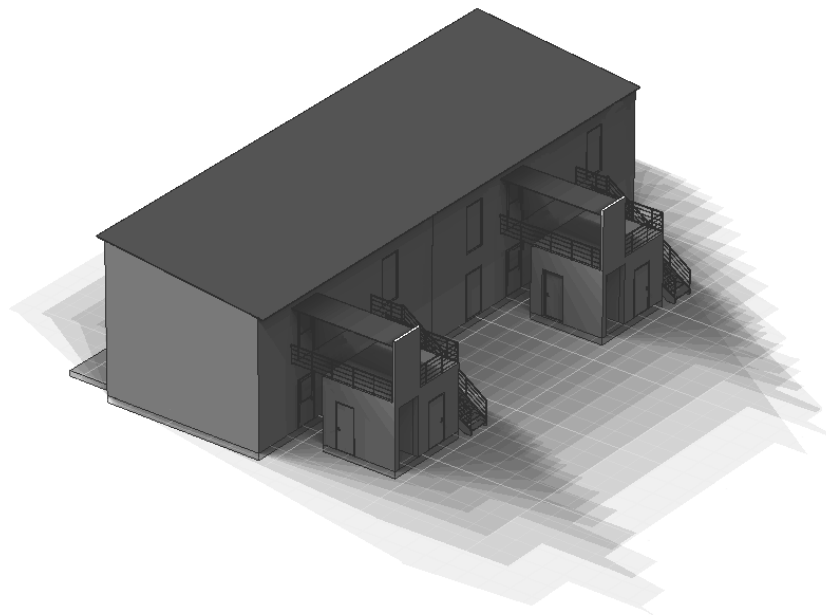


CHALMERS



Utformning av parkeringslösningar och solstudier

Utfört åt NCC baserat på byggsystemet P303

*Examensarbete inom högskoleingenjörsprogrammet
Byggingenjör*

SOFIE LUNDBERG

Institutionen för bygg- och miljöteknik
Avdelningen för Construction Management
Visualiseringsteknik
CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA
Göteborg 2010
Examensarbete 2010:80

EXAMENSARBETE 2010:80

Utformning av parkeringslösningar och solstudier

Utfört åt NCC baserat på byggsystemet P303

Examensarbete inom högskoleingenjörsprogrammet

Byggingenjör

SOFIE LUNDBERG

Institutionen för bygg- och miljöteknik
Avdelningen för Construction Management
Visualiseringsteknik
CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA

Utformning av parkeringslösningar och solstudier

Utfört åt NCC baserat på byggsystemet P303

*Examensarbete inom högskoleingenjörsprogrammet
Byggingenjör*

SOFIE LUNDBERG

© SOFIE LUNDBERG 2010

Examensarbete / Institutionen för bygg- och miljöteknik,
Chalmers tekniska högskola 2010:80

Institutionen för bygg och miljöteknik
Avdelningen för Construction Management
Visualiseringsteknik
Chalmers tekniska högskola
412 96 Göteborg
Telefon: 031-772 10 00

Omslag:

Vy över huskropp med en hel dags spektrum av skuggor. Solstudier kan läsas mer om i kapitel 6.

Reproservice/Institutionen för bygg- och miljöteknik
Göteborg 2010

Utformning av parkeringslösningar och solstudier

Utfört åt NCC baserat på byggsystemet P303

*Examensarbete inom högskoleingenjörsprogrammet
Byggingenjör*

SOFIE LUNDBERG

Institutionen för bygg- och miljöteknik

Avdelningen för Construction Management

Visualiseringsteknik

Chalmers tekniska högskola

SAMMANFATTNING

Denna rapport beskriver ett examensarbete som gjorts för NCC inom byggsystemet P303 som innefattar produkter som bostäder. Rapporten redogör framförallt för utredningar av parkeringslösningar och solstudier med dessa bostäder som utgångspunkt. Examensarbetet har gått ut på att skapa yteffektiva och funktionella parkeringslösningar som ger de boende en hög komfort men som samtidigt är kostnadseffektiva att anlägga. Arbetet har även gått ut på att göra solstudier för att kartlägga de bättre respektive de sämre väderstrecken att placera huskropparna i. Det som prioriterats i solstudierna har varit solvärden på uteplatser hos de boende och kvällssolens instrålning i bostädernas olika rum. Tider på året som behandlats är vårdagjämningen och sommarsolståndet. Utifrån solstudierna har en mall tagits fram för framtida projekteringar som beskriver de positiva och negativa aspekterna av olika lägen och som betygsätter dessa. Solfilmer från studierna har också gjorts för att illustrera hur skuggor faller på huskropparna under en vald dag. Ovanstående material har tagits fram för att framtida projekteringar ska kunna bli kortare och mer kostnadseffektiva.

Nyckelord: parkeringslösningar, solstudier, NCC, P303

Design of parking solutions and sun studies
Executed for NCC based on the building system P303

Diploma Thesis in the Engineering Programme
Building and Civil Engineering
SOFIE LUNDBERG
Department of Civil and Environmental Engineering
Division of Construction Management
Visualization techniques
Chalmers University of Technology

ABSTRACT

This report describes a thesis made for NCC within the construction system P303 which includes products such as housing. The report describes the investigation of parking solutions and sun studies of these homes. The thesis has been about creating efficient and functional parking solutions that give the residents a high level of comfort, but that are also cost effective to build. The thesis also contains sun studies for identifying the better or the worse place to situate a house in regarding the sun. In the sun studies it has been prioritized to look at the sun exposure on patios and sundecks and the sun's illumination in different rooms of the residences. Days that have been studied are the vernal equinox and summer solstice. Due to the sun studies, a model that describes the positive and negative aspects of different positions has developed. Films of these sun studies have also been made to illustrate how the shadows fall on the building during the day. The above materials have been developed for future projections to be shorter and more cost effective.

Keywords: parking solutions, sun studies, NCC, P303

Innehåll

| | |
|-------------------------------|-----|
| SAMMANFATTNING | I |
| ABSTRACT | II |
| INNEHÅLL | III |
| BEGREPP | VI |
| | |
| BESKRIVNING | 1 |
| | |
| 1 INLEDNING | 2 |
| 1.1 Problemställning | 2 |
| 1.2 Syfte | 2 |
| 1.3 Mål | 2 |
| 1.4 Metod | 2 |
| 1.5 Avgränsningar | 3 |
| | |
| 2 FÖRSTUDIER | 4 |
| 2.1 Boendekoncept P303 | 4 |
| 2.2 Föreskrifter | 5 |
| 2.2.1 Sophantering | 5 |
| 2.2.2 Räddningsvägar | 6 |
| 2.2.3 Lek och grönytor | 7 |
| 2.2.4 Parkering | 7 |
| | |
| 3 RIKTLINJER FÖR DETTA ARBETE | 8 |
| | |
| 4 HUSGRUPPER | 9 |
| 4.1 metod | 9 |
| 4.2 Resultat | 10 |
| 4.3 Analys | 12 |
| | |
| 5 PARKERINGSLÖSNINGAR | 13 |
| 5.1 Metod | 13 |
| 5.2 Cykelparkering resultat | 13 |
| 5.3 Cykelparkering analys | 14 |
| 5.4 Bilparkering resultat | 14 |
| 5.4.1 Gavelparkering | 14 |
| 5.4.2 Indragen parkering | 15 |
| 5.4.3 Fasadparkering | 15 |

| | | |
|-------|---|----|
| 5.5 | Bilparkering analys | 15 |
| 5.5.1 | Gavelparkering | 15 |
| 5.5.2 | Indragen parkering | 16 |
| 5.5.3 | Fasadparkering | 16 |
| 5.6 | Utveckling resultat | 17 |
| 5.6.1 | Fasadparkering | 17 |
| 5.6.2 | Gavelparkering | 19 |
| 5.6.3 | Hopkoppling fasadparkering | 20 |
| 5.7 | Utveckling analys | 23 |
| 6 | SOLSTUDIER | 24 |
| 6.1 | Solstudier metod | 24 |
| 6.2 | Solstudier under vårdagjämning och sommarsolstånd | 27 |
| 6.2.1 | Nordlig riktning vårdagjämning | 27 |
| 6.2.2 | Nordlig riktning sommarsolstånd | 29 |
| 6.3 | Solstudier resultat | 31 |
| 6.4 | Solstudier analys | 32 |
| 7 | SLUTSATSER/ DISKUSSION | 40 |
| | REFERENSER | 41 |
| | BILAGOR | |

Förord

Detta projekt består av delar som ibland inneburit svårigheter och som har krävt tid, vägledning och tålamod för att komma igenom. Speciellt tack till Mikael Viklund Tallgren som är projektassistent på Chalmers tekniska högskola och som har varit en stor hjälp med solstudierna i Autodesk Ecotect. Tack också till handledarna Martin Sandén och David Nordin på NCC som har väglett och stöttat genom hela arbetsgången. Börje Westerdahl, tekniklektor på Chalmers och examinator ska ha ett stort tack för att han tog sig an detta projekt trots många andra åtaganden.

Göteborg juni 2010

Sofie Lundberg

Begrepp

Förklaring

| | |
|---------------------|--|
| <i>Enhet</i> | Del av byggnad i två plan. Består av en lägenhet i bottenplan och en likadan på plan två. |
| <i>E22</i> | Beteckning för enheter med två lägenheter om två rum och kök. Motsvarande för tre- och fyra rum och kök. |
| <i>Serie</i> | Fristående huskropp uppbyggd av enheter, minst två stycken. |
| <i>S3344</i> | Serie bestående av en E33 till vänster och en E44 till höger, sedd från entrésidan. Motsvarande för övriga serietyper. |
| <i>Serielösning</i> | Serie med integrerade tillbehör som bil- och cykelparkering. |

Beskrivning

Examensarbetet görs för NCC i Göteborg som tagit fram ett nytt byggsystem kallat P303. Detta handlar om att skapa moderna, produktionsanpassade och energisnåla bostäder som både är klimatsmarta och kostnadseffektiva. Detta gör att projekteringen blir tids- och kostnadseffektiv, byggprocessen kort och boendena välplanerade och trivsamma. I detta arbete studeras utifrån detta byggsystem kombinationer innehållande boenden om två, tre och fyra rum och kök av typen par- eller radhus. Hos NCC finns det behov av att undersöka hur alternativa parkeringslösningar kan utformas i direkt anslutning till byggnaderna och kartlägga dess för- och nackdelar. Det finns också behov av att genom solstudier undersöka hur huskropparna och dess uteplatser fungerar i olika placeringar mot solen. Med P303 som bakgrund kommer husgrupperingar med parkeringslösningar att presenteras utifrån föreskrifter från kommun, renhållnings- och räddningstjänst. De bästa förslagen väljs ut, och sedan granskas de enskilda parhusen i detalj för att få fram de bästa parkeringslösningarna för dessa. Olika parkeringsförslag tas fram, granskas och utvecklas, och även de negativa aspekterna är viktiga att kartlägga. Vidare görs solstudier på ett enskilt parhus för att kartlägga de positiva och negativa aspekterna med att vrida byggnaden i de olika väderstrecken. Det mest lämpade läget beskrivs samtidigt som det redogörs för det sämsta. Ett analysdiagram görs för att förtydliga lägenas potential.

1 Inledning

1.1 Problemställning

Utformningen av parkeringsmöjligheter är något som påverkar både byggkostnad och de boendes komfort, varför det är viktigt att identifiera behov från båda parter. En balans behövs mellan dessa två så att de boende känner sig nöjda men så att P303 behåller sin ursprungliga mening om bl.a. kostnadseffektiva bostäder. Solstudier är också en stor del i detta examensarbete och lägger grunden för hur byggnaderna bör placeras. Frågor som ställs är ”Hur kan solstudier användas för att det bästa läget för en huskropp ska kunna kartläggas?” ”Vad värdesätts under en solstudie?” ”Vilka kriterier ska uppfyllas för att skapa det goda boendet?”

1.2 Syfte

Detta examensarbete utreder möjligheter och begränsningar för befintliga huskroppar inom konceptet P303. Syftet är att identifiera funktionella parkeringslösningar och utifrån solstudier skapa riktlinjer och rekommendationer för framtida projektering av produkter ur P303. Syftet är också att få en större inblick och en bredare kunskap om hur byggprojekt kan förbättras för både entreprenör och beställare.

1.3 Mål

Ett mål är att genom analyser av studier och utredningar producera hjälpmedel till framtida projekteringar med avseende på parkeringslösningar och huskroppars placering mot solen. Ett annat mål är att få förståelse för betydelsen av bostadsrelaterade utredningar så som parkeringslösningar och byggnadens läge mot solen. Det är också att få en ökad förståelse för samspelet mellan entreprenör, beställare och brukare och deras olika behov och krav.

1.4 Metod

Studier har gjorts för att kartlägga normer och föreskrifter från bl.a. sophämningsföretag och räddningstjänst i form av framkomlighet, säkerhet och effektivitet. I samarbete med handledare på NCC och Chalmers tekniska högskola (CTH) har gårdsutformningar, parkeringslösningar och solstudier skapats. Konsulterande arkitekt tillhandahölls genom NCC. Solstudierna har använts för att lösa problem med placering av huskroppar i förhållande till solens bana. Datorprogram som använts för solstudierna är Autodesk Ecotect med modeller skapade i Autodesk Revit.

1.5 Avgränsningar

En stor del av examensarbetet har bestått av att utforma yteffektiva parkeringslösningar för bil och cykel men också solstudier för att ta fram positiva och negativa aspekter med olika placeringar mot solen. Huskroppar, uteplatser och kringbyggnader är fastställda sedan tidigare och har inte varit mål för ändring i detta arbete.

Vid solstudier är det viktigt att ange korrekt longitud och latitud, då solens bana skiljer sig över jordklotet. Då Sverige är ett mycket avlångt land där solens bana och solupp- och nedgång kan variera så var en avgränsning att solstudierna i huvudsak gäller Göteborgsområdet. Dock är studierna applicerbara på en stor del av Sverige då differenserna är relativt små. Studierna utgår också ifrån en slät terräng utan störande objekt.

2 Förstudier

För att kunna skapa bra områden med goda egenskaper som gör att de boende trivs, att drift och underhåll kan skötas på ett praktiskt sätt och att omgivningarna är säkra så krävs förstudier som grund. Bakgrunden till produkterna som ska studeras är också viktig för att göra rätt val senare i projektet.

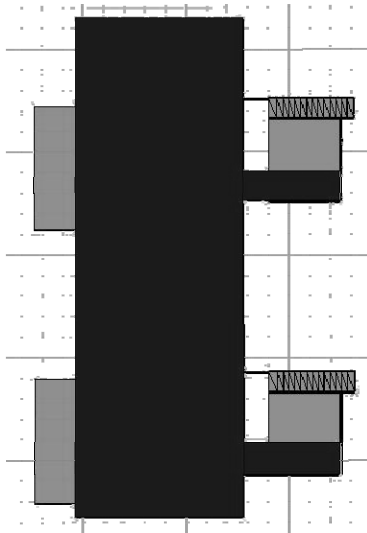
2.1 Boendekoncept P303

NCC Construction har tagit fram ett nytt byggsystem som är helt produktionsanpassat för en snabb, effektiv och billig byggprocess. Byggnaderna är klimatdeklarerade och kostnadseffektiva p.g.a. den korta byggtiden och det minimala materialspillet, då alla delar är noga planerade för att passa i produktionen. Produkterna som studeras här är enplanslägenheter med två-, tre- eller fyra rum och kök i två plan, alltså två lägenheter ovanpå varandra. Dessa bildar sedan par- eller radhus och skapar en möjlighet till varierade huskroppar och en levande gårdsmiljö. Inomhus satsas det på boendekvaliteter så som fönster ner till golv, rundgång i lägenheterna, mycket ljus och rymd och smarta lösningar som gör att kvadratmetrarna utnyttjas till fullo.



Figur 1: Byggsystemet P303 är nyskapande, och både miljövänligt och kostnadseffektivt (NCC (2010-03-16))

Planlösningarna i de olika lägenhetstyperna utgår ifrån samma bas, då idén har varit att skapa en kärna innehållande en köksdel, ett badrum och förvaring som är likadana i alla typer. Detta gör att delarna i kök och badrum ser likadana ut vilket blir smidigt ur produktionssynpunkt. Varje lägenhet har antingen en uteplats i markplan eller ovanpå kringbyggnaden på entrésidan, vilket leder till att de två lägenheterna ovanpå varandra får sina uteplatser i motsatta väderstreck. Se Figur 2 eller planlösningar i Bilaga A.



Figur 2. Vy av byggnad ovanifrån. Andra våningens lägenheter har uteplatser till höger ovanpå kringbyggnaderna med en utvändigt trappa som leder upp. Bottenlägenheterna har sina uteplatser på marken åt andra hållet.

Tanken med P303 är att det ska underlätta både för beställaren och för NCC vid en affär då det köps en paketslösning med få men väl utstuderade tillval. Detta gör att priserna kan hållas nere och att tillverkningen kan hållas enkel och snabb. Allt är också planerat för att enkelt kunna underhålla byggnaderna. Det minimala spillet gör att tillverkningsprocessen effektiviseras vilket bl.a. är bra ur miljösynpunkt eftersom mycket lite material blir spill. Även byggnadernas konstruktioner är hållbara ur miljösynpunkt då de är mycket energieffektiva (NCC (2010-03-16)).

2.2 Föreskrifter

Här presenteras förutsättningar och normer för att skapa väl fungerande husgrupperingar så att de inte bara blir trivsamma att bo i, utan också säkra och funktionella för alla som ska vistas i området.

