



Göteborgs
Stad

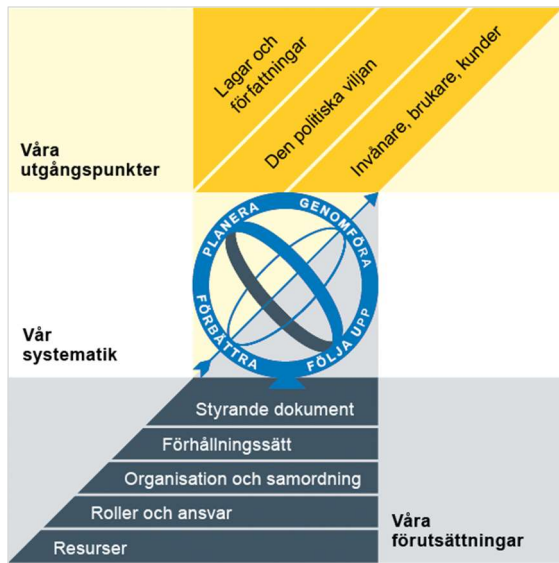
Stadsfastighetsförvaltningens plan för minskad klimatpåverkan i byggprojekt 2023



Planerande styrande dokument

Vision
Program
► Plan

Göteborgs Stads styrsystem



Utgångspunkterna för styrningen av Göteborgs Stad är lagar och författningar, den politiska viljan och stadens invånare, brukare och kunder. För att förverkliga utgångspunkterna behövs förutsättningar av olika slag. Stadens politiker har möjlighet att genom styrande dokument beskriva hur de vill realisera den politiska viljan. Inom Göteborgs Stad gäller de styrande dokument som antas av kommunfullmäktige och kommunstyrelsen. Därutöver fastställer nämnder och bolagsstyrelser egna styrande dokument för sin egen verksamhet. Kommunfullmäktiges budget är det övergripande och överordnade styrande dokumentet för Göteborgs Stads nämnder och bolagsstyrelser.

Om Göteborgs Stads styrande dokument

Göteborgs Stads styrande dokument är våra förutsättningar för att vi ska göra rätt saker på rätt sätt. De anger vad nämnder/styrelser och förvaltningar/bolag ska göra, vem som ska göra det och hur det ska göras. Styrande dokument är samlingsbegreppet för dessa dokument.

Stadens grundläggande principer såsom demokratisk grundsyn, principer om mänskliga rättigheter och icke-diskriminering omsätts i praktisk verksamhet genom att de integreras i stadens ordinarie beslutsprocesser. Beredning av och beslut om styrande dokument har en stor betydelse för förverkligandet av dessa principer i stadens verksamheter.

De styrande dokumenten ska göra det tydligt både för organisationen och för invånare, brukare, kunder, leverantörer, samarbetspartners och andra intressenter vad som förväntas av förvaltningar och bolag. De styrande dokumenten ligger till grund för att utkräva ansvar när vi inte arbetar i enlighet med vad som är beslutat.

Styrande dokument			
Kommunala föreskrifter		Planerande och reglerande styrande dokument	
Normgivning mot enskild	Riktade styrande dokument	Planerande styrande dokument	Reglerande styrande dokument

Beslutad av: Stadsfastighetsnämnden
Gäller för: Stadsfastighetsförvaltningen
Diarienummer: SFF-2023-00180
Datum och paragraf för beslutet: 2023-02-24 § 44

Dokumentsort: Planerande styrande dokument 2023
Giltighetstid:
Senast reviderad: 2023-06-29
Dokumentansvarig: Innovationsledare

Bilagor:
Bilaga 1 – Ekonomiska konsekvenser

Foto framsida: Första Hoppet-förskolan på Backa Kyrkogata 11 (källa: IVAR Studios)

Innehåll

Inledning	5
Syftet med denna plan	5
Vem omfattas av planen	5
Avgränsningar.....	6
Giltighetstid.....	7
Bakgrund	7
Koppling till andra styrande dokument	8
Stödjande dokument.....	8
Organisation	8
Programledning.....	8
Referensgrupp	9
Utförare	9
Stödfunktioner	9
Uppföljning av denna plan	10
Planen	11
Sammanfattning av beställning	11
Teknikneutralt krav genom klimatbudget.....	12
Teknikstyrt krav enligt TKA 2023	12
Trästomme eller hybridstomme	13
Klimatförbättrad betong	14
Fokusprojekt	15
Återbruk	15
Betongkonstruktioner	16

Cellglasgrund	16
Transporter och byggarbetsplats	17
Dymlat trä.....	18
Hållbart skogsbruk.....	18
Installationer.....	18

Bilaga 1 – Ekonomiska konsekvenser

Inledning

Syftet med denna plan

Detta dokument utgör en plan kopplat till Göteborgs Stads miljö- och klimatprogram 2021-2030 och ingår i stadsfastighetsfastighetsförvaltningens strategi för att minska klimatavtrycket i linje med stadens klimatmål. Planen utgör även en aktivitet kopplat till stadsfastighetsnämndens uppdrag att driva ett integrerat och proaktivt hållbarhetsarbete som syftar till att uppnå målen i Agenda 2030, i enlighet med Göteborgs Stads reglemente för nämnden som trädde i kraft den 2 januari 2023.

Syftet med planen är att säkerställa framdrift och att påskynda arbetet mot Göteborgs Stads klimatmål. Planen omfattar i huvudsak alla nybyggnationsprojekt, större till- och ombyggnationsprojekt samt övriga projekt där delar av stommen behöver kompletteras (förstärkas eller bytas ut). Den inkluderar åtgärder för att sträva mot en halverad klimatpåverkan för färdigställda byggprojekt (klimatmål 2025) samt fokusprojekt med sikte på nära noll klimatpåverkan (klimatmål 2030).

Planen 2023 är en uppskalning och utökning av motsvarande plan 2022. Den uppdaterade planen har tagits fram av avdelningen för förvaltning och fastighetsutveckling i nära samarbete med avdelningen för projekt och investering som ansvarar för att leverera enligt planen. En utvärdering av utfallet kommer ligga till grund för uppdatering av förvaltningens tekniska krav och anvisningar (TKA) samt för nya planer för minskad klimatpåverkan i byggprojekt.

