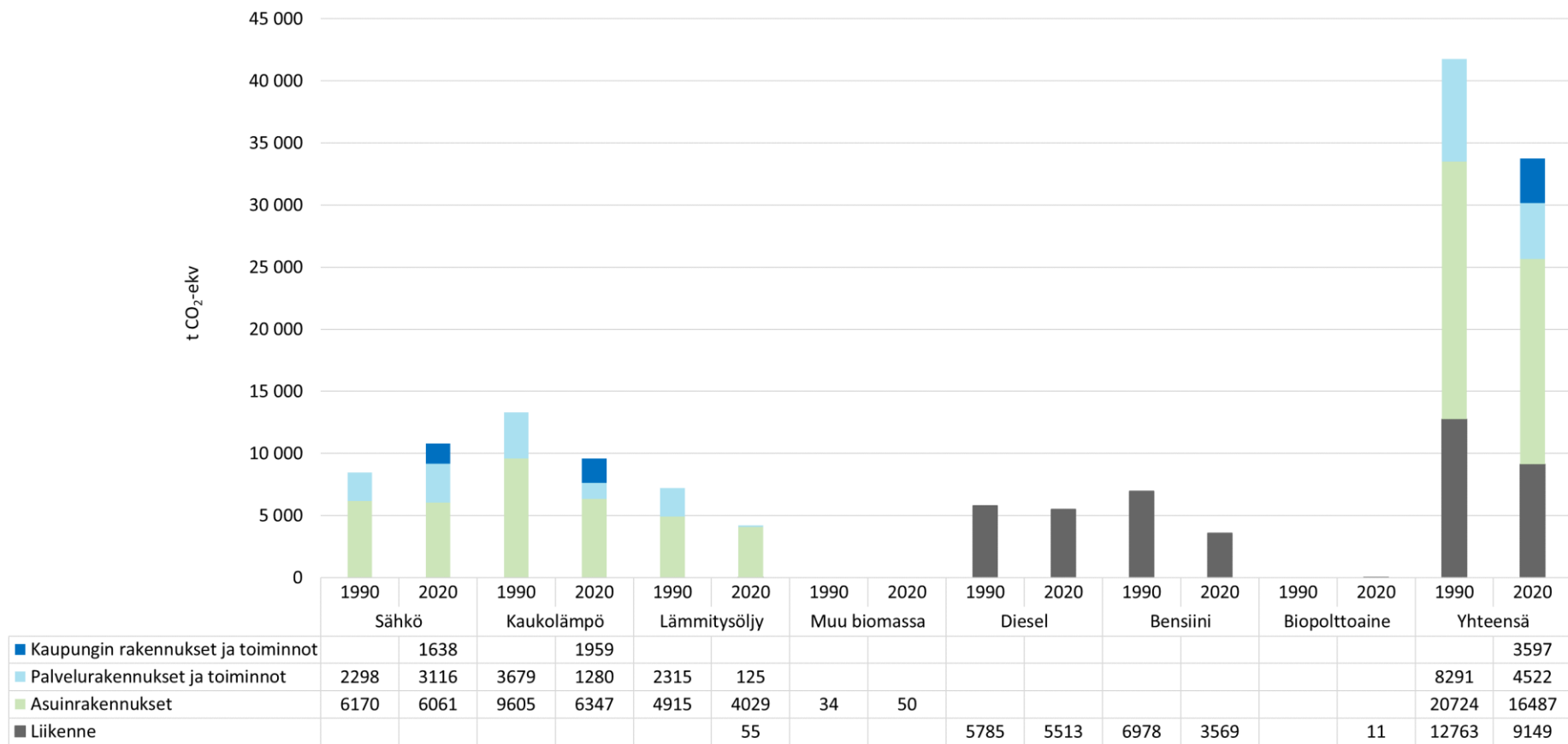


Bild 8. Fördelningen av utsläpp mellan SECAP-sektorer enligt bränslen 1990 och 2020.

6. Begränsningsåtgärder och samverkan

6.1 Sikte på ett klimatneutralt Grani

Dämpning av klimatförändringen är verksamhet som syftar till att förebygga den globala uppvärmningen och minska dess skadliga konsekvenser. Dämpningen siktar på att minska uppkomsten av utsläpp av växthusgaser som värmer upp klimatet samt att upprätthålla och öka kolsänkor. De viktigaste sätten att minska utsläppen av växthusgaser är att avstå från fossila bränslen, förbättra energieffektiviteten och införa hållbara energilösningar för byggnadsuppvärmning, elproduktion och trafiksystemet. Grankulla stads planering, verksamhet och beslutsfattande styrs av målet om klimatneutralitet till 2030 som ingår i stadens strategi.

Staden inledde sitt klimatarbete i början av 2000-talet då huvudstadsregionens stadsdirektörer beslutade att inleda ett gemensamt klimatstrategiskt arbete. *Huvudstadsregionens klimatstrategi 2030* färdigställdes 2007 och godkändes i huvudstadsregionens städer 2008. Strategin var Finlands första klimatstrategi för stadsregion och den sammanställde en gemensam vision, mål och åtgärder för städerna i huvudstadsregionen. Åtgärderna skulle bidra till att städerna kan minska sina utsläpp av växthusgaser.

Grankulla stads första egna stadsspecifika genomförandeprogram för klimatfrågor, programmet ILME, godkändes 2010. ILME-programmet uppdaterades 2017 och de åtgärder som presenteras i programmet har delvis tagits med i den resurssmarta färdplanen som godkändes 2020.