2.2.1 Sophantering

En allmän önskan på sophantering är att sopkärlen för hushållssopor ska finnas i direkt anslutning till boendet, vilket är tillmötesgått i de aktuella planritningarna. Därefter finns krav från sophanterarna på framkomlighet till dessa kärl och på goda arbetsförhållanden som måste mötas för att skapa dynamiska områden med god funktionalitet. Förhållanden gällande fri sikt på gator är viktigt för att undvika olyckor och likaså tillräcklig gatubredd och fri höjd. (Renova (2010-03-11)).

Tabell 1. Riktlinjer från sophämningsfordon vid hämtning av hushållssopor (Renova (2010-03-11))

| | |
|----------------------------|------------|
| Minsta gatubredd | 3,5 m |
| Minsta fria höjd över gata | 4,5 m |
| Vändplats/rundkörning | Nödvändigt |

Som Tabell 1 visar är den minsta fria höjden över gatan 4,5 m, vilket gör att trädplanteringar intill är känsligt då träd som bekant tenderar att växa sig större och mer spretiga under årens lopp. Den minsta gatubredd på 3,5 m gäller ända fram till hämtningspunkt av sopkärlet som ska stå i direkt anslutning till gatan för goda arbetsförhållanden för sophämtarna.

2.2.2 Räddningsvägar

Det är alltid viktigt att tänka på säkerheten när det projekteras ett nytt bostadsområde, och något som projektörerna inte får glömma är att ha tillräckliga räddningsvägar till och från boendena. Räddningen har krav på minsta mått, precis som sophanteringen.

Tabell 2. Krav från räddningsaktörer vid utryckning (Räddningstjänsten (2010-03-09))

| | |
|--------------------|-------|
| Minsta gatubredd | 3,0 m |
| Minsta portalbredd | 3,5 m |
| Minsta fria höjd | 4,0 m |
| Minsta svängradie | 7,0 m |

Som visat i Tabell 2 är minsta portalbredd 3,5 m vilket innebär att den hårdgjorda gatan endast behöver vara 3,0 m bred men att det krävs ytterligare 0,25 m på vardera sidan som är fri från stationära objekt som träd, byggnader m.m.

Ett annat krav på dessa räddningsvägar är att de underhålls på ett riktigt sätt. Snöröjning är t.ex. en viktig del inom detta och likaså att hålla gatorna framkomliga och fria från lösa föremål. (Räddningstjänsten (2010-03-09))

Räddningstjänsten måste alltid ha tillräcklig åtkomst till byggnaden i fråga och det får aldrig vara mer än 50 m mellan byggnaden och räddningsfordonets uppställningsplats. Det finns också regler för krav på räddningsväg då utrymning kan behöva ske genom fönster, men då dessa krav endast gäller för bostäder på tre eller fler våningar utelämnas detta i detta projekt. Fortsättningsvis, om byggnader placeras tätt intill varandra tillkommer problem med spridning av brand mellan byggnaderna (Räddningstjänsten (2010-03-09)). Emellertid finns inga restriktioner gällande avstånd mellan byggnader på samma tomt ifall de har väl anpassade brandskydd i de

väggar som vetter mot varandra. Då gäller brandklass EI30, men endast då dessa väggar inte har några fönster, som i detta specifika fall. (*Fallqvist, Klippberg (2005)*)

2.2.3 Lek och grönytor

För att göra ett fungerande bostadsområde som ska passa även för barnfamiljer så behövs lekplatser. De ska vara tillräckligt nära hemmet och i en lagom storlek. Boverket rekommenderar att det i ett bostadsområde ska finnas lekplatser både för småbarn och för de lite större barnen. Dessa kan läggas på olika ställen då småbarnslekplatserna bör ligga närmare bostäderna. Enligt boverkets rekommendationer bör en småbarnslekplats vara placerad max 50 m från bostadens entré (*Boverket (2009)*). I denna rapport kommer endast småbarnslekplatser att behandlas, då lekplatserna för större barn kan förläggas längre bort från den direkta bostadsgruppen.

2.2.4 Parkering

Parkeringsmöjligheterna är mycket viktiga i ett bostadsområde och kan beroende på placering vara en stor hjälp eller ett påfrestande hinder i vardagen för de boende. Att ha sin alldeles egna parkeringsplats i nära anslutning till hemmet så att det går lätt att bära in varor och dylikt är för de flesta ett starkt önskemål. Rätt placering av parkeringsplatserna för området är alltså en viktig del i detta arbete.

Parkeringsplatserna ska dimensioneras enligt svenska standardmått men kan variera i storlek beroende på hur bred den anslutande körbanan är och hur man kommer in i sin ficka. Är körbanan trång och fickan är i en 90-graders vinkel så blir svängen snäv, och parkeringsplatsen behöver då vara lite rymligare än om det t.ex. handlar om en parallellparkering på gatan. Den vanligaste storleken på en parkeringsficka är 2,5 m*5,0 m men kan som sagt varieras i bredd. Denna bredd bör dock inte understiga 2,3 m (*Brottsförebyggande rådet (2004)*)

Handikappanpassade parkeringsplatser måste inkluderas för att kunna möta även de rörelsehindrades behov. Antalet handikapplatser som ska finnas i ett område beror på hur många bostäder det innefattar och hur boendet är profilerat. Är området t.ex. endast bestående av enplansvillor så finns det stora möjligheter för handikappade att bosätta sig, och då kan det vara bra att ha en högre andel anpassade parkeringsplatser än i ett annat i övrigt icke-anpassat område.

Nya föreskrifter säger att en handikappanpassad parkeringsplats bör vara fem meter bred och minst fem meter lång. I vissa fall kan platsen behöva vara sju meter lång. Detta gäller då det inte finns någon fri yta runt den enskilda platsen, eftersom det ska vara möjligt att gå runt fordonet och lasta ut en ramp från sidan. Då det placerats flera handikapplatser bredvid varandra behövs inte detta extra utrymme. I direkt anslutning till boendena i P303 beräknas en handikappanpassad bilplats endast behöva vara 3,5 meter bred då det finns ytterligare möjligheter till in- och urlastning av mer avancerade slag utmed gata eller dylikt (*DHR (2010-03-15)*).

3 Riktlinjer för detta arbete

Tillsammans med NCC har det tagits fram riktlinjer för detta projekt. Tanken är att det ska vara effektivt att bygga och kostnaderna ska hållas nere, och också att bekvämligheten för de boende ska vara stor. Det ska vara en trygg och säker miljö för alla som vistas i området och trivseln ska också vara hög. Grupperingar som ska studeras i första hand är husgrupper om tre och fyra serier eftersom de kan utgöra en liten byggsten i ett större område.

En utredning NCC är i behov av är hur det fungerar om bilvägar dras fram till boendena och att parkeringar finns i direkt anslutning till dessa. Positivt med en sådan vägdragnings är att tillgängligheten och tryggheten ökar då de boende kan ha uppsikt över sin bil. Dragnings av vägar fungerar också som en bra lösning för räddnings- och sophanteringsfordon eftersom de får direktkontakt med hushållen. Då sådana fordon har högre krav på framkomlighet så tillkommer yttre krav på vägutformningen som kan läsas i kapitel 2.2.1 och 2.2.2. Vägdragnings är också en viktig ekonomisk del som måste tas i akt vid en projektering. Då vägar har dyra meterpriser är utmaningen att göra ett effektivt boende med en stor andel hus på en liten väglängd.

Eftersom projektet P303 lägger stor vikt vid det effektiva byggandet så ska det även vävas in i detta arbete. Den ekonomiska biten är viktig och spelar en stor roll i utformningen av boendeområdena. För att minimera kostnader för tomtytter ska bebyggelsen vara kompakt och intim, och riktlinjer från företaget är att gårdarna ska vara relativt småskaliga. Utformningar med grupper om tre till fyra serier önskas. Det ska också, förutom dessa grupper, göras hopplänkningar av serier. Vid en eventuell hopplänkning så måste avståndet mellan byggnaderna vara minst fem meter.

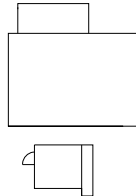
Rekommendationerna på småbarnslekplatser ska också uppmärksammas. En kvalitet att ha i åtanke är att göra lekplatserna synliga ifrån köksfönstren för bra uppsikt.

Under solstudierna finns riktlinjer som satts upp i samarbete med NCC Construction, men även yttre riktlinjer uppsatta av Boverket. Riktlinjerna handlar om solinstrålning i vardagsrum, tillräcklig soltid på uteplatser och även en jämn fördelning av soltimmar på de respektive planens uteplatser. Mer om detta kan läsas i kapitel 6.1.

4 Husgrupper

4.1 metod

Enheterna som är grunden för utredningar och studier som görs i detta arbete har uteplatser på båda sidor. En schematisk skiss över en enhet ser ut som i Figur 1.



Figur 1. En schematisk skiss av en enhet.

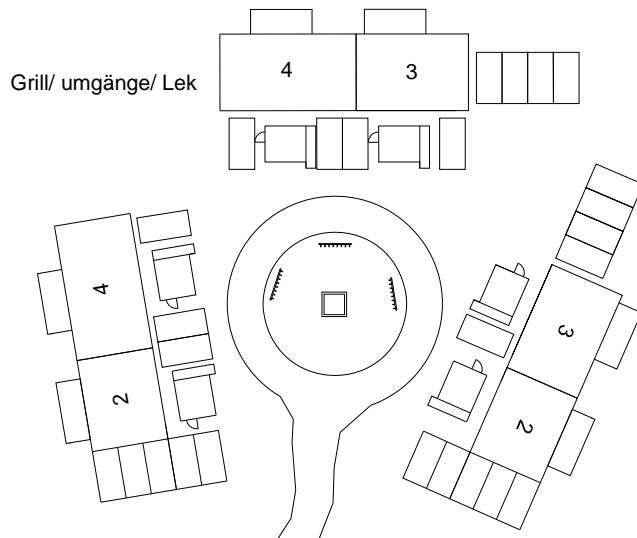
Mot entrésidan nederst i Figur 1 ligger kringbyggnaden med en uteplats ovanpå. Till höger om denna syns yttertrappan som leder upp till uteplatsen och entrén till lägenheten på andra plan. Till vänster visas dörren till försörjning/undercentral, och högst upp i figuren ligger markuteplatsen för boendet på första plan.

Ett antal gårdsförslag kommer att tas fram och vara till grund för fortsatta undersökningar. Förslagsskisserna börjas med att utforma husgrupper om tre huskroppar på grund av att de blir små och lätta att få grepp om, och sedan behandlas grupper om fyra huskroppar. Då grupperna om tre byggnader projekteras är det viktigt att gården hålls liten och intim, annars kan det lätt kännas otryggt. Bra är också om boendetyperna är jämt varierade och att det finns plats för rekreation i nära anslutning till gården.

Parkeringslösningen är en kritisk punkt som sätter grunden för varje område. En parkeringsnorm på 1,6 är inledningsvis önskad av NCC, och ytterligare några platser behövs för gäster. Förslagsskisserna ritas i AutoCAD för att enkelt kunna justeras och mätas på olika sätt.

4.2 Resultat

Den första förslagsskissen har fokus på att vara kompakt och att använda ytorna maximalt. Innergården ska vara personlig och trygg, och om någon okänd kommer in så ska de boende märka det med en gång. Gatan är maximalt komprimerad, då måttet på svängradien inte får understiga 7 m och ingen omotiverad gatulängd finns.

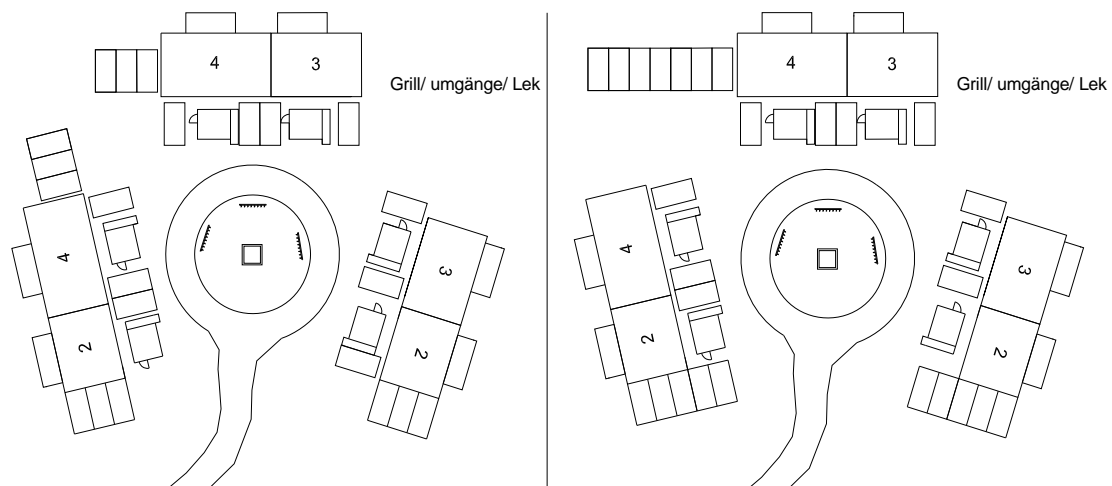


Figur 2. För 12 boenden finns 19,2 bilplatser med parkeringsnormen 1,6, och sedan ytterligare 6,8 platser för gäster.

Småbarnslekplatsen är placerad i vändplatsen då denna annars står outnyttjad, och bilar anses köra tillräckligt sakta för att detta ska vara en trygg plats. Cykelparkeringarna är också förlagda hit. De två hörnorna som bildas mellan huskropparna utnyttjas också till fullo. En fungerar som bilparkering och rymmer åtta parkeringsplatser, och den andra fungerar som rekreations- och mötesplats.

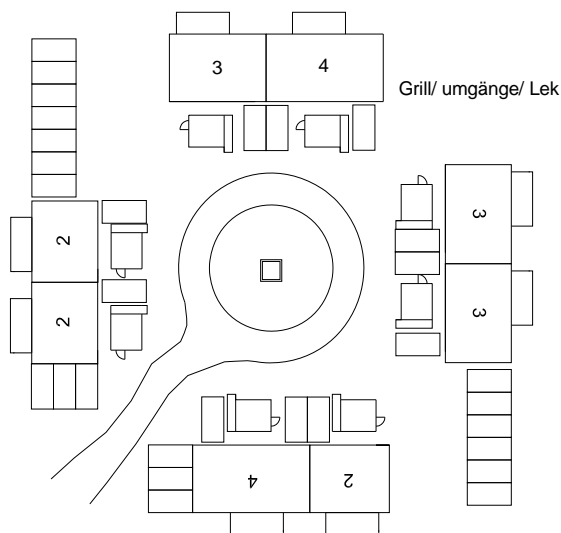
Meningen med att placera byggnaderna som visat är att ytorna ska utnyttjas väl, och det skapar också privata rum för uteplatserna på de första våningsplanen. De översta våningsplanen får en mer central uteplats.

Förslag med andra parkeringslösningar tas också fram då skiftande behov kan finnas. Efter förslaget till vänster tagits fram i Figur 3 visar det sig att parkeringsmöjligheterna där kan ligga på ett för lågt antal, och ett ytterligare förslag tas fram med fler bilplatser som ses till höger i Figur 3.



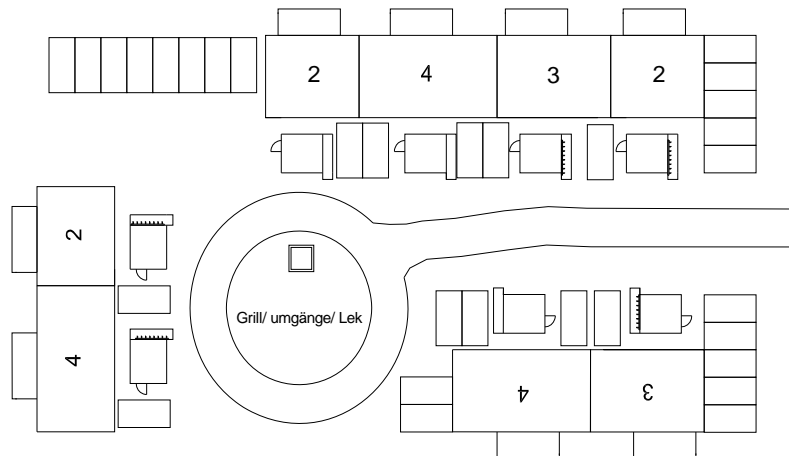
Figur 3. Den vänstra gruppen har 22 parkeringsplatser varav 2,8 är gästparkeringar. Den högra gruppen har istället 25 platser varav 5,8 är för gäster. Parkeringsnormen är 1,6.

Förslaget i Figur 4 är en rätvinklig grupp med fyra motstående huskroppar, d.v.s. 16 boenden. Två av hörnorna används som bilparkeringar och den sista blir en rekreations- och mötesplats. I detta område finns 30 parkeringsplatser varav 25,6 är för de boende och 4,4 åt gäster.



Figur 4. En rätvinklig grupp om fyra huskroppar och 16 lägenheter. 30 parkeringsplatser finns varav 4,4 för gäster.

I Figur 5 presenteras ett effektivt förslag ur byggsynpunkt. Tomten är rektangulär och alla vinklar är räta vilket gör det enkelt under hela byggprocessen. Gården är liten och kompakt och all yta disponeras. Här ligger mötes/grill- och lekplatsen i vändplatsen och bäddar för att de olika generationerna umgås tillsammans. Det finns en större parkeringsyta och möjlighet till parkering vid en hörna av gården.



Figur 5. Denna gård består av tre huskroppar och 16 lägenheter. Det finns 31 parkeringsplatser varav 5,4 är gästplatser.