Vem omfattas av planen

Denna plan gäller för avdelning förvaltning och fastighetsutveckling samt avdelning projekt och investering på stadsfastighetsförvaltningen. Från och med 2023 ingår alla nybyggnationsprojekt, större till- och ombyggnationsprojekt samt övriga projekt där delar av stommen behöver kompletteras (förstärkas eller bytas ut). I planen 2023 ingår även fyra installationsprojekt: två nybyggnationsprojekt och två förlängningsrenoveringar (oavsett påverkan på stommen).

Stadsfastighetsförvaltningen har nyligen fått en ny beslutsprocess för investering. För att klimatåtgärder ska komma in i tidigt skede omfattas från och med 2023 projekt som får beslut om att ta fram en förstudie, dvs. beslutpunkt 1 (BP1), i den nya investeringsprocessen.

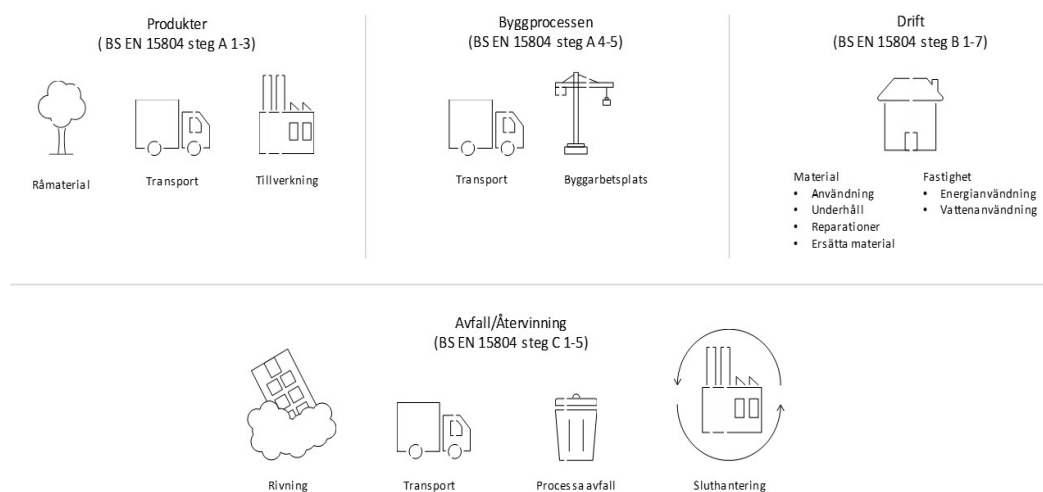
En nomineringsgrupp på avdelningen för förvaltning och fastighetsutveckling nominerar projekt med mer långtgående klimatåtgärder i tidigt skede utifrån projektets förutsättningar. Detta skrivs in i uppdragsbeställningen och i uppdragsplanen. Beslut om att ta fram en förstudie med föreslagen inriktning inom planen tas i styrgrupperna där representanter från verksamheterna ingår. För övriga projekt (som inte är investeringsprojekt) inom planen planeras en motsvarande beslutsprocess.

Ett program finns skapat i Projektstyr – ”Plan för minskad klimatpåverkan i byggprojekt” – med underprogram för 2021, 2022 och 2023, där det ska framgå vilka byggprojekt som omfattas av respektive plan.

Avgränsningar

Planen 2023 avgränsas i huvudsak till alla nybyggnationsprojekt, större till- och ombyggnationsprojekt samt övriga projekt där delar av stommen behöver kompletteras (förstärkas eller bytas ut). I planen ingår även fyra installationsprojekt: två nybyggnationsprojekt och två förlängningsrenoveringar (oavsett påverkan på stommen).

Livscykelkedena byggprodukter (A1-A3), transporter (A4) och byggarbetsplats (A5), enligt Figur 1, omfattas i uppföljningen av klimatpåverkan i projekten. Slutskedet (C1-C5) hanteras genom andra styrande dokument. För installationsprojekt inom planen läggs extra fokus på driftskedet (B1-B7). För övriga projekt hanteras driftskedet genom andra styrande dokument.



Figur 1 Livscykelkedan enligt SS-EN 15978, Hållbarhet hos byggnadsverk – Värdering av byggnaders miljöprestanda.

Planerna fokuserar främst på konstruktionslösningar för grund och stomme, men nytt för planen 2023 är att installationer lagts till som ett fokusområde. Grund och stomme står tillsammans för den största delen av den inbyggda klimatpåverkan för en byggnad. I och med minskad klimatpåverkan från de större byggdelarna, står installationer för en allt större andel av en byggnads klimatpåverkan.

Stadsfastighetsförvaltningens övriga TKA-krav avseende exempelvis energi, fukt, brand, akustik etc. ska, precis som tidigare, tillämpas i alla projekt som omfattas av planen. Vid eventuella avsteg gentemot TKA används ordinarie avstegsprocess. I fokusprojekten inom installationer utvärderas mer innovativa lösningar tillsammans med förvaltningens sakkunniga för eventuell användning i dessa projekt (som är få till antalet).

Giltighetstid

Denna plan gäller för 2023.

Bakgrund

Byggsektorn står för ungefär en femtedel av Sveriges utsläpp av växthusgaser. Omställningen mot en fossilfri och klimatneutral byggbransch pågår på nationell, regional och kommunal nivå. I Figur 2 ges exempel på initiativ för minskad klimatpåverkan som Göteborgs Stad eller dåvarande lokalförvaltningen (innan övergången till stadsfastighetsförvaltningen) har ställt sig bakom och arbetar med.



Figur 2 Exempel på initiativ för minskad klimatpåverkan på nationell, regional och kommunal nivå.

