



SKAFTKÄRR

Energieffektiviteten i planeringen



	Beskrivning av dispositionsplan	
--	------------------------------------	--

Borgå stad Sitra Posintra Borgå Energi Miljöministeriet
Competence. Service. Solutions.



INNEHÅLL

1	INLEDNING	3
2	PLANERINGSOMRÅDETS UTGÅNGSUPPGIFTER.....	4
2.1	Läge	4
2.2	Utgångsuppgifter	4
3	DISPOSITIONSPLANENS PLANERINGSFASER	6
4	JÄMFÖRELSEMODELLEN FÖR ENERGIANVÄNDNINGEN OCH UTSLÄPPEN OCH DE GRANSKADE LÖSNINGSMODELLERNA	8
4.1	Jämförelsemodell 0+	8
4.2	Alternativgranskningens principer.....	9
4.3	Utgångspunkter för planeringen av lösningsmodeller	9
4.4	De granskade modellerna	11
5	BEDÖMNING AV ENERGI-, UTSLÄPPS- OCH KOSTNADSEFFEKTER.....	15
5.1	Principerna för bedömningen av effekten	15
5.2	Konsekvensbedömning i enlighet med markanvändnings- och byggnadslagen.....	16
5.3	Trafikmässig jämförelse av lösningsmodellerna	1
5.3.1	Jämförelseprincip	1
5.3.2	Biltrafikens trafikprestation	2
5.3.3	Modellernas trafikprestationer, relativa andelar per transportsätt.....	1
5.3.4	Kollektivtrafik, trafikprestation	3
5.4	Utsläppsjämförelse för lösningsmodellernas energiproduktionsalternativ	4
5.4.1	Uppvärmningsalternativ	4
5.4.2	Elproduktionsalternativen	5
5.5	Bedömning av energi- och utsläppseffekterna	5
5.6	Kostnadsjämförelse för lösningsmodellerna vid olika energiproduktionsalternativ.....	9
5.7	Infrastrukturkostnader.....	13
5.8	Slutsatserna av modellgranskningen.....	14
5.9	Slutsatser av energiproduktionsalternativen	14
5.10	Känslighetsgranskning för CO ₂ -utsläppen	15
5.10.1	Olika förslag för att minska utsläppen med 35 %.....	15
5.10.2	Uppvärmningsalternativens inverkan på helheten	16
6	DISPOSITIONSPLANENS MÅL OCH PRINCIPERNA FÖR UPPGÖRANDET	17
6.1	Mål	17

6.2	Planeringsprinciperna för dispositionsplanen.....	18
7	BESKRIVNING AV DISPOSITIONSPLANEN	19
7.1	Struktur och allmän beskrivning av dispositionsplanen.....	19
7.1.1	Beaktandet av slutsatserna från granskningen av lösningsmodellerna i planeringen av dispositionsplanen	20
7.2	Dimensionering.....	21
7.3	Trafiklösningar	21
7.4	Bostadskvarteren.....	24
7.5	Andra områden, service och arbetsplatser	25
7.6	Förbindelser till grö- och friluftsområden	26
8	DISPOSITIONSPLANENS EFFEKTER.....	27
8.1	Utvärdering av effekterna enligt byggnads- och markanvändningslagen.....	27
8.2	Utvärdering av energiekonomiska effekter.....	28
8.3	Energiproduktionen.....	30
8.3.1	Produktionslösning för värmeenergin.....	30
8.3.2	Produktionslösning för elenergin	31
8.3.3	Energilösningens CO ₂ -utsläppseffekt	31
8.3.4	Energilösningens kostnadseffekt.....	31
8.4	Infrastrukturkostnader.....	32
9	FÖRVERKLIGANDE AV DISPOSITIONSPLANEN	33
9.1	Stegvis utbyggnad.....	33
9.2	Allmänna rekommendationer angående förverkligandet av energieffektiva lösningar i Skaftkärr	35

BILAGOR

Markanvändningsöversikt för
dispositionsplan

Visualiseringsbild över dispositionsplanen

1 INLEDNING

En dispositionsplan har gjorts upp för Skaftkärrområdet i Borgå, där man i planeringsarbetet har sökt nya lösningar för områdets energiförsörjning, energieffektiva utbyggnad och trafikarrangemang enligt principen om en hållbar utveckling. Borgå stad, Finlands självständighets jubileumsfond Sitra, Posintra Oy och Miljöministeriet har fungerat som initiativtagare till projektet. Pöyry Finland Oy har fungerat som konsult, som underkonsulter har Pöyry Building Services Oy och Pöyry Management Consulting Oy samt Pöyry Architects Oy fungerat.

Skaftkärrprojektet består av tre centrala delar:

- Living Lab-projektet, där man med ett intelligent styrsystem skapar förutsättningar för ett flexibelt samspel mellan invånare, företag, myndigheter och energibolaget
- Utvecklingen av det kommunala energibolagets framtida affärsverksamhet
- Energieffektiviteten i planeringen.

Styrningen och planeringen av energieffektiviteten utvecklas i planeringsprocessens olika faser, dvs. i dispositionsplanarbetet och två detaljplanarbeten för Skaftkärr. Målsättningen med dispositionsplaneprojektet har varit att förbereda en lokalisering av över 6 000 invånare på området. En central utgångspunkt har varit att undersöka och komma med idéer om olika markanvändningsalternativ för området, bedöma alternativens energieffektivitet, ekonomiska effektivitet, effekterna av ett förverkligande samt att på basis av detta uppgöra förslag till huvudprinciper för områdets markanvändning. Principlösningen för områdets markanvändning uppfyller den för området och projektet uppställda ambitionen om en energieffektiv markanvändning som stöder en hållbar utveckling och som höjer energieffektiviteten i den byggda miljön och i invånarnas vardag.

Den här rapporten innehåller beskrivningen över Skaftkärrområdets dispositionsplan. I rapporten beskrivs planeringsområdets utgångsuppgifter och dispositionsplanens planeringsfaser. Ett särdrag i dispositionsplanen för Skaftkärr är energieffektivitetsgranskningen, som gjorts för den som utgångsläge fungerande preliminära år 2007 uppgjorda, dispositionsplanen (det s.k. 0+ alternativet) samt för de i lösningsmodellbedömningen ingående markanvändningsmodellerna. I rapporten har man på basis av dessa lösningsmodellbedömningar och beräkningar gått igenom de uppställda målen för dispositionsplanen och utformningsprinciperna, dispositionsplanens innehåll och bedömningen av effekterna. I slutet av rapporten beskrivs principerna för ett förverkligande steg för steg.

En separat publikation om dispositionsplaneprojektet för Skaftkärr har också getts ut, i vilken beräkningarna och beräkningsprinciperna för energianvändningen och utsläppen behandlas noggrannare. I den här dispositionsplanebeskrivningen har de presenterats i kortfattad form och betoningen ligger på presentationen av själva dispositionsplanen.

2 PLANERINGSOMRÅDETS UTGÅNGSUPPGIFTER

2.1 Läge

Planeringsområdet ligger ca 3 km öster om Borgå centrum. Området gränsar med sin västra kant till Vårberga och Tarkis småhusområden och Tarkisvägen, i norr till Östermalm arbetsplatsområde och till Veckjärvivägen och med sin östra och södra kant till skogs- och åkermarker.



Bild 1 Planeringsområdets läge

2.2 Utgångsuppgifter

Skaftkärrområdet är i nuläget en till största delen icke utbyggd helhet med varierande naturförhållanden. Området ansluter sig till den nuvarande samhällsstrukturen sydöster om Borgå centrum och området ligger nära intill servicen och arbetsplatserna i Borgå centrum.

Naturförhållanden

Beträffande naturförhållandena består planeringsområdet av två delområden av olika typ; av mittområdets öppna åkerområde och ett omgivande skogsområde. Till sin typ utgör skogen huvudsakligen av relativt ung blandskog och granskog. Åkrarna är i odlingsbruk.

Höjdförhållanden

Områdets höjdförhållanden är mycket varierandes. Vid den östra kanten och i de södra delarna finns bergsryggar med branta sluttningar. Planeringsområdets högsta punkt ligger vid den södra kanten i Hemsbogen, där terrängen höjer sig 42,3 meter över havets yta, det lägsta området ligger nära havsytans nivå.

Markgrund och grundvatten

Planeringsområdets markgrund består i dalområdet av lermark och inom åsområdet huvudsakligen av morän. Urberget ligger nära markytan eller delvis t.o.m. i dager inom åsområdena.

Service

Den närmaste offentliga och kommersiella servicen, såsom skola, bibliotek, daghem och dagligvarubutiker, ligger i Vårberga. Centrumservicen finns i Borgå centrum. Utbyggandet av området kan i början stöda sig på den befintliga servicen. För Skaftkärrområdet uppgörs en serviceplan, som bland annat innehåller skola, daghem, hälso- och socialservice samt kultur, biblioteks-, motions-, ungdoms- och åldringsservice.

Trafik och rekreation

På planeringsområdet finns inget enhetligt gatunät. Norrifrån leder Gamla Veckjärvivägen till planeringsområdet, från Vårberga Skaftkärrsvägen och från Tarkis Rotnäsvägen. Via Vårberga och Tarkis har man från området förbindelse med Borgå centrum och till dessa Skaftkärrs närområden finns också fungerande förbindelser med offentlig och lätt trafik.

Genom planeringsområdet går Humla rekreationsled, som vintertid fungerar som skidspår. Humlaleden är av landskapsmässig betydelse. Området genomkorsas också av mindre stigar som används av ortsbefolkningen.

Markägo

Området är huvudsakligen i stadens ägo.

Planeringsläget

I Östra Nylands landskapsplan har planeringsområdet reserverats för boende. Genom området sträcker sig ett rekreationsområde i öst-västlig riktning och reserveringen för Borgå östra omfartsväg öster om planeringsområdet.

På området gäller en delgeneralplan med rättsverkan. I delgeneralplanen har Skaftkärrområdet en areal av cirka 400 hektar, varav cirka 200 hektar har anvisats för boende. Områdets gatunät har i delgeneralplanen planerats på ett sådant sätt att det är möjligt att förverkliga ett lönsamt och fungerande kollektivtrafiknät.

En preliminär dispositionsplan har år 2007 gjorts upp för Skaftkärrområdet. Dispositionsplanen har använts som utgångspunkt för projektet och utnyttjats i energieffektivitetsberäkningarna som jämförelsenivå, dvs. alternativ 0+. Alternativ 0+ är en generell granskning av en eventuell markanvändning och dimensionering av området. En primär utgångspunkt för planen har varit att placera områdets funktioner och förbindelser på de fördelaktigaste platserna ur byggbarhets-synpunkt sett. Bostadsområdena består i 0+ modellen huvudsakligen av rymliga, ca 1 000 m² stora småhustomter. På de centrala områdena har också tätare småhusboende placerats. Markanvändningen är till sin karaktär gles, gatumeteralet är stort och mellan bostadszonerna lämnas gott om rekreationsområden.

Invånarantalet enligt 0+ -planeringsutkastet är omkring 6115 personer. Enligt fördelning per bostadstyp faller hälften av invånarantalet på egnahemshus och den andra hälften på par- och radhus.

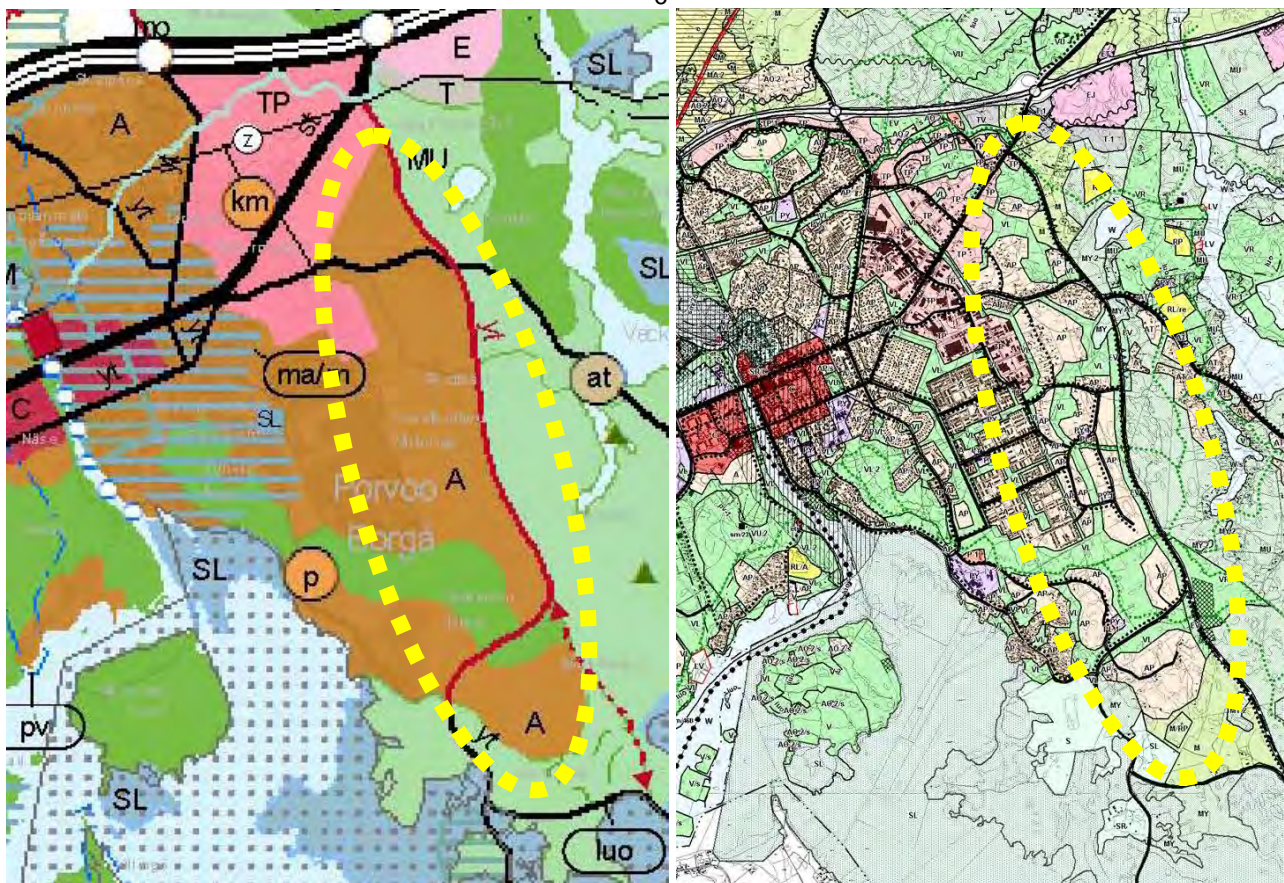


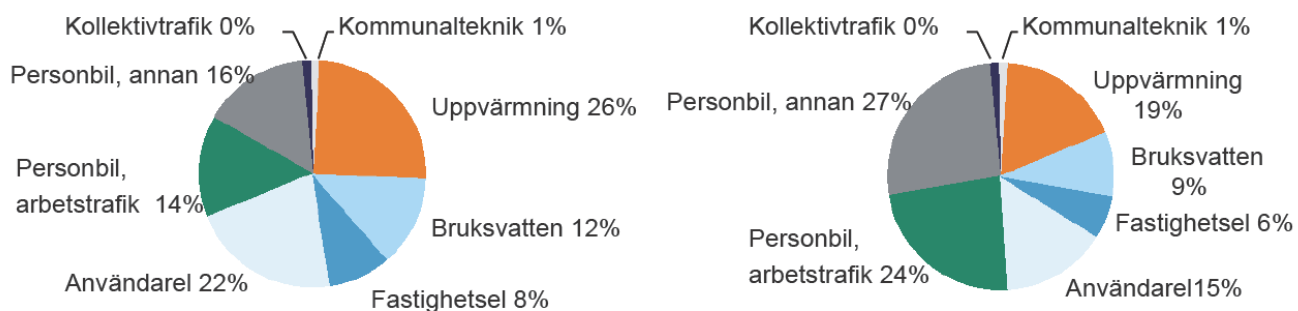
Bild 2 Utdrag ur landskapsplanen och delgeneralplanen

Utredningar

Som inledning på projektet samlades utgångsuppgifter och planer rörande området ihop. Dessa analyserades och på basis av deras aktualitet och omfattning bedömdes behovet av ett eventuellt kompletterings- och tilläggsutredningsbehov. Härmed säkrades de sedvanliga utgångsuppgifternas tillräcklighet för planeringens behov. Borgå stad svarade för uppgörandet och kompletteringen av grundutredningarna, såsom natur- och landskapsutredningen, inventeringen i den byggda miljön, kartläggning av förstörda jordar och andra till områdets fysiska miljö hörande utredningar.

3 DISPOSITIONSPANENS PLANERINGSFASER

Målsättningen med det av Borgå stad och Sitra startade pilotprojektet Skaftkärr har varit att, vid sidan av planeringsarbetet, ta fram information om på vilka sätt det i planeringen är möjligt att inverka på områdenas energieffektivitet, vilken de enskilda sätterns effekter är och hur det skulle vara möjligt och nödvändigt att utveckla planeringskutyper för att uppnå en bättre energieffektivitet för området. Den första utmaningen i början av arbetet var att identifiera de viktigaste faktorerna för förbättring av energieffektiviteten och på vilka man kunde inverka för att få den största effekten. Som ett viktigt verktyg i startfasen användes den för området år 2007 uppgjorda dispositionsplanen (det s.k. 0+ -alternativet), enligt vars samhällsstruktur energiförbrukningen beräknades.



Kuva 3 Fördelningen energiförbrukningen och koldioxidutsläppen för alternativ 0+, som använts som jämförelsenivåer vid uppgörandet av lösningsmodeller.

Resultaten av beräkningarna utvisar klart att de största faktorerna som inverkar på energiförbrukningen och koldioxidutsläppen är trafiken, uppvärmningsenergin och den elektricitet som förbrukas i byggnaderna. Efter de här resultaten var det möjligt att inrikta sig på att överväga, vilka faktorer som inverkar på energiförbrukningen inom dessa delområden och hur man skulle kunna minska dem på ett maximalt effektivt sätt.

Efter de utförda beräkningarna för alternativ 0+ gjordes utredningar om de framtida alternativen beträffande energiproduktionen, om byggnadsteknikens utveckling, trafiken samt om särskilda frågor i anslutning till markanvändningen och livsmiljöns kvalitet. Utgående från utredningarna och de för alternativ 0+ gjorda beräkningarna utarbetades fyra lösningsmodeller, som på ett förenklat sätt beskriver olika slags regionala lösningar och deras kombinationer med anknytning till energi-effektivitet. För respektive modell definierades en profil, i vilken förutom markanvändningen också områdets energiproduktion, trafiklösningarna och byggnadstekniken ingick som variabler. För dessa modeller gjordes motsvarande beräkningar som för alternativ 0+ och vidare uppskattades modellernas övriga effekter. På basis av dessa beräkningar och bedömningar drogs slutsatser om energieffektiviteten för respektive lösningsmodell och modellernas kvalitetsrelaterade faktorer definierades. Utgående från jämförelsen av de alternativa modellerna och de därav erhållna resultaten uppgjordes ett utkast till dispositionsplan. På basis av hela processen har slutsatser dragits och planeringsanvisningar uppgjorts gällande hur energieffektiviteten borde beaktas i användningen och planeringen av områdena.

Dispositionsplanens behandlingsfaser och interaktion

Dispositionsplanearbetet har behandlats i Borgå stads planerings- och byggnadsnämnd 12.2.2009, 24.9.2009, 10.12.2009, 25.3.2010 och 6.5.2010. Projektets styrgrupp har sammanträtt 27.8.2009, 18.9.2009, 12.11.2009, 8.12.2009, 17.2.2010, 22.4.2010 och 21.6.2010. I nämndens och styrgruppens möten har delgivits information om aktuell projektfas och om dispositionsplanearbetets framskridning samt om förhandenvarande resultat, alternativ och om det mera detaljerade innehållet av själva dispositionsplanen.

Seminarier i anslutning till dispositionsplanearbetet har hållits 10.12.2008, 3.6.2009 och 11.3.2010. I seminarierna presenterades projektets premisser, faser och resultat och i grupparbeten behandlades utgångspunkter och målsättningar beträffande arbetet.

Stadens utvecklingssektion har behandlat dispositionsplanen 8.12.2009 och 11.5.2010.

4 JÄMFÖRELSEMODELLEN FÖR ENERGIANVÄNDNINGEN OCH UTSLÄPPEN OCH DE GRANSKADE LÖSNINGSMODELLERNA

4.1 Jämförelsemodell 0+

För mätning av energieffektiviteten togs som jämförelsenivå 0+, som gjorts upp för Borgå stad och som är en grov och allmän översikt av en tänkbar markanvändning för området. Byggbarhetsförhållandena och topografin har utgjort primära utgångspunkter för planen. Markanvändningen är till sin karaktär luftig, gatmetertalet är högt och mellan boendezonerna finns rikligt med rekreationsområden. Energiförbrukningen och koldioxidutsläppen för alternativ 0+ beräknades för att användas som jämförelsegrund vid granskningen av alternativ.

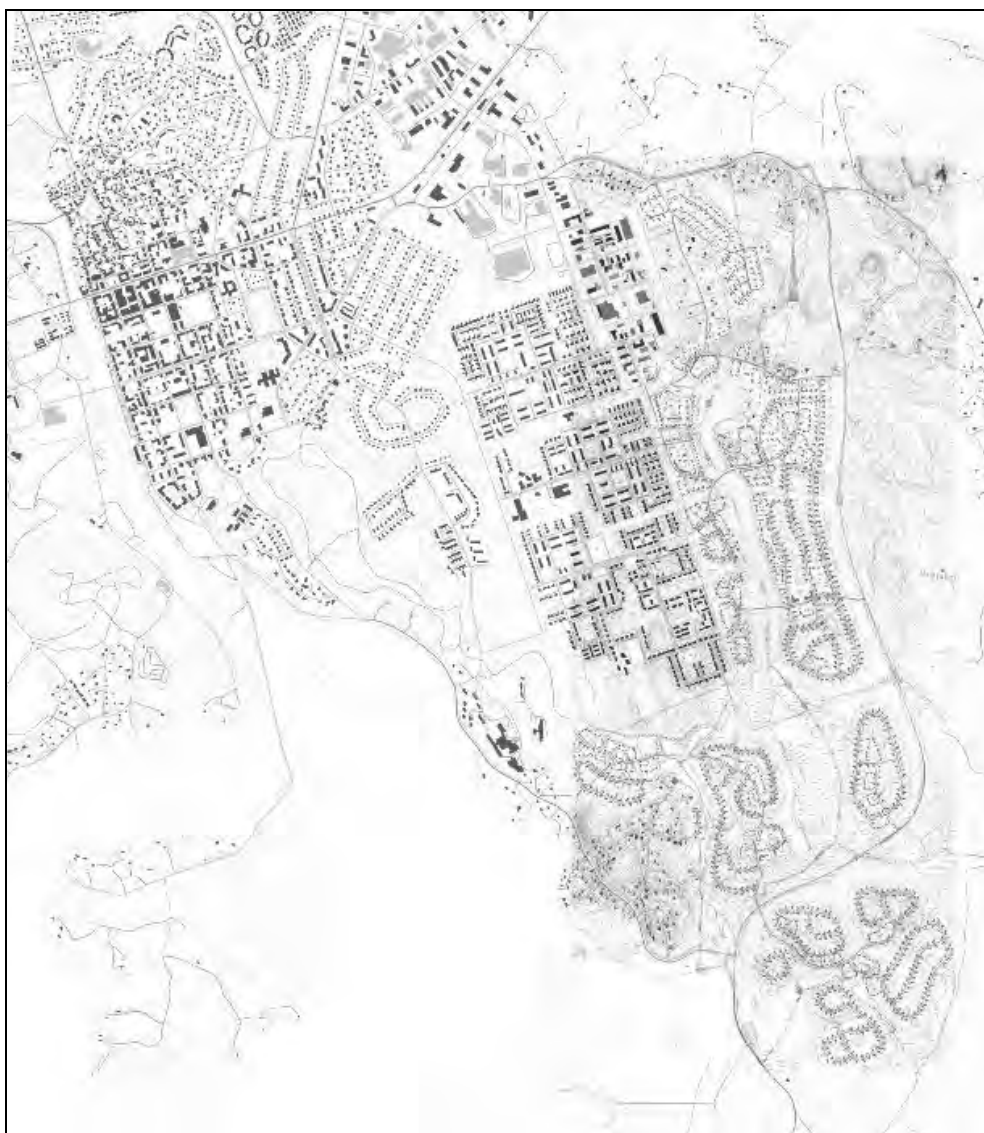


Bild 4 Den som jämförelsemodell 0+ använda preliminära dispositionsplanen

4.2 Alternativgranskningens principer

Avsikten med Skaftkärrprojektet är att undersöka inverkan av olika slags alternativa lösningar på energieffektiviteten i planeringen på områdesnivå och att på basis av granskningarna dra slutsatser om hur de olika sätten inverkar med tanke på en förbättring av områdenas energieffektivitet och en utveckling av planeringen i detta perspektiv. Det ovan beskrivna alternativet 0+ fungerar som jämförelsegrund för beräkningar och jämförelser.