4.3 Analys

Småbarnlekplatsen är i samtliga förslag förlagd inuti vändplatsen vilket kan vara både positivt och negativt. Positivt för att den ligger centralt på innergården och är lätt att ha uppsikt över, men också negativt för att det kan anses osäkert då fordon cirkulerar. Samtidigt är det en bra yta att utnyttja och gårdsytan behöver inte utökas ytterligare för detta ändamål, vilket gynnar yteffektiviteten.

Gårdarna har ett stort antal parkeringsplatser för att endast hysa 12-16 boenden. I en gård med många parkeringsplatser kan bilarnas framträdande roll ta över i en för stor utsträckning och inkräkta på den trivsamma atmosfären. Det blir bullrigt och mer smutsigt, och grundtanken med små och lugna innergårdar går en smula förlorad. Av den anledningen är det aktuellt att skära ned på antalet bilplatser, men för att inte komforten ska försakas så behöver varje boende ha möjlighet att parkera en bil i direkt anslutning till hemmet. För ytterligare fordon kan det finnas parkeringsmöjligheter utanför innergården för att minska trafiken vid boendena. Villkoret för att en bilplats ska finnas vid varje boende är att den får plats nära entrén och att det inte behövs göras stora parkeringsytor på innergården.

5 Parkeringslösningar

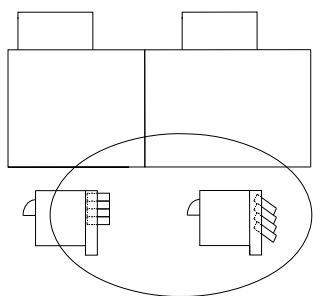
5.1 Metod

Efter analysering av parkeringslösningarna för gårdarna beslutas att nu gå ner på de enskilda serierna och reda ut parkeringslösningarna för dessa. Då erhålls utredda pusselbitar med parkering integrerad i serierna, som sedan kan sättas ihop till större grupper. Alla boenden ska ha en parkeringsplats i direkt anslutning till gårdarna. Att identifiera vilken bilplats som hör till vilket boende är viktigt, då ingen ska behöva parkera sin bil framför grannens icke insynsskyddade sovrumsfönster, eller behöva gå kors och tvärs framför andras entréer i onödan. Med dessa riktlinjer tas alternativ på parkeringslösningar fram. Sedan diskuteras dessa och de som inte håller måttet förkastas medan starkare förslag utvecklas.

Att ha cykelparkeringar i direkt anslutning till boendet räknas som ett mervärde men är inget strikt krav att göra plats för. En undersökning görs huruvida cykelparkeringarna är bra att ha i direkt anslutning till boendena eller inte. De kan också förläggas till en större gemensam yta. Vid boendet är alternativet att lägga cykelparkeringarna under yttertrappan upp till andra våning. En cykelplats beräknas ta upp en plats av 50*180 cm, och dessutom måste det räknas med en yta för in- och utkörning av cykeln på ca 150 cm. Därpå kan en eventuell bil placeras.

5.2 Cykelparkering resultat

Cykelparkeringarna kan vara en bidragande faktor till att en byggnad blir mer eller mindre yteffektiv. Vid denna placering finns två olika alternativ för cykelparkeringen.



Figur 1. Två alternativ finns för cykelparkeringarna. Antingen ligger de i en 90° vinkel mot trappan eller så snedställs de.

Raka parkeringar: Tar mindre plats på bredden då ytan utnyttjas väl. Ser välorganiserat och prydligt ut framför husen.

Snedställda parkeringar: Tar mindre plats på längden om de står snedställda och en bilplats kan då placeras närmare intill trappan. Det är också lättare för de boende att få in och ut sina cyklar då de inte behöver en lika stor svängradie. Dock är en annan aspekt att de snedställda cykelparkeringarna tar större plats på bredden, och färre får på plats på den begränsade ytan under trappan. Att snedställa dem kan också ge ett intryck av en stökigare gård, då linjerna inte är lika rena.

5.3 Cykelparkering analys

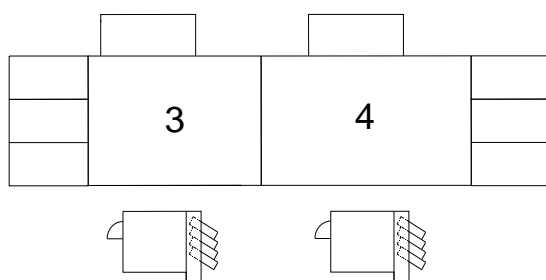
Det faktum att serierna kan hållas kortare med snedställda cykelparkeringar väger tyngre än att fasaderna hålls prydligare med raka parkeringar, alltså kommer cykelställen att snedställas vid alla serier. Dessutom är bekvämligheten en viktig faktor, och då det är lättare för de boende att hantera cyklarna vid en snedställning, är detta en bra lösning.

Om inga cykelparkeringar placeras under trappan så kommer bilar att parkeras närmare den istället, vilket gör att bilarna inte behöver ta upp en lika stor plats utanför gavlarna. En mindre yta tas alltså i anspråk av serielösningen, och en innergård kan då bli mer kompakt. Detta medför en mindre tomtyta och en sänkt kostnad för beställaren. Det finns dock flera synvinklar på att planera in kontra att inte planera in cykelparkeringar vid boendena. Planeras de in och tanken är att bilparkeringar också ska placeras framför fasaderna så kommer bilarna inte att stå precis utanför de stora sovrummens fönster och de berörda har inte längre utsikt över en bil. Å andra sidan kommer parkeringsplatserna då att ta mer plats i anspråk utanför gavlarna. Visas båda alternativen kan beställaren själv avgöra vad som önskas för just det aktuella området och den tänkta målgruppen.

5.4 Bilparkering resultat

5.4.1 Gavelparkering

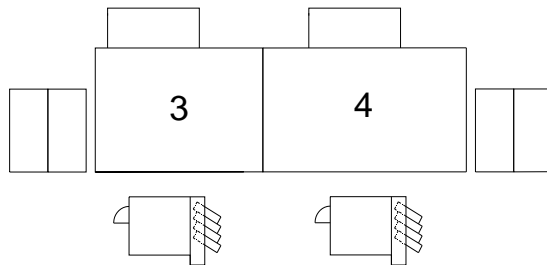
Gavelparkeringen har i avsikt att ge parkeringarna en mindre framträdande roll i den visuella bilden av boendet. Här är sex parkeringar placerade i grupp om tre på vardera gaveln. Ingen bil syns från något fönster och fasaden är fri från bilar. Cykelparkeringarna är inplanerade eftersom de i detta fall inte lägger något hinder för bilarnas utrymme. Ett alternativ är att förskjuta bilparkeringarna en halv meter nedåt entréfasaden så att det finns gott om utrymme att stiga ur bilen på den översta parkeringen utan att kliva ut så nära markuteplatsen och den privata zonen.



Figur 2. Gavelparkeringen gör att det alltid kan planeras in cykelparkeringar utan att de tar plats från bilarna.

5.4.2 Indragen parkering

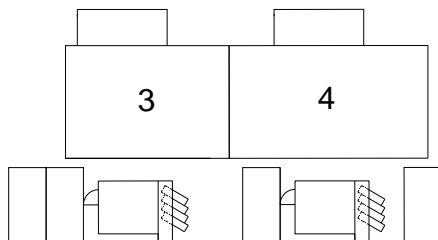
Detta förslag har det korrekta antalet av fyra parkeringsplatser eftersom det finns fyra hushåll, och liksom förslaget **Gavelparkering** syns inte heller här någon bil utanför fönstret. Cykelparkeringarna är inplanerade eftersom de inte gör något anspråk på bilparkeringarnas utrymme.



Figur 3. Den indragna parkeringen håller fokus borta från bilarna som göms undan en aning.

5.4.3 Fasadparkering

Här ligger bilparkeringarna framför fasaden och i vissa serier även mellan kringbyggnaderna. De olika serierna har olika mått mellan kringbyggnaderna vilket gör att det får plats en, två eller ingen bil. Detta beror också på ifall en cykelparkering är inplanerad eller inte. Angöringssträckan som hårdgörs är kort och mycket av parkeringsytan hålls innanför de två gavlarna.



Figur 4. Fasadparkeringen kan främja för en mer kompakt lösning.

5.5 Bilparkering analys

De tre alternativen har både positiva och negativa aspekter och en översikt ges i punktform.

5.5.1 Gavelparkering

- Fasaderna ligger fria från bilar och inga fönster vetter mot en parkeringsyta, vilket kan uppfattas som positivt hos de boende. En parkering kan vara stökig, högljudd och föga vacker, egenskaper som dessutom tenderar att bli starkare ju fler bilplatser den har. Att inte ha direkt kontakt med en sådan kan vara en

boendekvalitet. Samtidigt kan avsaknaden av uppsikt över sitt fordon skapa en oro hos vissa, och risken för skadegörelse kan te sig större.

- Denna parkeringslösning ger serien två extra parkeringsplatser, vilket avviker från riktlinjerna. Att lägga in extra platser blir dyrare då en större yta måste behandlas, och här krävs också en ytterligare hårdgjord yta för angöring på ca 7 m framför parkeringarna för att komma åt dem. Dock kan det samtidigt vara en befogad säljpunkt att ha extra bilplatser då många hushåll idag värdesätter att kunna ha två bilar i anslutning till boendet.

5.5.2 Indragen parkering

- Den indragna parkeringen ger precis som gavelparkeringen bilen en mindre roll i bilden av boendet. Inte heller här har de boende utsikt över en parkering och den hårdgjorda ytan framför bilplatserna kan användas till andra aktiviteter då bilarna inte är i rörelse.
- Angöringssträckan från gatan är lång och har inga skarpa vinklar vilket gör det enkelt att komma in och ut ur parkeringsfickan. En negativ aspekt är att detta alternativ tar lika mycket yta i en längsgående riktning som gavelparkeringen men har ändå två platser färre.
- Ytan framför platserna är ineffektiv då den långa angöringen är relativt obefogad.

5.5.3 Fasadparkering

- Fasadparkeringen gör att de boende kan ha uppsikt över sin bil vilket kan vara antingen positivt eller negativt, beroende på vad de själva värderar.
- Att vid möjlighet lägga bilplatser mellan kringbyggnaderna gör en avsevärd skillnad på längden av serielösningen, och att dessutom kunna placera de yttre bilplatserna så att de ligger delvis eller helt innanför gavlarna leder också till en mer effektiv ytanvändning.
- Angöringsytan är liten, och minst ytkrävande av de tre lösningarna.
- Bilarna blir mest integrerade i boendet vid detta alternativ, vilket ger en känsla av småskalighet och de boende slipper samtidigt större parkeringsytor.

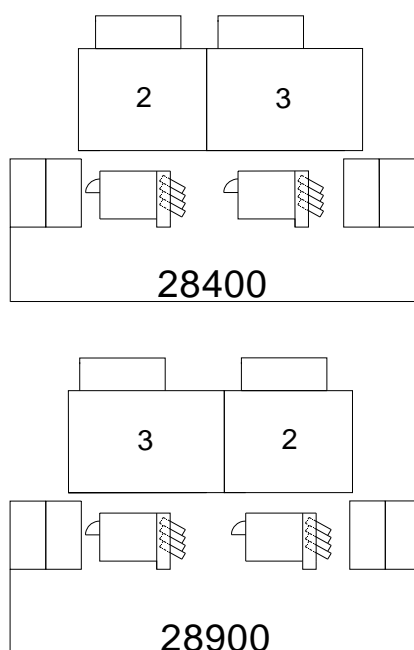
Sammanfattningen är att det är obefogat att lägga in hela två extra platser som vid gavelparkeringen. Dessutom blir angöringsytan oproportionerligt stor. Likaså den indragna parkeringen får en stor och lång angöringsyta som inte fyller någon ytterligare funktion. Det förslag som har den mest effektiva angöringsytan är fasadparkeringen, vilken också får en kompakt serielösning i och med utnyttjande av ytan mellan kringbyggnaderna, eftersom den inte blir lika lång som vid de andra förslagen. Detta förslag är det mest intressanta, och ska studeras vidare genom att se hur det blir så effektivt som möjligt. Även en modifiering av gavelparkeringen kan vara intressant att utveckla då de två ytorna istället kan läggas ihop till en och istället hysa fyra platser sammanlagt.

5.6 Utveckling resultat

5.6.1 Fasadparkering

Då alla enskilda enheter inte har samma mått blir förutsättningarna inte desamma för de olika serierna när det gäller fasadparkeringen. För att effektiviseras ska de göras så korta som möjligt. Nedan redovisas en effektivisering av serier vid fristående läge. Måtten visas i millimeter om inget annat anges.

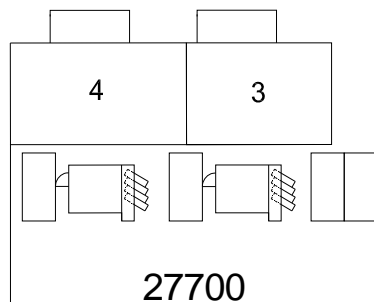
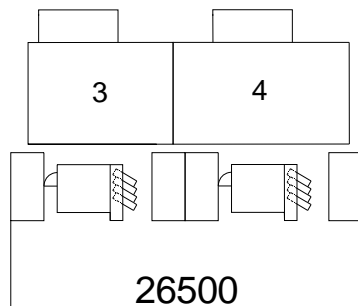
Exempel 1: S2233 jämförs med S3322. Både alternativen har fyra parkeringsplatser och cykelparkeringar.



Figur 5. Här visas längden av serielösningarna då den större enheten antingen ligger till höger eller till vänster om den mindre.

Som ses i Figur 5 så ligger parkeringsfickorna lokaliserade likadant på båda serierna. Ingen bilplats ryms mellan kringbyggnaderna då cykelparkering planeras in. På grund av att E33 har ett större föräldrasovrum än E22 och därmed en längre utskjutande del på höger sida om kringbyggnaden så gör det att de två fickorna till höger på en S2233 kan ligga med en större del innanför gaveln än vad de kan på en S3322. Däremot blir effekten omvänd på vänster sida, men den negativa skillnaden på E2233 vänstra sida blir mindre än den positiva på högra sidan. Detta gör att det alltid är bättre att lägga en E22 till vänster om en E33 när en serie skapas.

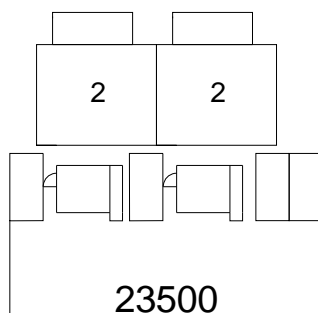
Exempel 2: Principen visad i Exempel 1, att den mindre enheten bör ligga till vänster, gäller också för en kombination av en E33 och en E44, men av en något annan anledning. Då en E33 ligger till vänster om en E44 så skjuts parkeringarna precis som i förra exemplet ut till vänster mer än om den större enheten hade legat till vänster. Detta överskuggas dock av att avståndet mellan kringbyggnaderna i en S3344 är tillräckligt stort för att hysa två bilplatser. En plats på ytterkanten kan då flyttas in och serielösningen blir en dryg meter kortare än E4433.



Figur 6. Att placera den större enheten till höger gör att serien sparar in dyra längdmetrar.

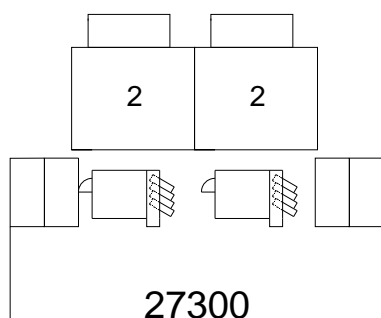
Principen gäller också serien med en E22 och en E44, av den anledning som visas i Exempel 2. Vid S2244 med cykelparkering får en bilparkering plats mellan kringbyggnaderna medan ingen bil ryms då det gäller en S4422. Utan cykelparkering får det istället plats en respektive två bilar.

Fortsättningsvis beskrivs de individuella seriernas parkeringslösningar. Ett exempel med S2222 visas här, och de övriga redovisas i bilaga B.



Figur 7. S2222. Utan cykelparkering får en bil plats mellan kringbyggnaderna. Denna tillfaller den vänstra marklägenheten då den parkeras utanför det stora sovrummets fönster. Parkeringen ett steg till höger tillfaller markplanets högra lägenhet av samma anledning. Bilplatserna på ytterkanterna används av vardera lägenheten på andra plan.

I Figur 8 visas S2222 med cykelparkering som då får en annan parkeringslösning.

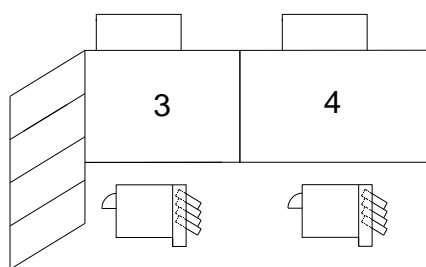


Figur 8. S2222. Med cykelparkering ryms ingen bil mellan kringbyggnaderna. De innersta parkeringarna orsakar aktivitet utanför markplanets fönster, och de tillfaller då de boende på detta plan. De två parkeringarna i ytterkanterna tillhör boendena på plan två.

Som måtten i Figur 7 och 8 visar så blir serielösningen långt mer effektiv utan cykelparkeringar inplanerade.