Sikte på ett klimatneutralt Grankulla 2035 – Den resurssmarta färdplanen godkändes 2020. Med hjälp av programmet och de åtgärder som definieras i programmet främjar staden hållbar utveckling och siktar på klimatneutralitet till 2030. Med klimatneutralitet menas att i mållåret 2030 kommer nettoutsläppen som uppstår i stadsområdet att vara noll, dvs. i staden uppstår inte mer klimatutsläpp än vad vegetationen och jorden kan binda. Full klimatneutralitet är svår att uppnå, varför en del av utsläppsmålen kommer att genomföras med kompensationsåtgärder utanför staden. I HRM:s utredning om huvudstadsregionens kolsänkor och -lager 2020⁹ framgår att en knapp tio procent av de klimatutsläpp som uppstår i regionen bindas av vegetationen och jorden i regionen.

I den resurssmarta färdplanen har definierats fem olika temahelheter. Helheterna innehåller ett antal underteman. Undertemana innehåller i sin tur handlingar och åtgärder av olika slag och storlek, som genomförs varje fullmäktigeperiod. När det gäller stadsorganisationen implementerar alla sektorer åtgärderna som ingår i färdplanen inom sina respektive ansvarsområden och i samarbete med de andra sektorerna. I färdplanen är en del av åtgärderna sådana vars genomförande också förutsätter engagemang från intressenter. Genomförandet av åtgärderna kräver aktiva insatser från invånare, lokala företag och sammanslutningar samt stark statlig vägledning.

För att uppnå klimatneutralitet och färdplanens övriga mål för klimat- och miljöarbete ansluter de viktigaste åtgärderna sig till stadens markanvändning, byggande och energiförbrukning i byggnader, mobilitet, mat och annan konsumtion. Temahelheterna presenteras i bild 9.

⁹ HRM 2020, Selvitys pääkaupunkiseudun nieluista ja varastoista (Utredning om huvudstadsregionens kolsänkor och -lager), https://www.kauniainen.fi/wp-content/uploads/2021/10/PKS-hiilitase-loppuraportti_20112020.pdf (på finska)

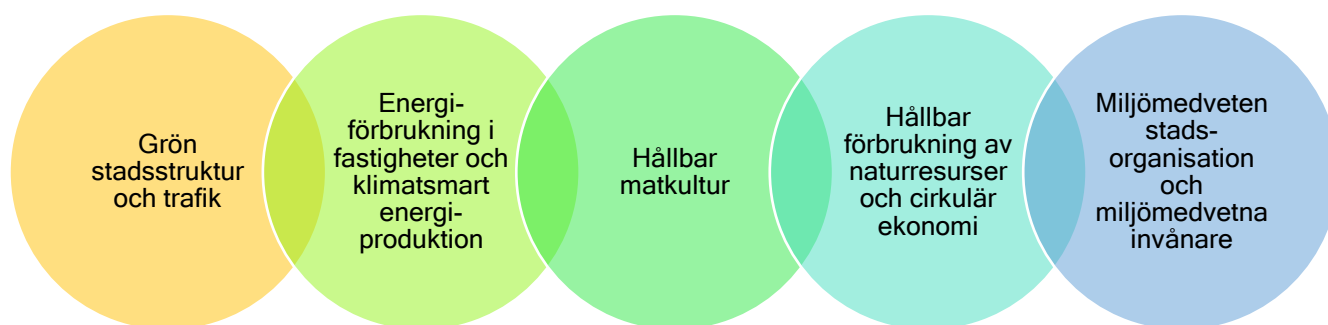


Bild 9. De fem temahelheterna i Sikte på ett klimatneutralt Grankulla 2035 – Den resurssmarta färdplanen.

6.2 Förbindelser och samarbetspartner som stöder klimatarbetet

Utöver den resurssmarta färdplanen och stadens strategi stöds stadens klimatarbete av flera andra program och förbindelser. Dessa är till exempel energieffektivitetsavtalet som Grankulla stad har undertecknat med arbets- och näringsministeriet, Energimyndigheten och Kommunförbundet. Energieffektivitetsavtalet främjar stadens energieffektivitet och är dessutom en viktig del av Finlands energi- och klimatstrategi eftersom avtalen gör det möjligt för Finland att uppfylla sina energieffektivitetsåtaganden.

För att uppnå klimatmålen krävs samarbete och aktivt agerande mellan olika aktörer i staden och med andra regionala och lokala aktörer. Viktiga samarbetspartner är HRM och huvudstadsregionens övriga städer, dvs. Helsingfors, Esbo och Vanda. HRM ansvarar bland annat för uppföljning av luftkvaliteten i regionen, producerar geografisk information om regionens utveckling och främjar klimatarbete i huvudstadsregionen. Andra viktiga samarbetspartner är till exempel Nylands förbund som har upprättat *Färdplanen för ett klimatneutralt Nyland 2035*.

Tjänster som siktar på att engagera invånare är Klimatinfo och Graniacceleratorn. Klimatinfo stöder invånare i huvudstaden i klimativänliga och hållbara levnadsvanor. Dessutom anordnar Klimatinfo utbildningar och evenemang för husbolag samt små och medelstora företag. På Graniacceleratorn har Grankullaborna fått uppleva vad en hållbar livsstil innebär i praktiken. Alla som deltog i acceleratorn fick skapa en personlig färdplan för att minska sina klimatutsläpp och sin av förbrukning av naturresurser till en hållbar nivå till 2030. Acceleratorn fungerade som ett experiment i hållbara levnadsvanor i staden.