Sverige har ett mål om att bli ett av världens första fossiloberoende välfärdsländer. På nationell nivå är målet att nå nettonoll-utsläpp senast 2045. Fossilfritt Sverige har på uppdrag av regeringen och i samverkan med näringslivet tagit fram branschspecifika färdplaner för fossilfri konkurrenskraft, där bland annat bygg- och anläggningssektorn har en egen färdplan. Dåvarande lokalförvaltningen har, tillsammans med fler än hundra privata och offentliga aktörer, ställt sig bakom färdplanen.

Göteborgs Stad har även ställt sig bakom Västra Götalands Regionens initiativ Klimat 2030 som har pekat ut bygg- och anläggningssektorn som ett av fyra fokusområden. Klimatpåverkan måste minska drastiskt för att regionen ska nå målet om en fossiloberoende region senast 2030. Redan 2018 togs ett beslut i dåvarande lokalnämnden att lokalförvaltningen ska vara en fossilfri förvaltning senast 2030.

Ett nytt miljö- och klimatprogram med fokus på naturen, klimatet och människan antogs av kommunfullmäktige mars 2021. Delmål om minskad klimatpåverkan från inköp omfattar bland annat inköpt material till ny- och ombyggnation, enligt Tabell 1. Det framgår att utsläppen av växthusgaser från ny- och ombyggnation ska halveras till 2025 och reduceras till nära noll till 2030, jämfört med 2020 års nivåer.

Stadsfastighetsförvaltningens uppgift är att möta dessa klimatmål så kostnadseffektivt som möjligt och att göra detta på ett systematiskt, tryggt och hållbart sätt, utan att tumma på andra viktiga krav i förvaltningens tekniska krav och anvisningar (TKA).

Tabell 1 Exempel på indikator kopplat till delmål kring klimatpåverkan i Göteborgs Stads nya miljö- och klimatprogram 2021-2030

Indikator	Nuläge	Målvärde 2025	Målvärde 2030
Utsläpp av växthusgaser ur ett livscykelerspektiv från ny- och ombyggda byggnader i egen regi samt vid nyexploatering på mark med markanvisningar	Kräver utveckling	Minst 50 procent lägre jämfört med 2020	Minst 90 procent lägre jämfört med 2020

Koppling till andra styrande dokument

Detta dokument utgör en plan kopplat till Göteborgs Stads miljö- och klimatprogram 2021-2030 och ingår i stadsfastighetsfastighetsförvaltningens strategi för att minska klimatavtrycket i linje med klimatmålen. Planen utgör även en aktivitet kopplat till stadsfastighetsnämndens uppdrag att driva ett integrerat och proaktivt hållbarhetsarbete som syftar till att uppnå målen i Agenda 2030, i enlighet med Göteborgs Stads reglemente för nämnden som trädde i kraft den 2 januari 2023.

Stödande dokument

Utöver planen finns en *Vägledning till plan för minskad klimatpåverkan i byggprojekt* (internt dokument i projektstyr och i Gemensam ByggProcess, GBP).

Organisation

Nedan presenteras organisationen kopplat till planen för minskad klimatpåverkan.

Programledning

Programledare för planen är Elsa Fahlén. Ett programråd arbetar med planering, förankring och informationsspridning av planen och består av:

- Cecilia Dahlin, verksamhetschef hållbarhet och teknik, förvaltning och fastighetsutveckling
- Hanna Sandström, enhetschef teknisk kvalitet och miljö, hållbarhet och teknik
- Lina Cavallin, avdelningschef projekt och investering
- Febe Patriksson, verksamhetschef utbildningsfastigheter, projekt och investering
- Fredrik Johansson, verksamhetschef boenden och strategiska fastigheter, projekt och investering
- Therese Wannebo, enhetschef projektledning boenden & strategiska fastigheter 3, projekt och investering
- Elsa Fahlén, innovationsledare, teknisk kvalitet och miljö, hållbarhet och teknik

Referensgrupp

En referensgrupp har arbetat med att ta fram planen. Gruppen består av specialister från avdelning förvaltning och fastighetsutveckling och projektledare från avdelning projekt och investering:

- Elsa Fahlén, programledare/innovationsledare
- Peter Jonsson, byggsakkunnig
- Hanna Ljungstedt, klimatspecialist
- Angélica Karlsson, återbrukssamordnare
- Therese von Wachenfeldt Falemo, utredningsledare
- Jon Jonsson, miljöskunnig
- Lina Eriksson, projektledare
- Mariana Arámburu, projektledare
- Mohammed Hama Raza, projektledare
- Hanna Holmstedt, projektledare

Utöver referensgruppen finns en installationsgrupp som enbart fokuserar på de fyra fokusprojekten inom installationer i planen 2023. Gruppen består av berörda referensgruppsdeltagare samt specialister inom installationsområdet:

- Tove Janzon, VVS-sakkunnig
- Tommy Allansson, elsakkunnig
- Jim Alsterberg, elsakkunnig

Utförare

Projektledarna på avdelning projekt och investering utför projekten inom planen med stöd av respektive enhetschef samt av specialister på avdelning förvaltning och fastighetsutveckling.

Stödfunktioner

Återkommande infoträffar arrangeras för löpande information och erfarenhetsutbyte mellan projektledarna. I *Vägledning till plan för minskad klimatpåverkan i byggprojekt* (internt dokument) finns en lista med kontaktpersoner samt extra stödmaterial kopplat till respektive lösning och fokusområde. Projektledarna i referensgruppen fungerar även som stöd för andra projektledare.

Uppföljning av denna plan

Avdelning projekt och investering ansvarar för att följa upp efterlevnaden av planen. Klimatmålen följs upp på avdelningens APT:er och i OLG. För att få en helhetsbild läggs berörda projekt i Projektstyr in under programmets respektive års plan (2021, 2022, 2023 osv.) och en programnotering görs för att beskriva vilka lösningar/fokusprojekt som tillämpas i respektive projekt.