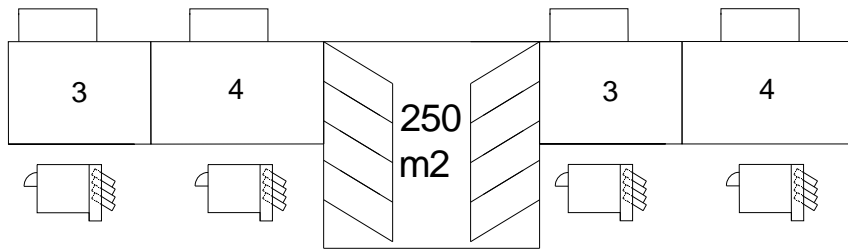
5.6.2 Gavelparkering

Då de båda angöringsytorna vid gavelparkeringarna blir obefogat stora för att endast hysa tre parkeringsplatser var, så förläggs alla platser till en gavel. Det blir då en större gemensam parkering, och platserna reduceras samtidigt i antal så att de passar in med riktlinjen på en parkering per lägenhet. För att minska svängraden och därmed också angöringsytan så snedställs fickorna i en 60 graders vinkel.



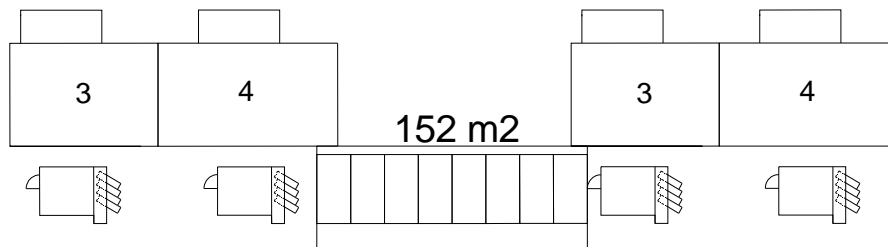
Figur 9. En utveckling av gavelparkeringen ger en samlad parkering med plats för fyra bilar.

Detta gör att det blir lättare att angöra sin bil, och vid denna disposition kan två serier enkelt kopplas ihop i samma linje och använda parkeringsytan gemensamt. Är serien fristående är det att föredra att lägga parkeringen vid vänster gavel (som visas i Figur 9 ovan) därför att det räknas med att bli en del rörelse i samband med parkeringen, och varken E22 eller E33 har sovrum mot denna gavel. Det gör att det bara blir E44 som har ett litet sovrum/arbetsrum mot parkeringen, vilket får anses som godtagbart gentemot en parkering på höger sida där alla lägenhetstyper har det stora sovrummet mot gaveln (se planlösningar i Bilaga A).



Figur10. En gemensam snedparkering som används av två serier.

Studerar lösningen i Figur 10 noggrant visar det sig att parkeringsytan inte används till sin fulla potential med anledning av snedställningen. Parkeringen är en viktig yta att effektivisera då den är kostsam både vid tomtköp och anläggande. Andra lösningar ses över och en rak parkering visar sig ha användbara kvaliteter och en kompakt parkeringsyta. Utvecklingen av gavelparkeringen blir alltså en fasadparkering.

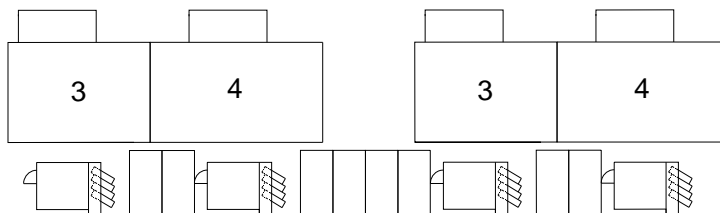


Figur 11. Den gemensamma raka parkeringen kräver färre kvadratmeter hårdgjord yta.

5.6.3 Hopkoppling fasadparkering

För att förslagen inte ska bli alltför många och snarlika så avgränsas detta kapitel till att endast behandla identiska serier i en hopkoppling. S2233 kopplas här t.ex. endast ihop med en annan S2233.

En rak parkeringslösning tar en mindre yta i anspråk än gavelparkeringen, och när hopkopplingen utvecklas kan den effektiviseras ytterligare genom att använda principen med parkering mellan kringbyggnaderna.

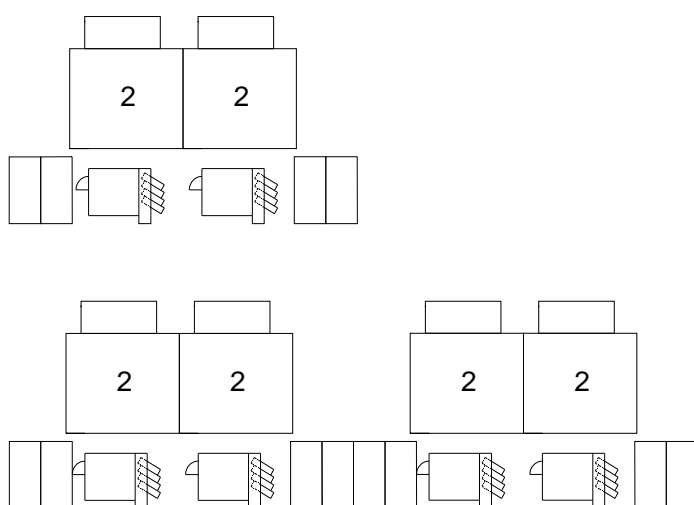


Figur 12. En effektivisering av hoplänkningen är att flytta in parkeringar mellan kringbyggnaderna.

Som visas i Figur 12 kan S3344 hysa två bilplatser mellan kringbyggnaderna även då en cykelparkering läggs in. Detta gör att endast fyra platser återstår mellan byggnaderna, vilket gör att avståndet där blir drygt sju meter.

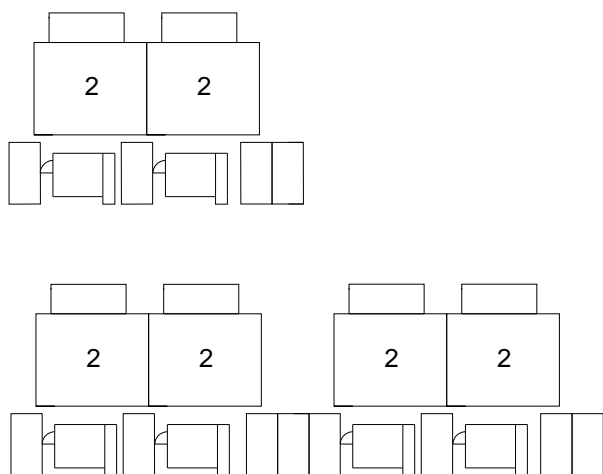
De olika serierna ska kunna kopplas ihop med hjälp av sättet som presenteras i figur 13 nedan, med större eller mindre modifieringar. Hopkopplingen av två serier visas nedan både med och utan cykelparkering, eftersom parkeringslösningarna ofta skiljer sig mellan de två. Meningen är också att en eventuell beställare ska ha möjlighet att kunna väga dem mot varandra och välja mellan alternativen.

Då många av serierna får likartade lösningar så presenteras ytterligheterna S2222 och S4444 här eftersom de ensamma kan illustrera de lägen som kan uppstå vid en hoplänkning. De övriga presenteras i Bilaga C. I figur 13 nedan så visas S2222 och den sammansatta lösningen med integrerade cykelparkeringar.



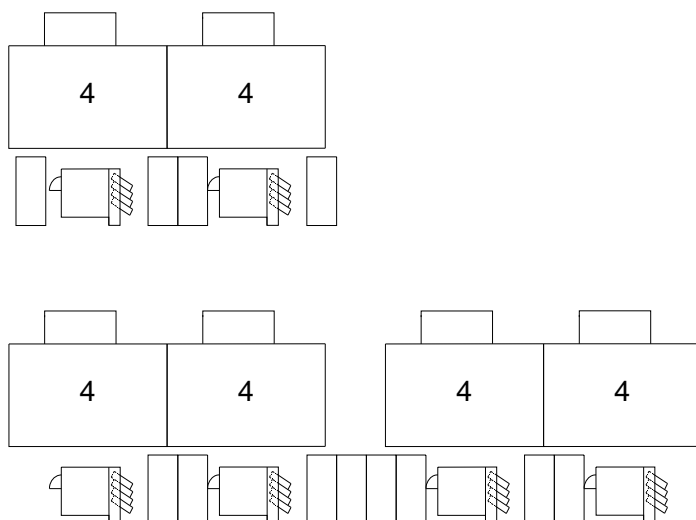
Figur 13. S2222 med cykelparkering före och efter hoplänkning.

Figur 13 visar att de två serierna enkelt kan föras ihop och sammanlänkningen kan ske utan problem. Samma sak gäller med lösningen utan cykelparkeringar.



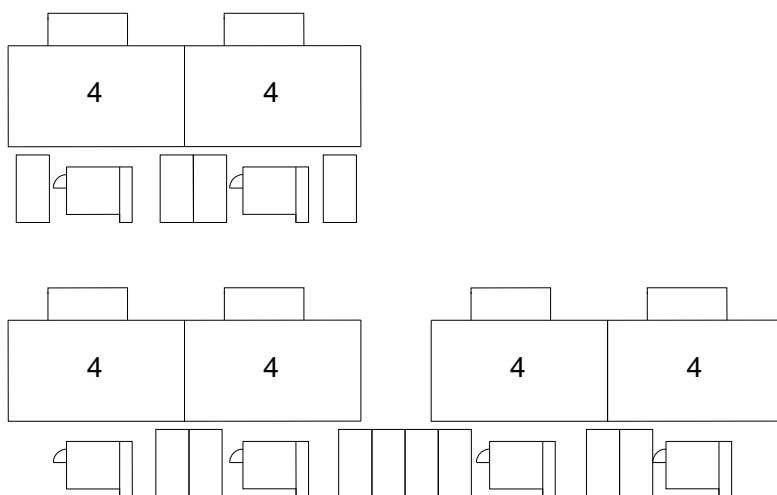
Figur 14. S2222 utan cykelparkering före och efter hoplänkning.

En enhet som kräver en ändring med parkeringslösningen i och med sammankopplingen är S4444, som är den största serien.



Figur 15. S4444 med cykelparkering. Vid hoplänkningen läggs två extra platser mellan husen, och de två som skulle hamnat på ytterkanterna tas bort för att få rätt antal platser igen.

Till sist visas hopkopplingen av S4444 utan cykelparkering. Här kan en parkering mellan alla kringbyggnader handikappanpassas.



Figur 16. S4444 utan cykelparkering.

5.7 Utveckling analys

En viktig del är att få serielösningarna så kompakta som möjligt, och en lösning som använder ytan mycket effektivt är fasadparkeringen. Som kapitel 5.6.1. visar så lönar det sig också att vid användning av en fasadparkering sätta den minsta serien till vänster. Detta är gällande för alla olika serier, och en rekommendation kan göras.

Rekommendation: Vid användning av fasadparkering och en serie bestående av två icke identiska enheter så ska de alltid disponeras så att den mindre enheten placeras till vänster om den större. Detta gör att lösningen blir effektivare och kortare.

I kapitel 5.6.1. visas också att serielösningen blir mer yteffektiv och kortare om ingen cykelparkering läggs in, vilket då blir det mest lönsamma alternativet. Detta gäller också vid hoplänkningarna då ibland flera meter tjänas in på längden. Dock behöver ändå cykelparkeringar utrymme någonstans i området, men en större yta för detta ändamål kan vara mer lönsamt än flera mindre vid boendena.

Lösningen med raka parkeringar vid hoplänkning är inte fullt lika allmängiltig som den snedställda, då det ibland är nödvändigt att anpassa den raka lösningen till de olika serietyperna. Högt prioriterade kriterier är dock kostnad och yteffektivitet, och där är den raka lösningen mer slagkraftig. Vägs tid och kostnad in för att anpassa den raka lösningen efter serietyp mot att bara plocka den sneda lösningen och senare i produktionen behöva hårdgöra en större yta så vinner det raka förslaget. Det kommer trots allt finnas färdiga alternativ i denna rapport att plocka ifrån vid en anpassning. Därför är det befogat att lyfta fram denna lösning och åsidosätta den snedställda. I slutändan är en genomtänkt projektering och kostnadseffektiv byggtid långt mer värd än en snabb projektering och en icke kostnadseffektiv byggprocess.

6 Solstudier

6.1 Solstudier metod

I detta skede har de bästa serierna och parkeringslösningarna valts ut efter kriterier som yteffektivitet och komfort. Nu ska huskropparna också behandlas genom solstudier så att det bästa vinkelspannet med hänsyn till solen kan fastställas. Samtidigt analyseras också ett sämre spann fram. Bästa vinkeln är då alla boenden får en god och rättvis solexponering och där inget boende får ett undermåligt solvärde.

Två datum kommer att undersökas i dessa solstudier, vårdagjämningen och sommarsolståndet som omvandlas till datumen 20 mars och 21 juni. Anledningen till datumen är att under vårdagjämningen är dag och natt lika långa och det fungerar då som ett medelvärde av solförhållandena under våren, men också under hösten eftersom förhållandena då är likartade. Sommarsolståndet är valt för att visa ett sommarscenario, och det är under denna tid på året som de flesta i Sverige tar ut en längre semester och har möjlighet att vara hemma under alla tider på dagen. Solens uppgång och nedgång skiljer sig en del mellan de två datumen, vilket är relevant för studierna och visas i Tabell 1.

Tabell 1. Solens upp- och nedgång skiljer sig runt om över jorden. Detta gäller för Göteborgsområdet vid de aktuella dagarna (RL (2010-04-10)).

| Göteborg | | |
|-------------------------------|-------------------|-------------------|
| | Soluppgång | Solnedgång |
| Vårdagjämning 20 mars | 06.14 | 18.25 |
| Sommarsolstånd 21 juni | 04.10 | 22.16 |

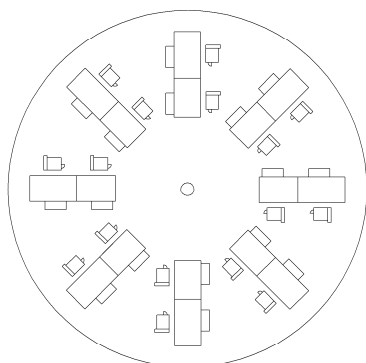
Det finns många aspekter att ha i åtanke vid en solstudie, och självklart är det uppskattat om en uteplats skuggas så lite som möjligt, men det är också värdefullt att titta på vilka tider på dagen som är kritiska. Då de boende beräknas vara borta under en stor del av dagen och inte väntas komma hem förrän kl. 17 en normal dag så är tiden efter 17.00 intressant. Det är då det finns tid för utevistelse i samband med måltider och rekreation, och det är då önskvärt att få sol på uteplatsen. Det finns också en rekommendation från Boverket som lyder att vid vår- och höstdagjämning ska en uteplats som hör till en bostad vara solbelyst minst fem timmar mellan klockan 09.00 och 17.00 (*GF Arkitektur och Samhällsplanering* (2008)). Denna rekommendation ska följas så långt som möjligt utan att för den skull göra alltför mycket avkall på de övriga kriterierna.

Solen spelar också en viktig roll under tiden då de boende mestadels vistas inomhus, som under de kallare tiderna på året. Solinstrålningen kan ha en stor inverkan på trivseln, och generellt vill människor ha sol där de vistas under kvällen. Ytan som utnyttjas mest under kvällstid är oftast vardagsrummet, och det är i detta rum som

solinstrålningen då borde ligga hävdar Wernemyr¹. Bra är också om sovrummen inte utsätts för stark solinstrålning på kvällen då många värdesätter ett svalt sovrum vid sänggåendet. Som visas på planlösningarna i Bilaga A så ligger alla lägenhetstypernas vardagsrum i motsatt riktning mot det stora sovrummet, vilket är bra utifrån ovan nämnda perspektiv. I lägenheterna med fyra rum och kök finns dock ett mindre sovrum som ligger i samma riktning som vardagsrummet. Detta kan ses som en svårighet i solstudien då detta rum får sol samtidigt som vardagsrummet, men eftersom prioriteten på kvällssol i vardagsrummet anses vara högre än frånvaron av densamma i sovrummet så åsidosätts behoven för detta rum. Eventuellt kan markis eller mörkläggningsgardiner monteras vid behov.

En sak som bör poängteras rörande planlösningarna är att uteplatserna på bottenplan respektive plan två är förlagda i motsatta riktningar, och att uteplatsen på plan två ligger på en höjd av tre meter vilket gör skillnad i en solstudie. Viktigt att ha i åtanke är också att boendena på de båda våningarna ska ha en rättvis fördelning av solljus, och inget av planen får ha ett fullgott solvärde medan det andra i princip blir utan sol.

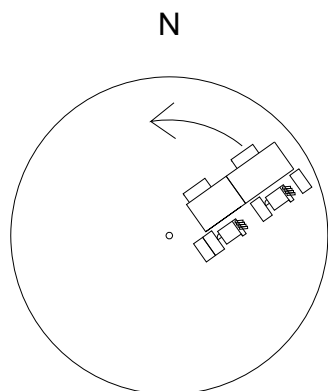
Då byggnaden sägs stå mot norr ligger kringbyggnaderna åt öst och markuteplatserna åt väst (se Figur 1). Typserien S3344 kommer att studeras i de rena väderstrecken nord, syd, öst och väst och en utvärdering görs på de individuella riktningarna. En 45° vridning i förhållande till dessa väderstreck görs sedan, och riktningarna nordöst, nordväst, sydväst och sydväst behandlas likadant.



Figur 1. Här visas de olika väderstrecken och hur huskropparna är placerade när det refereras till t.ex. nord eller sydväst.

Ett analysdiagram ska skapas för att vara en vägledning vid framtida projekteringar då huskropparna ska positioneras efter väderstreck. Analysdiagrammet ska fungera som en mall där det tydligt visas i vilka vinklar det är bra respektive mindre bra att lägga huskropparna utifrån önskemålen som beskrivits ovan. Diagrammet är cirkelformat och alla väderstreck är utsatta. Huskroppen läggs in liknande en kompassnål.