Av internationella klimatåtaganden har Grankulla anslutit sig till det europeiska borgmästaravtalet för klimat och energi (*Covenant of Mayors for Climate & Energy*). Staden har förbundit sig till de målen för dämpning och anpassning till klimatförändringen som ingår i avtalet. De åtgärder som främjar målen har valts ut från den resurssmarta färdplanen som en del av detta åtgärdsprogram (avsnitt 6.3–6.6). Åtgärder för att dämpa klimatförändringen presenterades som helheter som motsvarar SECAP:s sektorindelning. Åtgärder som främjar anpassning till klimatförändringen presenterades i avsnitt 4.4 Anpassningsåtgärder.

6.3 Byggnadernas energieffektivitet och möjligheter i nybyggnation

För att minska energiförbrukningen har en långsiktig plan för energieffektivitet upprättats för stadens fastigheter. Åtgärder som syftar till energibesparing och -effektivitet kartlades i fastigheterna under 2019 och 2020. På basis av kartläggningarna har separata energiprojektplaner upprättats för sammanlagt 27 fastigheter. I planerna beskrivs fastigheternas nuvarande energiförbrukning samt husteknikens skick och funktion. På basis av nuläget föreslogs åtgärder för att förbättra energieffektiviteten. För åtgärderna har beräknats deras kostnad, energibesparingspotential och återbetalningstid. Lokalcentralens resultatområde ansvarar för genomförandet av den långsiktiga planen för energieffektivitet.

Syftet är att öka energieffektiviteten i stadens byggnader och verksamheter och att minska utsläppen av växthusgaser ofta med hjälp av de underteman och åtgärder som har identifierats i den resurssmarta färdplanen. Åtgärderna finns under temahelheterna energiförbrukning i fastigheter och klimatsmart energiproduktion samt grön stadsstruktur och trafik.

För att uppnå målen ska användningen av offentliga lokaler vara effektiv och flexibel och lokalerna ska vara anpassningsbara till olika behov. Syftet är att avstå från onödiga lokaler. Användare av offentliga lokaler vägleds så att de agerar aktivt för att spara energi.

Energiförbrukningen för uppvärmning av byggnader uppskattas vara en fjärdedel mindre 2030 än 1990. Staden siktar också på att minska förbrukningsel i fastigheter och att den el som staden köper är koldioxidsnål och miljövänlig.

I nybyggnation påverkar de val som görs under byggandet byggnadens energieffektivitet. Genom att styra byggandet uppnås energisnåla och hållbara lösningar och samtidigt stöds lokal produktion av förnybar energi. Syftet är att samordna ökningen av stadsgrönska och stadens förtätningsmål. Grönmiljöernas och grönstrukturernas roll i anpassningen till klimatförändringen och som kolsänkor och -lager har identifierats. I enlighet med den resurssmarta färdplanen är målet att miljökonsekvensbedömning av byggnaderna ingår i bygglovsprocessen. Förbrukningen av naturresurser beaktas i byggprojekt och återvunnet material används när det är möjligt. Inom byggplaneringen betraktas byggnadernas livscykel och möjligheter till gemensam användning på ett holistiskt sätt. Målet är att 2030 ska alla nybyggnationer ha energiklass A.

Åtgärder för att minska utsläppen från stadens byggnader och verksamheter sammanfattas i tabell 6.

6.4 Kontroll på utsläpp från boende och tjänster med hjälp av planering och vettiga energilösningar

Behovet av bostäder är under press eftersom efterfrågan på flervåningshus ökar på grund av unga vuxna och familjer och en åldrande befolkning. Behovet av bostäder beaktas i stadens planläggning. Enligt *Bostadsprogram för Grankulla 2017–2021 (–2025)*¹⁰ är cirka 96 procent av stadens ytareal detaljplanerad. Att svara på behovet av bostäder förutsätter att redan bebyggda områden förtätas eller ersättande byggnation.

Målet är att 20–30 procent av stadens värmeenergiförbrukning produceras med hjälp av olika lokala luftvärmepumpar och solfångare 2030. Målet är att producera minst 20 procent av hela stadens elenergi med solenergi.

Stadens invånare fattar flera beslut som påverkar miljön och staden har också som mål att stödja det klimatarbete som görs av enskilda invånare. Ägare av oljeuppvärmda bostadsbyggnader uppmuntras att byta uppvärmningssystem och invånarna informeras om produktionsmöjligheterna

¹⁰ Grankulla stad 2019, Bostadsprogram för Grankulla 2017–2021 (–2025), <https://www.kauniainen.fi/wp-content/uploads/2021/04/Bostadsprogram-2017-2021-2025.pdf>

för förnybar energi. Förbättring av energieffektivitet uppmuntras till exempel med hjälp av villkor för överlåtelse av tomter och hyresrabatter.

De utsläppsreducerande åtgärderna för servicebyggnader, verksamheter och bostadshus överlappar delvis de utsläppsreducerande åtgärderna för stadens byggnader och verksamheter, och de presenteras även i tabell 6.