Från och med 2023 finns ett effektmål för klimatpåverkan infört i projektstyr för ny-, till- och ombyggnationsprojekt (enbart A-projekt), vilket följs upp av portföljledarna. Effektmålet motsvarar en halverad klimatpåverkan i enlighet med miljö- och klimatprogrammet. Detta effektmål är styrande endast i projekt som ställer krav på en klimatbudget (ett maxtak för hur mycket växthusgaser som får komma från byggnationen), men utgör ett tydligt mål att sträva efter även i övriga projekt. Projektledarna ansvarar för att projektens beräknade klimatpåverkan läggs in under effektmålet.

Miljöplanerna ska projektanpassas av miljöskunniga utifrån respektive projekts inriktning och behov av uppföljning, i enlighet med *Vägledning till plan för minskad klimatpåverkan i byggprojekt* (internt dokument). Projektledarna ansvarar för att denna uppföljning sker. Om möjligt ska material- och monteringskostnader för grund och stomme särredovisas i projekten och delges kalkylavdelningen som kontinuerligt uppdaterar förvaltningens nyckeltal.

Uppföljning av aspekter såsom fukt, täthet, akustik m.m. sker enligt ordinarie rutiner och mallar i TKA. Förvaltningens miljö- och byggsakkunniga kommer att följa upp exempelvis resultaten av ljudmätningar extra noggrant. Det är även viktigt hur ljudmiljön upplevs. Avdelning förvaltning och fastighetsutveckling planerar därför att genomföra kompletterande uppföljning med verksamheten för utvalda byggnader inom planen. Avdelningen avser även att genomföra uppföljning av processen med projektledarna i samband med återkommande infoträffar samt med utvalda personer ur projekteringsteamet och personal i produktionen i specifika projekt.

Programledaren ansvarar för att kommunicera kring uppföljningen på ett mer övergripande plan. Det inkluderar att lyfta upp goda exempel, fånga in eventuella svårigheter och identifiera förbättringsmöjligheter av planen och vägledningen.

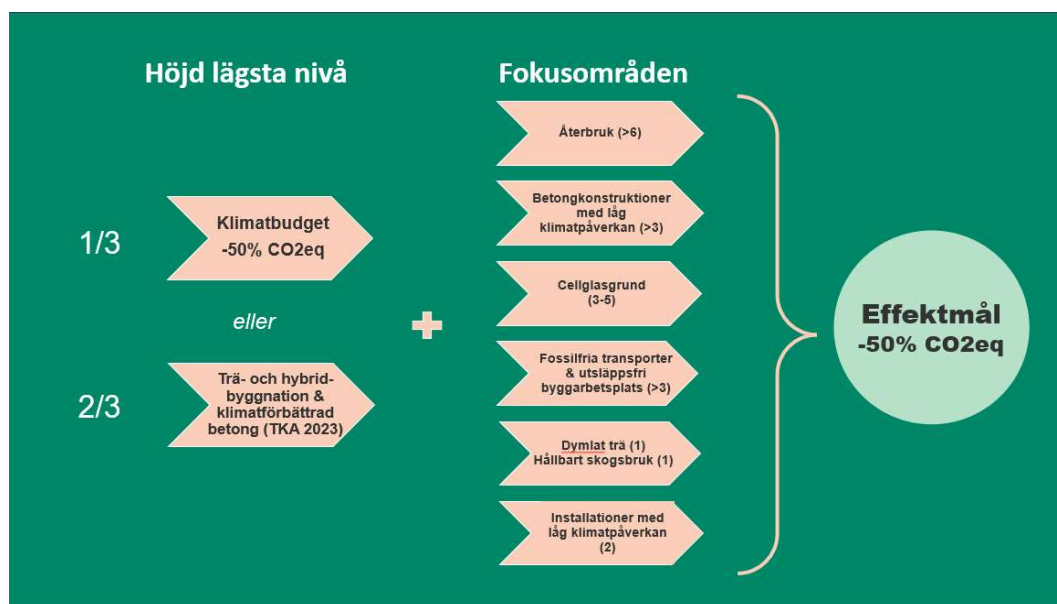
Planen

I detta kapitel presenteras hur stadsfastighetsförvaltningen avser att arbeta under 2023 för att möta stadens klimatmål i ny- och ombyggnationsprojekt. I Bilaga 1 ges en diskussion kring ekonomiska konsekvenser.

Sammanfattning av beställning

Från och med 2023 ska samtliga projekt inom planen ha en höjd lägsta nivå avseende klimatprestanda. I en tredjedel av projekten ska ett teknikneutralt klimatkrav ställas genom en klimatbudget (ett maxtak för hur mycket växthusgaser som får komma från byggnationen). I övriga två tredjedelar av projekten ska utpekade kostnadseffektiva lösningar med en låg klimatpåverkan implementeras (enligt TKA 2023). Dessa baseras på framtagna exempellösningar inom Hoppet fossilfri förskola samt andra färdigutvecklade och beprövade lösningar med minskad klimatpåverkan i byggbranschen. En höjd lägsta nivå sker främst genom en övergång till träbyggnation, hybridbyggnation (trä kombinerat med exempelvis betong eller stål) och klimatförbättrad betong, vilket ses som det nya normala.

Utöver höjd lägsta nivå ingår fokusprojekt inom utvalda områden för att sträva mot en ännu lägre klimatpåverkan. Detta ses som det snart nya normala. Planen innehåller fokusprojekt inom återbruk, högre klimatambition för betongkonstruktioner, cellglasgrund, installationer med låg klimatpåverkan, dymlat trä och hållbarhetscertifiering av trä samt transporter och byggarbetsplats med låg klimatpåverkan. Fokusprojekten kombineras antingen med klimatbudget eller med teknikstyrda lösningar i enlighet med TKA 2023, vilket visualiseras i en sammanfattning av beställningen i Figur 3.



Figur 3 Visualiserad sammanfattning av planen 2023 med strävan mot en halverad klimatpåverkan genom en höjd lägsta nivå avseende klimatprestanda i samtliga projekt samt fokusprojekt med sikte på ytterligare minskning av klimatpåverkan.

För mer information om de olika lösningarna för minskad klimatpåverkan, se respektive avsnitt. Detaljer och stöd kring kravställning, genomförande och uppföljning finns i *Vägledning till plan för minskad klimatpåverkan i byggprojekt* (internt dokument i projektstyr och i Gemensam ByggProcess, GBP).