¹ Claes Wernemyr (universitetslektor, Chalmers tekniska högskola) intervjuad av författaren den 10 mars 2010.



Figur 2. Skiss över hur analysdiagrammet ska fungera.

Då kroppen vrids i olika väderstreck så kommer dess potential att visas i form av skiftande färger. Grönt betyder att läget är bra, gult något mindre bra men fortfarande godkänt, och riktas huskroppen in mot ett rött fält är det dags att utvärdera om det möjligtvis går att bygga på något annat sätt. Kommentarer kommer också att finnas som ett stöd till diagrammet (Bilaga E). Det mest väsentliga att söka efter i solstudierna är de kritiska klockslagen då t.ex. en uteplats faller i skugga eller då solinstrålningen börjar i vardagsrummet. Om solstudierna gäller följande:

Kriterier inför solstudie:

- **En viktig tid att få sol på uteplatser är efter 17.00, då de boende kommer hem från arbetet.**
- **Boverkets rekommendation är minst fem soltimmar på uteplatserna mellan 09.00 och 17.00.**
- **Kvällsol är önskvärt att ha mot vardagsrum, ej mot sovrum.**
- **Våningarna ska ha en rättvis fördelning av solinstrålning på de berörda partierna.**

Klargörelser inför solstudie:

- **Då byggnaden sägs stå mot norr så ligger kringbyggnadshusen mot öst och markuteplatserna mot väst.**
- **Då en byggnadsdel sägs vara i skugga så betyder detta att halva eller mer än halva den nämnda byggnadsdelen är skuggad. Motsvarande för solinstrålning.**
- **Tider på året som studeras är vårdagjämning och sommarsolstånd.**

Utifrån givna ritningar ritas en 3D-modell upp i Autodesk Revit. Då det inte finns någon avsevärd skillnad mellan serietyperna som skulle kunna göra att de får nämnvärt olika skuggning i solstudierna så kommer alla serier att behandlas lika. S3344 kommer att fungera som en typserie i studierna eftersom denna redan används som en sådan inom P303.

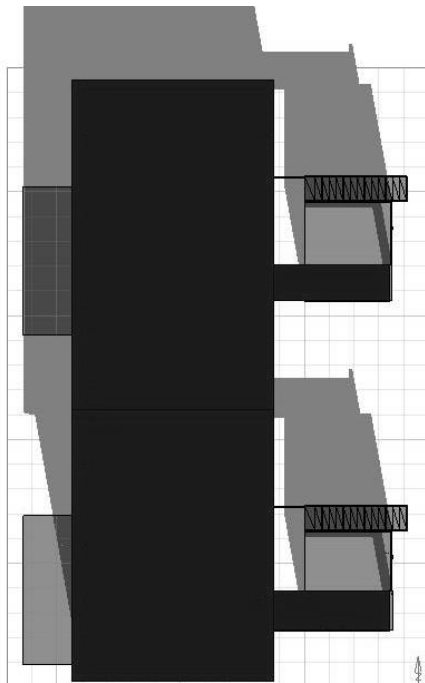
Solstudierna utförs i Autodesk Ecotect som är ett mer avancerat solstudieprogram än Revit. Studierna görs med Göteborg som utgångspunkt som har latituden 57° och longituden 12° (Maps Of World (2010-04-10)).

6.2 Solstudier under vårdagjämning och sommarsolstånd

Huskroppen studeras under hela dagen både den 20 mars och den 21 juni i vardera åtta väderstrecken. Mycket av studiens tyngd ligger på att få kvällssol på uteplatser och i vardagsrum, samtidigt som det är bra om båda planen har sol på uteplatserna så mycket som möjligt under hela dagen. En utförlig beskrivning görs här över den nordliga riktningen och de resterande studierna på de övriga lägena kan ses i Bilaga D.

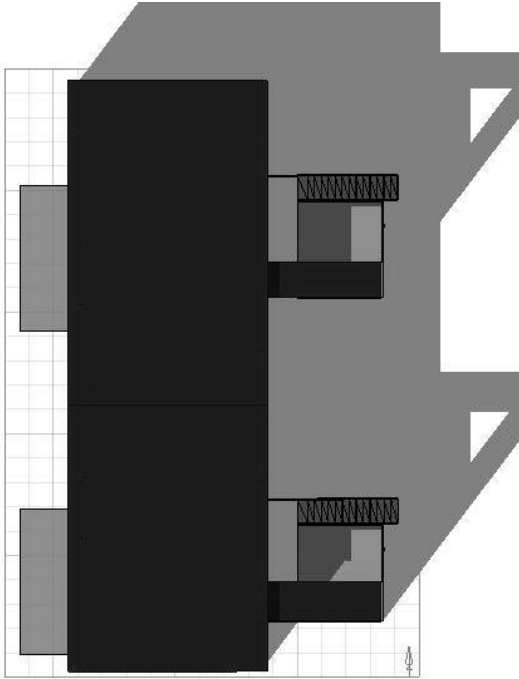
6.2.1 Nordlig riktning vårdagjämning

Då byggnaden är riktad mot norr så börjar dagen i skugga för första planets uteplatser och även för allas kök och vardagsrum som då också vetter mot väster. Kl 11.45 får uteplatserna på första planet sol, och kl 12.30 har alla kök och vardagsrum solinstrålning. Efter dessa klockslag har de nämnda delarna sol för resten av dagen och kvällen.



Figur 3. Kl 11.45 den 20 mars. Här visas hur solen går runt den södra gaveln och börjar belysa uteplatserna på bottenvåningen och den västra fasaden med kök och vardagsrum innanför.

Våning två har sol på sina uteplatser från soluppgång till 14.30. Efter denna tid ligger de i skugga under resten av dagen och får sedan ingen mer sol. Under tiden som de ligger i sol blir de stundtals något skuggade av sina egna skärmtak, dock inte så pass mycket att det kan räknas som att de ligger i skugga.



Figur 4. Kl 14.30 den 20 mars. Då solen vid detta datum går i en relativt låg bana så skuggas andra våningens uteplatser av den egna huskroppen på eftermiddagen.

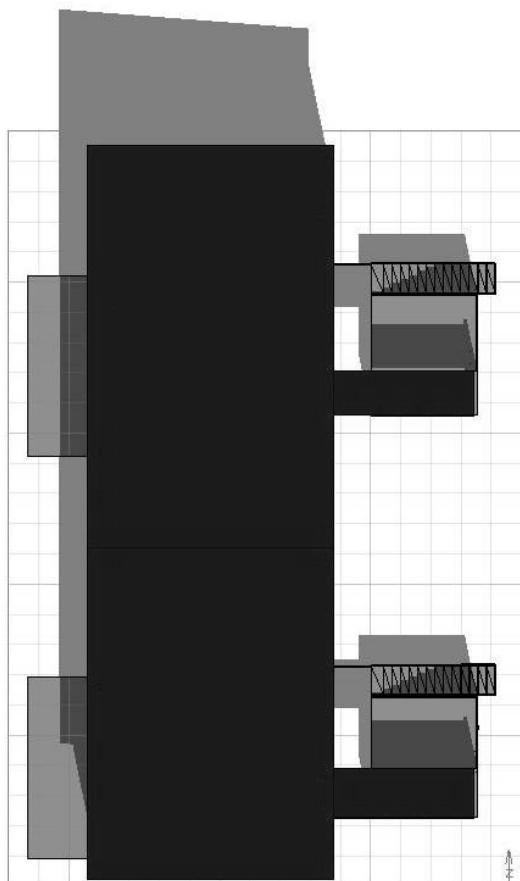
Boverkets rekommendationer uppfylls på båda planens uteplatser, då de båda har ca 5,5 soltimmar mellan 09.00 och 17.00. I Figur 5 visas fasaden mot samvaron som får kvällssol.



Figur 5. Kl 12.30 20 mars. Kök och vardagsrum får sol från 12.30 till nedgång.

6.2.2 Nordlig riktning sommarsolstånd

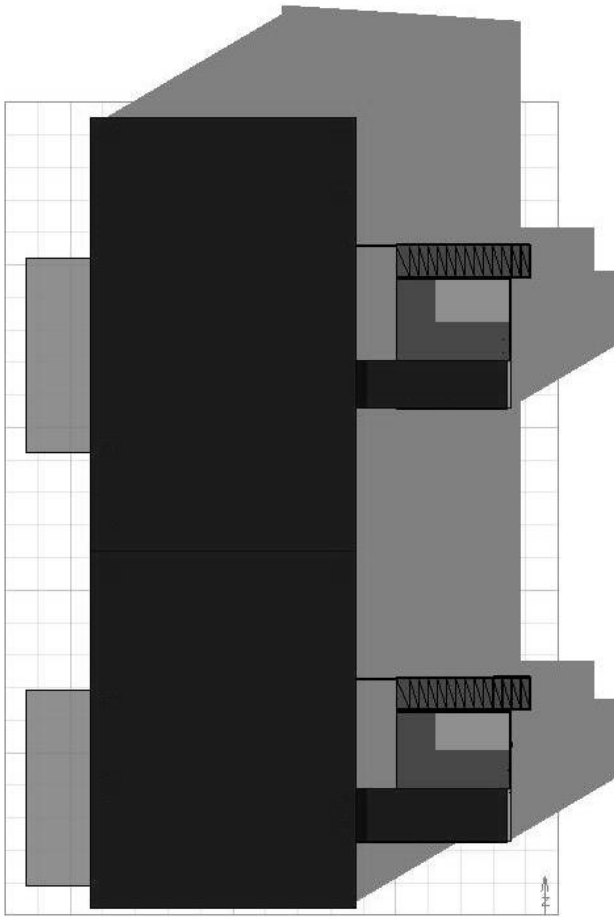
För att få en överblick av skillnaden på solens bana mellan vår- och sommarsolstånd visas samma inträffanden som visats under vårdagjämningen, t.ex. då ena uteplatsen får sol för första gången under dagen. Notera att vi i Sverige tillämpar sommartid.



Figur 6. Kl 12.30 den 21 juni. I jämförelse med den 20 mars så kommer solen till markuteplatsen 45 min senare.

Under sommarsolståndet får första planets uteplatser sol från kl 12.30 jämfört med vårens 11.45. Skillnaden är 45 min "bakåt" under sommaren, vilket beror på att sommartiden gör så att solen ligger en timme efter under förmiddagen och fortfarande inte hunnit runt den södra gaveln. Solen står däremot högre nu än under vårdagjämningen, vilket visar sig i den intjänade kvarten.

Under sommarsolståndet skuggas hälften eller mer än hälften andra planets uteplatser från kl 16.00 jämfört med vårdagjämningens 14.30. Detta är inklusive skärmtakens skuggning, eftersom de också bidrar.



Figur 7. Kl 16.00 den 21 juni. Här visas tidpunkten då andra planets uteplatser räknas som skuggade under sommarsolståndet.

Figur 8 visar solinstrålningen i kök och vardagsrum under sommarsolståndet.



Figur 8. Kl 13.45 den 21 juni. Här har solen kommit över hälften av fasaden.

Likadana solstudier som presenterats ovan görs i väderstrecken syd, öst och väst, och även i en 45° vridning i väderstrecken nordost, nordväst, sydost och sydväst (se bilaga D). Klockslag då solinstrålningen i vardagsrummen börjar och slutar är betydelsefull information och kommer att redovisas i tabeller, men själva skuggorna på fasadfigurerna kommer att se snarlika ut vid alla lägen. Av denna anledning presenteras endast Figur 5 och 8 ovan, och ytterligare figurredovisningar av skuggning på fasader utesluts.

6.3 Solstudier resultat

Efter studier i de bestämda väderstrecken finns mycket information om soltimmar och klockslag. Dessa sammanfattas i två tabeller, en över vårdagjämningen och en över sommarsolståndet. Celler i tabellen för vårdagjämningen markerade med en * är lägen som klarar Boverkets rekommendationer för uteplatser.

Tabell 2. Markeringen * indikerar att boverkets rekommendationer uppfylls. Under vårdagjämningen är soluppgången kl 06.14 och nedgången kl 18.25.

| Soltimmar vårdagjämning | | | |
|--------------------------------|---------------------------|---------------------------|-------------------|
| | 1a plan uteplatser | 2a plan uteplatser | Vardagsrum |
| Nord | 11.45- ned * | upp- 14.30 * | 12.30- ned |
| Syd | upp- 12.45 | 10.30- ned * | upp- 12.15 |
| Öst | upp- 07.00, 17.45- ned | upp- ned * | - |
| Väst | upp- ned * | upp-07.15, 17.30- ned | upp- ned |
| Nordost | 14.30- ned | upp- 16.30 * | 15.15- ned |
| Nordväst | 09.15- ned * | upp- 12.00 | 10.00- ned |
| Sydost | upp- 10.00 | 08.15- ned * | upp- 09.30 |
| Sydväst | upp- 15.30 * | 12.30- ned | upp- 15.00 |

Som visas i Tabell 2 så klarar endast en av uteplatserna boverkets rekommendationer i varje läge, bortsett från det nordliga läget som uppfyller kraven vid båda uteplatser. Genom att markera lägena och uteplatserna som klarar Boverkets rekommendationer är det lätt att se under vilka väderstreck som fördelningen av soltimmar på de båda sidorna är jämnast. Ett kriterium för att byggnadens läge ska klassas som bra är att det ska vara en jämn fördelning av soltimmar mellan de båda sidornas uteplatser. Tabellen med sommarens tider berörs inte av Boverkets rekommendationer eftersom de endast gäller vår- och höstdagjämning.

Tabell 3. Boverkets rekommendationer gäller endast för vår- och höstdagjämning så här finns inga markeringar för dessa. Under sommarsolståndet är soluppgång kl 04.10 och nedgång kl 22.16.

| Soltimmar sommarsolstånd | | | |
|---------------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| | 1a plan uteplatser | 2a plan uteplatser | Vardagsrum |
| Nord | 12.30 – ned | upp- 16.00 | 13.45- ned |
| Syd | upp- 13.45 | 10.00- ned | upp- 12.45 |
| Öst | upp- 08.45, 17.30- ned | 06.45- 19.45 | upp- 08.00, 18.30- ned |
| Väst | 07.45- 18.45 | upp- ned | 08.45- 18.00 |
| Nordost | 14.30- ned | upp- 17.30 | 15.30- ned |
| Nordväst | 10.30- ned | upp- 16.45, 21.00- ned | 11.45- ned |
| Sydost | upp- 11.45, 21.15- ned | 08.45- ned | upp- 11.00 |
| Sydväst | upp- 15.45 | 10.30- ned | upp- 14.45 |

6.4 Solstudier analys

Solstudien på huskroppen i ett nordligt läge visar att soltimmarna på de tre aktuella delarna ökar under sommaren. Dessutom ändras solupp- och nedgång i hög grad, och under sommarsolståndet blir dagen nästintill sex timmar längre varav närapå fyra av dem är tilldelade kvällen. Det betyder att om en uteplats har sol till nedgång, som första planet har i den nordliga riktningen, så gör det att solen ligger på under fyra timmar mer på sommaren än under våren. Detta gör att de lägen där någon av uteplatserna har sol till nedgång blir mer attraktiva.

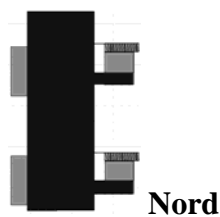
Ett argument som t.ex. gör det västliga läget mer attraktivt är solens stigande bana under sommaren. Då får det andra planets uteplatser sol under hela dagen. Vid vårdagjämningen orkar solen inte upp över huskroppen på dagen utan ger dem skugga mellan 07.15 och 17.30.

Ett kriterium som tagits upp i kapitel 6.1 lyder: ”Våningarna ska ha en rättvis fördelning av solinstrålning på de berörda partierna”. Detta fås inte enbart genom att solen gör dagen längre och ger de enskilda delarna mer sol, eftersom skillnaden sinsemellan inte ändras. Dessutom är kvällssol mer värt än att ha sol kl 04.10 på morgonen och bör också beaktas i begreppet ”rättvis fördelning”. Vissa lägen är mer lämpade för att tillgodose de uppsatta kriterierna, och som exempel tas den sydvästliga riktningen vars solfördelning visas i tabell 4.

Tabell 4. Här visas fördelningen av soltimmar över de båda datumen i ett sydvästligt läge.

| Antal soltimmar sydvästligt läge | | |
|---|---------------------------|---------------------------|
| | 1a plan uteplatser | 2a plan uteplatser |
| Vårdagjämning 20 mars | 9h 16 min | 5h 55 min |
| Sommarsolstånd 21 juni | 11h 35 min | 13h 46 min |

Tabell 4 ger en översikt av soltimmar för de båda planen. Den sämsta placeringen och minsta antalet soltimmar har andra planets uteplatser under vårdagjämning, medan samma parti också får det största antalet soltimmar under sommaren. Då soltimmarna ökar så markant under sommaren blir dessa uteplatser attraktiva, och dessutom får de kvällssol. Första planets uteplatser har många soltimmar under både vår och sommar och uppfyller Boverkets rekommendationer, vilket innebär att dessa uteplatser har mycket sol under dagstid. Dock drar avsaknaden av kvällssol i vardagsrum ner betyget. Kvällssolen hamnar istället i sovrummen mot entrésidan vilket är oönskat. Nedan görs analys i punktform på de olika riktningarna.



I denna position blir solinstrålningen jämn runt om hela byggnaden under dagen eftersom gavlarna är placerade i en nord-sydlig riktning.

Positivt

- Vardagsrummet har eftermiddags- och kvällssol från lunchtid.
- Båda våningarnas uteplatser uppfyller boverkets rekommendationer under vårdagjämningen.
- Andra planets uteplatser får under eftermiddagen, då entrésidan skuggas, en förlängd soltid med anledning av att de ligger på en höjd av tre meter. Hade de legat i marknivå hade de skuggats långt tidigare.
- Soltimmarna är väl fördelade mellan de motsatta uteplatserna.