Tabell 6. De åtgärder i den resurssmarta färdplanen som förbättrar energieffektiviteten i stadens byggnader och verksamheter, servicebyggnader och verksamheter samt bostadshus och minskar deras utsläpp av växthusgaser.

Temahelhet	Deltema (åtgärdsdelhet)	Åtgärder	Mål
Energiförbrukning i fastigheter och klimatsmart energiproduktion	Stadens lokalanvändning är effektiv och flexibel.	- Mångsidiga användningsmöjligheter för lokalerna i stadens samtliga större byggprojekt och befintliga lokaler undersöks. Sambruk av befintliga lokaler främjas bland stadens olika aktörer. Mätning av lokalernas nyttjandegrad i realtid införs i stadens största fastigheter. Onödiga fastigheter avyttras. - Nyttjandegraden i fastigheterna höjs t.ex. genom att utveckla en kultur av sambruk.	De offentliga lokalerna används effektivt och flexibelt. Lokalerna är lätt anpassbara för olika användningsbehov.
Energiförbrukning i fastigheter och klimatsmart energiproduktion	Energiproduktionen är lokal, förnybar och har låga koldioxidutsläpp.	- Jordvärme läggs till stadens fastigheter. - Energi produceras med solpaneler och olika luftvärmepumpar i stadens fastigheter. Ägarna till oljeeldade bostadshus uppmuntras till att byta uppvärmningssystem. Invånarna informeras om potentialen för energibesparing i bostadshus och möjligheterna att producera förnybar energi. - Staden köper miljövänlig el med låga koldioxidutsläpp. Smart energistyrning är i bruk i stadens byggnader. Genomförande av kommunsyner av förnybar energi fortsätter. Byggherren och byggnadstillsynen genomför en kritisk översyn av energieffektiviteten vid nybyggnad och sanering.	Fjärrvärmeproduktionen är klimatneutral. Minst 20 procent av hela stadens elenergiebehov produceras med solenergi. Av hela stadens värmeenergiförbrukning produceras 20–30 procent med hjälp av olika lokala luftvärmepumpar och solfångare år 2030.
Energiförbrukning i fastigheter och klimatsmart energiproduktion	Energieffektiviteten förbättras i byggnaderna.	Besparing av energi och vatten i fastigheterna och stadens övriga verksamheter ledas systematiskt. En översyn av energieffektiviteten görs i samband med investeringsprojekt. Finansieringsmekanismer och budgetering utreds vid projekt för energieffektivitet i fastigheterna. Projektplaneringen för	Energiförbrukningen i fastigheterna har gått ner med 25 % (jämförelseår 1990). Staden har uppnått energieffektivitetsavtalets mål för 2025.

Temahelhet	Deltema (åtgärdsdelhet)	Åtgärder	Mål
		energieffektivitetsprojekt i fastigheterna genomförs. Fastighetsautomationen i stadens fastigheter kopplas till artificiell intelligens via distansmonitorering. Implementeringen av lokalcentralens långsiktiga verksamhetsplan för energieffektivitetsprojekt fortsätter. Invånarna uppmuntras till att förbättra energieffektiviteten i sina hus. Granskningen av energiekonomin i fastigheternas ventilation fortsätts och behövliga förbättringar görs. Byggherren och byggnadstillsynen gör en kritisk översyn av energieffektiviteten vid nybyggnad och sanering.	
Energiförbrukning i fastigheter och klimatsmart energiproduktion	Stadens personal och lokalbrukarna är aktiva aktörer i energibesparingarna.	En smart uppföljning av energiförbrukningen i fastigheterna införs. Temperaturen i fastigheterna optimeras efter användningsändamålet (cirka 17–22 °C). Onödigt utomhusbelysning på fastigheternas gårdsplaner släckas eller ställs in lämplig nivå för nätter. Personalen ges instruktioner och incitament för energibesparande verksamhet. Personalen uppmuntras till energibesparingar med hjälp av effektiv kommunikation och ledning. Medel för att belöna enheterna för energibesparingar utreds.	Elförbrukningen i fastigheterna (exkl. uppvärmning) har gått ner med 10–20 % till följd av användarnas energisparåtgärder.
Grön stadsstruktur och trafik	Genom att styra byggandet uppnås energisnåla och hållbara lösningar och samtidigt stöds lokal produktion av förnybar energi.	- Villkoren för tomtöverlåtelser främjar energieffektivitet - Utredning av styrsätt som kan användas för att få privatpersoner som renoverar eller bygger nytt att välja energieffektivitet - Inom byggplaneringen uppmuntras långa livscykler, byggnader som kan anpassas för olika behov, miljövänliga och hållbara material som kan återvinnas, samt miljöcertifiering.	Energiklassen för nybyggnader är A. Miljökonsekvensbedömning av byggnaderna ingår i bygglovsprocessen.

Temahelhet	Deltäma (åtgärdsdelhet)	Åtgärder	Mål
		• Gatubelysningen byts ut mot miljövänliga led-ljus. • I planläggningen och villkoren för tomtöverlåtelsen uppmuntras till bl.a. bilpooler och cykling. • Rabatt på tomthyran kan beviljas på basis av byggnadens energiklass. • Vid överlåtelse av en tomt vägleds den nya ägaren till hållbara uppvärmningsformer, förnybar energiproduktion och hållbart byggande.	