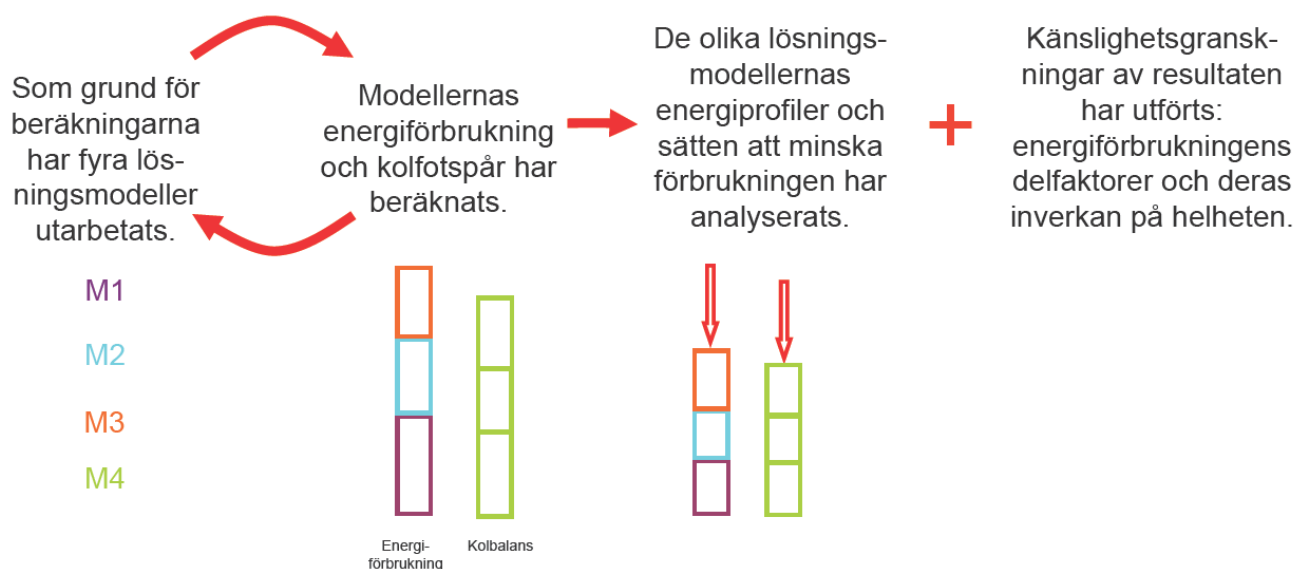


Bild 5 Process för avfattning och granskning av lösningsmodeller

Efter gjorda beräkningar och känslighetsgranskningar för alternativ 0+ uppgjordes fyra lösningsmodeller som verktyg för planeringen av markanvändningen och energieffektiviteten. I de olika modellerna kombinerades olika byggtekniska faktorer för städer med olika slags energiproduktionsätt och trafiksystem- och färdslösningar på grund av att flera olika faktorer inverkar på samhällets energieffektivitet. Ingen enskild faktor behöver ur energieffektivitetssynpunkt sett nödvändigtvis vara bra eller dålig, utan de står i relation till genomföringssättet och helheten.

Energiförbrukningen och koldioxidutsläppen för lösningsmodellerna beräknades på samma sätt som för alternativ 0+. Utgående från beräkningarna drogs slutsatser om de olika lösningarnas inverkan på områdets energieffektivitet och planeringsprinciper drogs upp för dispositionsplanen. Nedan visas grundprinciperna för respektive modell och i följande kapitel resultaten av de utförda beräkningarna på dem.

4.3 Utgångspunkter för planeringen av lösningsmodeller

I lösningsmodellerna har följande på energieffektiviteten inverkan faktorer varierats:

- Trafiklösningar och färdbehov
- Stadsstruktur
- Energiproduktionsätt
- Uppvärmningslösningar och byggnadsteknik

Energiproduktionssättet

Uppvärmningen av byggnader och bruksvatten svarar i alternativ 0+ för 38 % av byggnadernas förbrukning av icke-förnybar primäre energi och 28 % av koldioxidutsläppen. Produktionssättet för byggnadernas uppvärmningsenergi har en avgörande betydelse för energieffektiviteten och

Slutrapport

Dispositionsbeskrivning

kolfotspåret. Borgå Energi Ab:s produktionssätt för fjärrvärme är mycket miljövänligt. Som energikälla för fjärrvärmerna används upp mot 90 % förnybara energikällor (Borgå Energi Ab:s egen uppskattning av läget år 2015). Därför skulle användningen av fjärrvärme som energikälla för hela Skaftkärrområdet vara ett energieffektivt alternativ utan några specialåtgärder.

I allmänhet producerar dock inte energibolagen i Finland fjärrvärme med lika stor andel förnybara energikällor. Därför är energiproduktionssättets energieffektivitet alltid en lokal fråga. Fjärrvärme som producerats med fossila bränslen har ett påfallande stort kolfotspår, varför man i fjärrvärme-produktionen måste söka alternativ till de fossila bränslena. För fastighets- och förbrukarelektricitet åtgår cirka 30 % av den icke-förnybara primärenergien och de står för cirka 21 % av koldioxidutsläppen. Beträffande den elektricitet som köps ur elnätet finns för närvarande inte något kostnads-effektivt alternativ för att minska koldioxidutsläppen.

Energiproduktionsbranschen har under 2000-talet upplevt en brytningstid. Förnybara alternativa energiproduktionssätt har sökts intensivare än tidigare. Användningen av vind- och solenergi är fortfarande ekonomiskt sett utmanande energiproduktionsformer i Finland men den snabba utvecklingen inom området kan komma med betydande förändringar redan inom en snar framtid.

Trafiklösningar och färdbehov

I alternativ 0+ förorsakas över 30 % av energiförbrukningen av icke-förnybar primärenergi av färdsel. Trafiken spelar alltså en stor roll i hela energiförbrukningen och genom att minska på trafiken kan betydande besparingar erhållas. När man ser på koldioxidutsläppen är trafikens betydelsen ännu större, i 0+ -alternativet står den för över 50 % av de totala utsläppen.

Stadsstrukturen

Stadsstrukturen inverkar indirekt på energieffektiviteten och styr speciellt färdbehovet. En tät samhällsstruktur minskar på färdbehovet, eftersom avstånden är mindre. En tät bebyggelse gör det också möjligt att placera närservicen i omedelbar närhet till boendet. De korta avstånden uppmuntrar också till bruket av kollektivtrafik och lätt trafik.

Med stadsstrukturens täthet, effektivitet och med markanvändningens tyngdpunktsområden kan man också inverka på det successiva förverkligandet av området på ett ekonomiskt sätt och med ett effektivt utnyttjande av befintliga nätverk.

Byggnadstekniken

Konstruktionsmässiga lösningar inverkar på byggnadernas förbrukning av värmeenergi. Med låg-energibyggnad och passivt byggande kan man inverka på värmeenergiförbrukningen. Utrustningsnivån och konsumtionsvanor inverkar också på elförbrukningen. På behovet av varmt bruksvatten inverkar i huvudsak människornas konsumtionsvanor. På dessa faktorer är det svårare att inverka med styrmetoder eller markanvändningslösningar, därför att det här handlar om människornas eget val. Med stadsplanen, stadsplanebestämmelser och styrning av byggnationen (förebyggande byggnadstillsyn) kan man i alla fall inverka på utsläppen och även formulera mål och ställa krav.

4.4 De granskade modellerna

Modell 1

Modell 1 är en tät modell som stöder sig på den nuvarande stadstrukturen. Den mest effektiva byggnationen har koncentrerats på norra sidan om Tarkis, i närheten av sjukhuset samt i på östra kanten av Vårberga. Lågenergihusen har anslutits till fjärrvärmenätet på hela området. Vårbergas närmaste område ligger på cirka två kilometers avstånd från Borgå centrum och Tarkis utvidgningsområde på nästan 3,5 kilometers avstånd. Av Skaftkärrs befolkning har omkring 55 % planerats bo i närheten av Tarkisområdet.

Förutom för boendet på området har områden planerats för dagligvarubutiker så att det på området invid Vårberga byggs en och på Tarkis nya områden två närbutiker. Butiksservicen kan stödas med transportservicearrangemang. Östermalm arbetsplatsområde öster om Vårberga utvidgas och koncentreras. Antalet arbetsplatser på området har planerats växa till det dubbla, vilket skulle ge 1 600 nya arbetsplatser.

Effektiva kollektivtrafikförbindelser har skapats för bostadsområdena och högklassiga lättrafikleder till Borgå centrum från områdets norra delar. På kollektivtrafikens snabblinje går förbindelsen från Tarkisområdet via Vårberga och Östermalmområdet till motorvägen. Turen har planerats att fungera som matartrafik till motorvägens bussturer (turtäthet cirka 15 min). Snabbleder med lätt trafik går till centrum och bredvid den nya kollektivtrafikleden till hållplatsen vid motorvägsanslutningen. Till förutsättningarna för en förbättring av den lätta trafiken hör att ordna med en anslutningsparkeringsmöjlighet (bl.a. cykelparkering) i närheten av hållplatsen.

Modell 1 bygger på en användning av lågenergihus, där fjärrvärme till 100 % används som energikälla. Elektriciteten införskaffas från elnätet.

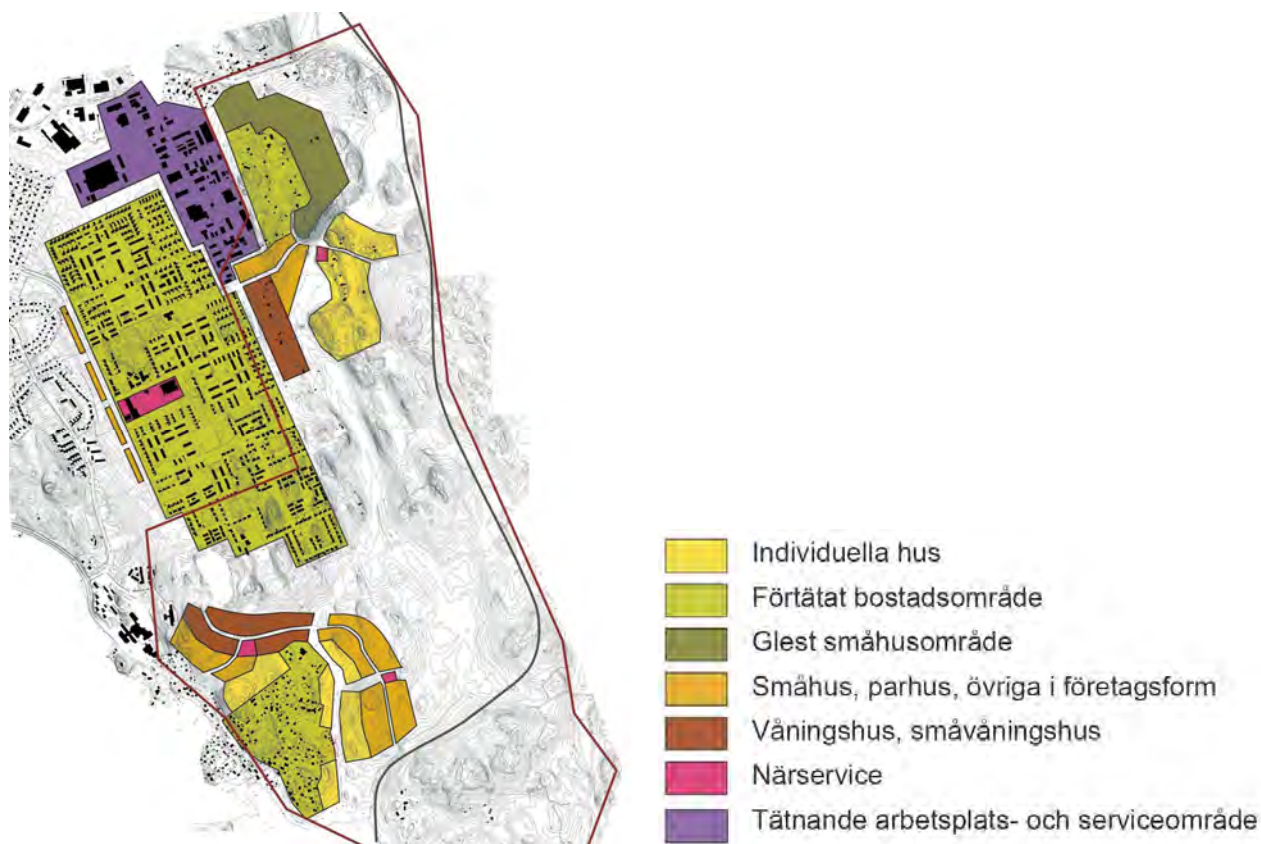


Bild 6 Modell 1

Modell 2

Modell 2 är en effektiv småhusdominerad modell, där byggnationens huvudvikt ligger på Tarkisområdets omgivning. Vårbergaområdet utvidgas en aning österut, med bredden av ett kvarter. I modellen har byggnationen koncentrerats utmed den genom området gående gatan/kollektivtrafikgatan, med vilket man strävat till ett maximalt utnyttjande av den kollektivtrafikförbindelse, som kommer till området. De övriga gatuförbindelserna på de nya områdena har antagits vara tättrafikbetonade förbindelser, såsom gårdsgator eller långsamgator. Av befolkningen på Skaftkärrs stadsplaneområde har över 75 % planerats bo i närheten av Tarkisområdet på nästan 3,5 km avstånd från centrum.

I modell 2 har lågenergihus använts, där som värmeålla används 50 % fjärrvärme, 50 % jordvärme och elektriciteten skaffas från elnätet. Förutom för boende har man för Tarkis nya område också planerat att reservera ett område för ett servicecentrum, där avsikten är att det skall finnas en bredare kommersiell service än enbart dagligvarubutik (service av köpcenterklass), bibliotek, grundskola och sportservice. Den kommersiella servicen kan stödas med transportservicearrangemang.

Östermalm arbetsplatsområde norr om Vårberga utvidgas och förtätas. Antalet arbetsplatser på området har planerats att bli dubbelt större, varvid 1 600 arbetsplatser är nya.

De av trafiken förorsakade utsläppen och energiförbrukningen har minimerats med en tät stadsstruktur och effektiva kollektivtrafikförbindelser. För kollektivtrafikens snabblinje har en vägförbindelse arrangerats från Tarkisområdet och utmed Östermalmområdet till motorvägen. Rutten har planerats att fungera som matartrafik för motorvägens bussturer (turtäthet cirka 15 min). Med lätt trafik går snabbleder till centrum och bredvid den nya kollektivtrafikleden till hållplatsen vid motorvägsanslutningen. Till förutsättningarna för en förbättring av den lätta trafiken hör att ordna med en anslutningsparkeringsmöjlighet (bl.a. cykelparkering) i närheten av hållplatsen.

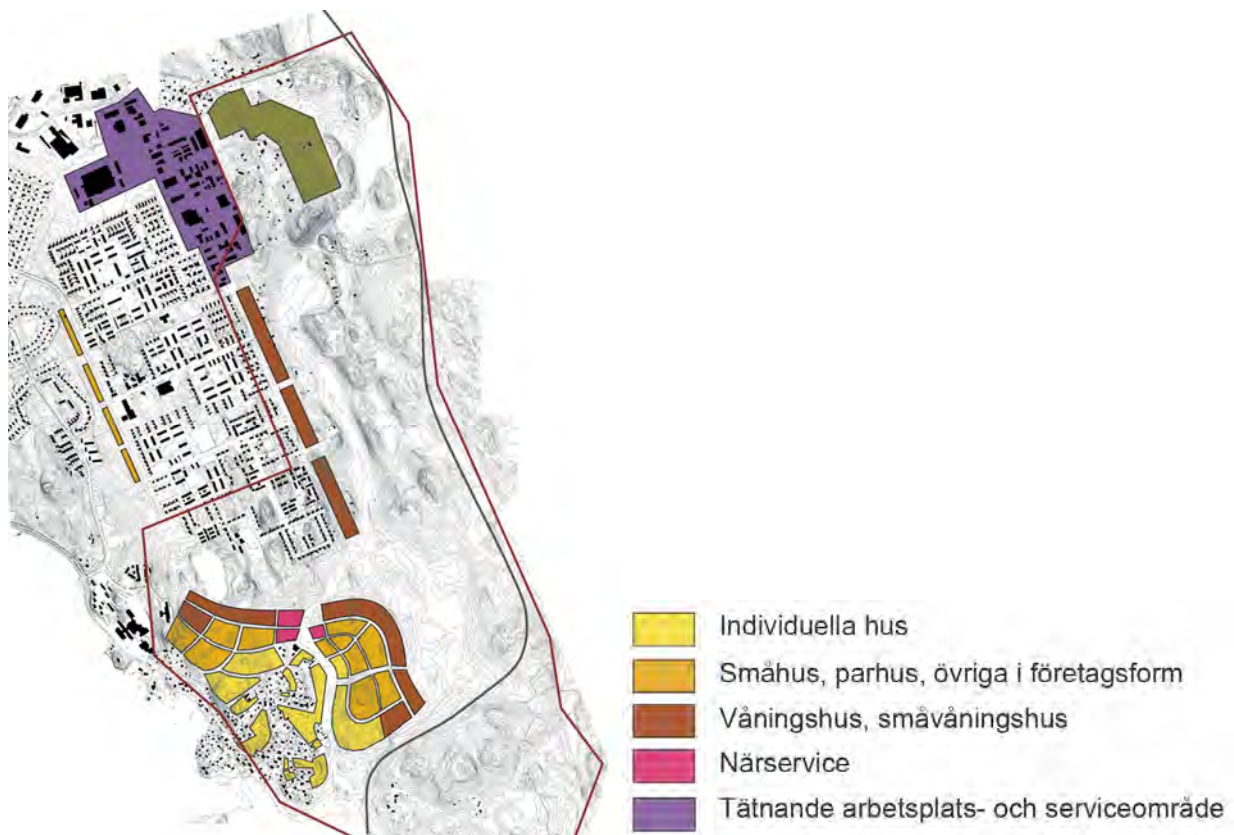


Bild 7 Modell 2

Modell 3

Modell 3 är till sitt läge, markanvändning trafikarrangemang av samma typ som modell 0+. Byggnaderna har inte anslutits till fjärrvärmesystemet utan områdets energibehov måste tillfredsställas lokalt med koldioxidfria bränslen, såsom biobränslen, solenergi och -elektricitet. Den använda byggnadstekniken är maximalt energieffektiv (passiva hus, 0-energihus, solvärme). På området finns förutom boende endast daghemsservice.



Bild 8 Modell 3

Modell 4

Modell 4 är en samhällelig lösningsmodell, där huvudvikten ligger på en minskning av färdbehovet samt på en placering av arbetsplatser, distansarbetspunkter och service på bostadsområdena. Utvidgningsområdena placerar sig grovt taget på två områden: Öster om Vårberga på området intill och i närheten av Tarkisområdet. Området nära Vårberga ligger på cirka två kilometers avstånd och Tarkis utvidgningsområde på cirka 3,5 km avstånd från Borgå centrum. Av befolkningen på Skaftkärrs planområde har cirka 55 % planerats bo i Tarkisområdets närhet.

I modell 4 används passivhus, där värmen till 100 % har producerats med solfjärrvärme. Som elektricitet används nätström. Förutom för boende har för området planerats platser för dagligvarubutiker, så att området intill Vårberga får en butik och Tarkis nya områden två butiker. Den kommersiella servicen kan stödas med transportservicearrangemang. För alla områden har planerats arbetsplatskoncentrationer planerats, vilkas uppgift är att ge distansarbetsstillfällen för dem som bor på området. Verkstäderna och distansarbetet har i modellen antagits stå för i medeltal en arbetsdag i veckan.

För kollektivtrafikens expresslinje har en vägförbindelse ordnats från Tarkisområdet och utmed Östermalmområdet till motorvägen. Turen har planerats att fungera som matartrafik för motorvägens bussturer (turtäthet cirka 15 min). Med lätt trafik går snabbleder till centrum och bredvid den nya kollektivtrafikleden till hållplatsen vid motorvägsanslutningen. Till förutsättningarna för en förbättring av den lätta trafiken hör att ordna med en anslutningsparkeringsmöjlighet (bl.a. cykelparkering) i anslutning till hållplatsen.