Negativt

- Entrén ligger i skugga då de boende normalt kommer hem, vilket kan ge ett dystert intryck.
- Andra planets uteplatser får ingen kvällssol.



Här faller uteplatserna mot öster i skugga strax innan kl 14.00 på sommaren, vilket är ca två timmar tidigare än vad de gör i det nordliga läget, som är spegelvänt. Anledningen är att i det nordliga läget är det de upphöjda uteplatserna som ligger åt öster, vilka då klarar sig undan skuggan längre.

Positivt

- Andra planets uteplatser klarar boverkets rekommendationer.

Negativt

- Orättvis uppdelning av soltimmar då andra planets uteplatser både får längre soltid och dessutom den eftertraktade kvällssolen.
- Läget klarar inte kriterierna om kvällssol i vardagsrummet, utan ger istället det stora sovrummet sol under kvällstimarna.



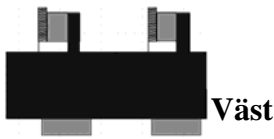
Här hamnar entrésidan i söderläge och de låga markuteplatserna mot norr. Att gavlarna placerats i öst-västlig riktning gör att båda långsidorna får en del av kvällssolen. Som visas i Tabell 2 och 3 så blir solvärdet för markuteplatserna bättre än vad som kan förmodas för ett nordligt läge.

Positivt

- Läget på markuteplatserna gör att de både får en stunds morgonsol och sedan sol från eftermiddagen till nedgång, alltså under tider då de boende normalt är hemma
- Byggnadens läge gör att båda sidors uteplatser får sol under kvällstid.

Negativt

- På grund av solens låga bana så blir kök och vardagsrum helt utan direkt solinstrålning under våren.
- Markuteplatserna får ingen sol under vårdagjämningen mellan tiderna 07.00-17.45, vilket går helt emot boverkets rekommendationer.
- Balansen av soltimmar mellan de höga och låga uteplatserna blir skev då de höga intar söderläge.



Läget är spegelvänt mot **Öst**, och här ligger andra planets uteplatser åt norr.

Positivt

- Genom att de högre uteplatserna intar en nordlig riktning så främjar de för ett bra solvärde för markuteplatserna mot söder, samtidigt som de själva under våren får sammanlagt 30 min mer sol jämfört med markuteplatserna när dessa är i samma läge (jämför Öst och Väst i Tabell 3 och 4).
- Under sommaren klarar de höga uteplatserna som ligger mot norr att behålla solstrålningen under hela dagen.

Negativt

- Andra planets uteplatser ligger i skugga under dagen vid vårdagjämning på grund av att solen står för lågt för att orka över hustaket.
- Vardagsrummet missar den sena kvällssolen under sommaren då solens bana är längre än under våren.

Genom att jämföra de spegelvända lägena öst-väst och nord-syd så bevisas det att det är bättre att välja de lägen som placerar de höga uteplatserna mot de mer skuggade väderstrecken norr och öst. Dessa uteplatser är mindre känsliga och kan även i sämre lägen behålla sin solinstrålning mer än de vid marken, tack vare höjden på tre meter. Genom att placera dem i de sämre väderstrecken så bidrar det till en mer jämn och rättvis solfördelning på de båda planen, vilket var ett kriterium för att bedömas som ett bra läge.

Rekommendation: Om byggnaden placeras i ett läge där ena sidans uteplatser riktas mot de soligare väderstrecken och de andra mot en mer skuggig riktning så bör markuteplatserna vara de som ligger mot de soligare. Solfördelningen blir då mer rättvis mellan de båda planens uteplatser eftersom andra planets uteplatser ligger upphöjda.

Vidare analyseras de snedställda väderstrecken. Genom att ställa byggnaden i t.ex. sydväst så erhåller den vissa egenskaper från både den sydliga och västliga placeringen.



Nordost

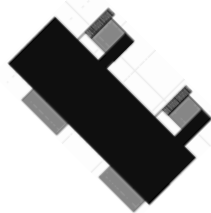
Det nordostliga läget ligger mittemellan nord och syd. Kvällssolen kommer på rätt sida, precis som vid det nordliga läget. Vad som är mer positivt med denna placering är att andra planets uteplats får sol en längre tid under eftermiddagen än vid nord. Samtidigt kommer solstrålningen senare till markuteplatserna.

Positivt

- Kvällssol på rätt sida om byggnaden
- Andra planets uteplatser får inte kvällssol men solen ligger på under hela dagen och de klarar Boverkets rekommendationer.
- Vardagsrummet får kvällssol även under våren, till skillnad från det östliga läget som missar solinstrålningen helt vid denna tid på året.

Negativt

- Första planets uteplatser når inte upp till Boverkets rekommendationer.



Nordväst

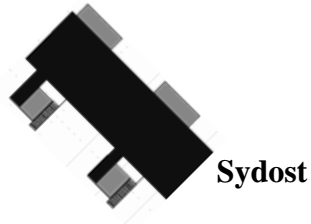
De högre uteplatserna ligger på nordöstra sidan, vilket gör att markuteplatsen ligger i en bra vinkel. Under sommaren står solen högt nog för att de nordvästra uteplatserna ska få sol under större delen av dagen.

Positivt

- Vardagsrummet får ett utmärkt solvärde, likaså första planets uteplatser.
- Kvällssol mot rätt fasad.
- De högt belägna uteplatserna är riktade mot det sämre läget och gör solförhållandena mer rättvisa mellan de två planens uteplatser. Anledningen är att vistelseytan ligger tre meter upp och har då lättare att få sol.

Negativt

- Andra planets uteplatser får relativt lite sol under de mörkare tiderna på året och klarar inte Boverkets rekommendationer vid vårdagjämningen.



Den spegelvända motsvarigheten till **Nordväst**.

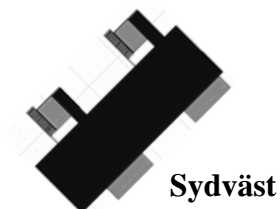
Positivt

- Andra planets uteplatser får goda solvärden under både vår och sommar.

Negativt

- Kvällssol i fel vinkel enligt kriterierna.
- Orättvis fördelning av solljus mot de två sidorna.

Vid jämförelse med **Nordväst**, som är det spegelvända läget, så har denna riktning något bättre solvärde för de uteplatserna i riktning mot sydöst, medan de motstående uteplatserna här får avsevärt sämre förhållanden än i läget **Nordväst**. Detta med anledning av att de upphöjda uteplatserna alltid kan vara placerade i sämre riktningar än markuteplatserna och ändå ha sol.



Spegelvänt läge jämfört mot **Nordost**. Här träffar solen först sidan mot vardagsrum och första planets uteplatser, och på eftermiddagen går den runt mot entrésidan och andra planets uteplatser.

Positivt

- Bra fördelning av soltimmar mellan de båda våningarnas uteplatser.
- Markplanets uteplatser klarar Boverkets rekommendationer. Andra planets gör det inte, men har däremot kvällssol som också är ett eftertraktat kriterium.

Negativt

- Kvällssol mot stora sovrummet istället för mot vardagsrummet.

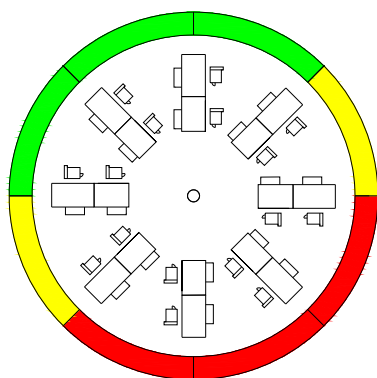
De positiva och negativa egenskaperna hos samtliga lägen jämförs och kan nu betygsättas individuellt för att få en helhetsbild. Betygsättningen grundas på de uppsatta kriterierna i kapitel 6.1 och de därefter genomförda analyserna. Poängsättningen är en egen bedömning av examensarbetaren, och betygsckalan är mellan poängen 1-10 där 10 är bästa poäng.

Tabell 5. Här visas betygen baserade på de enskilda riktningarnas analyser. De båda betygen läggs ihop och det går tydligt att se vilket läge som är bäst respektive sämst.

| Betyg 1-10 | | | |
|-------------------|----------------------|-----------------------|---------------|
| | Vårdagjämning | Sommarsolstånd | Totalt |
| Nord | 8 | 9 | 17 |
| Syd | 4 | 4 | 8 |
| Öst | 3 | 6 | 9 |
| Väst | 5 | 9 | 14 |
| Nordost | 7 | 8 | 15 |
| Nordväst | 5 | 10 | 15 |
| Sydost | 2 | 5 | 7 |
| Sydväst | 6 | 6 | 12 |

För att summera analyserna och få en överblick över resultatet så presenteras ett analysdiagram där alla vridningar visas. Färgerna runt cirkeln förklarar om det är ett bra eller ett sämre läge enligt uppsatta kriterier och analyser. En mer utförlig figur med tillhörande förklaringar ses i Bilaga E.

- : Grönt betyder att läget är att rekommendera.
- : Gult betyder att läget är sämre än det gröna men fortfarande godtagbart.
- : Rött innebär att de sämre aspekterna dominerar och läget bör ses över.



Figur 9. Här visas de bra respektive mindre bra lägena för huskropparna. Se Bilaga E för mer utförlig information.

De motstående lägena, t.ex. nord-syd är ofta raka motsatser till varandra betygmässigt. D.v.s. att om den nordliga riktningen har en bra och rättvis solinstrålning så har den sydliga tvärtom en dålig och orättvis sådan. Anledningen till

hur det kan vara en så pass stor skillnad på till synes ”likadana” lägen är att uteplatserna, som är motstående, har olika förutsättningar. De upphöjda uteplatserna som ligger tre meter ovanför markuteplatserna har mycket lättare för att behålla solinstrålningen om de ligger dåligt placerade. Det gör att de t.ex. vid det västliga läget kan behålla solinstrålningen under en hel sommardag, medan i det östliga läget, då markuteplatserna är i samma sats, inte får sol på hela dagen.

En annan aspekt som höjer betyget är när vardagsrummen får kvällssol. Dessa ligger som bekant mot samma fasad som markuteplatserna, och när dessa ligger mot de soliga lägena som syd och väst så blir det alltså kvällssol på dessa delar. Passande är ju att de tåligare uteplatserna ligger på motstående sida vilket leder till en rättvis fördelning av soltimmar och alla kriterier blir uppfyllda som bäst.

7 Slutsatser/ diskussion

Solstudierna har analyserats och bedömts utifrån kriterier från handledarna på NCC så som en lång solexponering på uteplatserna och inte minst utifrån mina egna preferenser så som kvällssol i vardagsrummet och en rättvis fördelning mellan de olika uteplatserna. Därmed är analysen präglad av dessa aspekter. Alla människor har inte samma kriterier och preferenser för det goda boendet, och hade andra kriterier ställts upp hade utfallet på analysen blivit annorlunda. T.ex. om ett kriterium hade varit att kvällssolen skulle ligga mot entrésidan så hade analysen sett omvänd ut eftersom jag istället har poängsatt de lägen där kvällssolen ligger mot denna sida. Därför bör de som vill använda sig av solstudieanalysen och mallen i Bilaga E titta på de uppställda kriterierna och fundera på om de passar för byggnaden ifråga.

Fortsättningsvis är solstudierna utförda i en slät terräng där inga träd, byggnader eller marknivåskillnader skymmer eller ändrar utfallet av studierna. Skulle en tomt vara kuperad eller inneha stora träd finns det risk för att solstudien inte längre kan tillämpas fullt ut.

En lämplig fortsättning på detta examensarbete skulle vara att ur de lösningar som skapats för serierna gå tillbaka och utveckla husgrupperna utifrån dessa. I detta arbete har rekommendationer gjorts för ordningen av enheter i en serie och även förslag på alternativa parkeringslösningar. Med dessa som bas skulle nya husgrupper kunna tas fram och solstudier skulle kunna göras på dessa. En ny problemställning skulle uppstå eftersom det kan komma att behöva tas hänsyn till vägar, sopsorteringsbyggnader, m.m. i omgivningen och i husgruppen. En utmaning kan bli att hitta balansen mellan det enskilda goda boendet och det goda bostadsområdet.

Referenser

Figur 1 (Kapitel 1): P303- ett nytt koncept för hyresrätter, *NCC*, www.ncc.se/p303 (2010-03-16)

Figur 2 (Kapitel 1): P303- ett nytt koncept för hyresrätter, *NCC*, www.ncc.se/p303 Planlösningar (2010-03-16)

K. Fallqvist, A. Klippberg (2005) *Brandskydd i Boverkets byggregler BBR 11*, Solna: Intellecta Tryckindustri -17062

Boverket (2009) *Boken om detaljplan och områdesbestämmelser* [Elektronisk] Kalmar: Lenanders Grafiska AB, 33973

Maps Of World, http://www.mapsofworld.com/lat_long/sweden-lat-long.html (2010-04-20)

RL, http://rl.se/sol_maane (2010-04-10)

Räddningstjänsten, Stöd för Planhandläggare Brand- och riskhänsyn i samhällsplaneringen (2006), *Räddningstjänsten*, <http://www.raddningstjansten.goteborg.se/Application/User/Document/showImage.asp?DocumentId=%7BDE659349-32D7-4661-8759-690FB0FB4C45%7D> (2010-03-09)

Tips för smidig sophämtning (2009) <http://www.renova.se> (2010-03-11)

Brottsförebyggande rådet (2004) Säkrare parkeringsplatser!, *BRÅ*, http://www.bra.se/extra/measurepoint/?module_instance=4&name=04111824712.pdf&url=/dynamaster/file_archive/050127/72da9c4c808257f9fb3a12ff2d1ab18f/04111824712.pdf (2010-03-29)

DHR, Checklista/lathund, *DHR*, <http://www.dhr.se/tmp/0496Checklista%20Lathund.pdf> (2010-03-15)

GF Arkitektur och Samhällsplanering, http://www.lillaedet.se/archive/detaljplaner_antagna/Planbeskrivning_V%C3%A4var en.pdf (2010-04-01)

Räddningstjänsten, Stöd för Bygglovshandläggare Brand- och riskhänsyn i byggprocessen (2007), *Räddningstjänsten*, <http://www.raddningstjansten.goteborg.se/Application/User/Document/showImage.asp?DocumentId=%7BF18B46CE-AB69-4100-B45A-74369C429189%7D> (2010-03-09)

Bilaga A



Figur 1. Vy över bostäder framtagna med byggsystemet P303.



Figur 2. Vy över innergård med entrésidorna inåt.



Figur 3. Planlösning över markplanet av minsta enheten E22. Uteplatsen har utgång från kök/ vardagsrum.



Figur 4. E22 plan 2. Här ligger uteplatsen i motsatt väderstreck mot plan 1, med åtkomst via entrédörr eller yttertrappa.



Figur 5. E33 plan 1. I denna enhet är ett sovrum placerat med fönster i samma riktning som kök/ vardagsrum.



Figur 6. E33 plan 2.



Figur 7. E44 plan 1. Denna enhet är den största studerade och har ett tredje sovrum/arbetsrum som vetter mot entrésidan och den vänstra gaveln sett från entrén.

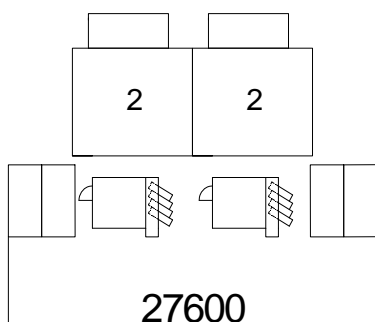


Figur 8. E44 plan 2.

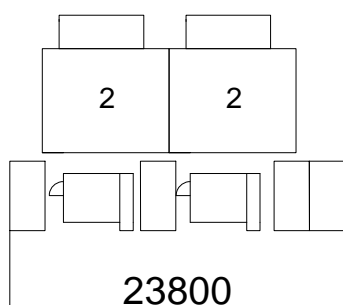
Källa till samtliga figurer: P303- ett nytt koncept för hyresrätter, NCC, www.ncc.se/p303 (2010-03-16)

Bilaga B

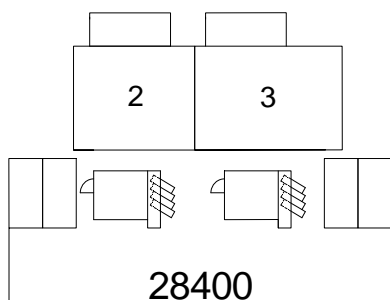
I denna bilaga beskrivs de enskilda enheternas lösning med fasadparkering först med och sedan utan inplanerade cykelparkeringar. Det visas hur kompakt enhetslösningen kan göras och också hur bilplatserna ska fördelas mellan boendena.



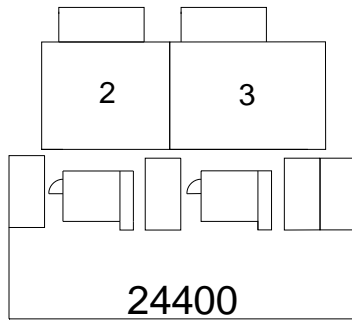
Figur 1. S2222. Med cykelparkering ryms ingen bil mellan förrådsbyggnaderna. De innersta parkeringarna orsakar aktivitet utanför markplanets fönster, och de tillfaller då de boende på detta plan. De två parkeringarna i ytterkanterna tillhör boendena på plan två.