6.5 Läget är Grankulla stads trumfkort och möjlighet till ett hållbart trafiksystem

Grankulla stad är centralt belägen med tanke på väg- och spårtrafiknätet. Området är snabbt tillgängligt och möjligheterna till rörelse är goda. Staden är känd för sin småhusdominerad profil och sin villatradition men andelen flervåningshus i området kring Grankulla och Björkgårds station har ökat. Staden strävar efter att genom detaljplanering möjliggöra kompletterande byggnation för att skapa bostadsutbud i närheten av stationerna och längs med huvud- och matargatorna. Syftet med en tätare samhällsstruktur är att göra hållbara färdssätt konkurrenskraftiga och attraktiva i Grankulla.

Målet i den resurssmarta färdplanen är att de totala trafikutsläppen har minskat med 90 procent från 1990 års nivå till 2030. Dessutom är målet att 38 procent av invånarna bor 500–600 meter från stationerna. Kollektivtrafikmöjligheterna förbättras ännu mer med projektet Esbo stadsbana som innebär att ett nytt spårpar byggs från Alberga till Köklax. Att välja cykling som färdssätt är ännu mer attraktivt i och med den nya cykelleden. Tabell 7 sammanfattar åtgärder för att minska trafikens utsläpp.

Tabell 7. De åtgärder i den resurssmarta färdplanen som förbättrar energieffektiviteten i trafiksystemet och minskar utsläppen av växthusgaser.

Temahelhet	Deltema (åtgärdsdelhet)	Åtgärder	Mål
Grön stadsstruktur och trafik	En tätare samhällsstruktur motiveras med att göra hållbara färdssätt konkurrenskraftiga och lockande i Grankulla Styrningen av den befintliga samhällsstrukturen stöder hållbara färdssätt.	- Förhållandena för säker och förstklassig cykelparkering förbättras. Användningen av nuvarande bilplatser effektiviserar (skyltning, övervakning, begränsningar och liknande). Hållbara skolskjutsar främjas. - Principer för planeringen av gator med 30 km/h begränsning upprättas - Utveckling av trafikundersökningar och -studier - I uppdateringen av färdssättspolitiken för stadens personal prioriteras hållbara färdssätt. - Hållbara färdssätt prioriteras i underhållets ruttor och metoder - Anskaffning av elbilar och laddstationer - Infrastrukturen för cykeltrafik utvecklas så den blir konkurrenskraftig på korta sträckor. - En kommunal parkeringspolitik görs upp och parkeringsnormerna för planläggningen uppdateras - Förutsättningarna för kollektivtrafik förbättras genom att utreda alternativa sätt att ordna kollektivtrafiken. - Cykling som tjänst utvecklas.	De totala utsläppen från trafiken har minskat med 90 % (t.ex. minskning i körningar -30 %, andelen biobränslen +70 %, andelen elbilar av bilbeståndet 30 %). 38 % av invånarna bor 500–600 meter från stationerna.

Temahelhet	Deltema (åtgärdshelhet)	Åtgärder	Mål
		Införande av stadscyklar tillsammans med Esbo utreds. Parkeringsavgifter som uppmuntrar till fordon med låga utsläpp införs.	

6.6 Effektivt klimatarbete är mångsidigt

Utöver de åtgärder som presenteras i avsnitt 6.3–6.5 genomförs flera andra åtgärder för att främja klimatarbete och klimatneutralitet i Grankulla, som inte direkt faller inom sektorerna enligt SECAP-modellen. Sådana åtgärder är till exempel åtgärder som ansluter sig till miljöfostran, underhåll av kolsänkor, konsumtionens climateffekter, avfallshantering och cirkulär ekonomi. Åtgärderna har flera olika genomförare i staden och bland stadens intressenter. De här åtgärderna presenteras i tabell 8.

Tabell 8. De övriga åtgärderna i den resurssmarta färdplanen som främjar klimatarbete, samarbete och målet om klimatneutralitet.

Temahelhet	Deltäma (åtgärdsdelhet)	Åtgärder	Mål
Hållbar matkultur	Stadens kostservice och restauranger serverar mat som är hållbart och ansvarsfullt producerad.	- I kriterierna för konkurrensutsättning av livsmedel beaktas närings-, hållbarhets- och ansvarsaspekter. Uppkomsten av matsvinn minskas med aktiv uppföljning och samarbete. Alla stadens personalrestauranger serverar ett vegetariskt alternativ varje dag. Utbudet av veganska alternativ på lunchmenyer och vid servering på möten utökas. Lokala företag och föreningar uppmuntras till att handla livsmedel med Rättvis handel-certifikat. Den vegetariska receptbanken utvecklas. - En vegetarisk dag införs vid kostservicens samtliga restauranger (skolor, daghem, personalrestauranger) 1–2 gånger per vecka. Staden uppnår nivån 5 för ekologisk upphandling i programmet Portaati luomuun. Restauranger i staden uppmanas till att utvidga utbudet av högkvalitativ vegetarisk mat. Samarbetet med lokala föreningar, mataffärer och restauranger utvecklas för att minska matsvinnet. En vegetarisk dag införs vid kostservicens samtliga restauranger (skolor, daghem, personalrestauranger) 2–3 gånger per vecka. - Stadens självförsörjning inom livsmedel förbättras och livsmedelsförsörjningen tryggas genom stadsodlingar och närproducerad mat. Stadsorganisationen, invånarna, företagen och föreningarna följer miljökonsekvenserna av den mat de konsumerar (t.ex. klimatutsläpp och vattenfotavtryck). I livsmedelsupphandlingen används gemensamt godkända miljökriterier.	Stadens kostservice och restauranger serverar mat som är hållbart och ansvarsfullt producerad Mataffärer, restauranger och föreningar i staden erbjuder mat som är hållbart och ansvarsfullt. Konsumtionen av animaliska livsmedel (kött- och mjölkprodukter) har åtminstone halverats. Mängden ätbart matsvinn har minskat med 70 % (från nivån 2018).