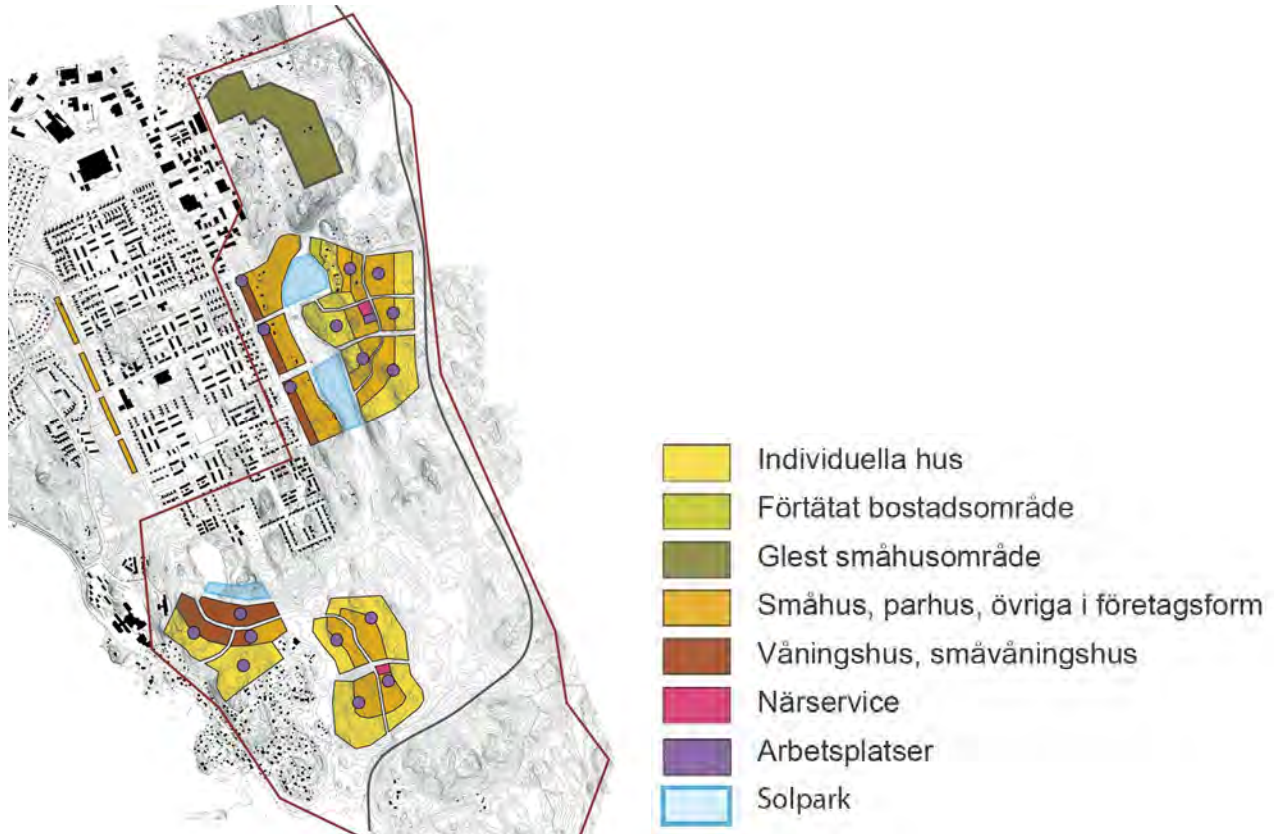


Bild 9 **Modell 4**

5 BEDÖMNING AV ENERGI-, UTSLÄPPS- OCH KOSTNADSEFFEKTER

5.1 Principerna för bedömningen av effekten

Effekterna har studerats för respektive modell på det sätt som förutsetts i markanvändnings- och byggnadslagen samt -förordningen. Förutom dessa studerades effekterna av de faktorer som inverkar på energieffektiviteten. På så sätt har man kunnat bedöma de olika modellernas inverkan på energiförbrukningen och koldioxidutsläppen. Samtidigt har de olika lösningarnas kostnadseffekter uppskattats, för att också klarlägga kostnadseffektiviteten för olika energisparlösningar.

Granskningarna av energieffektiviteten för fram nya aspekter på planeringen av markanvändningen. De täcker delvis eller överlappar de granskningar som markanvändnings- och byggnadslagen samt -förordningen förutsätter (såsom samhälls- och energiekonomin, trafiken) men utvidgar granskningen i riktning mot energieffektivitet.

Energieffektiviteten som en del av konsekvensbedömningen inför även en ny ekologisk synpunkt på planeringen av markanvändningen. Ur en energieffektivitets- och koldioxidutsläppssynpunkt sett samt ur en global hållbarhetsutveckling sett är en tätare stadsstruktur bättre än en gles stadsstruktur. Emellertid kan exempelvis skyddsåtgärder förutsätta att öppna områden eller objekt lämnas i stadsstrukturen, vilket leder till en glesare struktur. Vid planeringen av markanvändningen är det ofta fråga om att värdera lösningarna och att göra kompromisser. Energibedömningen tillför detta spelfält en ny variabel.

En konsekvensbedömning enligt markanvändnings- och byggnadslagen samt -förordningen har presenterats noggrannare i en separat beskrivning till dispositionsplanen. I det här kapitlet presenteras en bedömningen av effekten av de faktorer, som inverkar på energieffektiviteten.

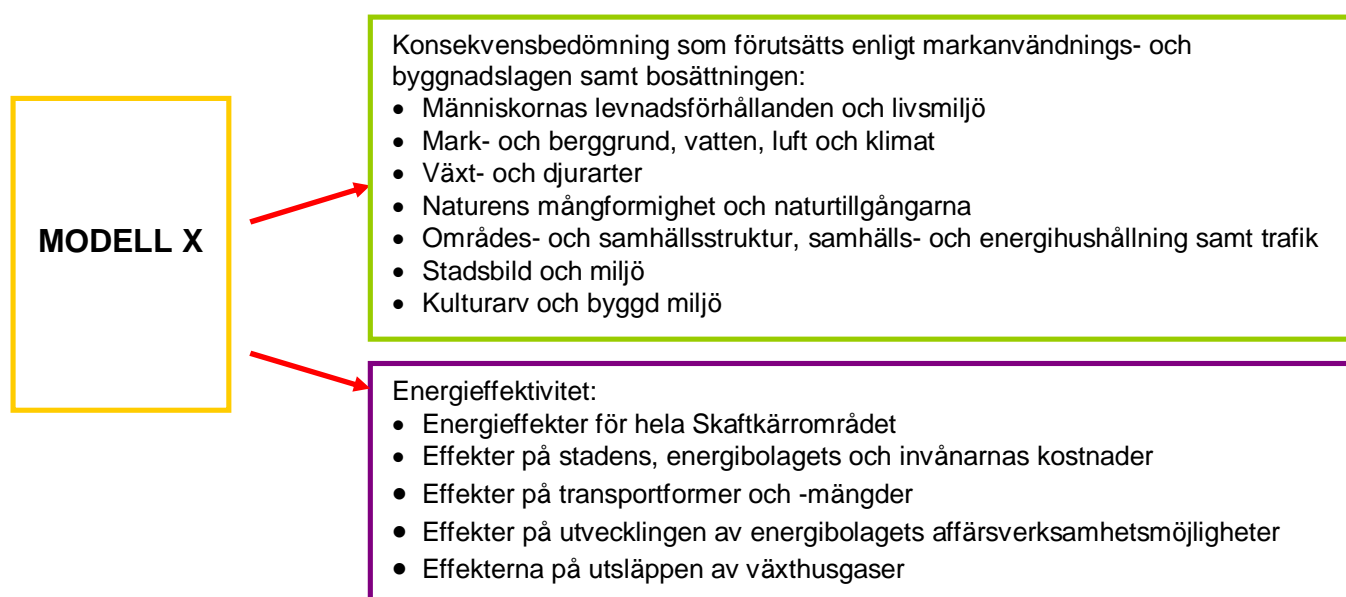


Bild 10 Konsekvensbedömning i modellgranskningen

5.2 Konsekvensbedömning i enlighet med markanvändnings- och byggnadslagen

Tabell 1. Konsekvensbedömning enligt markanvändnings- och byggnadslagen

	Modell 1	Modell 2	Modell 3	Modell 4
Konsekvenser för miljön				
Öppna landskapsrum	Planeringsområdets öppna landskapsrum förblir i oförändrat skick.		Planeringsområdets öppna landskapsrum sparas men gränisar till stor del till den byggda miljön.	Planeringsområdets öppna landskapsrum sparas men gränisar till den norra delen till den tätt byggda miljön.
Landskapshelhet	Tarkis by får en mera utbyggd karaktär. Landskapshelheten i planeringsområdets östra del förblir i oförändrat skick.		De skogsbevuxna åsryggarna och sluttningarna får en mera utbyggd karaktär.	Tarkis by och de skogsbevuxna åsryggarna samt sluttningarna får en mera utbyggd karaktär. Landskapshelheten på planeringsområdets sydöstra del förblir i oförändrat skick.
Konsekvenser för naturmiljön				
Naturvärden	Förändringarna i markanvändningen riktar sig huvudsakligen mot de under odling varande åkermarkerna och på de däromkring liggande relativt unga skogsområdena. Markanvändningen förändras mot mera utbyggd men på planeringsområdet finns inga betydande ekologiska värden.			
Vattnets tillstånd	Strömningsförhållandena på åkermarker kan förstärkas en aning på grund av byggnationen.		Strömningsförhållandena på åkermarker stärks på grund av byggnationen. Vid det nedre loppet bör principerna för hanteringen av dagvatten tillämpas.	
Ekologiska samband	Områdets viktigaste ekologiska samband förblir oförändrade.			
Konsekvenser för människan				
Livsmiljö och boende	Tarkis by får en mera utbyggd karaktär. Den byggda miljön i Vårberga utvidgas österut. Förutsättningarna för boende på området förbättras.	Tarkis by får en mera utbyggd karaktär. De nya bostadsområdena är till sin karaktär betydligt tätare än i de andra modellerna. En del av byggnationen lokaliseras på Tarkis område på nordsluttningen på ett till sitt mikroklimat mindre fördelaktigt område.	Tarkis bys och Vårbergas områden utvidgas med småhuszoner öster- och norrut.	Tarkis by får en mera utbyggd karaktär. Vårbergas byggda område utvidgas österut till en egen helhet. En del av byggnationen lokaliseras på Tarkis område på nordsluttningen på ett till sitt mikroklimat mindre fördelaktigt område.
Rekreationssamband	Områdets centrala rekreativförbindelser förblir i oförändrat skick. Möjligheterna att använda områdets mindre, av den lokala befolkningen använda stigar, försvagas. I den fortsatta planeringen måste Humlas rekreativstrutts förbestånd tryggas.			En naturenlig behandling av dagvatten skapar förutsättningar för en mångsidig stadsbild och nya rekreativmöjligheter på området.

Servicens tillgänglighet	Närservicen finns i omedelbar närhet till boendet. Invånarnas tillgänglighet på service i Tarkis förbättras. Efterfrågan på serviceutbud växer i Vårberga.	Närservicen finns i omedelbar närhet till boendet. Invånarnas tillgänglighet på service i Tarkis förbättras.	På grund av den spridda samhällsstrukturen är tillgängligheten på service sämre än i de övriga modellerna.	Närservicen finns i den omedelbara närheten av boendet. Servicetillgängligheten för invånarna i Tarkis förbättras. Den täta strukturen möjliggör ett bättre förverkligande av närservice än i modell 3.
Trafikkonsekvenser				
Lättrafiklederna	Nivån på den lätta trafikens leder förbättras och förbindelserna med centrum snabbas upp.	Nivån på de lätta trafiklederna förbättras från Tarkis och förbindelserna med centrum snabbas upp.	Med den nya byggnationen och trafiklösningarna utvidgas också den lätta trafikens nätverk. På grund av avstånden är den lätta trafikens funktionsduglighet dock svagare än i de andra modellerna.	Nivån på den lätta trafikens leder förbättras och förbindelserna med centrum snabbas upp.
Trafiknätets funktionsduglighet	En förtätning av stadsstrukturen förbättrar kollektivtrafikens verksamhetsförutsättningar.		En spridd samhällsstruktur förutsätter ett vidsträckt trafiknät. Den offentliga trafikens verksamhetsförutsättningar är likväldigare än i de andra modellerna.	En förtätning av samhällsstrukturen förbättrar kollektivtrafikens verksamhetsförutsättning.
Ekonomiska konsekvenser				
Samhällsstrukturens resurshushållning	En tät samhällsstruktur är beträffande kommunaltekniken fördelaktig att realisera och upprätthålla.		En spridd stadsstruktur kräver större investeringar i kommunaltekniska lösningar än andra modeller.	En tät samhällsstruktur är beträffande kommunaltekniken fördelaktig att realisera och upprätthålla. Spridningen av byggandet på flera olika zoner höjer likväldig kostnaderna.
Näringslivet	Utvecklingen av Östermalms arbetsplatsområde stöder det lokala näringslivets utveckling.	Ingar ändringar av betydelse.		Möjliggörandet av distansarbetsplatser stöder också en utveckling av det lokala näringslivet.
Jordbruket	Odlingsåkrarna kan även i fortsättningen användas för odling.	Odlingsåkrarna kan även i fortsättningen huvudsakligen användas för odling.	De åkrar som är i odlingsbruk kan till sina huvuddelar även i fortsättningen användas för odling men området är också utsatt för tryck från rekreationsanvändningens sida.	
Konsekvenserna för områdes- och samhällsstrukturen				
Områdesstrukturen	Utbudet på centrumnära boende växer och bostadsutbudet i Borgå blir mångsidigare, vilket stärker stadens ställning som metropolområde.			
Anslutningen till befintlig struktur	De nya områdena ansluter sig tätt till den befintliga samhällsstrukturen.		De nya områdena ansluter sig löst till den befintliga samhällsstrukturen.	De nya områdena ansluter sig till den befintliga samhällsstrukturen.
Befintliga planer	I landskapsplanen och i Borgå stads delgeneralplan för de centrala områdena förverkligas det för området anvisade bostadsbyggandet.		I landskapsplanen och i Borgå stads delgeneralplan för de centrala områdena förverkligas det för området anvisade bostadsbyggandet.	

Konsekvenser för energiproduktionen				
Värmeproduktionen	Den täta samhällsstrukturen möjliggör anslutning till det nuvarande fjärrvärmånätet på ett lönsamt sätt också vad lågenergihusen beträffar.	Den täta samhällsstrukturen möjliggör anslutning till det nuvarande fjärrvärmånätet på ett lönsamt sätt också vad lågenergihusen beträffar.	Den glea samhällsstrukturen sänker fjärrvärmens lönsamhet. Lågenergibyggandet gör att fjärrvärmens lönsamhet blir svag.	Den täta samhällsstrukturen möjliggör anslutning till det nuvarande fjärrvärmånätet på ett lönsamt sätt också vad lågenergihusen beträffar.
Elproduktionen	Alternativen med distribuerad och centraliserad elproduktion är möjliga.			

5.3 Trafikmässig jämförelse av lösningsmodellerna

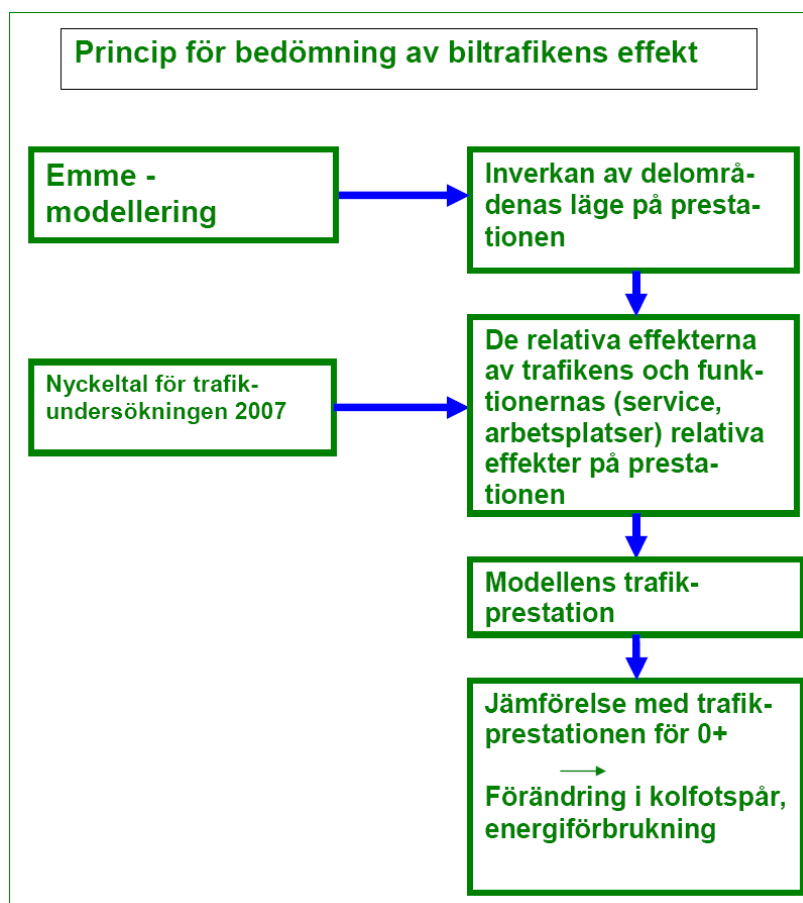
5.3.1 Jämförelseprincip

Den privata bilismen inverkar mest på energiförbrukningen och koldioxidutsläppen. I jämförelsen har man därför granskat lösningarnas inverkan på biltrafiken men också kollektivtrafikens inverkan har beaktats i granskningen.

Med Emme/2-programmet har trafiken i de granskade lösningsmodellerna för Skaftkärr modellerats och trafikprestationen har beräknats för respektive modell. Emme-modellernas trafikprestationskillnader visar på effekterna av delområdenas läge och deras befolkningens mängd på alternativen i förhållande till alternativ 0+.

Med hjälp av nyckeltalen för Borgå i trafikundersökningen 2007 har markanvändningens olika funktioner och verkningarna av de relativa förbättringarna i trafikförbindelsernas på modellernas trafikprestation undersökts.

Tabell 2 Jämförelseprinciper för modellerna



5.3.2 Biltrafikens trafikprestation

I tabellen visas biltrafikens trafikprestationer samt de faktorer som inverkar på deras minskning i de olika modellerna (i bedömningen av trafikens effekter motsvarar lösningsmodell 3 det ovan beskrivna alternativet 0+). De mest betydande faktorerna, som inverkar på de granskade lösningsmodellernas biltrafikprestation är:

- Områdets läge i förhållande till centrum
- Områdets interna service och närarbetsplatser

På basis av de utförda beräkningarna kan konstateras att personbilstrafikens prestation i modellerna 1, 2 och 4 är cirka en femtedel mindre än i det på dispositionsplanen baserade alternativet. Till mer betydande minskningar kommer man genom att inplacera service (närbutik, servicecenter) liksom arbetsplatser eller distansarbetsplatser i principmodellerna. Även en förbättring och uppsnabbning av kollektivtrafikens och den lätta trafikens förbindelser inverkar på biltrafikrutinerna och trafikprestationen men med traditionella och i allmänt bruk varande lösningar är inverkan på en minskning av personbilstrafiken relativt liten.

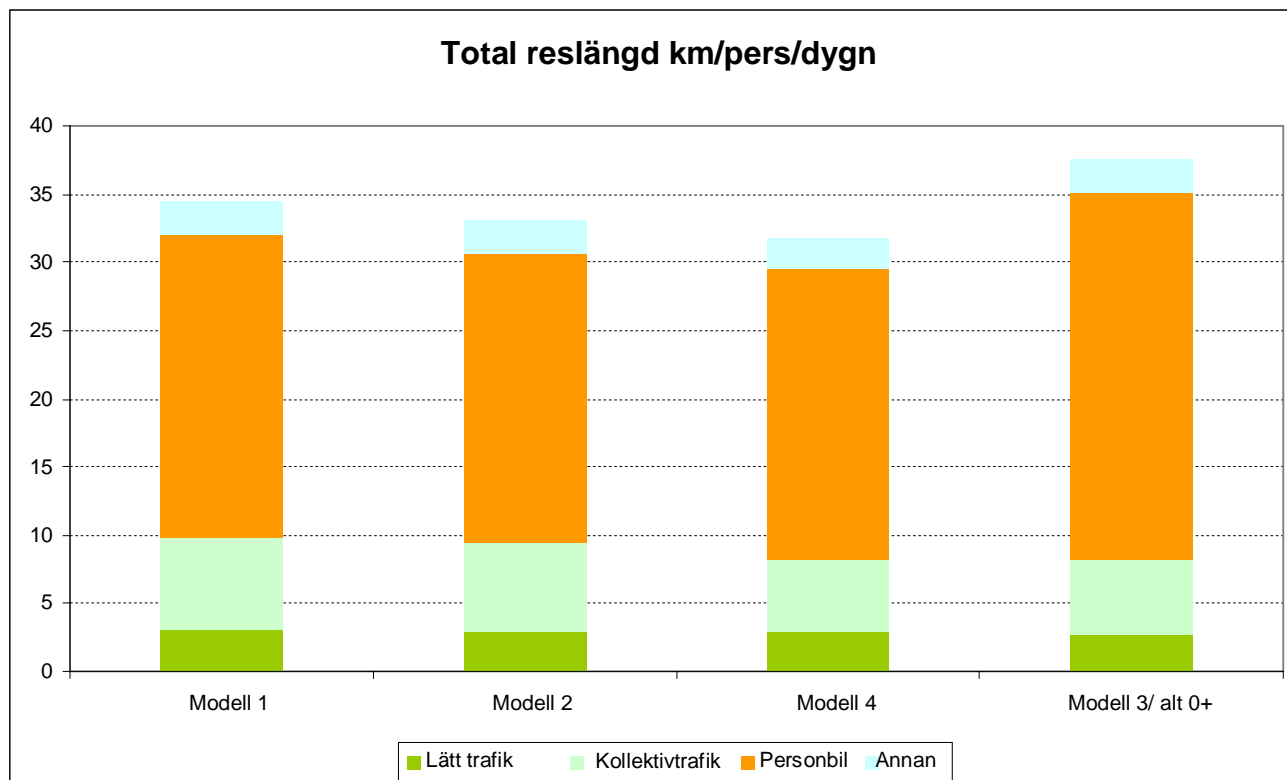
Tabell 3. Biltrafikens modellspecifika prestationer (km/dygn)

SKAFTKÄRR	0+ / 3 *	1	2	4
Inv. av områdenas läge, pb-prestation/dygn	119054	114277	115839	115410
Minskning %				
Snabblinje till motorvägen		-4,0 %	-4,0 %	-4,0 %
Lätta trafikens snabbleder		-0,9 %	-1,1 %	-0,8 %
Utvidgning av Östermalms arbetsplatsområde		-5,0 %	-5,0 %	
Närbutiker		-6,3 %		-6,3 %
Servicecenter, butik			-9,4 %	
Arbetspunkter				-9,0 %
Sammanlagt		-16,2 %	-19,5 %	-20,1 %
Förändringsfaktor		0,838	0,805	0,799
Pb -prestation/dygn	119054	95786	93285	92269
%-andel	100 %	80,5 %	78,4 %	77,5 %
kalibrerat till invånarantalet 6 115 inv./modell		* trafikprestation för modell 3 samma som i modell 0+		

5.3.3 Modellernas trafikprestationer, relativa andelar per transportsätt

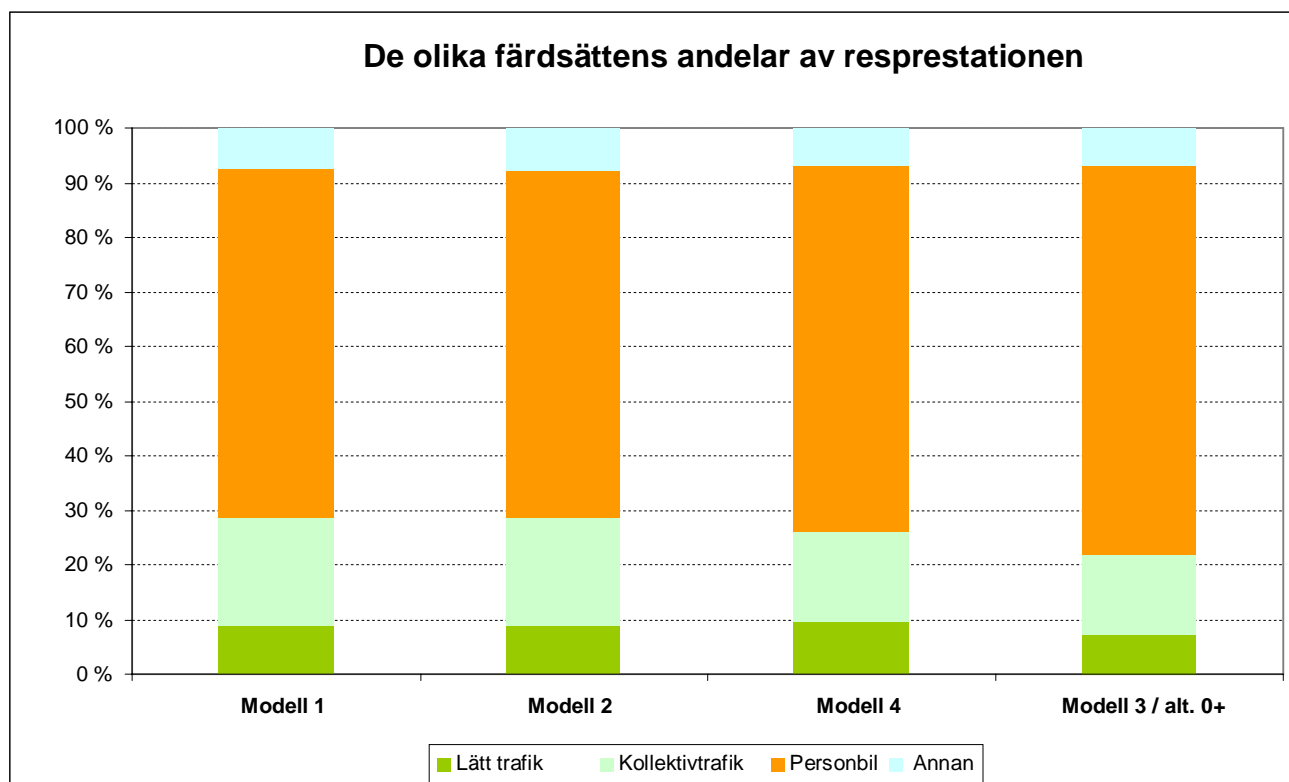
I de följande figurerna visas inverkan av förbättringsåtgärderna för de i principmodellerna ingående funktionerna (bl.a. närbutiker, verkstäder, servicecentra) och trafikarrangemangen på modellernas trafikprestation. Här handlar det om sådana åtgärder som kan ingå i alla alternativen. Kommersiella synpunkter inverkar på hur servicen lokaliseras och dess förverkligande kan inte säkras med planeringsmässiga sätt.