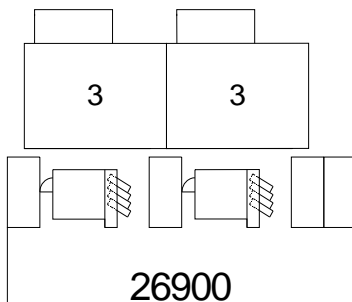
Figur 2. S2222. Utan cykelparkering får en bil plats mellan förråden. Denna tillfaller den vänstra marklägenheten då den parkeras utanför det stora sovrummets fönster. Parkeringen ett steg till höger tillfaller markplanets högra lägenhet av samma anledning. Bilplatserna på ytterkanterna används av vardera lägenheten på andra plan.



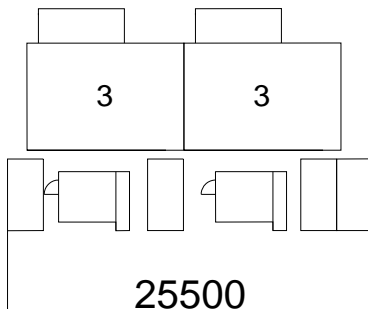
Figur 3. S2233. Lösningen blir likadan som i Figur 1.



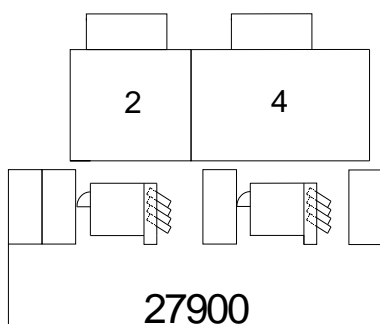
Figur 4. S2233. Lösningen blir likadan som i Figur 2.



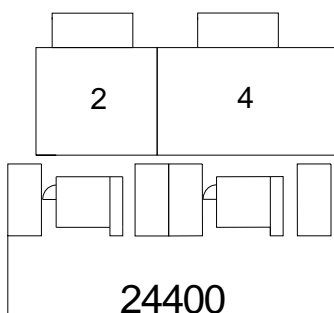
Figur 5. S3333. Vid jämförelse med Figur 1 och 3 som också har cykelparkering så flyttas parkeringen längst till vänster in mellan förråden. Denna tillfaller den vänstra marklägenheten på grund av aktiviteten utanför sovrumsfönstret som parkeringen orsakar. För de andra parkeringarna gäller som i Figur 1.



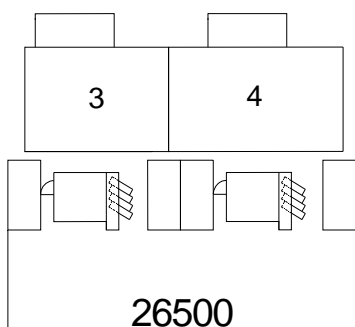
Figur 6. S3333. Bredden mellan kringbyggnaderna tillåter ingen annan lösning än den i Figur 5. Däremot kan parkeringen mellan dessa göras handikappanpassad.



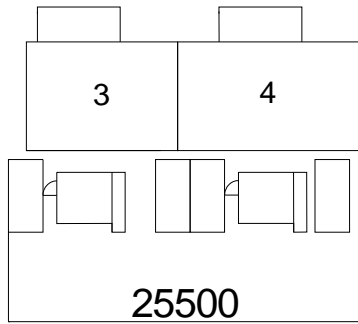
Figur 7. S2244. Lösningen liknar den i figur 6, med skillnaden att här blir det en av de högra platserna som åker in mellan förrådsbyggnaderna. Detta för att ytan som den hamnar på ligger framför E44 och ska då tillhöra någon av de dessa lägenheter. Parkeringen längst till höger tillfaller markvåningen, då trevningen av att endast ha sin egen bil utanför fönstret anses viktigare utanför det stora sovrummet än det lilla.



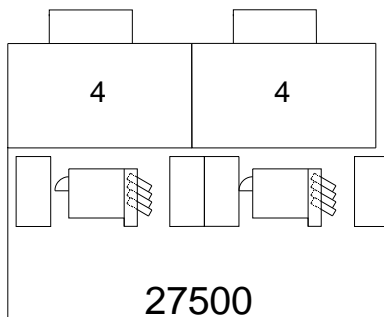
Figur 8. S2244. Utan cykelparkering får två parkeringar plats mellan kringbyggnaderna. Den vänstra av dessa hör till E22 marklägenhet medan den högra hör till E44 översta boende.



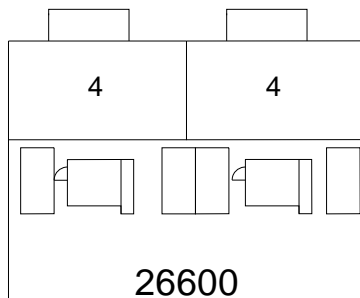
Figur 9. S3344. Lösningen följer samma princip som figur 8.



Figur 10. S3344. Skillnaden från figur 9 med cykelparkering är att den vänstra parkeringen mellan förrådsbyggnaderna kan göras handikappanpassad.



Figur 11. S4444. Lösningen följer samma princip som figur 8.



Figur 12. S4444. Lösningen följer samma princip som figur 8. Den vänstra parkeringen mellan förrådsbyggnaderna kan göras handikappanpassad.

Bilaga C

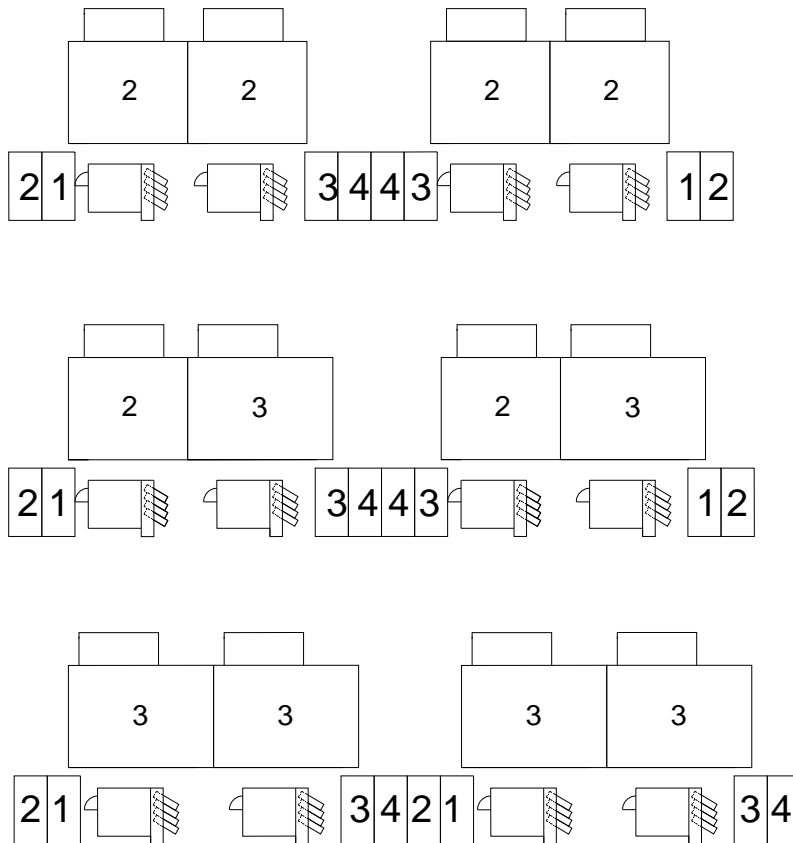
Denna bilaga är en utveckling av Bilaga B som beskriver de enskilda serierna och deras individuella parkeringslösningar. I denna bilaga redovisas hoplänkningen av dessa serier och de ändringar som behöver göras med syfte på parkeringslösningar. Minsta tillåtna måttet mellan huskropparna är fem meter, som kan läsas i kapitel 3 i huvudrapporten.

Nedan beskrivs de olika hoplänkningarna av två likadana serier. En lösning görs då cykelparkeringar är inplanerade, och en då de inte är det. För att ge en överblick över vilken parkeringsplats som hör till vilken lägenheten så numreras de olika lägenheterna enligt Figur 1, och de matchande parkeringarna får samma siffra. Siffrorna som avser storleken på serierna är dock kvar och behåller sin betydelse.

| | |
|---|---|
| 2 | 4 |
| 1 | 3 |

Figur 1. Schematisk skiss över en serie sedd från entrésidan. Vänster marklägenhet får siffran 1, och lägenheten över får siffran 2. Höger marklägenheten har siffran 3 och boendet ovanpå får siffran 4. Siffrorna matchar de bilparkeringar som hör till lägenheten i Figur 2-8.

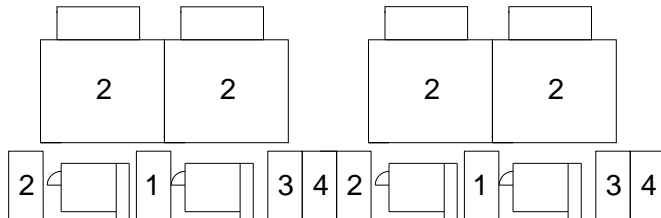
Då måtten på S2222, S2233 och S3333 inte är stora nog för att rymma både cykelparkering och en bil mellan förrådsbyggnaderna så blir lösningarna innehållande både bil- och cykelparkering likadana vid alla tre. En serieslösning dupliceras helt enkelt och länkas ihop i de yttersta parkeringarna.



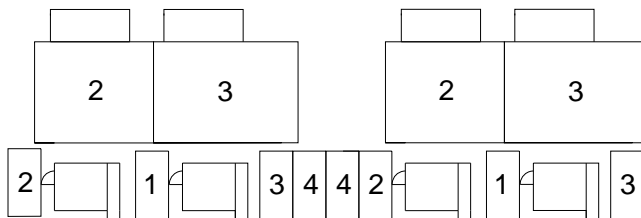
Figur 2. De tre lösningarna med både cykel- och bilparkering får två bilplatser i varje ytterkant och fyra mellan byggnaderna. De fyra bilplatserna till vänster hör till den vänstra serien respektive tvärtom för den högra.

Då cykelparkeringar utesluts kan istället bilparkeringar få plats mellan kringbyggnaderna. Det gör att lösningarna blir mer kompakta och kortare eftersom dessa parkeringar kan flyttas in från ytterkanterna eller tas från parkeringen mellan byggnaderna. Dock måste kravet på minst fem meter mellan byggnaderna uppfyllas.

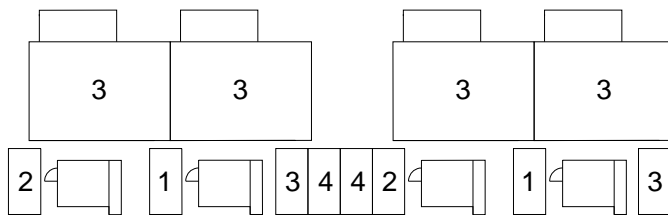
S2222 kan vid hoplänkning flytta in en mittparkering mellan kringbyggnaderna och fortfarande behålla lovligt avstånd mellan husen. S2233 kan inte ta bort någon parkeringsplats mellan byggnaderna vid hoplänkning eftersom det då blir ett för litet avstånd. Som kompensering tas en parkering på högra ytterkanten bort. Det gör att ett boende på ytterkanten får ha sin bil något längre bort, mellan huskropparna. Liknande gäller för S3333 utan cykelparkering som kan flytta in två ytterparkeringar till mellan kringbyggnaderna.



Figur 3. Här har en parkering flyttats från mitten och en från vänster ytterkant till mellan kringbyggnaderna

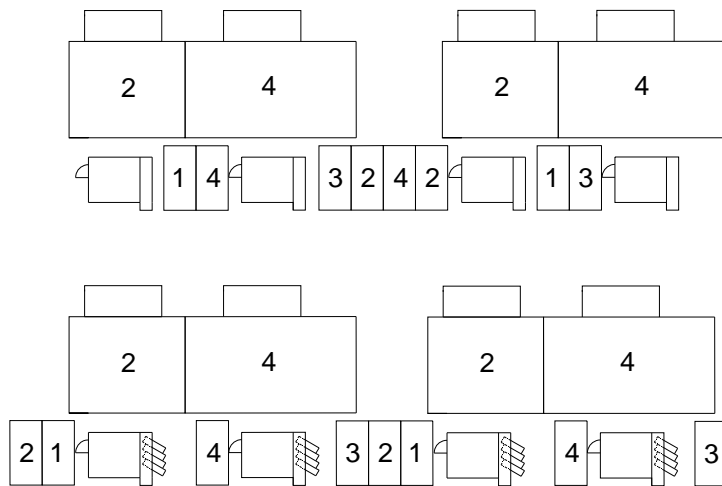


Figur 4. De två yttersta parkeringarna har flyttats in mellan kringbyggnaderna vilket gör att lösningen blir mer kompakt men att de boende i lägenhet 4 från den schematiska skissen får gå till mittparkeringen för sin bil.



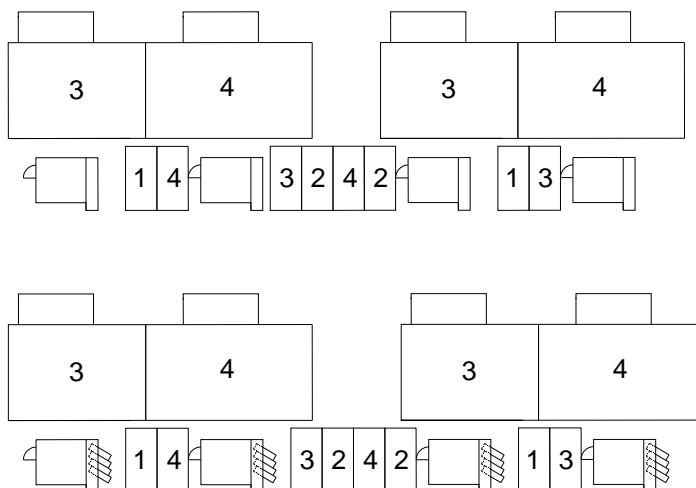
Figur 5. Parkeringslösningen för S3333 motsvarar lösningen för S 2233 i Figur 4. Här finns dock tillräckligt med utrymme mellan kringbyggnaderna för att parkeringarna ska kunna handikappanpassas.

Kvar är serier innehållandes E44. Här finns möjligheten att förlägga alla parkeringar mellan husen eller kringbyggnaderna vilket gör att ingen placeras i ytterkanterna. Det gör att tilldelningen av platser blir mer komplex. Det viktigaste är att de parkeringar som placerats utanför ett stort sovrum ska tillfalla denna lägenhet. Efter det ligger prioriteringen på enhetens egen mark, d.v.s. parkeringarna som ligger framför en enhet ska tillfalla någon av dessa två lägenheter.



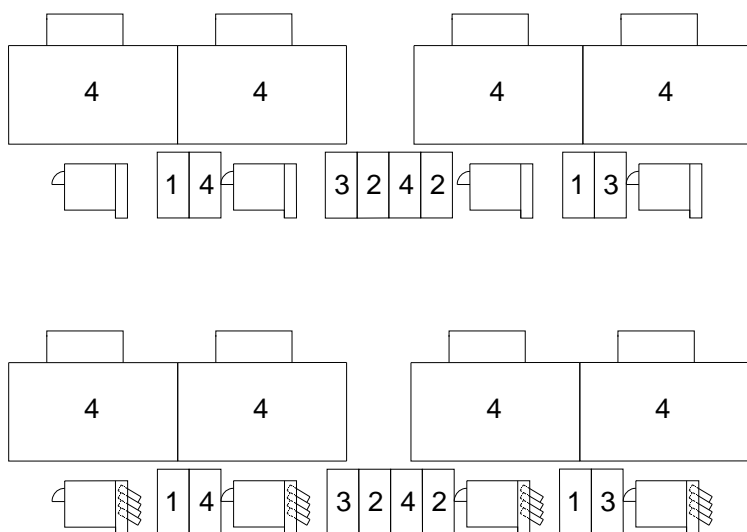
Figur 6. Överst visas lösningen utan cykelparkering där ingen parkering är förlagd till en ytterkant. Nederst finns plats för handikapparkering mellan kringbyggnaderna.

På S3344 kommer bilarna inte att sticka utanför gavlarna och medverkar då inte till någon oönskad extra längd till serieslösningen.



Figur 7. Ingen parkering ligger i ytterkant, vilket gör att tilldelningen av parkeringsplatserna blir mer komplex. De fyra platserna till vänster hör dock endast till den vänstra serien respektive tvärtom för den högra. Samma lösning både med och utan cykelparkering.

Till sist presenteras lösningarna för hoplänkningen av S4444. Lägenhet 2 i den vänstra serien tilldelas en parkering mellan byggnaderna då det inte placeras någon sådan i ytterkanten.

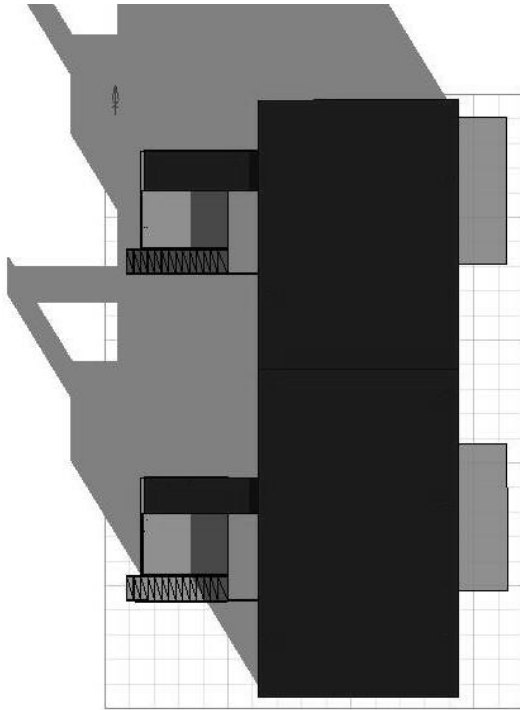


Figur 8. Samma bilparkeringslösning gäller för både med och utan cykelparkering eftersom det finns gott om plats mellan kringbyggnaderna. Överst kan parkeringarna som tillhör lägenheten med nummer 1 göras handikappanpassade.