Temahelhet	Deltema (åtgärdshelhet)	Åtgärder	Mål
Hållbar förbrukning av naturresurser och cirkulär ekonomi	Konsumtionen av förnybara och icke-förnybara naturresurser styrs till en globalt hållbar nivå. En kultur för gemensam användning och en delningskultur utvecklas i staden.	• Stadens möjligheter att återvinna möbler och utrustning utreds. Upphandlingsavtal för möbler kompletteras med kriterier för reparation och återanvändning. I behovsutredningarna uppmuntras till långsiktighet och återanvändning. • Användningsgraden för stadens bilar höjs. • Miljömärkning beaktas i kriterierna för konkurrensutsättning av rengöringsservicens material. • Pilotprojekt för gemensam användning av varor genomförs. • Anskaffningar görs endast för verkliga behov och hållbarhetsprincipen styr anskaffningarna i kommunekonomin. • Miljökonsekvenserna av produktion och förbrukning av stadens IKT-utrustning utreds under hela deras livscykel. • Livslängden för utrustningen förlängs och trasiga utrustningar repareras i första hand. Återanvändning av möbler prioriteras i stället för nyanskaffning vid inredning. Antalet leveranser av varutransporter optimeras. • Engångs- och flergångsprodukter används på ett optimalt sätt inom rengöringen. Återvunnet material används i byggande. • Kulturen för gemensam användning förstärks mellan olika aktörer i staden. • Återvunna möbler prioriteras vid möbelanskaffningar. • Materialfotavtryck och koldioxidavtryck för användning av elektronik och anskaffningar. • Golvet i alla stadens enheter har en sådan ytbeläggning som inte behöver vaxas eller	En kultur för gemensam användning och delning styr användningen av naturresurser. Staden följer förbrukningen av naturresurser t.ex. med beräkningar för materialfotavtryck. Data om klimatavtrycket av möbel- och ICT-anskaffningar under hela deras livscykel ingår i uppföljningen av stadens klimatutsläpp. Staden använder kriterier för hållbar offentlig upphandling i alla upphandlingar. Mängden blandat avfall har minskat med 70 % (jämförelseår 2018).

Temahelhet	Deltema (åtgärdshelhet)	Åtgärder	Mål
		golvet byts ut mot material som inte behöver vaxas.	
Miljömedveten stadsorganisation och miljömedvetna invånare	Miljöfostran och miljömedvetenheten stärkas bland stadens personal, kunder och invånare.	• Effektivitetsbedömningar av åtgärderna i den resurssmarta färdplanen görs. • Åtgärdernas påverkan på målet om klimatneutralitet beaktas i stadens beredning och beslutsfattande. De totala kostnaderna och finansieringsmekanismerna för målet om klimatneutralitet utreds. • Miljösystemet Ekokompassi byggs upp för staden. • Hållbar motion främjas i samarbete med idrottsföreningarna i staden. Distansarbete och distansmöten ökas. • Gemensamma mål ställs upp för skolornas miljöarbete. Graniacceleratorn utvecklas så att den motsvarar invånarnas behov för att ta till sig en hållbar livsstil. Husbolag och invånare erbjuds rådgivning om energieffektivitet. • Alternativ för kompensation av koldioxidutsläpp utreds. Användningen av Rättvis handel-produkter ökas i staden. Ett pilotprojekt om koldioxidbudget genomförs som en del av stadens budget och budgetöverskridningar kompenseras. • Stadens flygresor i arbetet kompenseras och nödvändigheten av varje utlandsresa övervägas. I Finland används i första hand kollektivtrafik. • Belöningsmekanismer är i bruk i resultatområdenas klimatarbete. Närservice för naturupplevelser används aktivt i främjandet av hälsa och miljömedvetenhet.	Klimatneutralitet styr stadens planering, verksamhet och beslutsfattande. Grankulla är en global mönsterstad för ansvarsfull livsstil.

Temahelhet	Deltäma (åtgärdsdelhet)	Åtgärder	Mål
		• Invånarna uppmuntras till hållbara resvanor och turism i närområdet. Invånarna har i bruk ett system för utsläppshandel för rörelse. • Staden utvidgar upphandlingen av produkter som uppfyller kriterierna för Rättvis handel, t.ex. till bomullsprodukter. Lärdomen från programmet Hållbart stadsliv tillämpas på stadsorganisationens och invånarnas verksamhet. Den årliga minskningen i totala utsläpp som målet om klimatneutralitet kräver uppnås genom att kompensera för eventuella överskridningar i koldioxidbudgeten med verifierbara utsläppskompensationer (t.ex. genom att finansiera projekt för sol- eller vindkraftverk på annan ort eller återställa myrar). 50 % av invånarna har gjort upp en färdplan för att minska klimatutsläppen och konsumtion.	
Miljömedveten stadsorganisation och miljömedvetna invånare	Miljöfrågor kommuniceras till invånarna på ett ändamålsenligt sätt.	• En plan för stadens miljökommunikation upprättas. • Miljöutbildningar ordnas för stadens personal. • Klimatkommunikation utvecklas. • Invånarna informeras om utbildning i hållbara levnadssätt och aktörer som erbjuder sådan utbildning (bl.a. Klimatinfo och Huvudstadsregionens Återanvändningscentral Ab). Resultatet av kommunöversikten över förnybar energi marknadsförs till invånarna.	Stadens miljökommunikation är informativ, klar och aktuell, och den tillfredsställer invånarnas behov. Invånarna har tillräckliga kunskaper och färdigheter för att leva ett ansvarsfullt och globalt hållbart liv.