Tabell 4. Biltrafikens modellspecifika prestationer (km/dygn)



Enligt resultaten från trafikmodelleringarna ger modell 4 den minsta totala reslängden av de olika alternativen men skillnaderna mellan modellerna 1, 2 och 4 är förhållandevis små. Med alla de uppgjorda markanvändningsmodellerna uppnår man likväl en ca 8 – 16 % minskning av den totala reslängden i jämförelse med en markanvändning enligt alternativ 0+.

Vid en granskning av de olika färsättens andel av reslängden kan man konstatera att alla de lösningsmodeller som uppgjorts ökar andelen lätt trafik och kollektivtrafik. Sett ur ett utvecklingsperspektiv för en energieffektiv färd är modell 1 och 2 de fördelaktigaste. Fastän lätttrafikresorna blir fler i modellerna växer inte resornas totala längd per person märkbart. Exempelvis närservicen och arbetstillfällena på området minskar på de långa bilfärderna, ökar på de korta lätttrafikresorna och minskar på den totala prestationen för dessa färdmedel.



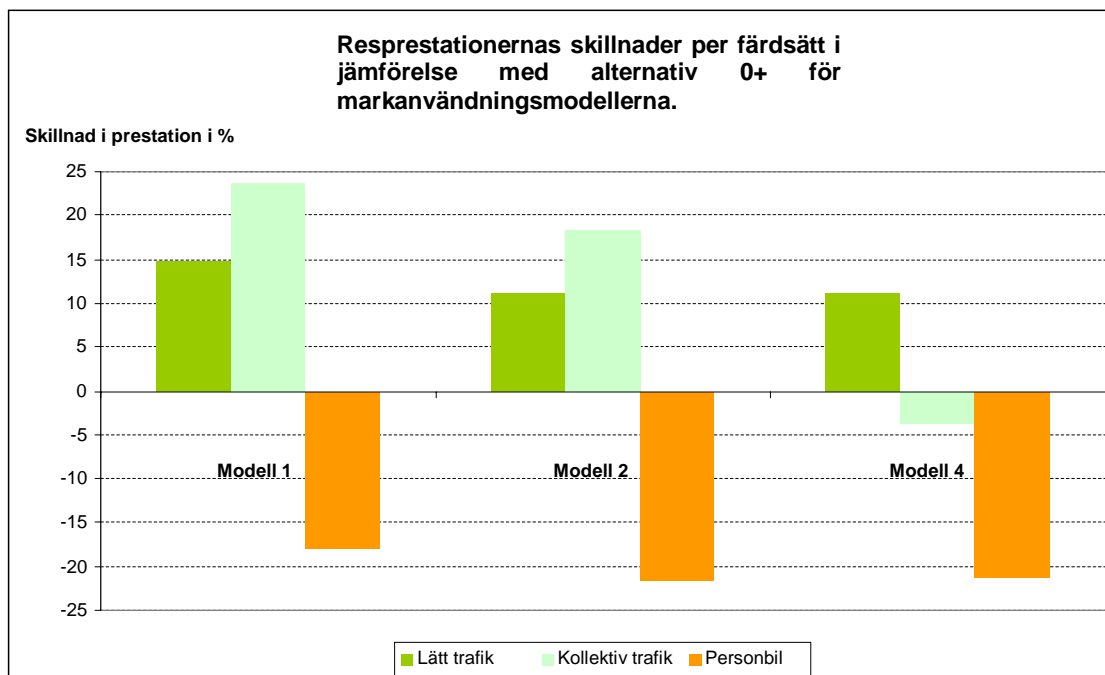


Bild 11. Reslängder. De i den bifogade tabellen redovisas trafikprestationerna per färdmedel och per principmodell baserar sig på Borgåbornas genomsnittliga trafik och de visar således inte de i markanvändningsmodellerna ingående absoluta nyckeltalen men de relativa andelarna avspeglar det i modellen ingående färd beteendet. I tabellen har "övriga fordon" till stor del varit paketbilar o.d.l. Här jämfställs de med personbilar och klassificeras som lätta bilar använda för privata resor. Modellerna ger en förhållandevis grov bild av de trafikmässiga effekterna och slutresultatet kan påverkas med detaljlösningar vid förverkligandet.

5.3.4 Kollektivtrafik, trafikprestation

De nya områdena har ingen baskollektivtrafik, d.v.s. lokaltrafik. För att uppnå Borgåbornas genomsnittliga användning av kollektivtrafik har i trafikprestationsberäkningarna inkluderats ett lokaltrafikutbud på basnivå (kan realiseras t.ex. med en förlängning av de befintliga lokaltrafikruterna).

Även snabblinjens trafikprestation har inkluderats i trafikprestationsjämförelsen för kollektivtrafiken.

I jämförelsen har vidare i alla modellerna liksom också i den till jämförelselägets planeringsutkast 2007 hörande trafikprestationen från kollektivtrafiken beaktats. Där har den trafikprestation/person, som konstaterades i personundersökningen för Borgå, beaktats. Detta värde inverkar inte på det absoluta jämförelsevärde men möjliggör en jämförelse av energiförbrukningen för de olika färdstättarna.

Tabell 5. Kollektivtrafikens trafikprestation enligt modell

Kollektivtrafikens trafikprestation				Annan kollektivtrafik 562 200 km/år	
Invånar- antal 6 115	Lokal- trafik	snabblinje	Totalt	Hela	Ökning %
Modell	Reslängd ökningar	km/år	km/år	koll.traf. (km/år)	
0+	77 258		77258	639458	0
1	45 817	65 520	111337	673537	5 %
2	27 116	65 520	92636	654836	2 %
4	45 817	65 520	111337	673537	5 %

De förlängningar av reslängden som lokaltrafikens linje kräver är längst i dispositionsplanesutkastet 2007. I den här modellen ligger ju delområdena på ett vidsträckt område, varför också kollektivtrafikens rutförlängningar är förhållandevis långa.

Modell 2 kräver den minsta mängden förlängningar av körsträckor för att ordna lokaltrafiken, emedan största delen av förlängningen koncentrerar sig till det södra Tarkisområdet.

Ordnandet av en snabblinje ökar kollektivtrafikens totalprestation med ca 10 %, varvid trafikens prestation i modellerna 1, 2 och 4 växer i förhållande till dispositionsplanesutkastet. (Byggandet av en ny vägförbindelse för endast en ny linje är heller inte ekonomiskt lönsamt. Man har i allmänhet ansett att t.ex. en fil för kollektivtrafik kan övervägas om turtätheten är över 20 bussar/timme).

5.4 Utsläppsjämförelse för lösningsmodellernas energiproduktionsalternativ

5.4.1 Uppvärmningsalternativ

I princip är alla värmeproduktionslösningar möjliga i alla de olika lösningsmodellerna. Därför har inte värmeproduktionsformerna bundits till lösningsmodellerna vid granskningen av värmeproduktionsalternativens utsläppseffekter. Då alla lösningsmodeller och 0+ -alternativet har samma bruttoareal för byggnader är värmebehovet lika för alla alternativ, om byggnaderna byggts med samma energi-effektivitetsklass.

I det följande granskas de olika uppvärmningsalternativen med antagande av att alla byggnader på områdets förses med samma uppvärmningslösning. Granskningen har utförts så att alla byggnader har antagits vara i enlighet med byggnormen 2010, lågenergihus eller passivenergihus. I tabellen visas de olika värmeproduktionsformernas CO₂-utsläpp i ton/år samt differensen för de i fråga varande utsläppen i förhållande till 0+ -modellen. Vidare visar tabellen hur stora de förnybara energikällornas andel är i respektive värmeproduktionslösning.

Tabell 6 Energiproduktionsalternativens inverkan på områdets CO₂-utsläpp

Värmeproduktionsalternativens CO ₂ -utsläpp [t/a], utsläppsskillnad mot 0+ modellen [%] och andelen förnybar [%] av den förbrukade värmen i olika byggnadstyper				
		Normhus 2010	Lågenergihus	Passivhus
Värmeförbrukning på området	MWh/a	30 000	20 000	15 000
0+ modell	CO₂-utsläpp	4100 t/a	-	-
	CO ₂ skilln. mot 0+	0 %	-	-
	förnybar andel	53 %	-	-
Fjärrvärme	CO ₂ -utsläpp	730 t/a	500 t/a	360 t/a
	CO ₂ skilln. mot 0+	-82 %	-88 %	-91 %
	förnybar andel	90 %	90 %	90 %
Eluppvärmning	CO ₂ -utsläpp	6050 t/a	4100 t/a	3000 t/a
	CO ₂ skilln. mot 0+	46 %	0 %	-27 %
	förnybar andel	30 %	30 %	30 %
Jordvärme	CO ₂ -utsläpp	2000 t/a	1400 t/a	1000 t/a
	CO ₂ skilln. mot 0+	-51 %	-67 %	-76 %
	förnybar andel	80 %	80 %	80 %
Biobränslen	CO ₂ -utsläpp	0 t/a	0 t/a	0 t/a
	CO ₂ skilln. mot 0+	-100 %	-100 %	-100 %
	förnybar andel	100 %	100 %	100 %
Solfjärrvärme*	CO ₂ -utsläpp	0...-6800 t/a	0...-4600 t/a	0...-3400 t/a
	CO ₂ skilln. mot 0+	-100...-250 %	-100...-200 %	-100...-170 %
	förnybar andel	100 %	100 %	100 %

* Den utsläppsminskning som kan fås med solfjärrvärme beror på vilket bränsles användning man kan minska på med hjälp av solfjärrvärme. Den största utsläppsminskningen uppnås när solfjärrvärmen helt ersätter användningen av naturgas. I alla fall är solfjärrvärmen ett värme-produktionssätt med 100 % förnybar energi.

I de uppvärmningsformer som baserar sig på elektricitet har koldioxidutsläppen och vid beräkning av andelen förnybar energi den för Finland uppskattade genomsnittliga elproduktionsstrukturen år 2015 använts. Om den för uppvärmningen åtgående elektriciteten likväl skulle produceras lokalt med förnybar energi, kan man i utsläpp komma ner till noll och höja den förnybara andelen till 100 %.

5.4.2 Elproduktionsalternativen

I det följande granskas olika anskaffnings- och produktionsalternativ för elektricitet på området. Som total elförbrukning har använts 0+ -alternativets förbrukning på 15 600 MWh per år på området.

Den elektricitet som används för uppvärmningen ingår inte i siffran, utan den elektriciteten behandlas i anslutning till uppvärmningsalternativen. Tabellen visar CO₂-utsläppen för elproduktionen och de i fråga varande utsläppens differens i jämförelse med 0+ -modellen samt de förnybara energikällornas andel för respektive elproduktionssätt.

Tabell 7 Jämförelse av elproduktionsalternativen

Elproduktionssätt	CO ₂ -utsläpp per år (t/a) och skillnad mot modell 0+ i (%)	Andel förnybar energi
Vindkraft	0 t/a -100 %	100 %
Solelektricitet	0 t/a -100 %	100 %
Bränsleceller	beror på bränslet	0-100 % (beror på bränslet)
Inköp av marknadselektricitet	3 000 t/a	30 %

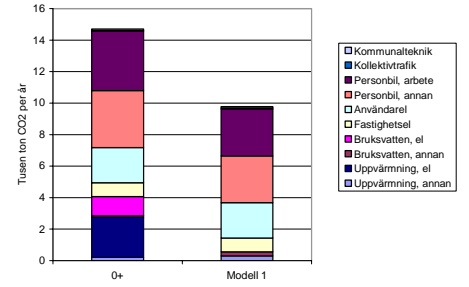
5.5 Bedömning av energi- och utsläppseffekterna

Bedömningen av de energiekonomiska effekterna för respektive modell presenteras i de nedanstående tabellerna. Förändringarna i förhållande till alternativ 0+ visas i procent beträffande primärenergianvändningen och koldioxidutsläppen på de sista raderna i tabellen. Förändringarna för den inköpta energin visas endast för respektive enskild rads del, emedan elektriciteten, fjärrvärmen och bränslena representerar inköpt energi som inte sinsemellan är jämförbara.

Tabell 8 Jämförelse av energiförbrukning och koldioxidutsläpp mellan modell M1 och alternativ 0+

Energiförbrukning och jämförelse av koldioxidutsläppen												
Skaftkärr												
MODELL 1												
Beskrivning av förändringarna												
Byggnadernas energianvändning	Lågeenergikrav för byggnader; värmeförbrukning högst 40 kWh/m ²											
Energiproduktion	Alla byggnader anslutna till fjärrvärmn											
Trafiken	Tätt stadsstrukturalternativ. Vidare närbutiker på området, snabblinjeförbindelse till motorvägen och Östermalm arbetsplatsområdets utvidgning.											

0+	Modell					Förändringar							
tKm/a	Köpenenergi MWh/a	Primärenergi MWh/a	Utsläpp ton CO ₂ /a	CO ₂ fördelning	tKm/a	Köpenenergi MWh/a	Primärenergi MWh/a	Utsläpp ton CO ₂ /a	CO ₂ fördelning	CO ₂ kg/pers/a	Köpenenergi	Primärenergi	Utsläpp CO ₂
Uppvärmning, el	14 806	25 538	2 554	17 %							- 100 %	- 100 %	- 100 %
Uppvärmning, annan	8 677	1 735	208	1 %	12 442	2 488	299	3	3 %	49	+ 43 %	+ 43 %	+ 43 %
Bruksvatten, el	6 864	12 063	1 206	8 %	4 386	8 771	877	9	9 %	143	- 100 %	- 100 %	- 100 %
Bruksvatten, annan	4 023	805	97	1 %	10 886	2 177	261	3	3 %	43	+ 171 %	+ 171 %	+ 171 %
Fastighetsel	4 386	8 771	877	6 %	4 386	8 771	877	9	9 %	143			
Användare	11 197	22 395	2 239	15 %	11 197	22 395	2 239	23	23 %	366			
Kommunalteknik	774	872	89	1 %	774	872	89	1	1 %	15			
Personbil, arbete	22 162	15 070	3 768	26 %	17 477	11 884	12 496	2 971	-21 %	486	- 21 %	- 21 %	- 21 %
Personbil, annan	21 293	14 479	3 620	25 %	17 477	11 884	12 496	2 971	-18 %	486	- 18 %	- 18 %	- 18 %
Kollektivtrafik	77	21	306	4 %	111	30	441	69	44 %	11	+ 44 %	+ 44 %	+ 44 %
SAMMANLAGT		103 554	14 706			62 137	9 777			1 599	- 40 %	- 40 %	- 34 %

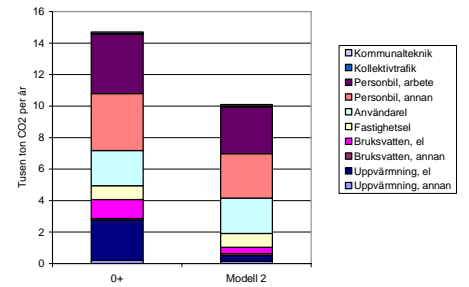


Om elproduktionen i sin helhet skulle vara möjlig att förverkliga med förnybara energiformer skulle utsläppsförändringen bli -54 %

Tabell 9 Jämförelse av energiförbrukning och koldioxidutsläpp mellan modell M2 och alternativ 0+

Energiförbrukning och jämförelse av koldioxidutsläppen												
Skaftkärr												
MODELL 2												
Beskrivning av förändringarna												
Byggnadernas energianvändning	Lågeenergikrav för byggnader; värmeförbrukning högst 40 kWh/m ²											
Energiproduktion	Alla byggnader anslutna till fjärrvärmn											
Trafiken	Tätt stadsstrukturalternativ. Vidare närbutiker på området, snabblinjeförbindelse till motorvägen och Östermalm arbetsplatsområdets utvidgning.											

0+	Modell					Förändringar							
tKm/a	Köpenenergi MWh/a	Primärenergi MWh/a	Utsläpp ton CO ₂ /a	CO ₂ fördelning	tKm/a	Köpenenergi MWh/a	Primärenergi MWh/a	Utsläpp ton CO ₂ /a	CO ₂ fördelning	CO ₂ kg/pers/a	Köpenenergi	Primärenergi	Utsläpp CO ₂
Uppvärmning, el	14 806	25 538	2 554	17 %		6 221	3 555	355	401 %	58	- 58 %	- 86 %	- 86 %
Uppvärmning, annan	8 677	1 735	208	1 %	6 221	1 244	149	1	1 %	24	- 28 %	- 28 %	- 28 %
Bruksvatten, el	6 864	12 063	1 206	8 %	5 443	4 032	403	455	66 %	66	- 21 %	- 67 %	- 67 %
Bruksvatten, annan	4 023	805	97	1 %	5 443	1 089	131	1	1 %	21	+ 35 %	+ 35 %	+ 35 %
Fastighetsel	4 386	8 771	877	6 %	4 386	8 771	877	9	9 %	143			
Användare	11 197	22 395	2 239	15 %	11 197	22 395	2 239	22	22 %	366			
Kommunalteknik	774	872	89	1 %	774	872	89	1	1 %	15			
Personbil, arbete	22 162	15 070	3 768	26 %	17 427	11 850	12 460	2 963	29 %	484	- 21 %	- 21 %	- 21 %
Personbil, annan	21 293	14 479	3 620	25 %	16 610	11 295	11 876	2 824	28 %	462	- 22 %	- 22 %	- 22 %
Kollektivtrafik	77	21	306	4 %	111	30	441	69	1 %	11	+ 44 %	+ 44 %	+ 44 %
SAMMANLAGT		103 554	14 706			66 734	10 099			1 652	- 36 %	- 36 %	- 31 %



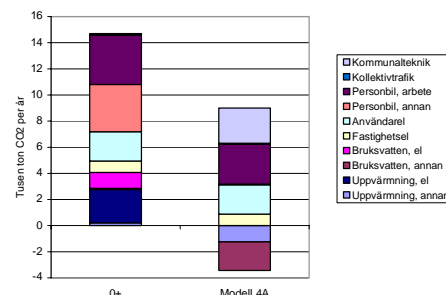
Om elproduktionen i sin helhet skulle vara möjlig att förverkliga med förnybara energiformer skulle utsläppsförändringen bli -52 %

Energiförbrukning och jämförelse av koldioxidutsläppen
Skaftkärr

MODELL 4A

Beskrivning av förändringarna

Byggnadernas energianvändning	Passivenergi krävs för byggnaderna, värmeförbrukning högst 20 kWh/brm ²
Energiproduktion	Solfjärrvärme produceras på Skaftkärrområdet. Den av solfjärrvärmens erhållna nyttan genom förändringen av de specifika koldioxidutsläppen har beaktats i sin helhet på Skaftkärrområdet.
Trafiken	Möjlighet till arbete på det egna området (uppskattning alla 1 dag/vecka), höjning av samhälleligheten, tät stadsstruktur.



	0+					Modell					Förändringar			
	tKm/a	Köpenenergi MWh/a	Primärenergi MWh/a	Utsläpp ton CO2/a	CO2 fördelning	tKm/a	Köpenenergi MWh/a	Primärenergi MWh/a	Utsläpp ton CO2/a	CO2 fördelning	CO2 kg/pers/a	Köpenenergi	Primärenergi	Utsläpp CO2
Uppvärmning, el		14 806	25 538	2 554	17 %									
Uppvärmning, annan		8 677	1 735	208	1 %		6 221	622	-1 250	-22 %	-204	-100 %	-100 %	-100 %
Bruksvatten, el		6 864	12 063	1 206	8 %							-28 %	-64 %	-700 %
Bruksvatten, annan		4 023	805	97	1 %		10 886	1 089	-2 188	-39 %	-358	-100 %	-100 %	-100 %
Fastighetsel		4 386	8 771	877	6 %		4 386	8 771	877	16 %	143	+171 %	+35 %	-2367 %
Användare		11 197	22 395	2 239	15 %		11 197	22 395	2 239	40 %	366			
Personbil, arbete	22 162	15 070	15 846	3 768	26 %		11 311	2 689	48 %	440		-100 %	-29 %	-29 %
Personbil, annan	21 293	14 479	15 224	3 620	25 %	17 839	12 130	12 755	3 033	55 %	496	-16 %	-16 %	-16 %
Kollektivtrafik	77	21	306	48		111	76	441	69	1 %	11	+263 %	+44 %	+44 %
Kommunaltjänst		774	872	89	1 %			872	89	2 %	15	-100 %		
SAMMANLAGT			103 554	14 706				58 255	5 558		909		-44 %	-62 %

Om elproduktionen till sin helhet skulle vara möjlig att förverkliga med förnybara energiformer skulle utsläppsförändringen bli -60 %

I modell M4 ersätts naturgasanvändningen under sommarperioden i Borgå Energis fjärrvärme-produktion av värme producerad med solenergi. Under vinterperioden producerar Borgå Energi sin fjärrvärme helt och hållet med bioenergi. Solfjärrvärmens är utsläppsfri och i modell 4 produceras så mycket av den på årsbasis som behövs för uppvärmning av byggnader och bruksvattnet inom Skaftkärrområdet. Produktionen av solfjärrvärme infaller sommartid, då invånarna i Skaftkärr använder endast en del av energin. Därför drar också Borgå Energis övriga kunder nytta av den utsläppsfria energiproduktionen och Borgå Energis totala koldioxidutsläpp minskar på årsbasis.

De olika planeringsalternativen för Skaftkärrområdet bedömdes genom att jämföra de totala koldioxidutsläppen. De granskade modellernas totala koldioxidutsläpp är ca 35 – 48 % mindre än för alternativ 0+, som fungerar som jämförelseobjekt. Den viktigaste orsaken till utsläppsminskningen är bytet av uppvärmningsform för byggnaderna i jämförelse med alternativ 0+, vars uppvärmningsformuppdelning i huvudsak baserar sig på eluppvärmning. I modell M1, M2 och M4 har också utsläppen från trafiken beräknats minska. Förändringen av förbrukningen av förnybar primärenergi är störst i modell M3, där såväl värmen som elektriciteten produceras med förnybara energiformer. Fastighets- och förbrukningsströmmens andel av konsumtionen och de därav förorsakade koldioxidutsläppen förändras inte i modellerna M1, M2 och M4.