Teknikneutralt krav genom klimatbudget

Målet är att så småningom kunna ställa ett teknikneutralt krav i TKA genom att sätta ett maxtak för hur mycket växthusgaser som får komma från byggnationen (en klimatbudget), med en nivå som ligger i linje med Göteborgs Stads klimatmål. Kunskapen kring klimatberäkningar behöver först höjas i branschen och referensvärden för olika typer av byggnader tas fram. Lagkravet på klimatdeklarationer som infördes 2022 kommer göra det lättare att införa ett sådant krav.

I en tredjedel av ny- och ombyggnationsprojekten ska ett klimatkrav i form av ett maxtak på klimatpåverkan ställas enligt en nivå som motsvarar en halverad klimatpåverkan, jämfört med 2020. Syftet är att förbereda för att införa ett sådant krav i TKA. Fokus ska vara att minska projektens negativa klimatpåverkan ur ett livscykelperspektiv. Med ett livscykelperspektiv avses alla byggskedan som definieras i standarden EN 15 978 och EN 15 804, se Figur 1. Minskning av klimatpåverkan från projektet ska beaktas och beräknas redan i projekteringen. Minskad klimatpåverkan ska ske genom aktiva val och åtgärder och resultatet ska beräknas.

Omfattning av klimatberäkningen ska vara enligt lagkrav för Klimatdeklarationer (A1-A4; A5.1. A5 i övrigt hanteras separat). Klimatdata ska komma från produktspecifika miljövarudeklarationer (EPD:er) till minst 70 % av klimatpåverkan. Eventuell kompletterande generisk klimatdata baseras på data i Byggsektorns miljöberäkningsprogram (inkl. Boverkets klimatdatabas).

Projektledaren ska avropa en klimatsamordnare som ska ha ett övergripande ansvar för arbetet med att minska projektets klimatpåverkan och ansvara för klimatberäkningarnas kvalitet. Klimatsamordnaren deltar både i projektering och produktion.

Teknikstyrt krav enligt TKA 2023

De lösningar som har valts ut för att implementeras på bredden är lågt hängande frukter med beprövade lösningar som ger en kostnadseffektiv klimatbesparing. En höjd lägsta nivå avseende att minska klimatpåverkan från konstruktionerna sker främst genom en övergång till träbyggnation, hybridbyggnation (trä kombinerat med exempelvis betong eller stål) och klimatförbättrad betong enligt TKA 2023.

Nedan ges en detaljerad beskrivning av lösningarna inom planen och TKA. Förslag på andra lösningar än de som anges är möjliga. Om dessa lösningar ger samma eller lägre klimatpåverkan, innebär samma eller lägre kostnad samt har samma eller bättre funktion kan dessa godkännas förutsatt att beslutet tas i samråd med byggsakkunnig och programledare. I vissa fall behöver lösningen även godkännas av miljöskunnig. Detta hanteras på motsvarande sätt som för avsteg gentemot TKA.

Trästomme eller hybridstomme

Syftet med att välja en träbaserad stomme är att minska klimatpåverkan. I den första Hoppet-förskolan på Backa kyrkogata 11 utgör den träbaserade stommen det största bidraget till att klimatpåverkan från de stora byggdelarna kan minskas med 70 % (inlagrat biogent kol ej inräknat) jämfört med en traditionellt byggd förskola.

Resurseffektivitet i användningen av trä har styrt val av konstruktionslösningarna inom planen. Därför förespråkas exempelvis träregelväggar (mindre träåtgång) för en- och tvåplansbyggnader och användning av exempelvis limträ och korslimmat (KL) trä (större träåtgång) endast där det verkligen behövs såsom för flerplansbyggnader.

I vissa fall behövs en hybridstomme och syftet är då att minska mängden klimatbelastande material, såsom betong och stål, men att tillåta dessa material som komplement till trä om det behövs för att leva upp till projektspecifika krav såsom exempelvis begränsad byggnadshöjd.

I första hand ska prefabricerade lösningar väljas men i vissa fall kan platsbyggda lösningar behövas, exempelvis för att bevara tomtens utformning och undvika sprängning. Fördelarna med prefabricering är flera. En ökad grad av prefabricering har potential att minska byggtiden. En annan fördel är att byggelementen byggs i kontrollerad miljö i torra lokaler och att väderskyddet på byggarbetsplatsen inte behöver användas under så lång tid innan man har en tät byggnad. Prefabricering av byggelement ökar även demonterbarheten och möjligheten för framtida återbruk. Demonterbarhet ska beaktas i alla byggprojekt enligt TKA.

För vissa av lösningarna finns konstruktionsexempel i *Vägledning klimatförbättrande konstruktionslösningar* som anvisning i TKA Bygg. Därutöver finns en kartläggning av tysta träbjälklag som genomförts under 2022 av Norconsult på uppdrag av dåvarande lokalförvaltningen. I enlighet med TKA ska en plan för väderskydd tas fram. I de fall som heltäckande tält inte väljs ska en plan för väderskydd från transport till tätt hus tas fram av projektets fuktsakkunnig. Väggar i storkök är undantagna konstruktionslösningarna i planen. För utformning av dessa väggar hänvisas till TKA.

Det krävs stort fokus på utformningen för att klara akustikkraven utan att överdimensionera och bygga in onödigt material. Detta gäller särskilt i två- och flervåningsbyggnader med träbjälklag. Här behövs nära samarbete inom projekteringsteamet och dialog mellan projektets akustiker och stadsfastighetsförvaltningens sakkunniga.

Träregelstomme i ett plan

När det gäller de mindre projekten som Bmss och förskolor i ett plan ska dessa i första hand byggas med träregelstomme i konstruktionsvirke där ytterväggar är bärande. Här är tanken att även takstolar tillverkas i trä.