7. Uppnående av klimatneutralitetsmålet

7.1 Effekter av begränsningsåtgärder och utsläppsutveckling

För att bedöma uppnåendet av klimatneutralitetsmålet upprättades ett målscenario för Grankulla fram till 2030. Scenariot beskriver stadens utsläpp i den situation att åtgärderna i den resurssmarta färdplanen som presenterades i kapitel 6 för att bromsa klimatförändringen har vidtagits. Scenariot har också tagit hänsyn till allmänna trender i energiförbrukningen samt nationella klimatåtgärder och deras effekter på Grankulla stads utsläppsutveckling. Dessutom har i scenariot beaktats stadens tillväxt enligt Statistikcentralens befolkningsprognos.

De mest centrala antagandena i målscenarioet presenteras i tabell 9.

Tabell 9. De mest centrala antagandena i målscenarioet.

Sektor	Parameter	Antagande om utveckling fram till 2030
El	Energiförbrukning i stadens byggnader och verksamheter	Energiförbrukningen i byggnader minskar med 25 procent från 1990 års nivå. Minst 20 procent av elen produceras med solenergi och staden köper el med låga koldioxidutsläpp.
	Energiförbrukning i servicebyggnader och verksamheter	Elförbrukningen ökar med 0,5 procent per år. Minst 20 procent av elen produceras med solenergi.
	Elförbrukning i bostadsbyggnader	Elförbrukningen ökar med 0,5 procent per år. Minst 20 procent av elen produceras med solenergi.
	Elförbrukning i gatu- och utomhusbelysning	Elförbrukningen halveras från 2020 års nivå till 2030.
Fjärrvärme	Fjärrvärmeproduktionen är klimatneutral	
Eldningsolja	Oljeförbrukning i bostadsbyggnader	Av hela stadens värmeenergiförbrukning produceras 20–30 procent med hjälp av olika lokala luftvärmepumpar och solfångare. 90 procent av bostadsbyggnader avstår från oljeeldning.
	Oljeförbrukning i servicebyggnader och verksamheter	Av hela stadens värmeenergiförbrukning produceras 20–30 procent med hjälp av olika lokala luftvärmepumpar och solfångare. Alla servicebyggnader avstår från oljeeldning.
Annan biomassa	Liten användning av ved för uppvärmning av bostadsbyggnader	Ingen ändring.
Diesel, bensin och biobränslen	Stadens fordon	Utsläpp minskar 90 procent från 1990 års nivå. Stadens arbetsmaskiner använder förnyelsebar Neste MY.
	Kollektivtrafik	Utsläpp minskar 90 procent från 1990 års nivå.
	Privat och kommersiell trafik	Utsläpp minskar 90 procent från 1990 års nivå.

Resultaten av målscenariot för år 2030 samt bas- och uppföljningsårets utsläpp visas i bild 10. I bilden presenteras både sektorspecifika utsläpp och utsläpp per invånare enligt scenariot. Den streckade linjen representerar det klimatneutralitetsmål som satts upp av Grankulla stad för år 2030 (-80 procents utsläppsminskning jämfört med nivån för basåret 1990).