Också för utsläppen från trafiken uppnås betydande besparingar med markanvändningslösningar. De av trafiken i modellerna förorsakade koldioxidutsläppen utgör en stor del av de totala utsläppen och trafikens betydelse framhävs ytterligare, när det är möjligt att begränsa utsläppen från byggnader. I modell M3 består koldioxidutsläppen i sin helhet av utsläpp från trafiken.

Elförbrukningen är lika stor i alla modellerna. För modellerna M1, M2 och M4 har elproduktionens koldioxidutsläpp bestämts utgående från elektricitetsprofilen 2015. I modell M3 har elproduktionen i sin helhet beräknats basera sig på solpaneler.

Modellerna M1 och M2 har en tät stadsstruktur och närservice på området. Trafiken är mindre än i alternativ 0+ på grund av stadsstrukturen och utvecklingen av Östermalm arbetsplatsområde (utanför planeområdet). Vidare har kollektivtrafikförbindelserna på området förbättrats genom en snabblinjeförbindelse till motorvägen.

Modell M3 har gles stadsstruktur i likhet med alternativ 0+. Kollektivtrafiklösningarna motsvarar lika så kollektivtrafiklinjerna för alternativ 0+.

I modell M4 har möjligheten till arbete på Skaftkärrområdet ordnats. Möjligheten till arbete har bedömts inverka på arbetsresetraffiken genom en minskning med 20 % av trafiken. Modellen har en tät stadsstruktur.

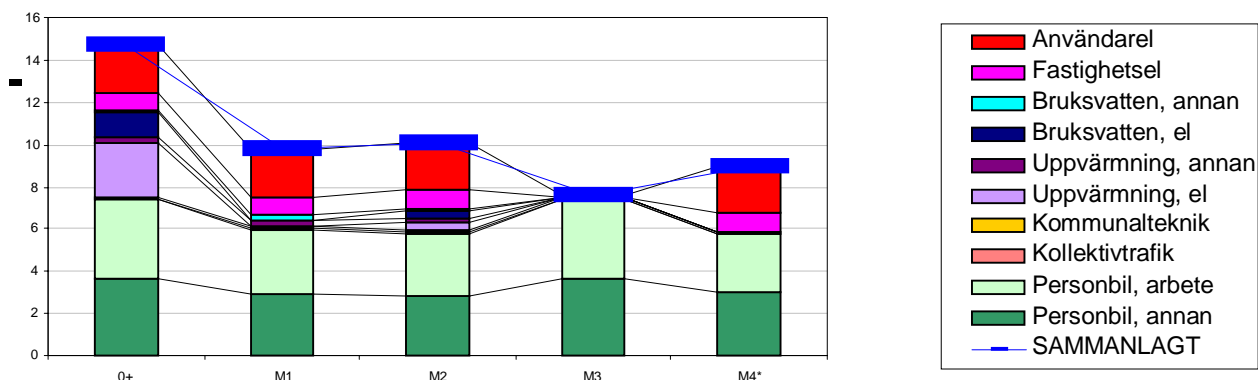


Bild 12 Jämförelse av de totala koldioxidutsläppen för modell 0+ och M1 – M2. Obs! I modell M4 produceras solfjärrvärme också för Borgå Energis övriga kunder. I tabell 34, modell 4A visas en fördelning, där den från solfjärrvämen erhållna nyttan i sin helhet har beaktats på Skaftkärrområdet.

5.6 Kostnadsjämförelse för lösningsmodellerna vid olika energiproduktionsalternativ

Kostnaderna för energiproduktionen jämförs ur konsumentens och energibolagets synvinkel i förhållande till alternativ 0+. Vidare bestäms hur mycket en minskning av koldioxidutsläppen kostar för respektive energilösning. Det är att märka att utsläppsriktighetens pris för närvarande är cirka 15 €/t_{CO2}.

Alla energiproduktionslösningar granskas mot alla fyra lösningsmodeller M1, M2, M3 och M4, som skiljer sig från varandra beträffande områdets täthet och byggnadstyper. Invånarantalet och byggnadernas areal är samma i alla modeller. I kostnadsjämförelsen har energiproduktionsalternativen inte bundits till de enskilda modellerna, emedan de med beaktande av kostnaderna kan förverkligas i alla modeller.

Av alla energiproduktionsalternativ har de alternativ valts till jämförelsen, vars val som energilösning kan anses som möjligt med beaktande av CO₂-utsläppen.

Energiproduktionsalternativen granskas för tre olika typer av energieffektivitetshus. Granskningen omfattar:

- Hus enligt byggnormen
- Lågenergihus
- Passivenergihus

För hus enligt byggnorm 2010 är värmeförbrukningen på Skaftkärrområdet cirka 30 000 MWh/år, för lågenergihuset 20 000 MWh/år och för passivenergihuset 15 000 MWh/år. Det varma bruksvattnets andel av ovanstående värmebehov är cirka 10 000 MWh/år.

Investeringskostnaderna för lågenergihus är cirka 50 €/m² och för passivbyggnader 100 €/m² dyrare än för hus enligt byggnorm 2010. I Skaftkärr är de i fråga varande kostnaderna per invånare för lågenergihus cirka 2250 €/invånare och för passivenergihus cirka 4500 €/invånare.

Elförbrukningen på området är cirka 15 600 MWh/år.

Fjärrvärme

Fjärrvärmerna är möjlig vid alla fyra alternativen. För konsumenten har områdets täthet ingen betydelse för fjärrvärmepriset, eftersom fjärrvärmepriset bestäms enligt samma tariff för alla konsumenter. Fördelningen av hustyperna har ett visst inflytande på konsumentens kostnader, för i hus med flera bostäder är de fasta kostnaderna för fjärrvärmerna lägre per person än i egnahemshus. Man bör observera att Borgå har en fördelaktig fjärrvärme i jämförelse med den genomsnittliga fjärrvärmerna i Finland.

För energiverkets (Borgå Energi) kostnader har områdets täthet en stor betydelse, vilket framgår av kostnadstabellen. Det är att observera att i alla fjärrvärmealternativen oberoende av lösningsmodellen eller byggnadernas energieffektivitet är inkomsterna för försäljningen av fjärrvärme nästan oförändrade. Härigenom inverkar en högre investering direkt på investeringens återbetalningstid.

Stadens kostnad innehåller kostnaderna för fjärrvärmenätets stam- och gatuledningar. Kostnaderna för gårdsledning och mätarcentral betalas av konsumenten i anslutningsavgiften. Konsumenten betalar i priset för sin fjärrvärme energibolagets investeringar, varför energibolagets och konsumentens kostnader, för att undvika överlappningar, inte kan räknas ihop.

I tabellen visas fjärrvärmens kostnadseffekt i förhållande till alternativ 0+ vid tre olika energieffektivitetsklasser för hus (hus enligt byggnormen 2010, lågenergihus och passivenergihus). Varje fall har beräknats för alla fyra lösningsmodellerna (M1, M2, M3 och M4). I kostnaderna har invånarens investering och invånarens årliga kostnad (energi- och underhållskostnader) separerats. Ur investeringen och den årliga kostnaden har invånarens kostnader bestämts för totalt 30 år. Som realränta i beräkningen har använts 3 %.

Kostnaderna för en minskning av CO₂-utsläppen har bestämts genom att dividera invånarens årskostnadsskillnad mot alternativ 0+ med de över en 30 års period uppkomna CO₂-utsläppens skillnad mot alternativ 0+. I energiverkets investeringar har kostnaderna för utbyggnaden av fjärrvärmenätet beaktats.

Tabell 12. Fjärrvärmens kostnader

Skillnad mot modell 0+ för olika energilösningar		Invånarens investering	Invånarens årskostnad	Livscykelkostnad	Minskning av CO ₂ -utsläpp	Stadens investering	Stadens investering
Energilösning		€/invånare	€/invånare/år	€/invånare/30 år	€/tCO ₂	€/invånare	€
100% fjärrvärme	M1:	76	-84	-1 573	-94	222	1 352 200
Hus enligt norm 2010	M2:	61	-84	-1 588	-95	151	922 200
Nätström	M3:	335	-84	-1 313	-78	602	3 672 200
	M4:	47	-84	-1 602	-96	387	2 362 200
100% fjärrvärme	M1:	2 330	-179	-1 174	-66	222	1 352 200
Lågenergihus	M2:	2 315	-179	-1 190	-66	151	922 200
Nätström	M3:	2 590	-179	-915	-51	602	3 672 200
	M4:	2 301	-179	-1 204	-67	387	2 362 200
100% fjärrvärme	M1:	4 584	-233	20	1	222	1 352 200
Passivenergihus	M2:	4 569	-233	4	0	151	922 200
Nätström	M3:	4 844	-233	279	15	602	3 672 200
	M4:	4 555	-233	-10	-1	387	2 362 200

De större investeringskostnaderna för låg- och passivenergihus jämfört med normhus återbetalar sig inte under en 3+ års granskningsperiod utan för invånaren skulle ett hus enligt norm 2010 bli fördelaktigare. Beroende på lösningsmodellen sparar invånaren i förhållande till alternativ 0+ med ett hus enligt norm 2010 cirka 1600 € per invånare under 30 år, d.v.s. cirka 4800 € per bostad. För lågenergihusens del skulle den motsvarande besparingen vara cirka 1200 € per invånare och 3600 € per bostad.

Kostnaderna för en sänkning av CO₂-utsläppen med lågenergihus är cirka 30 €/tCO₂ och med passivenergihus cirka 100 €/tCO₂ i jämförelse med hus enligt norm 2010. Den tilläggsinvestering som lågenergihusen förorsakar i förhållande till hus enligt norm 2010 är ett förhållandevis kostnads-effektivt sätt att minska på CO₂-utsläppen.

Energihusens kostnader är nästan lika stora oberoende av värmeförbrukningen. Av energibolagets investeringar framgår att den glest byggda M3 skulle vara omkring 2, 7 miljoner dyrare för energibolaget är den tätt byggda M2 medan inkomsterna är lika.

I följande figur visas hur konsumentens kostnader bildas i ett lågenergihus under en 30 års period. Anmärkningsvärt i bilden är de höga investeringarna i byggnadens strukturer som lågenergihus kräver.

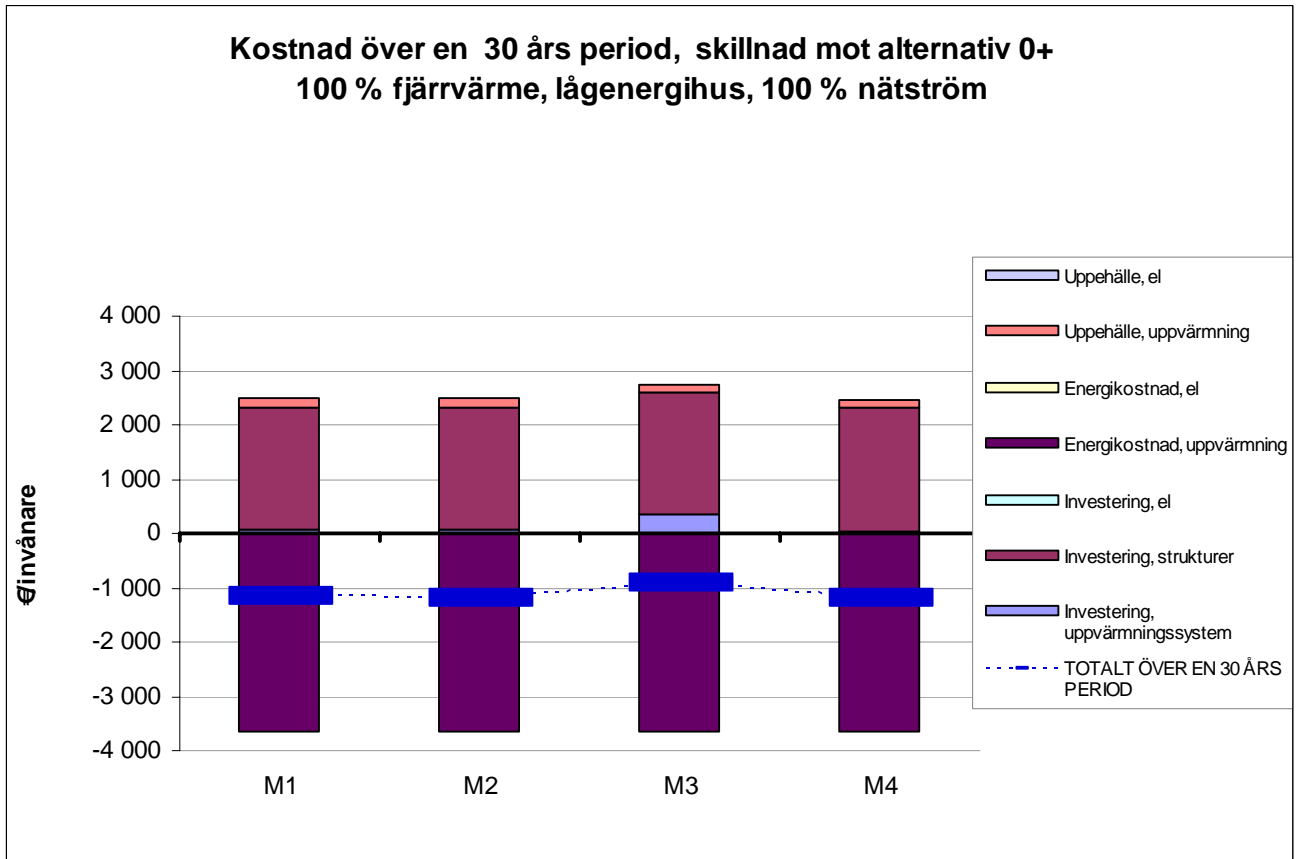


Bild 13. Fördelningen av konsumentens kostnader i lågenergihus anslutet till fjärrvärmens och elnätet (skillnad mot alternativ 0+)

Solfjärrvärme

Solfjärrvärme är ur konsumentens synpunkt sett prismässigt lika med normal fjärrvärme. De investeringar som solfjärrvärmens kräver görs av Borgå Energi. Investeringen fås att återbetala sig genom minskade bränslekostnader.

Byggnadernas energieffektivitet är av stor betydelse för solvärmekostnaderna, då en större värmeförbrukning kräver en i samma proportion större yta hos solfångarna. I kostnads kalkylen har inte eventuellt påkallade förstärkningar av fjärrvärmens nät beaktats. I investeringarna för solfångare har antagits att investeringsstödet uppgår till 40 %. Vid beräkningen av bränslebesparingarna har antagits att det bränsle som ersätts är naturgas.

Tabell 13. Grovt uppskattade kostnader för solfjärrvärme och bränslebesparingar

Solfjärrvärmens tillskott till FV-nätet				
Stadens investering		Normhus 2010	Lågenergihus	Passivhus
Stadens investering i fång	€	13 600 000	9 300 000	6 800 000
Stadens investering i fånga	€/invånare	2 200	1 500	1 100
Besparing i bränslekostna	€/år	-908 000	-619 000	-454 000

Jordvärme

Vid jordvärme är investeringskostnaderna påfallande höga men värmepriset är skäligen fördelaktigt.

Tabell 14 visar kostnaderna för jordvärme för hus enligt byggnormen 2010 och lågenergihus.

Tabell 14. Kostnader för jordvärme

Skillnad mot modell 0+ för olika energilösningar							
Energilösning		Invånarens investering	Invånarens årskostnad	Livscykelkostnad	Minskning av CO ₂ -utsläpp	Stadens investering	Stadens investering
		€/invånare	€/invånare/år	€/invånare/30 år	€/tCO ₂	€/invånare	€
100 % jordvärme	M1:	3 368	-194	-430	-41	-98	-597 800
Hus enligt norm 2010	M2:	3 363	-194	-435	-42	-98	-597 800
Nätström	M3:	3 448	-194	-351	-34	-98	-597 800
	M4:	3 359	-194	-439	-42	-98	-597 800
100 % jordvärme	M1:	5 622	-251	710	52	-98	-597 800
Lågenergihus	M2:	5 617	-251	706	52	-98	-597 800
Nätström	M3:	5 702	-251	790	58	-98	-597 800
	M4:	5 613	-251	701	52	-98	-597 800

Att beakta i resultaten är att när jordvärme används krävs inga investeringar av Borgå Energi. Vid 100 % jordvärme beror den negativa investering för staden på att alternativ 0+, som ligger som jämförelsegrund, utgörs en del av värmen av fjärrvärme, varvid staden vid alternativ 0+ hamnar på byggkostnader för fjärrvärmesystemet. Kostnaderna för minskningen av CO₂-utsläppen i jämförelse med det motsvarande fjärrvärmefallet är cirka 50 €/tCO₂.

Lokalt producerad elektricitet

Den lokalt producerade elektriciteten studeras i tabellen utgående från de olika värmeproduktions-sätten. Distribuerad egen elektricitet kan produceras med små vindkraftverk och solpaneler.

Tabell 15. Kostnaderna för lokal biovärme

Skillnad mot modell 0+ för olika energilösningar							
Energilösning		Invånarens investering	Invånarens årskostnad	Livscykelkostnad	Minskning av CO ₂ -utsläpp	Stadens investering	Stadens investering
		€/invånare	€/invånare/år	€/invånare/30 år	€/tCO ₂	€/invånare	€
50 % av bv med solvärme	M1:	1 589	-147	-1 299	-64	-98	-597 800
resten av värmen med pellets	M2:	1 581	-147	-1 308	-64	-98	-597 800
Hus enligt norm 2010	M3:	1 729	-147	-1 159	-57	-98	-597 800
Nätström	M4:	1 577	-147	-1 306	-64	-98	-597 800
50 % av bv med solvärme	M1:	3 573	-241	-1 148	-56	-98	-597 800
resten av värmen med pellets	M2:	3 565	-241	-1 156	-57	-98	-597 800
Lågenergihus	M3:	3 705	-241	-1 016	-50	-98	-597 800
Nätström	M4:	3 558	-241	-1 163	-57	-98	-597 800
50 % av bv med solvärme	M1:	5 654	-287	34	2	-98	-597 800
resten av värmen med pellets	M2:	5 647	-287	27	1	-98	-597 800
Passivenergihus	M3:	5 780	-287	161	8	-98	-597 800
Nätström	M4:	5 640	-287	20	1	-98	-597 800

Den distribuerade värmeproduktionen kräver inga investeringar av energibolaget. För konsumenten är den distribuerade värmeproduktionen aningen dyrare än fjärrvärmesystemet under ett 30 års perspektiv. Vid den distribuerade värmeproduktionen går man miste om den centraliserade värmeproduktionens fördelar, d.v.s. en mycket hög verkningsgrad vid samproduktion av värme och elektricitet samt en effektiv minskning av andra än CO₂-utsläpp (särskilt partikelutsläpp).

Slutrapport

Dispositionsplanebeskrivning

Kostnaderna för en minskning av CO₂-utsläppen för lågenergihus är i jämförelse hus enligt norm 2010 cirka 8 €/t_{CO2}, när priset i utsläppshandeln är cirka 15 €/t_{CO2}. Härigenom är lågenergihusen vid pelletsuppvärmda hus ett synnerligen kostnadseffektivt alternativ beträffande CO₂-utsläppen.

Decentraliserad elproduktion

I tabellen granskas decentraliserad elproduktion vid olika värmeproduktionsalternativ. Decentraliserad egen elektricitet kan produceras med små vindkraftverk eller med solpaneler.

Tabell 16. Distribuerad bioelproduktion

Skillnad mot modell 0+ för olika energilösningar		Invånarens investering	Invånarens årskostnad	Livscykel-kostnad	Minskning av CO ₂ -utsläpp	Stadens investering	Stadens investering
Energilösning		€/invånare	€/invånare/år	€/invånare/30 år	€/tCO ₂	€/invånare	€
Distribuerad biovärme	M1:	13 470	-453	4 594	226	-98	-597 800
Lågenergihus	M2:	13 483	-453	4 607	227	-98	-597 800
Egen elproduktion	M3:	13 250	-453	4 375	215	-98	-597 800
	M4:	13 495	-453	4 619	227	-98	-597 800
Jordvärme	M1:	14 674	-466	5 539	408	-98	-597 800
Lågenergihus	M2:	14 694	-466	5 559	410	-98	-597 800
Egen elproduktion	M3:	14 342	-466	5 207	384	-98	-597 800
	M4:	14 712	-466	5 577	411	-98	-597 800
Fjärrvärme	M1:	11 382	-394	3 655	204	222	1 352 200
Lågenergihus	M2:	11 392	-394	3 664	205	151	922 200
Egen elproduktion	M3:	11 230	-394	3 502	196	602	3 672 200
	M4:	11 400	-394	3 672	205	387	2 362 200

Ur tabellen framgår att med det nuvarande priset på tekniken är decentraliserad elektricitet inte konkurrenskraftig jämfört med nätströmmen priser. I jämförelse med alternativ 0+ är kostnaderna under 30 år ca 4000-5000 € dyrare per invånare och ca 12 000-15 000 € dyrare per bostad. Kostnaderna för att minska CO₂-utsläppen genom att utnyttja bioelektricitet är t.o.m. ca 200-400 €/t_{CO2} eller ca 15-30 gånger dyrare jämfört med utsläppshandelns pris.

5.7 Infrastrukturstyrkostnader

Infra.net-programmet har använts vid beräkningarna av infrastrukturkostnader. Som referensnivå har 0+-alternativets kostnader använts. I modell 3 sammanfaller markanvändningen och även infrastrukturkostnaderna är de samma. De andra modellerna är förmånligare, eftersom markanvändningen är mer effektiv och gatunätet, kommunaltekniska system och parkområden är färre. I beräkningarna har även markförhållanden och byggbarhet tagits i beaktande. Kostnaderna är s.k. grundkostnader utan mervärdesskatter.

Tabell 17. Infrastrukturkostnader

Alternativ	Kostnader	Kostnader / invånare
0+	38 milj. €	6 300 €
Modell 1	18 milj. €	3 000 €
Modell 2	15 milj. €	2 500 €
Modell 3	38 milj. €	6 300 €
Modell 4	20 milj. €	3 300 €

5.8 Slutsatserna av modellgranskningen

I detta kapitel presenteras slutsatser om trafiklösningar, stadsstruktur, energiproduktionslösningar, uppvärmningslösningar och byggteknik på basis av modellgranskningen.

Modell 1

Med den valda trafiklösningen och genom att utveckla Östermalm och placeringen av service kan en betydande besparing ske vad gäller trafikens energiförbrukning och utsläpp.

Eftersom koldioxidfotspåret av Borgås fjärrvärme är litet, kommer målet att vara en tät bebyggelse inom fjärrvärmens lönsamhetsområde.

En vidareutveckling av Östermalms arbetsplatsområde skulle löna sig.

En tätare stadsstruktur förbättrar framförallt förutsättningarna för kollektivtrafiken, men inverkar även direkt på områdets energieffektivitet genom minskad trafik.

Modell 2

Med den valda trafiklösningen och med placeringen av servicen kan en betydande besparing fås till stånd vad gäller trafikens energiförbrukning och utsläpp.

En fördelning med 50 % fjärrvärme 50 % jordvärme är dyrare än enbart fjärrvärme.

En tätare stadsstruktur förbättrar framförallt förutsättningarna för kollektivtrafiken, men inverkar även direkt på områdets energieffektivitet genom minskad trafik.

Modell 3

Energieffektiv och utsläppsvänlig, men dyr för invånare och kommun enligt de totala kostnaderna.

Modellens utsläpp förorsakas i sin helhet av trafiken. Trafikens utsläpp minskar inte i jämförelse med alternativ 0+, ifall inte bilparken är utsläppsfri eller utsläppsvänlig (elbilar finns ännu inte på marknaden, hybridbilar är ännu dyra).