Blir spännvidderna för stora kan även vissa innerväggar byggas med bärande funktion beroende på om planlösningen tillåter det. I det fallet tillverkas även dessa av en regelstomme av konstruktionsvirke. I delar av byggnaden kan dessa innerväggar, vid behov, ersättas av limträbalk eller, i sista hand, stålblock, exempelvis HE-balk. Övriga innerväggar tillverkas även de med en träregelstomme.

Trästomme/hybridstomme i två plan

För byggnad i två plan, ska i första hand en träregelstomme användas. I andra hand tänker vi oss ytterväggar med skiva i KL-trä kompletterat med antingen tung isolering eller en regelstomme med isolering mot KL-träskivan.

Som bjälklag används antingen träbjälklag som är anpassade för projektet eller håldäcksbjälklag med klimatförbättrad betong. Nivå av uttorkning på de prefabricerade elementen krävs till önskad nivå (för golvmaterial).

Vid val av innerväggar får tyngd och laster från bjälklaget styra. Är det tillräckligt avseende bärande förmåga så använd regelstommar, ev. förstärkta med limträ, annars använd KL-trä.

Användande av vindsutrymmet får styra konstruktionsval för taklösning, exempelvis konstruktionsvirke i ett fackverksutförande alternativt limträkonstruktion.

Trästomme/hybridstomme i flera plan

För träbyggnader i tre eller flera plan får antalet våningsplan bli avgörande för hur konstruktionen kommer att se ut. Vid lägre antal våningsplan kan stommen stabiliseras med skivverkan i väggar och bjälklag. Vid ett större antal våningsplan kan man tänka sig ett stabiliserande hisschakt av KL-trä eller, vid behov, betong. Huvudsaken är att huvuddelen av byggnaden blir i trä. En möjlighet är att bygga en stomme i limträ med utfackningsväggar med träregelstomme.

Som bjälklag används antingen träbjälklag som är anpassade för projektet eller håldäcksbjälklag med klimatförbättrad betong. Nivå av uttorkning på de prefabricerade elementen krävs till önskad nivå (för golvmaterial).

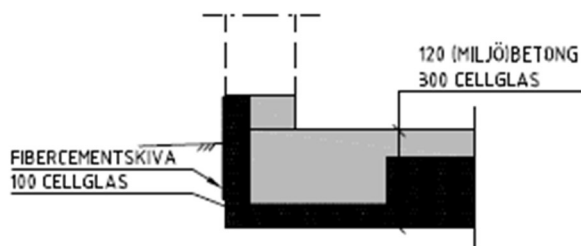
Användande av vindsutrymmet får styra konstruktionsval för taklösning, exempelvis konstruktionsvirke i ett fackverksutförande alternativt limträkonstruktion.

Klimatförbättrad betong

Arbetet med att minska en byggnads klimatpåverkan börjar med att välja en så resurseffektiv konstruktionslösning som möjligt. Det innebär att optimera konstruktionen i ett tidigt skede, vilket gäller oavsett val av material. Genom att redan från början välja en resurssnål konstruktionslösning med slimmade komponenter, exempelvis ihåliga konstruktioner, så kan en betydande förbättring åstadkommas.

För betongkonstruktioner är nästa steg att välja ”rätt betong på rätt plats” vilket innebär att man inte använder betong med högre kvalitet än vad som krävs för byggnadens bärighet och beständighet.

I nästa steg jobbar man med att minska klimatpåverkan från de valda betongsorterna. Med klimatförbättrad betong menas en betong där tillverkaren gör ett aktivt val av ingående råvaror, tillverkningsprocess och/eller transporter. Exempel på konstruktionslösning med klimatförbättrad betong ges i Figur 4.



Figur 4 Exempellösning för grundkonstruktion med klimatförbättrad betong.

Det finns en ny vägledning för kravställning och användning av klimatförbättrad betong som omfattar både fabriksbetong och prefab-betong¹. Betongbranschen har uppdaterat deras branschreferenser för klimatförbättrad betong till nivå 1, 2, 3 och 4 som motsvarar 10, 20, 30 respektive 40 % reduktion av klimatpåverkan jämfört med standardbetong.

Den höjda lägsta nivån avseende betongkonstruktioner innebär att betonggrunder ska utföras med en klimatförbättrad betong enligt minst nivå 1 (10 % reduktion av klimatpåverkan) och håldäcksbjälklag med en klimatförbättrad betong enligt minst nivå 2 (20 % reduktion av klimatpåverkan), i enlighet med TKA 2023. Syftet är att på ett snabbt och enkelt sätt minska klimatpåverkan utan att påverka produktionen.

Fokusprojekt

I planen ingår ett antal fokusprojekt inom utvalda områden för att sträva mot en ännu lägre klimatpåverkan.

Återbruk

Cirkulär byggnation är stadsfastighetsförvaltningens främsta strategi att nå nära noll klimatpåverkan i byggnationen till 2030. För att öka andelen återbrukade produkter och material krävs både bred implementering genom återbruksrutiner såväl som fokusprojekt som går längre avseende återbruket.

Den generella riktlinjen är att om det finns en befintlig byggnad på fastigheten är projektet automatiskt ett återbruksprojekt. Lägsta nivån av återbruk är att, vid en återbruksinventering, tillgängliggöra identifierade återbrukbara byggprodukter för återbruk enligt följande prioriteringsordning:

1. Återbruk inom det egna projektet
2. Återbruk inom förvaltningen
3. Återbruk i externa projekt

Planen 2023 innehåller minst sex större återbruksprojekt. Det innefattar även inbyggnation av återbrukade byggdelar i nyproduktionsprojekt. Minst ett projekt ska ha fokus på återbruk av bärande konstruktionsdelar så som grund, stomme och bjälklag. Minst två projekt ska ha fokus på återbruk av installationer. Se mer under avsnittet *Installationer*.

¹ [Vägledning Utgåva 2 Webb.pdf \(svenskbetong.se\)](#)

I dessa projekt ska upphandlade projektörer besitta återbrukskompetens och en återbrukssamordnare ska handlas upp. Entreprenören ska besitta kompetens och erfarenhet inom återbruk.