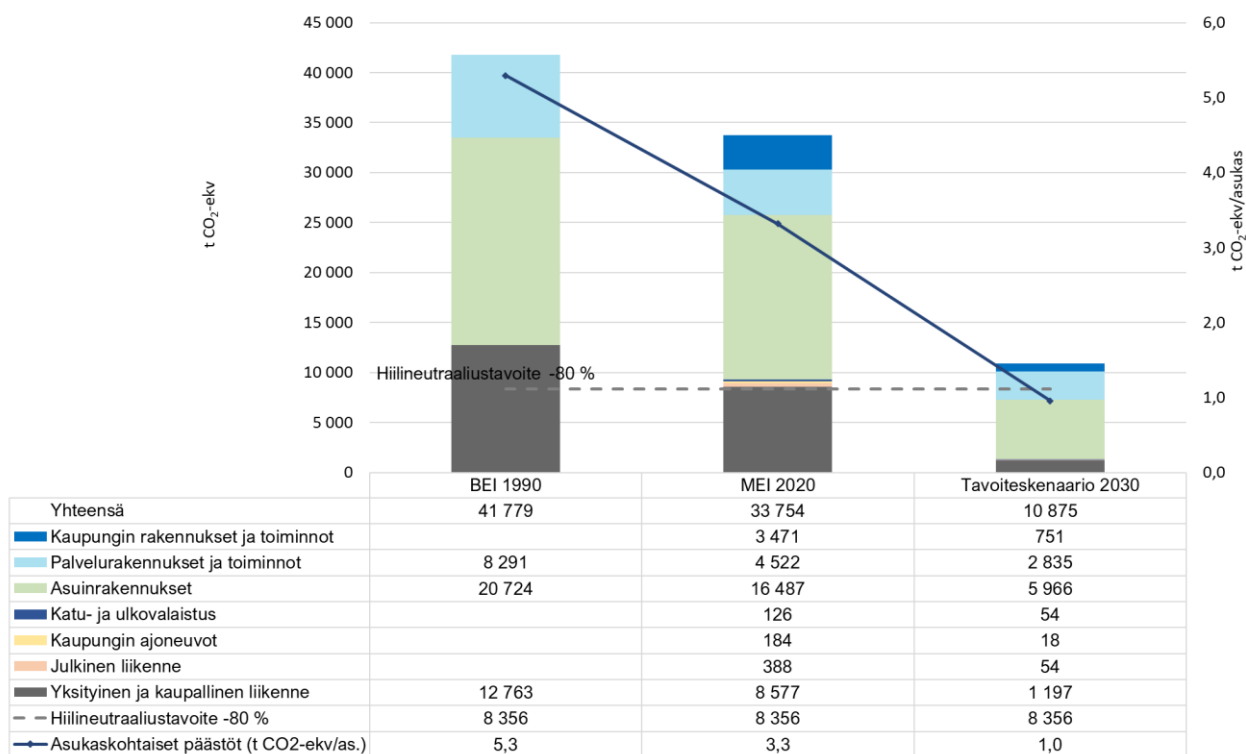


Bild 10. Utsläppen från SECAP-sektorerna 1990 och 2020 samt målscenariot för 2030. Den streckade linjen representerar klimatneutralitetsmålet 2030. Utsläppen från stadens byggnader och verksamheter samt gatu- och utomhusbelysning 1990 ingår i utsläppen från servicebyggnader och verksamheter. Dessutom har utsläppen från stadens fordon och kollektivtrafiken 1990 inkluderats i privat och kommersiell trafik..

På basis av målscenariot är Grankulla stads totala utsläpp 10 875 t CO₂-ekv och 1,0 t CO₂-ekv per invånare år 2030. Jämfört med 1990 minskar de totala utsläppen med 74 procent och utsläppen per invånare med 82 procent. Enligt borgmästaravtalet för klimat och energi ska utsläppen av växthusgaser minska med minst 40 procent till 2030, vilket överskrider tydligt i Grankulla. Men för att uppnå det klimatneutralitetsmål som ställts upp av staden bör utsläppen fortfarande minska med 2 519 t CO₂-ekv. Utsläppsminskningsmålet per invånare kan nås redan med nuvarande åtgärder om de genomförs fullt ut. Sektorspecifika utsläppsminskningar 2030 jämfört med 2020 visas i tabell 10.

Tabell 10. Sektorspecifika utsläppsminskningar 2030 i målscenariot jämfört med 2020.

Sektor	Utsläppsminskning, t CO ₂ -ekv
Stadens byggnader och verksamheter	2 720
Servicebyggnader och verksamheter	1 687
Bostadsbyggnader	10 520
Gatu- och utomhusbelysning	72
Stadens fordon	166
Kollektivtrafik	334
Privat och kommersiell trafik	7 380
Sammanlagt	22 880

Bilaga 1. Total energiförbrukning i Grankulla

Energiförbrukning per sektor och bränsle för 1990 och 2020 framgår av tabellerna L1 och L2.

Tabell L1. Grankulla stads totala energiförbrukning (MWh) för SECAP-sektorer 1990.

1990	Slutgiltig energiförbrukning [MWh]							
Sektor	EI	Fjärrvärme	Fossila bränslen			Förnybara energikällor		Sammanlagt
			Eldningsolja	Diesel	Bensin	Biobränsle n	Annan biomassa	
BYGGNADER								
Stadens byggnader, utrustning och verksamheter								
Servicebyggnader, utrustning och verksamheter	10 637	14 400	8 612					33 649
Bostadsbyggnader	28 563	37 600	18 282				3 501	87 946
Delsumma	39 200	52 000	26 894				3 501	121 595
TRAFIK								
Stadens fordon								
Kollektivtrafik								
Privat och kommersiell trafik				21 495	25 929			47 424
Delsumma				21 495	25 929			47 424
SAMMANLAGT	39 200	52 000	26 894	21 495	25 929		3 501	169 019

Tabell L2. Grankulla stads totala energiförbrukning (MWh) för SECAP-sektorer 2020.

2020	Slutgiltig energiförbrukning [MWh]							
Sektor	EI	Fjärrvärme	Fossila bränslen			Förnybara energikällor		Sammanlagt
			Eldningsolja	Diesel	Bensin	Biobränsle n	Annan biomassa	
BYGGNADER								
Stadens byggnader, utrustning och verksamheter	8 935	13 305						22 240
Servicebyggnader, utrustning och verksamheter	17 000	8 695	470					26 164
Bostadsbyggnader	33 065	43 100	15 114				5 144	96 423
Delsumma	59 000	65 100	15 583				5 144	144 827
TRAFIK								
Stadens fordon			207	526	21	88		842
Kollektivtrafik				1 655		267		1 922
Privat och kommersiell trafik				21 385	12 868	5 530		39 782
Delsumma			207	23 566	12 888	5 885		42 546
SAMMANLAGT	59 000	65 100	15 790	23 566	12 888	5 885	5 144	187 373