Även om energiproduktionen skulle vara koldioxidfri leder det inte till en koldioxidfri samhällsstruktur.

Förutsättningarna för ett fungerande lätttrafiknät är sämre än i de andra modellerna p.g.a. den spridda strukturen och därigenom större reseavstånd.

Modell 4

Distansarbetsplatser minskar arbetsresor.

En tätare struktur gör det möjligt att förverkliga närservicen.

Fjärrvärmeparken för solenergi har en stor inverkan på energibesparingen och -utsläppen, men den teknisk-ekonomiska genomförbarheten kräver tilläggsutredningar.

Solfjärrvärme kan sommartid ersätta Borgå Energis användning av naturgas.

5.9 Slutsatser av energiproduktionsalternativen

Alla alternativen för energiproduktion kan i regel tillämpas på alla modeller. Den stora skillnaden mellan modellerna uppstår i rörledningsinvesteringar för de centrala uppvärmningssystemen, såsom fjärrvärmerna.

Med tanke på miljö och kostnader är just nu fjärrvärme det bästa alternativet för värmeproduktionen för Skaftkärr. I Borgå används år 2015 uppskattningsvis 90 % biobränsle i fjärrvärmeproduktionen. Tack vare den stora andelen biobränsle och den samproducerade elektriciteten kan man med andra lösningar inte ens i teorin uppnå mindre CO₂-utsläpp än med fjärrvärme. Genom att ansluta solfjärrvärmeproduktionen med fjärrvärmenätet kan användningen av naturgas i fjärrvärmeproduktionen ytterligare minskas i Borgå.

Fjärrvärmehus byggda enligt byggnorm 2010 skulle för invånarna vara det förmånligaste alternativet beräknat på kostnaderna under 30 år. Dock skulle med en sänkingskostnaden för CO₂-utsläppen på ca 30 €/t_{CO2} lågenergihus (m40) utgöra ett relativt kostnadseffektivt sätt att minska CO₂-utsläppen.

I lösningar med lokal elproduktion skulle ett alternativ med många olika lösningar löna sig med tanke på den nuvarande teknologiutvecklingen och sedan skulle teknologin tas i bruk på ett flexibelt sätt när den kommersialiserats. Endast i fjärrvärmealternativet kan områdets elförbrukning lätt täckas helt av elektricitet från samproduktionen. I de andra alternativen skulle kostnaderna stiga mycket högt, ifall man ville producera elektriciteten lokalt, utan att köpa elektricitet från marknaden. Flexibla och mångformiga sätt att producera elektricitet med påverkar inte planeringen lika mycket som centrala värmeproduktionsalternativ (fjärrvärme eller regional värme).

Konkurrerande alternativ till nätström vad gäller produktion av elektricitet finns inte just nu, eftersom elproduktion i liten skala ännu är mycket dyr.

5.10 Känslighetsgranskning för CO₂-utsläppen

5.10.1 Olika förslag för att minska utsläppen med 35 %

För modellerna M1-M4 utfördes känslighetsgranskningar med målet att minska koldioxidutsläppen i varje modell med 35 % jämfört med alternativ 0+ för Skaftkärr. I granskningen gjordes inga ändringar i stadsstrukturen eller trafikmängderna i någon av modellerna utan strävan var att förverkliga minskningen via ändrade isolerings-, uppvärmnings- och elproduktionsmetoder. De specifika utsläppen från fordonstrafiken har inte heller ändrats i granskningen.

Lösningen i modell M1 ger 34 % minskning. En minskning på 35 % kan nås genom en ändring av lågenergibyggnaderna (M40) till passivbyggnader (P20). Byggnaderna värms upp med fjärrvärme från Borgå Energi.

Med lösningar enligt modellen M2 nås 33 % minskning av CO₂-utsläppen. I så fall skall hälften av byggnaderna anslutas till fjärrvärme och hälften värmas upp med jordvärme. I M2 består byggnaderna av passivhus (P20). Om det byggs lågenergihus (M40) i stället för passivhus, men fastighetsströmmen produceras med solpaneler i stället för nätström på hela området (centraliserat eller utlokalisat) uppnås 37 % minskning. Ifall passivhusens fastighetsel produceras med solpaneler, är minskningen större.

I modell M3 erhålls hela värme- och elproduktionen i byggnaderna från förnybara källor, därför påverkar byggnadsuppvärmningens energiförbrukning inte mängden CO₂-utsläpp. Med lösningarna i modell M3 överskrider det uppställda målet (minskningen blir 48 %). Genom en försvagning av modellen det uppställda målet på en 35 % minskning nås genom att bara 40 % av strömmen för fastigheter och konsumtion erhålls via solpaneler. Då blir utsläppsminskningen 36 %.

I modell M4 är uppvärmningsalternativet solfjärrvärme, som inte ger upphov till koldioxidutsläpp. Med lösningarna i modell M4 överskrider det uppställda målet (minskningen blir 39 %). Om endast 15 % av uppvärmningsbehovet täcks med solfjärrvärme och byggnaderna på området i övrigt värms upp med fjärrvärme från Borgå Energi, är utsläppsminskningen 37 %.

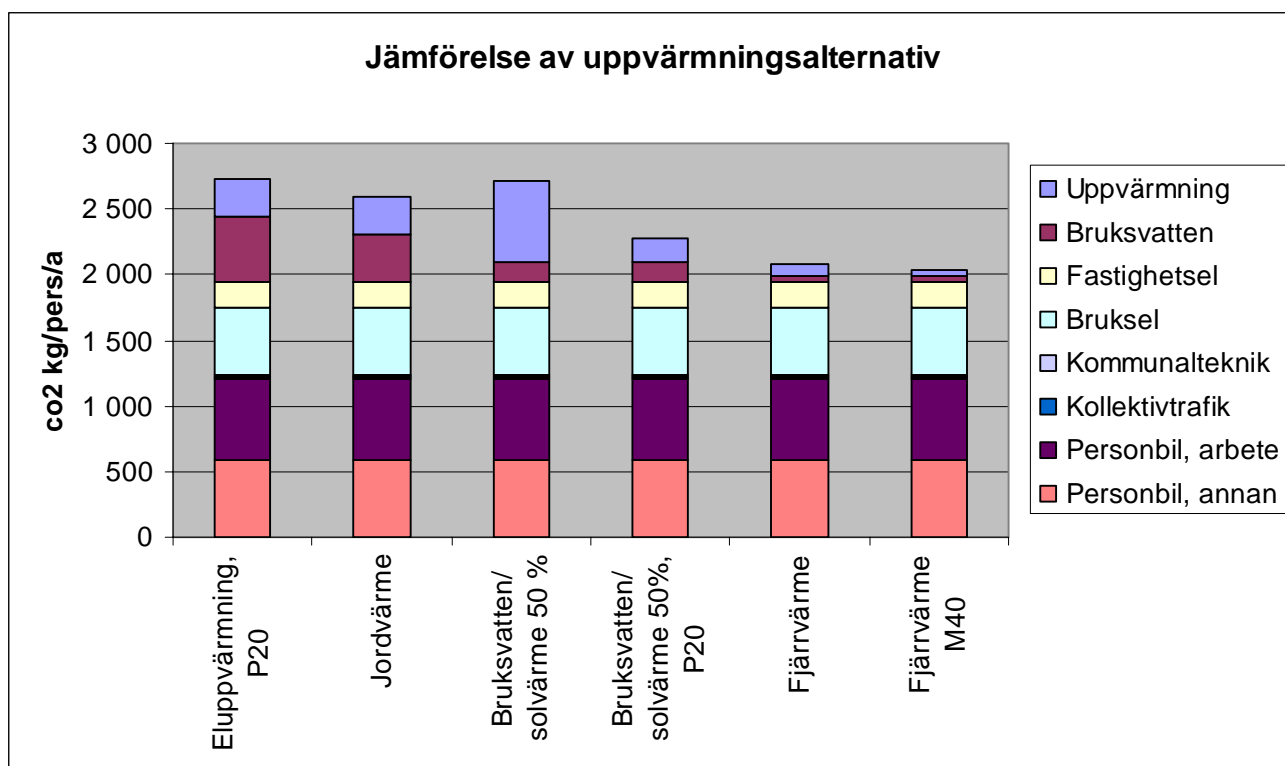
5.10.2 Uppvärmningsalternativens inverkan på helheten

För att jämföra uppvärmningsalternativen började man modifiera en eller två fakorer i alternativ 0+ för Skaftkärr. I den första granskningen sker uppvärmningen i alternativ 0+ helt och hållet med elvärme. I den här granskningen krävs att byggnaderna har passivhusstandard för att minimera koldioxidutsläppen, vilket betyder att värmeförbrukningen får vara högst 20 kWh/m².

I den andra granskningen används jordvärme för uppvärmningen på hela området. I detta fall kommer jordvärmepumparna att förbruka ström och verkningsgraden antas vara COP 3,3 vid utrymmesuppvärmning och COP 2,7 för uppvärmning av bruksvatten.

I den tredje och fjärde granskningen kommer hälften av bruksvattnet årligen att värmas upp med solenergi. Då behövs ca 5 - 8 m² solfångare på södra sidan av taken. Resten av bruksvattnet värms enligt uppvärmningsfördelningen som används i alternativ 0+ för Skaftkärr. I den tredje granskningen motsvarar byggnadernas värmeförbrukning nivån i bestämmelserna för år 2010, men i den fjärde granskningen skall byggnaderna uppfylla kravet på passivhusstandard. I ett passivhus får värmeförbrukningen vara högst 20 kWh/m².

Tabell 18 Uppvärmningsalternativens inverkan på utsläpp



I de två sista granskningarna har det undersökta uppvärmningsalternativet varit fjärrvärme. I den första fjärrvärmegranskningen motsvarar byggnadernas värmeförbrukning standarden enligt bestämmelserna för år 2010 och i den fjärde granskningen är kravet hus med lågenergistandard. I lågenergihus får värmeförbrukningen vara högst 40 kWh/m². I fjärrvärmealternativet är koldioxidutsläppen mindre än i de övriga granskade alternativen. De största utsläppen uppkommer i det alternativ där utrymmesuppvärmningen motsvarar läget enligt alternativ 0+ och hälften av bruksvattnet värms med solenergi och resten enligt fördelningen i alternativ 0+. De näststörsta utsläppen kommer från eluppvärmda passivhus.

6 DISPOSITIONSPLANENS MÅL OCH PRINCIPERNA FÖR UPPGÖRANDET

6.1 Mål

Dispositionspanens allmänna mål:

Ett önskemål har varit att lösningarna för området skall passa ihop med skalan i Borgå, på området skall den historiska stadstraditionen synas i dagens boende. Ett mål har också varit att utveckla ett lågenergiområde och genomföra ett pilotprojekt för planering av ett lågenergiområde. Man har också velat undersöka hur ett s.k. vanligt egnahemsområde kan byggas energieffektivt.

Utgångspunkterna för arbete har varit:

- ett energieffektivt, särpräglad, trivsamt och tryggt bostadsområde
- ett energieffektivt byggande
- att klarlägga energilösningarna för området redan i planläggningsskedet
- att främja energieffektivt byggande
- att minimera växthusgaserna och stävja klimatförändringen
- ett område som beaktar stadens och invånarnas behov
- innovativ, kostnadseffektiv och genomförbar planering

Mål som preciserats under arbetets gång:

- Planering av en tätare stadsstruktur:
 - minska trafikmängderna på området
 - skapa förutsättningar för en fungerande och lönsam kollektivtrafik
 - skapa förutsättningar för ett fungerande lättrafiknät
 - skapa förutsättningar för att arbetsplatser och service skall uppstå
 - skapa förutsättningar för ett lönsamt och kostnadseffektivt nät av kommunaltekniska funktioner
- skapa en lockande miljö för fotgängare, cyklister och kollektivtrafik. Näten för de olika trafikförbindelserna samt gårdsplaneringen skall planläggas och genomföras så att cykeln eller kollektivtrafiken är konkurrenskraftiga alternativ till personbilen.
- skapa förutsättningar för alternativa energiproduktionssystem, t.ex. utrymmesreserveringar för solfjärrvärme.

Målen med energilösningarna

Målet är en energieffektiv och ur helhetsekonomisk synpunkt lönsam helhet, som kostnadseffektivt minskar områdets koldioxidutsläpp. Det går att utvärdera hur kostnadseffektiv minskningen av koldioxidutsläppen är genom att bestämma hur mycket koldioxidutsläppen minskar med respektive produktionsmetod och kostnaden för i fråga varande produktionsätt ($\text{€}/t_{\text{CO}_2}$).

I planstommen borde zoner övervägas, som visar var de olika energilösningarna förverkligas och vilka områden som bebyggs i respektive skede. De här zonerna möjliggör utnyttjande av den nyaste möjliga teknologin även på områden som byggs ut senare. Koldioxidfotspåret skall minimeras på

området. I praktiken sker detta genom energi- och utsläppsbestämmelser, som kommer att ingå i stadsplanen, byggnadsanvisningarna och tomtöverlåtelsevillkoren.

6.2 Planeringsprinciperna för dispositionsplanen

Under planeringsarbetet fastställdes förutom målen även särskilda planeringsprinciper, som styr uppgörandet av dispositionsplanen mer i detalj. Utformningen av planeringsprinciperna påverkades bl.a. av resultaten från modellgranskningarna i fråga om vilka medel som kan användas för att påverka energieffektiviteten och deras betydelse.

- Utvecklandet av Tarkis till en stadsby, där den mest betydelsefulla trafikformen är lätt trafik.
- Utvecklandet av östra delen av Vårberga till ett tätt bostadsområde
- Maximering av de lokala serviceformerna
- Möjliggöra arbetsplatser med distansarbete
- Utveckla arbetsplatsområdet i Östermalm till en företagspark som använder förnybar energi
- Leder för lätt trafik av hög klass, cykeltrafik i olika former, ny typ av gatuhierarki, högklassig kollektivtrafik
- Reservering för tillbyggnad i områdets östra kant: i objekt som byggs i framtiden är strävan högre andel egen energi och områdesreserveringar för t.ex. solfjärrvärmeproduktion.
- Tryggande av tillräckligt utbud av egnahemstomter och möjlighet till tomter av olika storlek.

7 BESKRIVNING AV DISPOSITIONSPLANEN

7.1 Struktur och allmän beskrivning av dispositionsplanen

Markanvändningen i Skaftkärrs dispositionsplan har påverkats av dels resultaten från alternativgranskningen och planeringsprinciperna och dels av Borgå stads mål gällande tomtbehov, byggnadssätt och indelning i byggnadsfaser samt placeringen av funktioner. Huvudprincipen i dispositionsplanen har varit att förtäta strukturen i närheten av goda kollektivtrafikförbindelser, skapa förutsättningar för fungerande kollektivtrafik, betona vikten av fungerande lättrafikförbindelser, skapa en mångsidig och omväxlande kvarters- och stadsstruktur, skapa förutsättningar för placeringen av olika närserviceformer, möjliggöra bebyggande av området i skeden och att ta i beaktande de randvillkor som miljö och rekreationsverksamhet ställer.

Dispositionspanen för Skaftkärr kan delas in i tre huvudområden: (1) Vårberga: områden för kompletteringsbyggande i anslutning till kvartersstrukturen i östra och södra delen, (2) i östra delen av Skaftkärr: området väster om den planerade Skärgårdsvägen samt (3) områden i närheten av Tarkis. I planstommen föreslås dessutom kompletteringsbyggande i områdets norra del, i samband med gamla Veckjärvivägen, på Tarkisområdet och i södra delen av Östermalms arbetsplatsområde.



Bild 14 Dispositionsplanens markanvändningsplan och illustration (markanvändningsplanen och illustrationen i större förstoring jämte förklaringar som bilaga till rapporten)

7.1.1 Beaktandet av slutsatserna från granskningen av lösningsmodellerna i planeringen av dispositionsplanen

Utgående från modelljämförelsens beräkningar, slutledningar och de kompletterande känslighetsanalyserna har principerna fastställts för planeringen av dispositionsplanen för markanvändningen som kommer att styra detaljplaneringen. Genom de undersökta modellerna har lösningar för området kunnat fastställas, som påverkar trafikens energiförbrukning och utsläpp, verksamhetsförutsättningarna för kollektivtrafiken och den lätta trafiken, verksamhetsförutsättningarna för närserviceformer och energiproduktionssätt och utnyttjandet av det nuvarande nätet.

Med modellgranskningen som bas fastställdes en stadsstruktur, som stöder sig på en omfattande och smidig kollektivtrafik och ett nät för lätt trafik och motiverar en spridning av närserVICETjänster på området. Strukturen bör dessutom vara lätt att förverkliga i faser och gå att ansluta till det existerande fjärrvärmenätet.

Användningen av kollektivtrafik och lätta trafikmedel stöds i dispositionsplanens markanvändningslösningar genom att strukturen är koncentrerad nära Vårberga och Tarkis och på detta sätt kan avstånden för den lätta trafiken till Borgå centrum hållas så korta som möjligt och nya kollektivtrafikrutter anslutas så smidigt som möjligt med nuvarande rutter. Kvarterstrukturen i dispositionsplanen är planerad så att boendet placeras på tillräckligt kort avstånd från kollektivtrafikruterna (max. ca 300 m) och de interna förbindelserna inom området ansluts till näten för lätt trafik och inte i första hand stöder användning av personbil. Förutsättningen för fungerande kollektivtrafik och lätt trafik är naturligtvis tillräckligt täta kollektivtrafikurer och ett smidigt lättrafiknät även utanför området ända till Borgå centrum.

Det mest effektiva byggandet placeras i Tarkisområdet enligt dispositionsplanen. Denna lösning stöds av att anslutningen till det nuvarande fjärrvärmenätet ligger nära på norra sidan av sjukhuset och det finns möjlighet att naturligt förlänga bussnätet österut från den nuvarande ändhållplatsen vid sjukhuset. Det känns naturligt att påbörja utbyggnaden av området i Tarkis på grund av dess läge, förbindelser och miljö.

Kompletteringsbyggandet i Vårberga har stor betydelse för hela områdets energieffektivitet. På Vårbergaområdet finns redan ett färdigt fjärrvärmenät och fungerande kollektivtrafik, som stöder nybyggnationen på området. Ett glesare bebyggt småhusområde är planerat vid södra kanten av området och tätare småhusboende vid östra kanten. Det tätare bebyggandet stöder den planerade kollektivtrafiklösningen för området.

När dispositionsplanen gjordes upp var principen att invånarnas gemensamma distansarbetsplatser skall placeras inne på området antingen mer spritt i samband med bostadskvarteren eller något mer centrerat i samband med olika serviceformer. Möjliggörandet av distansarbete påverkar direkt trafiken som uppstår genom arbetsresor och på samma gång energiförbrukningen och utsläppen. När målen för modelljämförelsen fastställdes, bedömde man att utvecklingen av arbetskulturen och teknologin kommer att lyfta fram distansarbetets betydelse och popularitet ytterligare i framtiden. Detta borde bemötas redan vid planeringen av markanvändningen genom att möjliggöra gemensamma distansarbetspunkter inom bostadsområdet eller dess närhet.

7.2 Dimensionering

Enligt dispositionsplanen uppgår markanvändningslösningens våningsyta till 389 000 m² vy sammanlagt. Den sammanlagda ytan är fördelad enligt följande:

Tabell 19. Våningsytans fördelning

Kvarterstyp	m ² vy sammanlagt	Exploateringstal
AO	135 350 km ² vy (sammanlagt 752 AO-tomter, i medeltal. 180 m ² vy/tomt)	ek=0,20
AP	178 950 m ² vy	ek=0,45-0,70
AK	17 000 m ² vy	ek=1,00
AKR	57 700 m ² vy	ek=0,75-1,10

7.3 Trafiklösningar

I dispositionsplanen har utgångsläget och målet för trafiklösningen varit att främja kollektivtrafiken och den lätta trafiken och samtidigt minimera personbilstrafiken. När gatunätet i området planerades var utgångspunkten inte den traditionella strukturen med samlargata-tomtgata utan man har sökt nya sätt för förverkligandet.

Basen i dispositionsplanens gatunät utgörs av kollektivtrafikgator, som genomkorsar de nya områdena och ansluter till det existerande gatunätet och kollektivtrafikförbindelserna. Med en kollektivtrafikgata avses i det här sammanhanget en gata, där lätt trafik, busstrafik och delvis även servicetrafik är tillåtna, men inte personbilstrafik. Filerna för lätt trafik skiljs åt från busstrafikfilerna genom förhöjningar, planteringar, stenläggningar och tydliga markeringar. Kollektivtrafikgatorna går genom de nya områdena i Tarkis från sjukhuset till Skärgårdsvägen, från östra delen av Tarkis norrut genom de nya områdena i Skaftkärrs östra del samt mellan Vårbergas nuvarande område och utbyggnadsområdena. Enligt planerna förverkligas kollektivtrafikförbindelserna stegvis. Bostadskvarteren är grupperade kring kollektivtrafikgatorna, så att avståndet till kollektivtrafikgatorna till största delen är mindre än 300 m.

I dispositionsplanens trafiknät finns flera reserveringar för kollektivtrafikförbindelser, men alla behöver inte nödvändigt förverkligas. Trafikeringsrutterna bestäms i samband med den närmare planeringen.

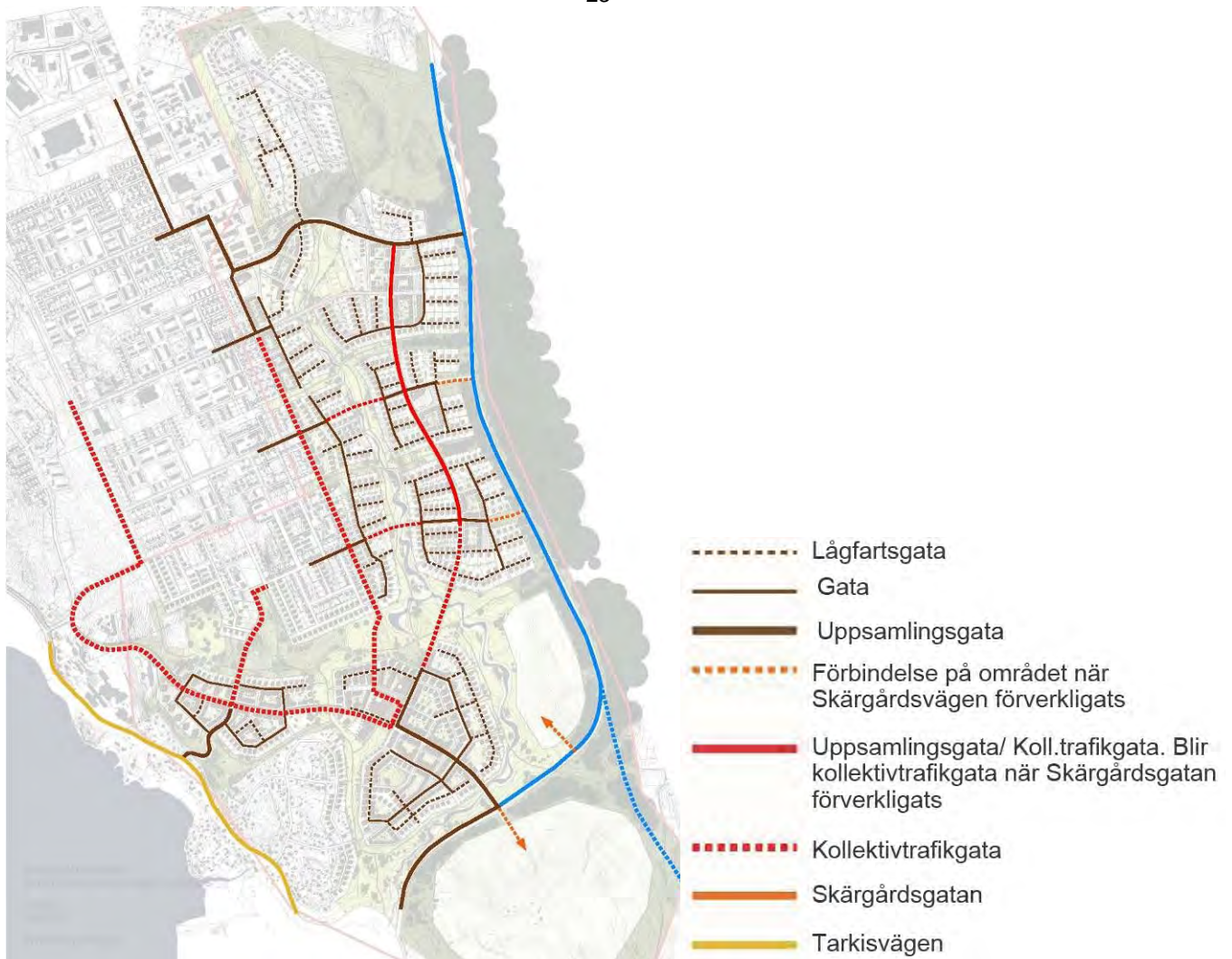


Bild 16 Körförbindelser för personbilstrafiken

Tomtgatorna på området är till stor del planerade att byggas som gårdsgator eller gårdsgatuliknande förbindelser, där körhastigheten och genomfarten begränsas genom bestämmelser och med hjälp av planteringar och gatukonstruktioner.