Betongkonstruktioner

Genom att kravställa en större minskning av klimatpåverkan från betongkonstruktioner för ett urval av våra byggprojekt samlar vi erfarenhet för att kunna skärpa klimatkraven. I minst tre projekt ska ytterligare klimatförbättrande åtgärder vidtas. Entreprenören ska redovisa hur de ska minska klimatpåverkan från betongkonstruktioner (inkl. armering) och till vilken nivå. Målet ska vara att använda en klimatförbättrad betong med så hög nivå av klimatförbättring som möjligt och minst enligt nivå 4 (40 % klimatförbättring)².

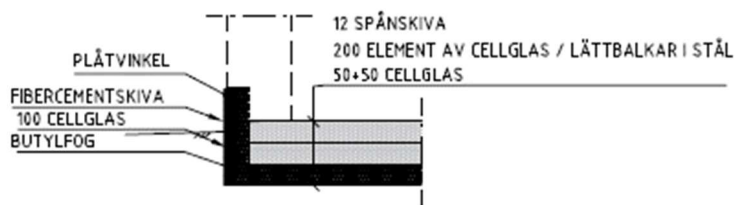
Klimatåtgärderna behöver planeras tidigt i byggprocessen och det krävs mer samarbete och noggrann planering än i projekt med höjd lägsta nivå avseende klimatförbättrad betong. I dessa tre projekt ställs krav på att det ska finnas en klimatsamordnare som har ansvaret för att samordna arbetet för att minska byggprojektets klimatpåverkan. Klimatsamordnaren ska avropas av projektledaren.

Cellglasgrund

Syftet med att välja en cellglasgrund är att minska klimatpåverkan från grundkonstruktionen. I den första Hoppet-förskolan på Backa kyrkogata 11 bidrog cellglasgrunden till att halvera klimatpåverkan för grunden jämfört med om en betongplatta på mark (med klimatförbättrad betong nivå 1) hade använts. Exempel på konstruktionslösning med cellglasgrund ges i Figur 5.

I tre till fem projekt ska en cellglasgrund användas. Pågjutning tillåts endast när byggtkniska skäl föreligger och efter godkännande av byggsakkunnig. Det kan exempelvis gälla under delar av storkök på grund av risk för sättningar vid tunga maskiner och transporter. Andra alternativ än pågjutning ska utredas i första hand.

I enlighet med TKA ska en plan för väderskydd tas fram. Den ska även omfatta cellglasgrunder för att undvika att regn kommer in i konstruktionen.



Figur 5 Cellglasgrund i förskolan Hoppet – Backa Kyrkogata 11.

² [Vägledning Utgåva 2 Webb.pdf \(svenskbetong.se\)](#)

Transporter och byggarbetsplats

Transport av material till byggarbetsplatsen och byggproduktionen står för ungefär en tiondel vardera av klimatavtrycket från uppförandet av en byggnad. I tre fokusprojekt ställs extra höga krav kopplat till transporter till och från byggarbetsplatsen samt energi- och bränsleanvändning på byggarbetsplatsen, inklusive etablering.

I dessa fokusprojekt ska entreprenören utse en logistikansvarig med kompetens inom fossilfri/utsläppsfri anläggning och transport, som har ansvaret för att säkerställa att transporter till byggarbetsplatsen, bygg- och anläggningsmaskiner samt övrig energianvändning lever upp till kraven.

Transporter

En plan för minskad klimatpåverkan från transporter till och från byggplats ska lämnas in i samband med byggstart och när ny underentreprenör startar upp. Planen ska innehålla en beskrivning av vilka typer av fordon och bränslen som kommer att användas samt av logistiska lösningar. Åtgärder för minskad klimatpåverkan ska anges och det ska finnas en beskrivning av mätning och uppföljning i planen. Uppföljning ska ske veckovis och redovisningen görs i en Excellmall som tillhandahålls av beställaren.

- Lätta lastbilar < 3,5 ton och personbilar som används regelbundet ska drivas med antingen biogas, vätgas, el eller vara en laddhybrid.
- Tunga lastbilar > 3,5 ton ska drivas med:
 - flytande biodrivmedel som bioetanol (ED95) eller
 - biodiesel (HVO100, RME100 eller annan FAME100/B100) eller
 - fordonsgas (eller annan gas än gasol) eller
 - elektrisk energi från en bränslecell, ett batteri eller en extern källa eller vara
 - elhybrid eller laddhybrid i kombination med något av ovanstående alternativ.

Arbetsmaskiner

För att minska fossila utsläpp och samtidigt minska ohälsosamt buller ställs krav på utsläppsfria arbetsmaskiner. En genomförandebeskrivning för minskad klimatpåverkan från arbetsmaskiner ska lämnas till beställaren i samband med byggstart. Dokumentet ska innehålla en beskrivning av de arbetsmaskiner som kommer att vara på byggplatsen och i vilket skede i tidplanen de kommer att vara på plats. Åtgärder som leder till lägre klimatpåverkan ska presenteras. Även hantering av laddning av eldrivna maskiner och genomförande av mätning och uppföljning av energianvändningen (el- och bränsleförbrukning) ska beskrivas. Uppföljning ska ske veckovis. En excellmall i enlighet med lagkrav för Klimatdeklarationer tillhandahålls av beställaren.

Detta kombineras med något av de rekommenderade upphandlingskrav som tagits fram gemensamt inom Göteborgs Stads byggande förvaltningar och bolag, exempelvis:

- *Krav om att anbudslämnaren anger storlek på utsläppsreduktion genom användning av utsläppsfria arbetsmaskiner*
Genomförandebeskrivning ska lämnas av anbudslämnaren över hur aktuellt bygg- och anläggningsprojekt ska genomföras med så stor utsläppsreduktion som

möjligt genom användning av utsläppsfria arbetsmaskiner (icke handhållna maskiner).

Energiklassade byggbodar

Studier har visat att det finns stor potential att minska energianvändningen för bodetableringen på byggarbetsplatsen, med upp till 40% (Chalmers Industriteknik, 2021). I första hand ska antalet bodar minimeras och en separat energimätare ska användas för byggbodarna. Energiklass B³ ska användas för bodetablering.