Den lätta trafikens huvudleder är placerade i närheten av kollektivtrafikgatorna och i områdets norra del i samband med de öst-västgående tvärförbindelserna. Enligt planen skall gatunätet på bostadsområdena byggas på det viset att det finns en smidig förbindelse till den lätta trafikens huvudleder antingen direkt eller via parkrutter. I samband med den kompletterande bebyggelsen i Vårberga och kollektivtrafikgatorna i Tarkis planeras en s.k. snabb cykelväg, som genom strukturåtgärder, t.ex. planteringar eller höjdskillnader, är avskild från resten av trafiken. Målet är att den snabba cykelvägsförbindelsen skall möjliggöra en snabb, smidig och trygg förbindelse från Skaftkärrområdet till Borgå centrum. Att beakta är att den snabba cykelvägens smidighet är beroende av hur hela det lätta trafikinätet inom området mellan Skaftkärr och centrum utvecklas i sin helhet.

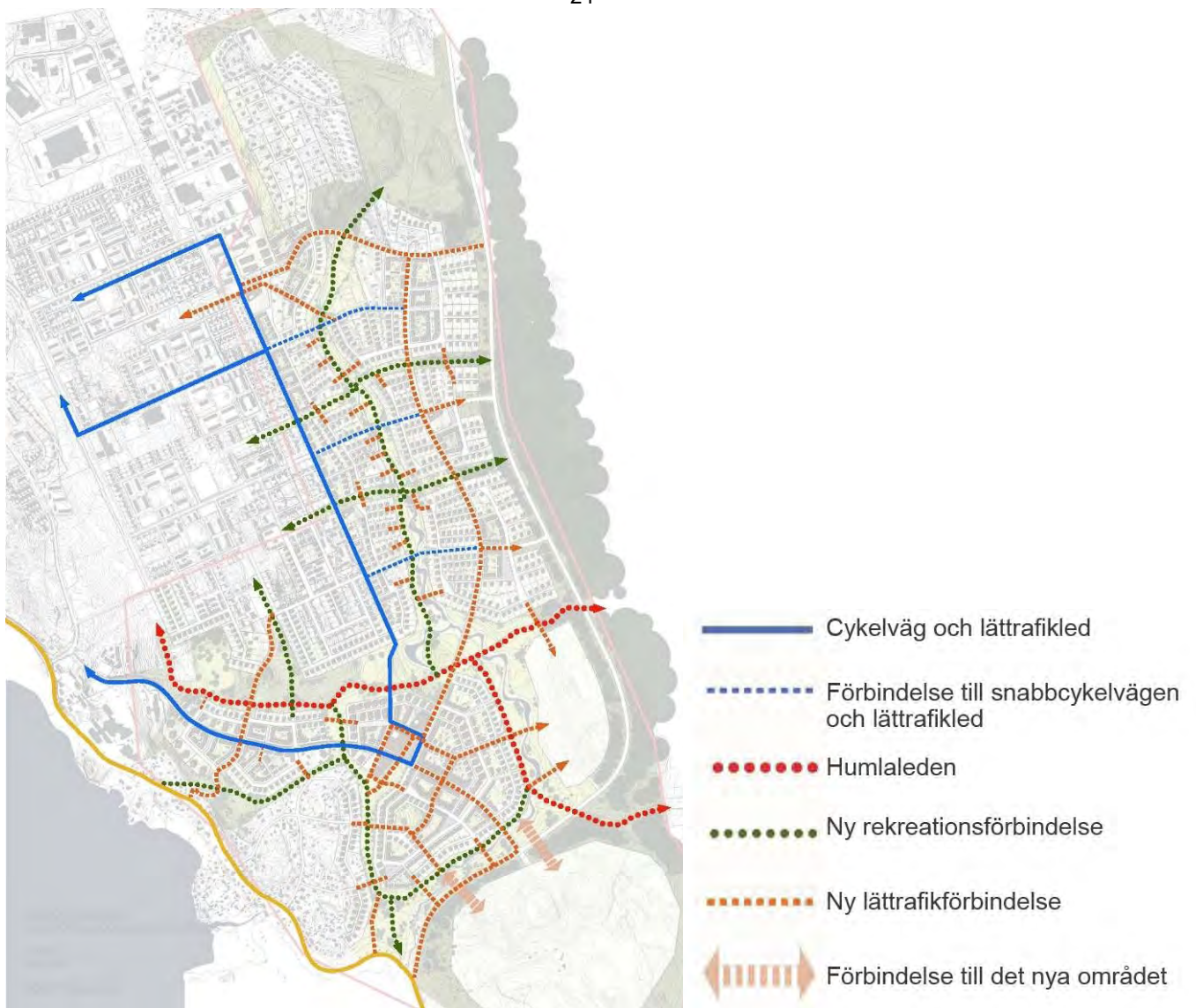


Bild 17 Lätttrafiklederna

7.4 Bostadskvarteren

Huvudprincipen för bostadskvarterens läge och den planerade byggnadstypologin har varit en tät bebyggelse (höghus, låghus, småvåningshus, radhus, parhus, kedjehus och fristående hus) nära kollektivtrafikförbindelser samt att områdena lätt kan sammankopplas med de nuvarande kommunal-teknik- och energiförsörjningsnäten. En glesare bebyggelse (egnahemshus, annan glesare småhus-bebyggelse) har planerats till områdenas utkanter.

Enligt dispositionsplanen har höghusbebyggelse i huvudsak planerats till de nya områdena i Skaftkärr. Öster om sjukhuset, på den västra sidan av det nya området, planeras de högsta byggnaderna i Skaftkärrområdet, punkthus på ca fyra till sex våningar. Andra höghus kommer att placeras i närheten av gator med kollektivtrafik. Målet för dispositionsplanen har varit att skapa varierande kvartersområden beträffande byggnadstypologi och byggnation. Målet för bostadskvarteren har varit att förena olika slags boende från mindre låghus till småhus och tillämpa bl.a. olika byggnadssätt för tät bebyggelse.

Man har försökt skapa en särpräglad identitet för området genom att variera skalan på bostadskvarterets nya centrum och genom att skapa ett tätt gatunätverk. Området ska dock vara i

harmoni med den allmänna "Borgåkänslan". I höghuskvarten eftersträvas en förening av olika boendesätt; en gemensam gård omgärdar höghusen och småhusgrupperna. Byggnadsmassorna har man försökt placera i utkanten av kvarteren så att ett tätt, levande och småskaligt gatunät utformas. Mellan höghus- och småhuskvarten placeras stadsvillor av större skala, som kan vara parhus eller flerfamiljshus, där det finns ännu ett par lägenheter på andra våningen. I småhuskvarter i bolagsform finns traditionella kopplade byggnadshelheter och fristående småhusrader som gränser med innergårdarna. Här kan man uppnå samma komfort som i egnahemsboende med ett effektivare tomtutnyttjande. I småhuskvarten har traditionellt radhusboende, parhus och egnahemshus blandats, varvid gårdsområdet får liv. De olika byggnadstyperna har placerats så att kvarteren öppnar sig mot de omkringliggande grönområdena. Traditionellt egnahemshusboende har placerats till områdets utkanter.

I samband med bostadskvarten har man planerat torgområden och öppna platser, där en del av områdets service finns. Gatunätet fördelar bostadsområdets helhet i inre samlargator och gångfartsgator. En klar gatuhierarki tillför bättre trivsel och trygghetskänsla.



Bild 18. Tarkisområdet

7.5 Andra områden, service och arbetsplatser

I dispositionsplanen har en skolbyggnad (möjligen de lägre klasserna), tre daghem, närbutiker, serviceutrymmen och arbetsplatser framlagts för Skaftkärrsområdet. Behovet av daghem och skolor har avgjorts på basis av det uppskattade invånarantalet på området samt av användningsgraden av de daghem och skolor som verkar i närområdena och utvidgningsmöjligheterna av dessa. Invid det nya torget i centrum av Skaftkärr har planerats en skolbyggnad och ett daghem (möjligen i samma byggnad), närbutik och kvarters-/servicehus. På de nya områdena öster om Vårberga har två nya daghem och en närbutik planerats. På företagsområdet söder om Östermalm har planerats ett nytt område för företag.

Längs den snabba cykelvägen som går från Skaftkärrs torg västerut har en takkonstruktion föreslagits som samtidigt skulle fungera som solfångare.

7.6 Förbindelser till grön- och friluftsområden

Förbindelser till grön- och friluftsområden placeras i huvudsak i dalområdena, som till sin natur förblir ett öppet landskap mitt i bostadsområdet. Också de högsta punkterna på klipporna förblir grönområden. Mellan Skaftkärr och Vårberga lämnas ett funktionellt parkområde som förenar områdena och som håller hög bygg- och skötselnivå. De andra friluftsområdena, som korsas av lätttrafikleder, är ängar eller parkskogar och de har en lägre skötselnivå. Mellan kvartersområdena finns fickaktiga parkområden där det är möjligt att placera lekparker eller andra aktiviteter. Alldeles vid dalens norra del finns en idrottspark.

Det nuvarande diket som går över ängen ska utvecklas till en dagvattenfåra som tillför området ett mycket viktigt rekreationselement.

Den nuvarande leden Humla som går genom området bevaras som tidigare. Dit hör en friluftsled som följer dalen och som går till Skaftkärrs norra delar och vidare i nordostlig riktning. Vintertid fungerar dessa leder som en del av skidspårnätet. Dalområdet korsas av en mängd tvärleder, som fungerar som viktiga förbindelser mellan kvartersområdenas lätttrafikleder och huvudledningarnas lätttrafikleder.

8 DISPOSITIONSPLANENS EFFEKTER

8.1 Utvärdering av effekterna enligt byggnads- och markanvändningslagen

	Dispositionsplan
Effekterna på landskapet	
Öppna landskapsområden	Planeringsområdets öppna landskapsområden bibehålls, men gränsar till stor del till bebyggd omgivning.
Landskapshelhet	Naturen i Skaftkärr by och den skogbeklädda norra åsen och sluttningsområdena blir mer bebyggda. Landskapshelheten i den sydöstra delen förblir den samma.
Effekter på naturmiljön	
Naturvärden	Ändringar i markanvändningen gäller i huvudsak odlad åkermark och ett omliggande yngre skogsområde. Markanvändningen ändras och blir mer bebyggd, men på planeringsområdet finns inga betydande ekologiska värden.
Vattendragens tillstånd	Åkerdikets strömförhållanden blir kraftigare p.g.a. byggandet. Hela fåran kommer att byggas om och på samma gång anpassas till de naturenliga kontrollmetoderna av dagvatten, så att inte översvämningsriskerna i nedre loppet ökar eller att havsvikens strömningsförhållanden förändras.
Ekologiskt samband	Områdets centrala ekologiska samband förblir desamma.
Inverkan på människor	
Livsmiljö och boende	Mer bebyggelse förändrar Skaftkärr bys karaktär. Vårbergas bebyggda område utvidgas österut till en egen helhet. En liten del av den täta bebyggelsen förläggs till ett mikroklimatisk ogynnsamt område i Skaftkärrs norra del. Den naturliga hanteringen av dagvatten skapar förutsättningar för en mångsidig stadsbild och nya rekreativmöjligheter på området.
Rekreativmöjligheter	De centrala förbindelserna till friluftsområden förblir de samma. Användningsmöjligheterna av de nuvarande lederna som används av den lokala befolkningen försämras på det planerade området. I den fortsatta planeringen måste bevarandet av rekreativleden Humla garanteras.
Tillgång till service	Service på området finns i invånarnas omedelbara närhet. Invånarna i Skaftkärr får en bättre tillgång till service. Vårbergas efterfrågan på service växer. Service på området finns i invånarnas omedelbara närhet. Tät bebyggelse möjliggör att service i närområdet kan förverkligas.
Effekter på trafiken	
Leder för lätttrafik	Standarden på lätttrafikleder förbättras och förbindelserna till centrum blir snabbare. Lösningen med en snabbcykelväg förhöjer servicenivån på lätttrafiklederna och befrämjar trafiksäkerheten.
Bil- och kollektivtrafiknäten	En tätare stadsstruktur förbättrar förutsättningarna för kollektivtrafik och en stor del av bostäderna ligger på ett kort gångavstånd från kollektivtrafiken. Lösningarna för väg- och gatunätet för privatbilismen förbättrar områdets trafiksäkerhet.
Ekonomiska effekter	
Bebyggelsestrukturens lönsamhet	En tät bebyggelsestruktur är ekonomisk att förverkliga kommunalteknisk synvinkel. En spridd bosättning på många olika områden höjer dock kostnaderna.
Näringsliv	Utvecklingen av Östermalms företagsområde och möjligheter till distansarbetsplatser stöder utvecklingen av det lokala näringslivet.
Jordbruk	De åkrar som är odlade förändras till öppna parkområden.

Effekter på den regionala strukturen och bebyggelsestrukturen	
Regional struktur	Utbudet av boende i närheten av centrum växer och Borgås bostadsutbud blir mångsidigare, vilket förstärker stadens position i huvudstadsregionen.
Anslutning till den existerande strukturen	De nya områdena kopplas tätt samman med den existerande samhällsstrukturen. Områden som byggs ut i första skedet ska anslutas till fjärrvärme- samt vatten- och avloppsnäten.
Existerande planering	Den i regionstrukturen och i Borgås delgeneralplan för de centrala områdena anvisade bostadsbyggnationen kommer att förverkligas.

8.2 Utvärdering av energiekonomiska effekter

I tabellerna 19 och 20 presenteras dispositionsplanens primärenergiförbrukning och utsläppsmängden CO₂ jämfört med 0+ modellen. Ett annat alternativ har beräknats skilt, där alla byggnader har anslutits till fjärrvärme. I beräkningarna har samma principer använts som i granskningen av lösningsmodellen, vilken presenterades i den utvidgade slutrapporten för Skaftkärrprojektet. För att dispositionsplanens resultat ska vara jämförbara med 0+ -modellen, har energiförbrukningen och CO₂-utsläppen fastställts med en områdesbegränsning i vilken invånarantalet är uppskattat till ca 6100 personer. Den totala energiförbrukningen och CO₂-utsläppen enligt dispositionsplanen (beräknat på ca 7800 invånare) presenteras i tabellerna 21 och 22.

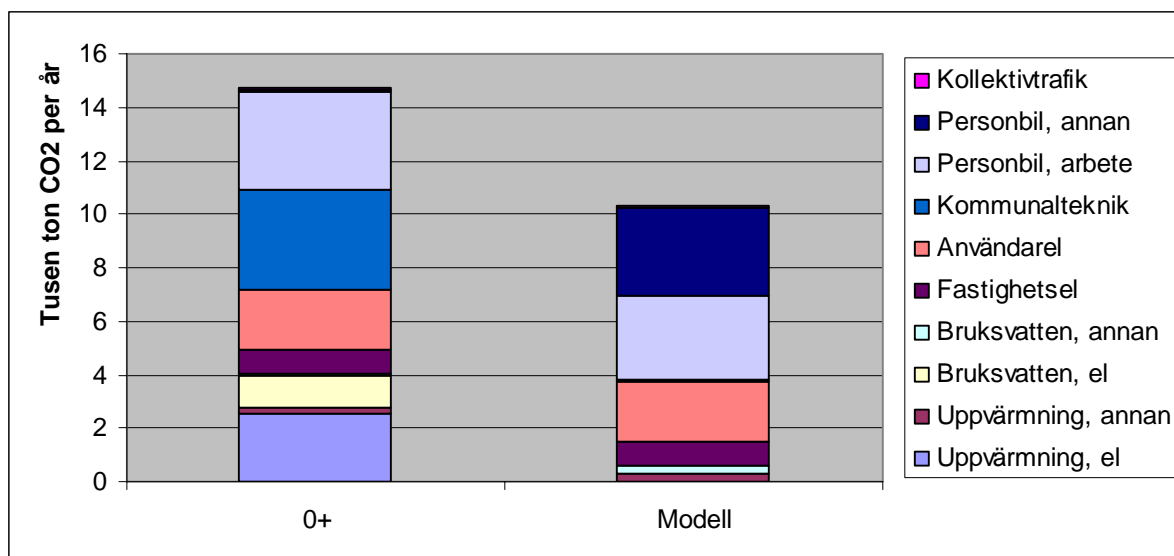


Bild 19 Dispositionsplanens koldioxidutsläpp i jämförelse med alternativ 0+.

Tabell 20 Jämförelser mellan dispositionsplanens energiförbrukning och koldioxidutsläppen med ett begränsat invånarantal på 6100 personer. Ändringarna presenteras i relation till alternativ 0+.

Modellernas beräkningar								Förändringar		
	Förbrukning köpenergi MWh/a	Förbrukning primärenergi MWh/a	Fördelning primärenergi	Utsläpp ton CO2/a	Fördelning CO2	Specifik förbrukning primärenergi	Specifika utsläpp	Köpenergi	Primärenergi	Utsläpp
Uppvärmning, el								- 100 %	- 100 %	- 100 %
Uppvärmning, annan	13 735	2 747	4 %	330	3 %	9 kWh/htm ²	24 g/kWh	+ 58 %	+ 58 %	+ 58 %
Bruksvatten, el								- 100 %	- 100 %	- 100 %
Bruksvatten, annan	12 018	2 404	4 %	288	3 %	8 kWh/htm ²	24 g/kWh	+ 199 %	+ 199 %	+ 199 %
Fastighetsel	4 386	8 771	13 %	877	9 %	30 kWh/htm ²	200 g/kWh			
Användare	11 197	22 395	33 %	2 239	22 %	76 kWh/htm ²	200 g/kWh			
Kommunalteknik	774	872	1 %	89	1 %	3 kWh/htm ²	115 g/kWh			
	tkm/a					trafik				
Personbil, arbete	18 462	12 554	13 200	19 %	3 139	30 %	8,3 km/pers/dag	170 g/km	- 17 %	- 17 %
Personbil, annan	19 216	13 067	13 739	20 %	3 267	32 %	8,6 km/pers/dag	170 g/km	- 10 %	- 10 %
Kollektivtrafik	111	30	441	1 %	69	1 %	0,05 km/pers/dag	623 g/km	+ 44 %	+ 44 %
SAMMANLAGT		64 569		10 298					-38 %	-30 %

Om elproduktionen i sin helhet skulle vara möjlig att förverkliga med förnybara energiformer skulle utsläppsförändringen bli -51 %

Tabell 21 Jämförelser mellan dispositionsplanens energiförbrukning och koldioxidutsläppen med ett begränsat invånarantal på 6100 personer, när byggnaderna har anslutits till solfjärrvärme. Ändringarna presenteras i relation till alternativ 0+.

Modellernas beräkningar								Förändringar		
	Förbrukning köpenergi MWh/a	Förbrukning primärenergi MWh/a	Fördelning primärenergi	Utsläpp ton CO2/a	Fördelning CO2	Specifik förbrukning primärenergi	Specifika utsläpp	Köpenergi	Primärenergi	Utsläpp
Uppvärmning, el								- 100 %	- 100 %	- 100 %
Uppvärmning, annan	13 735	1 374	2 %			9 kWh/htm ²	0 g/kWh	+ 58 %	- 21 %	- 100 %
Bruksvatten, el								- 100 %	- 100 %	- 100 %
Bruksvatten, annan	12 018	1 202	2 %			8 kWh/htm ²	0 g/kWh	+ 199 %	+ 49 %	- 100 %
Fastighetsel	4 386	8 771	13 %	877	9 %	30 kWh/htm ²	200 g/kWh			
Användare	11 197	22 395	33 %	2 239	23 %	76 kWh/htm ²	200 g/kWh			
Kommunalteknik	774	872	1 %	89	1 %	3 kWh/htm ²	115 g/kWh			
	tkm/a					trafik				
Personbil, arbete	18 462	12 554	13 200	21 %	3 139	32 %	8,3 km/hlö/pv	170 g/km	- 17 %	- 17 %
Personbil, annan	19 216	13 067	13 739	22 %	3 267	34 %	8,6 km/hlö/pv	170 g/km	- 10 %	- 10 %
Kollektivtrafik	111	30	441	1 %	69	1 %	0,05 km/hlö/pv	623 g/km	+ 44 %	+ 44 %
SAMMANLAGT		61 994		9 680					- 40 %	- 34 %

Om elproduktionen i sin helhet skulle vara möjlig att förverkliga med förnybara energiformer skulle utsläppsförändringen bli -55 %

Tabell 22 Energiförbrukning och mängden koldioxidutsläpp enligt dispositionsplanen. Invånarantal ca 7800.

Modellernas beräkningar								
	Förbrukning köpenergi MWh/a	Förbrukning primärenergi MWh/a	Fördelning primärenergi	Utsläpp ton CO2/a	Fördelning CO2	Specifik förbrukning primärenergi	Specifika utsläpp	
Uppvärmning, el								
Uppvärmning, annan	17 387	3 477	4 %	417	3 %	46 kWh/htm ²	24 g/kWh	
Bruksvatten, el								
Bruksvatten, annan	15 213	3 043	4 %	365	3 %	40 kWh/htm ²	24 g/kWh	
Fastighetsel	6 129	12 258	15 %	1 226	10 %	16 kWh/htm ²	200 g/kWh	
Användare	15 648	31 296	38 %	3 130	24 %	41 kWh/htm ²	200 g/kWh	
Kommunalteknik	774	872	1 %	89	1 %	2 kWh/htm ²	115 g/kWh	
	tkm/a					trafik		
Personbil, arbete	21 621	14 703	15 459	19 %	3 676	29 %	7,5 km/hlö/pv	170 g/km
Personbil, annan	22 504	15 303	16 090	19 %	3 826	30 %	7,8 km/hlö/pv	170 g/km
Kollektivtrafik	129	35	510	1 %	80	1 %	0,06 km/hlö/pv	623 g/km
SAMMANLAGT				12 808				

Tabell 23 Total energiförbrukning och mängden koldioxidutsläpp enligt dispositionsplanen, när byggnaderna har anslutits till solfjärrvärme. Invånarantal ca 7800.

Modellernas beräkningar							
	Förbrukning köpenergi MWh/a	Förbrukning primärenergi MWh/a	Fördelning primärenergi	Utsläpp ton CO ₂ /a	Fördelning CO ₂	Specifik förbrukning primärenergi	Specifika utsläpp
Uppvärmning, el							
Uppvärmning, annan	17 387	1 739	2 %			46 kWh/htm ²	0 g/kWh
Bruksvatten, el							
Bruksvatten, annan	15 213	1 521	2 %			40 kWh/htm ²	0 g/kWh
Fastighetsel	6 129	12 258	15 %	1 226	10 %	16 kWh/htm ²	200 g/kWh
Användare	15 648	31 296	39 %	3 130	26 %	41 kWh/htm ²	200 g/kWh
Kommunalteknik	774	872	1 %	89	1 %	2 kWh/htm ²	115 g/kWh
	tkm/a					trafik	
Personbil, arbete	21 621	14 703	19 %	3 676	31 %	7,5 km/hlö/pv	170 g/km
Personbil, annan	22 504	15 303	20 %	3 826	32 %	7,8 km/hlö/pv	170 g/km
Kollektivtrafik	129	35	1 %	80	1 %	0,06 km/hlö/pv	623 g/km
SAMMANLAGT				12 026			

I alternativet solfjärrvärme ersätts sommartid fjärrvärmens som produceras av Borgå Energi med naturgas med värme som producerats med solenergi. Vintertid producerar Borgå Energi fjärrvärme helt med bioenergi. Solfjärrvärme är utsläppsfritt och det produceras årligen så mycket energi som krävs för uppvärmningen av byggnader och bruksvatten på Skaftkärrområdet. Produktionen av solfjärrvärme sätts in sommartid, då invånarna i Skaftkärr endast använder en del av den producerade energin. Tack vare det här drar Borgå Energis andra kunder nytta av den utsläppslösa energiproduktionen och Borgå energis totala utsläpp av koldioxid minskar på årsbasis.

8.3 Energiproduktionen

En särskild utredning har gjorts för Skaftkärr över möjliga effekter av den tillämpade energiproduktionen, de ställda kraven, effekterna på CO₂-utsläppen samt kostnadseffekterna. På basis av utredningarna om energiproduktionslösningar har de lösningar som bäst lämpar sig för Skaftkärr valts ut.

8.3.1 Produktionslösning för värmeenergin

Med beaktande av den exceptionellt stora andelen biobränsle i den fjärrvärme som Borgå Energi säljer, (uppskattningsvis ca 90 % år 2015) finns det just nu inget bättre alternativ än fjärrvärme för produktionen av värme för Skaftkärr, varken CO₂-utsläppsmässigt eller kostnadsmässigt. Fjärrvärmens specifika CO₂-utsläppskoefficient kan sänkas ytterligare t.ex. genom att producera en del av fjärrvärmens som solvärme sommartid.

Genom att förbättra byggnadernas energiklasser till låg- eller passivenergihus kan värmeförbrukningen för att värma upp byggnader minskas betydligt. Det kan noteras att hus som följer 2010 års byggnorm redan är mer energieffektiva än tidigare hus. Med lågenergihus kan koldioxidutsläppen minskas kostnadseffektivt jämfört med byggnorm 2010. Kostnaden för minskningen av koldioxid är ungefär 13 €/t_{CO₂}.

Värmemängden som behövs för att värma bruksvattnet påverkar allra mest invånarnas levnadsvanor. Andelen värme som behövs för att värma upp bruksvatten av byggnadernas värmebehov är i hus enligt byggnorm 2010 ca 30 %, i lågenergihus ca 50 % och i passivhus ca 70 %.

Dispositionsförslaget är beräknat på så sätt att Skaftkärrs alla fastigheter ansluts med planebestämmelse till fjärrvärmenätet. För områden som byggs ut senare kan också andra energilösningar komma på fråga, ifall de i takt med teknikens utveckling visar sig vara bättre alternativ än fjärrvärme. Dispositionsförslagets kostnader är beräknade enligt 2010 års byggnorm för hus, lågenergihus och passivhus.

8.3.2 Produktionslösning för elenergin

Fördelen med fjärrvärme i Borgå är att fjärrvärmens produceras i ett värmeverk som använder biobränsle för samproduktion av värme och elektricitet. Mot förbrukad fjärrvärme produceras på så vis energieffektivt mer nästan CO₂-utsläppsfri elektricitet än den mängd elektricitet som används i Skaftkärr. Man kan inte förpliktiga Skaftkärrs invånare att köpa sin elektricitet av Borgå Energi, varför den samproducerade elektriciteten beaktats i den specifika CO₂-emissionsfaktorn för fjärrvärme.

Det finns ingen förutsättning för att producera elektricitet fastighetsspecifikt i större skala med det aktuella priset på tekniken. I jämförelse med CO₂-utsläppsfri elektricitet som är producerad i stor skala är priset på sol- och vindenergi som producerats själv mångdubbelt dyrare per fastighet. Situationen kan dock ändras radikalt i takt med att tekniken utvecklas. På områden som byggs ut senare i Skaftkärr kan elektricitet som producerats småskaligt själv vara konkurrenskraftig med elnätet. I dispositionsförslaget är elenergin beräknad på energi köpt från det statliga elnätet, eftersom en egenhändigt producerad småskalig energi inte är konkurrenskraftig.

8.3.3 Energilösningens CO₂-utsläppseffekt

Utgångspunkten i dispositionsförslaget är att alla hus kommer att anslutas till fjärrvärmens. Dessutom är det möjligt att ett solfjärrvärmesystem byggs på området, ifall det anses tekniskt-ekonomiskt möjligt att förverkliga.

Tabell 24 CO₂-utsläppseffekten i värmeproduktionsförslaget

CO ₂ -utsläppseffekt för den föreslagna värmeproduktionslösningen		Normhus 2010	Lågenergihus	Passivhus
Värmeförbrukning på område	MWh/a	30 000	20 000	15 000
Fjärrvärme	CO ₂ -utsläpp	730 t/a	500 t/a	360 t/a
	skillnad mot 0+	-82 %	-88 %	-91 %
	förnybar andel	90 %	90 %	90 %
Solfjärrvärme	CO ₂ -utsläpp	0...-6800 t/a	0...-4600 t/a	0...-3400 t/a
	skillnad mot 0+	-100...-250 %	-100...-200 %	-100...-170 %
	förnybar andel	100 %	100 %	100 %

För produktion av elektricitet finns det för tillfället inga bra alternativ till nätströmmen. Därför beräknas elektriciteten enligt nätstömmen, varvid elektricitetens utsläppseffekt jämfört med mall 0+ är 0 %.

8.3.4 Energilösningens kostnadseffekt

Kostnaderna för energilösningen för den föreslagna dispositionsplanens jämförs med kostnaderna i 0+ alternativet.

Ur konsumentens perspektiv är livscykelkostnaden för fjärrvärme klart förmånligare än 0+ -modellen. Kostnaden för att minska CO₂-utsläppen genom att sänka byggnadens uppvärmningsbehov utgör 13 €/t_{CO2} för lågenergihus och 73 €/t_{CO2} för passivhus i jämförelse med hus byggda enligt byggnorm 2010, då priset för utsläppsrätten är ca 15 €/t_{CO2}. Dvs. det är kostnadseffektivt att minska utsläppen genom att bygga lågenergihus. Konsumentens livscykelkostnader för hus som är byggda enligt 2010-års byggnorm och lågenergihus är förmånligare än 0+-alternativet. Konsumentens livscykelkostnader för passivenergihus är högre jämfört med 0+ alternativet.

Tabell 25. Den föreslagna energilösningens kostnadsinverkan för kunden

Skillnad mot modell 0+ för de olika föreslagna energilösningarna						
Energilösning 100 % fjärrvärme, 100 % nätström	Invånarens investering €/asukas	Invånarens årskostnad €/asukas/vuosi	Livscykel- kostnad €/asukas/30 vuotta	Minskning av CO2-utsläpp €/tCO2	Energiverkets investering €/invånare	Energiverkets investering €
Byggnorm 2010	143	-48	-806	-49	279	1 702 200
Lågenergihus	2 397	-154	-630	-36	279	1 702 200
Passivenergihus	4 651	-215	437	24	279	1 702 200

Återbetalningstiden för energiverkets investering är 3-6 år med 3 % ränta med den tidigare nämnda energieffektivitetsklassen. Ur energiverkets synvinkel sett skulle även fjärrvärme i ett passivenergihus vara möjligt, ifall det krävs att alla hus ansluts till fjärrvärmerna.

I följande bild (Bild 8) visas hur kostnaderna för konsumenten fördelas. Över en 30 års period ligger kostnaderna enligt byggnorm 2010 och kostnaderna för lågenergihuskriterier nära varandra för konsumenten, men de höga byggkostnaderna för passivhus betalar sig inte tillbaka.

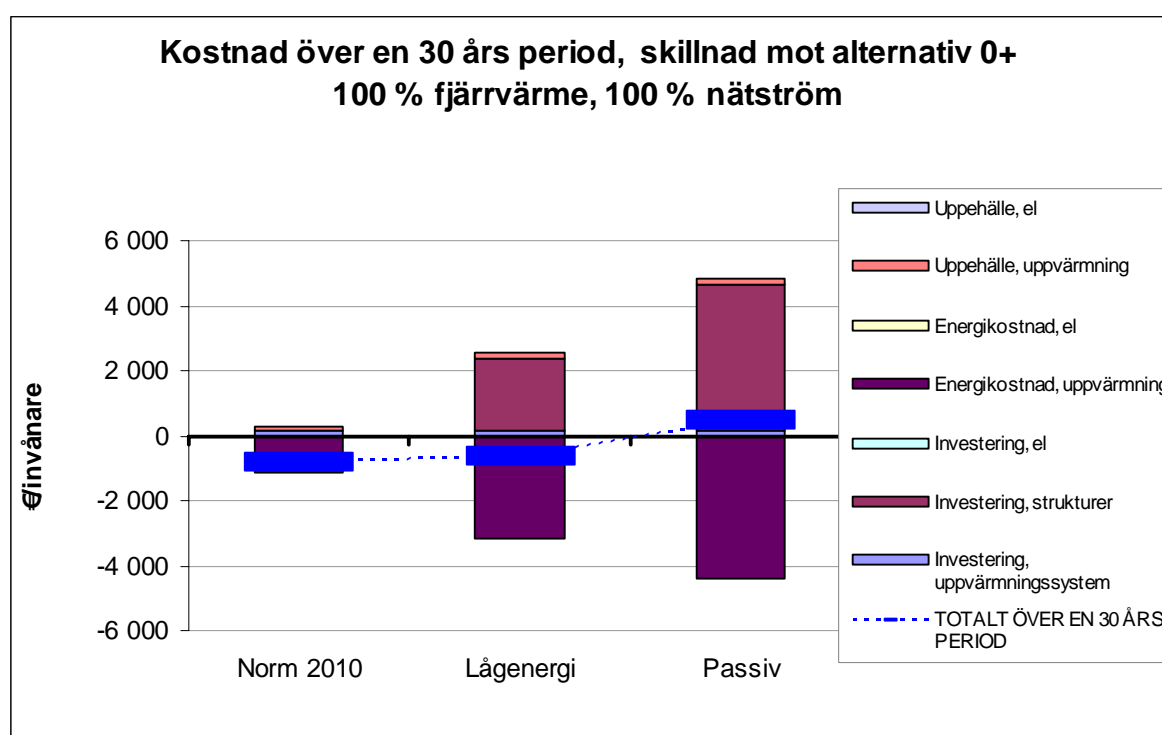


Bild 20. Fördelningen av konsumentens kostnader

8.4 Infrastrukturkostnader

Infra.net-programmet har använts för att beräkna kostnader förorsakade av infrastrukturen. I beräkningarna har också byggbarheten tagits i beaktande.

I ett förverkligande enligt dispositionsplanen skulle infrastrukturkostnaderna ligga på 48 miljoner euro, eller 5 300 € per invånare (ifall områdets invånarantal skulle vara 9 000). Skillnaden vad gäller kostnader mellan de olika lösningsmodellerna är betydande. I dispositionspanelösningen har planerats betydligt mer invånare och därmed också gatometertal, kommunaltekniska arrangemang och andra kvalitetsfaktorer som höjer kostnaderna, som t.ex. parkområden som måste underhållas eller byggas ut. Å andra sidan hade samma område kunnat planeras för ca 50 % fler invånare, vilket hade minskat kostnaderna per invånare betydligt. De andra modellernas kostnader presenteras i tabell 17 (infrastrukturkostnader).

9 FÖRVERKLIGANDE AV DISPOSITIONSPLANEN

9.1 Stegvis utbyggnad

I dispositionsplanen har man planerat för ett stegvist förverkligande. Det här möjliggör ett stegvist val av energiproduktionslösningar. Energiproduktionsalternativen och deras konkurrenssituation gentemot varandra kan förändras snabbt. Därför lönar det sig att välja energilösning först när det verkliga byggandet på området inleds. Att förverkliga området stegvis möjliggör även att nya områden efter hand kan anslutas till den existerande bebyggelsestrukturen och det främjar att utbudet på tjänster utvecklas i takt med att invånarantalet växer. Utgångspunkten är att en stegvis utveckling av området är ekonomiskt effektiv. Verkställighetsordningen grundas på att byggandet påbörjas på sådana områden som lätt kan anslutas till den existerande kommunaltekniken, som t.ex. fjärrvärme, och där det är lätt att utveckla det befintliga kollektivtrafiknätet. Därtill måste utnyttjandet av befintlig service och förverkligandet av ny service tas i beaktande.

Målet för dispositionsplanen är ett område för 6000 invånare. Tack vare den täta stadsstrukturen finns det plats för detta invånarantal i utvidgningsområdet mellan Skaftkärr och Vårberga samt i de nya områdena på den norra delen. På så vis är det möjligt att förverkliga ett större invånarantal på de östra och sydöstra utvidgningsområdena i Skaftkärr.

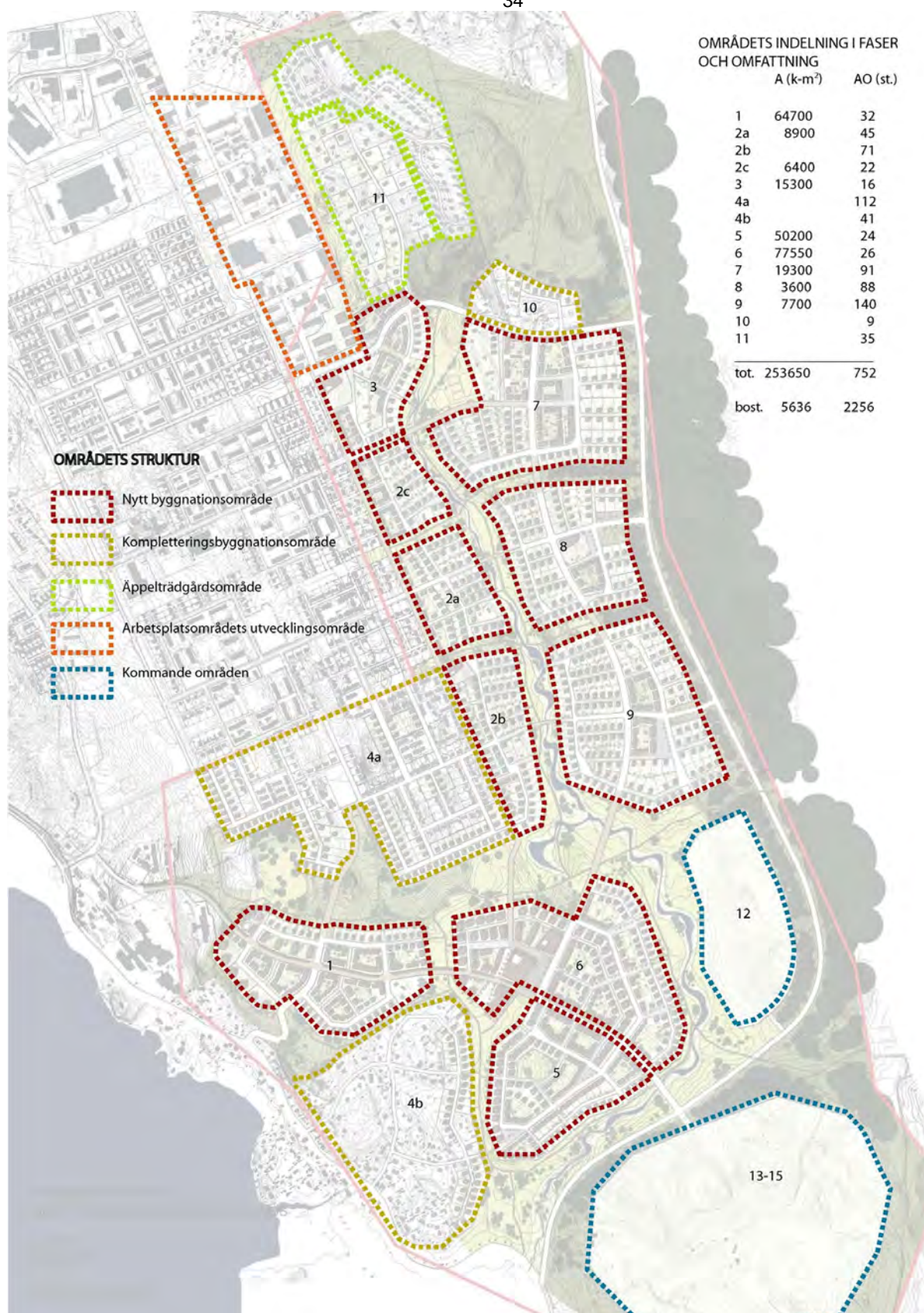


Bild 21. Dispositionsplanen kommer att förverkligas stegvis. Siffrorna visar i vilken ordning området förverkligas.

9.2 Allmänna rekommendationer angående förverkligandet av energieffektiva lösningar i Skaftkärr

I detta kapitel presenteras rekommendationer på en allmän nivå, som skulle vara bra att ta i beaktande i den mer detaljerade planeringen av området i Skaftkärr. Rekommendationerna baserar sig på utredningar och beräkningar, som uppgjorts under arbetets gång, och på slutsatser på basis av dem. Den slutgiltiga metoden för förverkligandet av området avgörs i samband med stadsplaneringen och dess kompletterande anvisning beträffande byggnadssätt, samt genom handledd byggnadstillsyn under förverkligandet.

Energiproduktion

Med tanke på miljö och kostnader för Skaftkärr är det bästa värmeproduktionsalternativet just nu fjärrvärme. Enligt ett stegvist förverkligande av området sätts i de första skedena (1-11, bild 21) energiproduktionsalternativet fjärrvärme in. I senare skeden (12-15) kan andra lösningar användas, liksom förnybar energi producerad på plats. I det första skedet av stadsplaneringen ska anslutningen av fjärrvärme stipuleras genom planebestämmelse.

Byggandet

Byggnadernas värmeisolering borde uppfylla minst lågenerginivå (M40). Det borde sättas ett gränsvärde för den totala värmeförlusten, som istället för enskilda konstruktioner tar hela byggnaden i beaktande när värmeförlusten fastställs. Enligt passivhuskraven skulle energiförbrukningen minska ytterligare, men tilläggskostnaderna kan stiga för mycket för att de skulle täckas av energiinbesparingen.

Byggnadernas utformning och öppningarnas inverkan på byggnadens energieffektivitet måste tas i beaktande i bygginstruktionerna och i byggtillståndsprocessen. I dispositionsplanen var utgångspunkten för beräkningarna av byggnadernas energiförbrukning ett rektangulärt egnahemshus i två våningar, där fönstren utgör 25 % av bottenytan. Byggnadens storlek är 204 brm² och fönstrens yta 51 m². Ett egnahemshus i ett plan med samma bygglösningar och relativt sett samma yta fönster (m²/brm²) förbrukar ca 6 % mer än det använda typhuset. Ur energiförbrukningens synvinkel är det eftersträvansvärt att husets mantelyta är så liten som möjligt i förhållande till totala ytan.

Det finns skäl att fästa speciell uppmärksamhet vid byggnadernas byggnadsmaterial. För att kunna minimera koldioxidutsläppen från byggnadsmaterialen rekommenderas i planläggningen byggnader av trä alltid när det är möjligt. Växthusutsläpp förorsakad vid produktion av byggnadsmaterial är endast hälften så stor vid produktion av små trähus som vid produktion av stenhus. Skillnaden motsvarar ca 8 års värme- och elkonsumention hos ett lågenergismåhus, varför även valet av byggnadsmaterial är av stor betydelse.

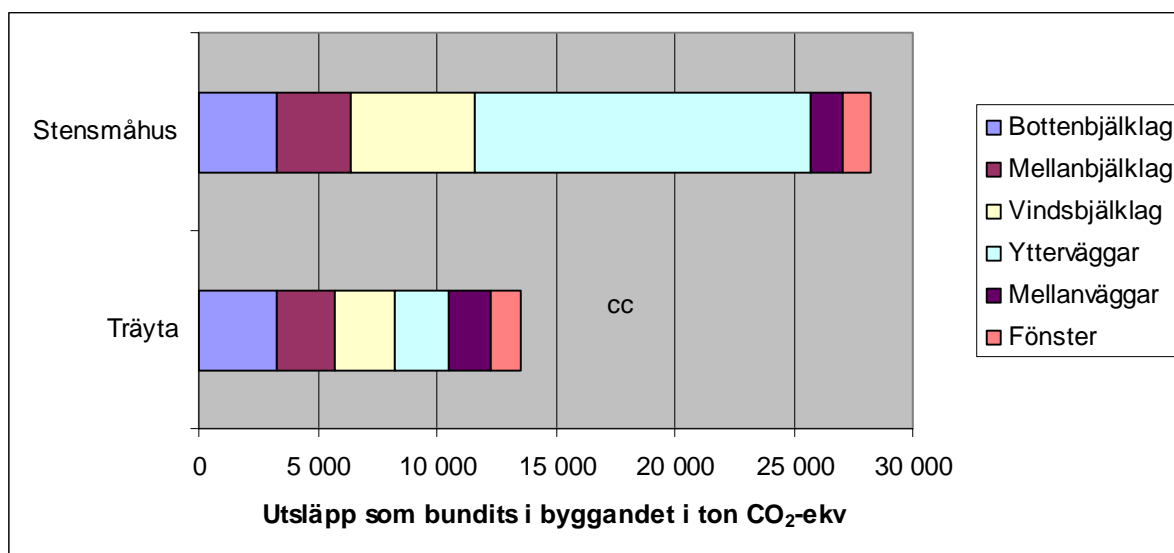


Bild 22 Jämförelse av koldioxidutsläppen beträffande sten- och träsmåhus

Markanvändning och trafik

Med tanke på trafikens energieffektivitet är grundprincipen för markanvändningsplanerna att förbättra förutsättningarna för kollektivtrafik och lätt trafik samt området eget utbud av service och arbetsplatser. Lokal kommersiell service, skolor, bibliotek, möjliga distansarbetsplatser, lokala arbetsplatser m.m. reducerar direkt behovet av att förflytta sig.

Vad gäller trafikarrangemangen är ofta en lösning där trafiken matas utifrån fungerande för markanvändning, för den reducerar trafiken inom området, särskilt genomfartstrafik, och förbättrar trafiksäkerheten.

Bilagor



Bilaga 1 Visualiseringsbild av dispositionsplanen

Slutrapport

Dispositionsbeskrivning

Borgå stad

Sitra

Posintra

Borgå Energi

Miljöministeriet



Bilaga 2 Visualiseringsbild av dispositionsplanen

Slutrapport

Dispositionsbeskrivning

Borgå stad

Sitra

Posintra

Borgå Energi

Miljöministeriet