Dymlat trä

Lösningar baserade på KL-trä kan ersättas av dymlat trä (DL-trä). I ett av projekten där massiva trärelement behövs ska DL-trä användas i första hand och KL-trä i andra hand, åtminstone i en del av byggnaden. Syftet är att utvärdera lösningen samt skapa efterfrågan på lösningar som har lägre klimatpåverkan, bättre cirkularitetssegenskaper och bättre prestanda ur fuktsynpunkt. DL-trä är trähomogen eftersom träplugg (dymlingar) används istället för lim.

Inom Europa finns i dagsläget endast två leverantörer (i Österrike). DL-trä har använts främst i Österrike och USA men även i Norge (som tidigare hade en DL-trälevertör). DL-trä har använts främst i mindre byggnader såsom privatbostäder, men även i en förskola och i ett flervåningshus. Särskild hänsyn behöver tas till fukt- och brandegenskaper i projekteringen.

Hållbart skogsbruk

I ett fokusprojekt ska stadsfastighetsförvaltningen ställa krav på certifierat virke till träreglar med en ny certifiering för ett mer hållbart skogsbruk. Åtgärden syftar till att påskynda omställningen till ett mer hållbart skogsbruk med hänsyn till biologisk mångfald, exempelvis genom kalhyggesfri avverkning. Projektet som väljs ska byggas med träregelväggar.

Ett nytt certifieringssystem för mer hållbart skogsbruk är under framtagande av organisationen Ekoskog. Det kan även finnas andra certifieringssystem som tar större hänsyn till biologisk mångfald än de certifieringssystem som stadsfastighetsförvaltningen krävställer idag (FSC och PEFC).

Installationer

För att nå nära noll klimatpåverkan för en byggnad så behöver klimatpåverkan minskas även från installationer. För den första Hoppet-förskolan på Backa Kyrkogata 11 står installationer för nästan en femtedel av klimatpåverkan från byggprodukterna. Redan nu kommer ett schablonvärde för installationer att användas för beräkning av indikatorn för minskat klimatavtryck kopplat till byggnation i stadens miljö- och klimatprogram. Boverket har lagt ett förslag om att installationer ska ingå i klimatdeklarationen från och med revideringen som väntas införas senast 2027.

³ Enligt [ENERGIKLASSNING AV BYGGBODAR \(laganbygg.se\)](#) (Lågan 2022)

För att hitta fler lösningar med låg klimatpåverkan inom installationsområdet samarbetar stadsfastighetsförvaltningen med Business Region Göteborg och Framtiden. Tillsammans arrangeras under 2023 ett så kallat Living Lab för att hitta nya cirkulära produkter med låg klimatpåverkan samt nya cirkulära tjänster, såsom exempelvis rekonditionering och uppgradering av installationsprodukter.

Fyra projekt med fokus på installationer ingår i planen. Dessa ingår även i Living Lab som mottagare av resultaten. Målet för Living Lab som helhet är att 10 nya lösningar ska implementeras i olika projekt, i vilka stadsfastighetsförvaltningens fyra installationsprojekt ingår.

För samtliga installationslösningar gäller det att se till hela livscykelperspektivet från produktskedet till driftskedet med hänsyn till energi- och vattenanvändning, underhåll, reparationer, utbyten och renovering. Kvalitetssäkring och tät dialog med stadsfastighetsförvaltningens sakkunniga är avgörande för att säkerställa att lösningarna är effektiva och robusta ur ett livscykelperspektiv och för att maximera möjligheten att återbruka installationer.

Återbruksprojekt med installationsfokus i reinvesteringsprojekt

Som nämnts tidigare är återbruk stadsfastighetsförvaltningens främsta strategi att nå nära noll klimatpåverkan i byggnationen till 2030. Det gäller även installationsområdet. I två av de sex återbruksprojekten ska extra fokus läggas på återbruk av installationer. Cirkulära lösningar som tas fram inom Living Lab 2023 ska utvärderas för eventuell implementering i projekten. Fokusprojekten utgörs av två förlängningsrenoveringar.

Klimatneutrala installationer i nybyggnationsprojekt

I två nybyggnationsprojekt ska extra fokus läggas på att minimera klimatpåverkan från installationer genom följande strategier:

- Minimering genom exempelvis minskad rördragning och minskat antal nät- och vägguttag. Här är det extra viktigt med en tät dialog med verksamheten avseende deras behov av funktioner samt med fastighetsstrateg och utvecklingsledare avseende eventuella framtida verksamheters behov av funktioner.
- Val av cirkulära produkter med låg klimatpåverkan ur ett livscykelperspektiv (A1-A3, B1-7), exempelvis genom:
 - Att använda återbrukade produkter, exempelvis återbrukade ventilationskanaler, radiatorer, handfat etc.
 - Att använda produkter med en hög andel återvunnet material, exempelvis i stålprodukter, plaströr och isolering.
 - Att använda produkter med en hög andel biobaserat material, exempelvis bioplast.
 - Att designa för demonterbarhet för att möjliggöra reparationer, rekonditionering, uppgradering, flexibel användning och framtida återbruk.
 - Att använda produkter med lång livslängd, hög kvalitet och låg resursanvändning för att minimera klimatpåverkan från driftskedet med hänsyn till användning, underhåll, reparationer, utbyten, renovering, energi- och vattenanvändning (skede B1-7).

- Minimering av installationspill på byggarbetsplatsen och återtagande av överblivet material vid installationer (skede A5).

I dessa projekt är det avgörande att arkitekten tidigt samarbetar med de tekniska konsulterna för att möjliggöra arbete enligt strategierna. Ett tidigt samarbete kan möjliggöra för minimering av rördragningar och för genomförande av helhetslösningar som annars inte är möjliga.

Nya cirkulära produkter med låg klimatpåverkan samt nya cirkulära tjänster som identifieras inom Living Lab 2023 ska utvärderas för eventuell implementering i projekten. Resultat från Living lab ska inarbetas och val och bortval av identifierade lösningar ska motiveras.