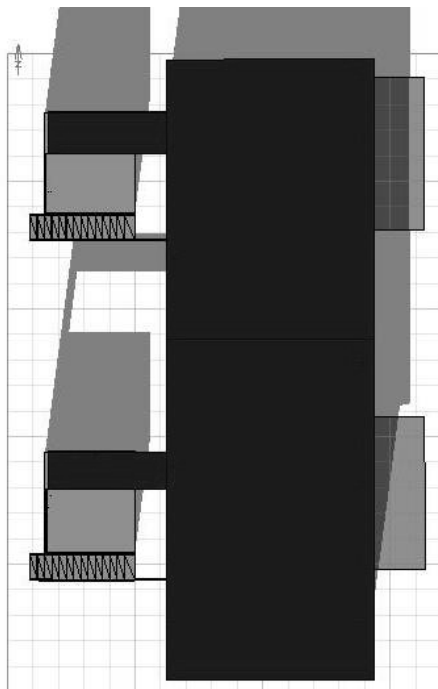
Bilaga D

1. Syd

Vårsolstånd

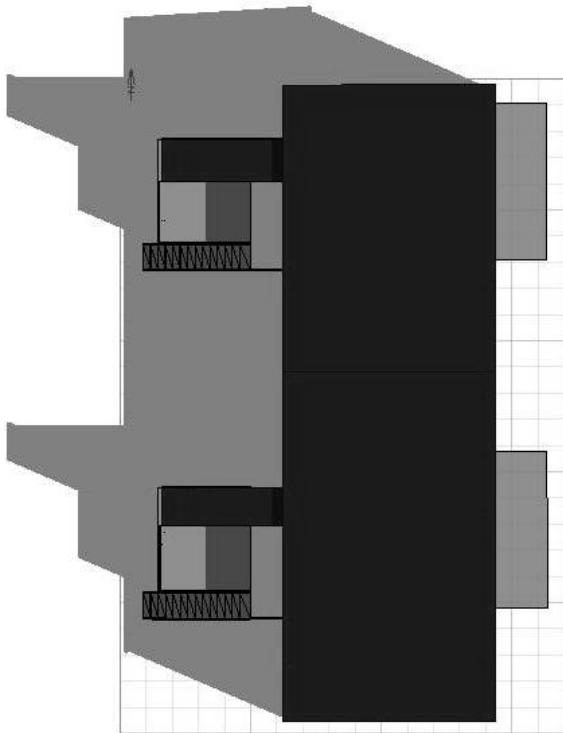


Figur 4. Kl 10.30. Andra planets uteplatser får sol från denna tid.

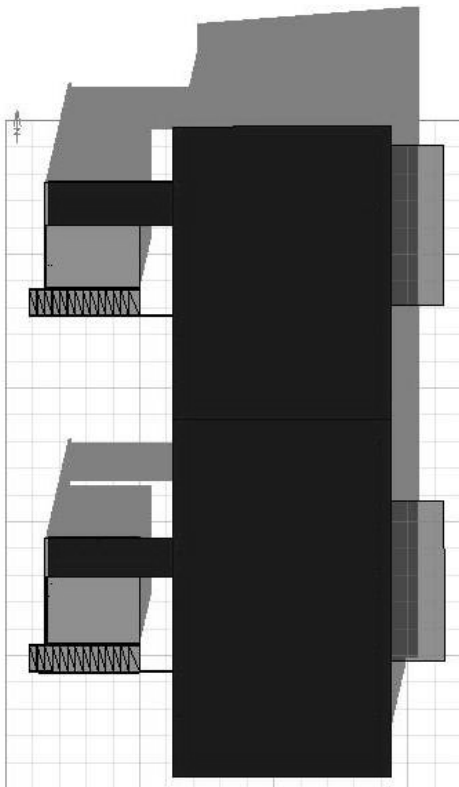


Figur 5. Kl 12.45. Från denna tid skuggas första planets uteplatser.

Sommarsolstånd



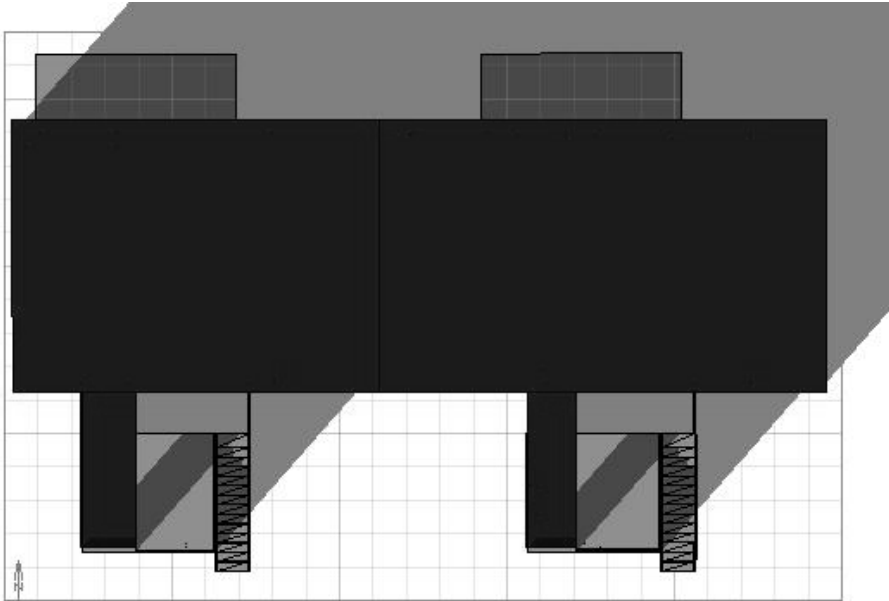
Figur 6. Kl 10.00. Nu får andra planets uteplatser sol ända till nedgång.



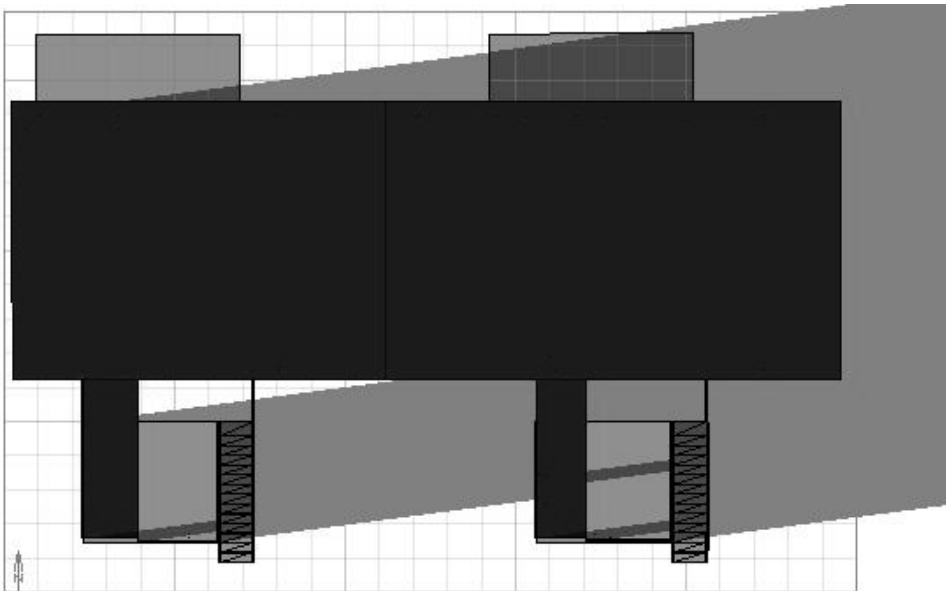
Figur 7. Kl 13.45. Solstrålningen försvinner från första planets uteplatser.

2. Öst

Vårsolstånd

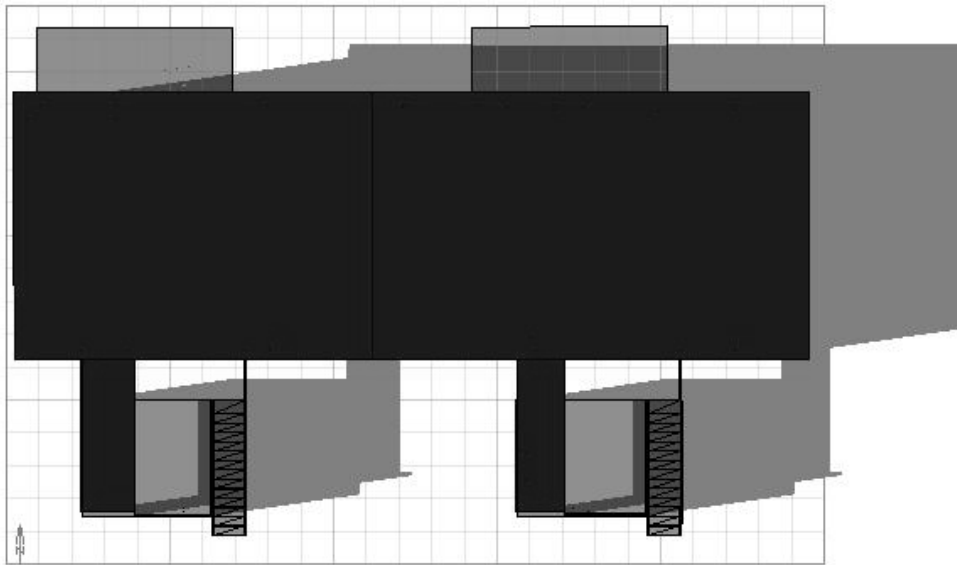


Figur 8. Kl 14.45. Andra planets uteplatser har sol från uppgång till nedgång med undantag av ströskuggor från det egna skärmtaket som visas här.

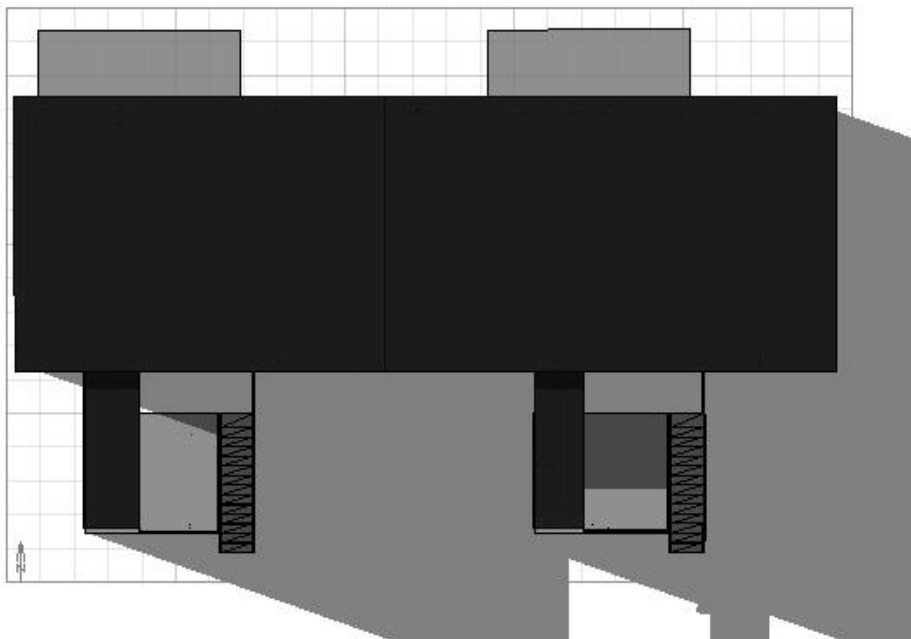


Figur 9. Kl 17.45. Efter en kort solstund på morgonen ligger första planets uteplatser i skugga tills denna tidpunkt och har sedan sol hela kvällen.

Sommarsolstånd



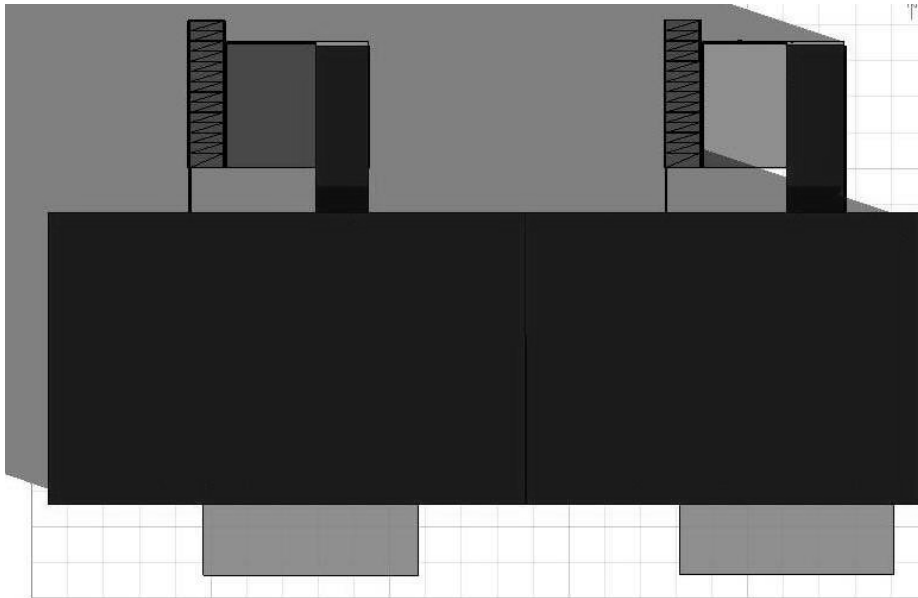
Figur 10. Kl 17.30. Precis som under vårsolståndet tittar solen fram en stund på morgonen på första planets uteplatser och återkommer vid denna tid för att stanna hela kvällen.



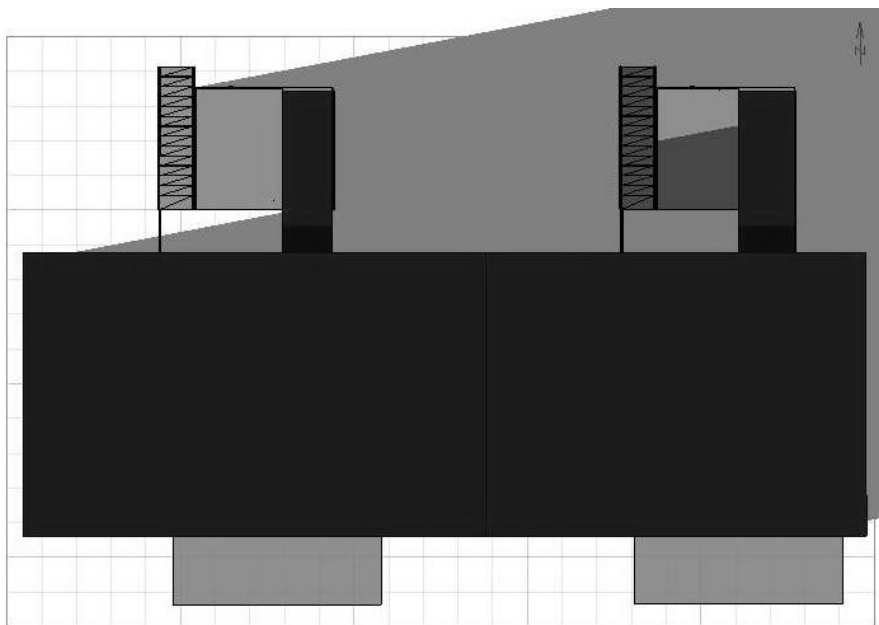
Figur 11. Kl 19.45. Här försvinner solen från andra planets uteplatser efter att ha legat på sedan 06.45.

3. Väst

Vårsolstånd

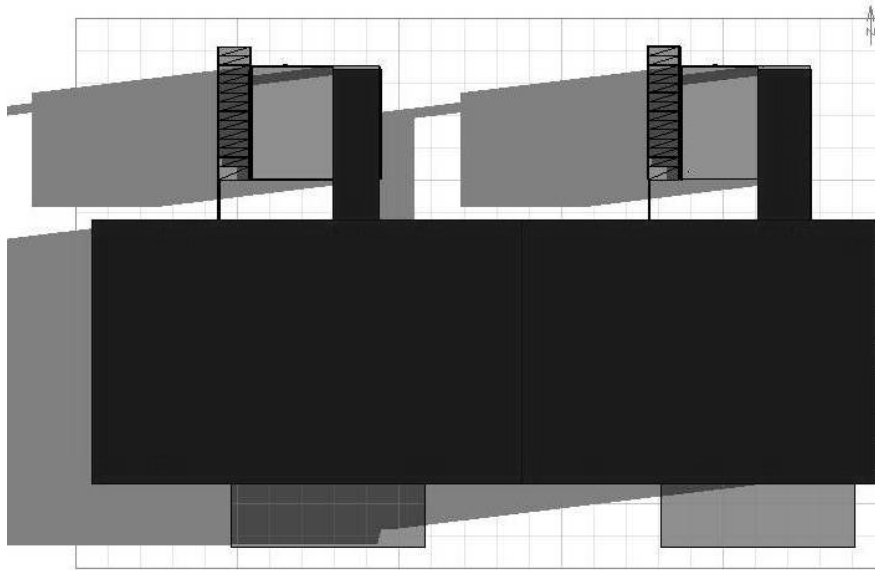


Figur 12. Kl 07.45. Första planets uteplatser har sol från upp- till nedgång.

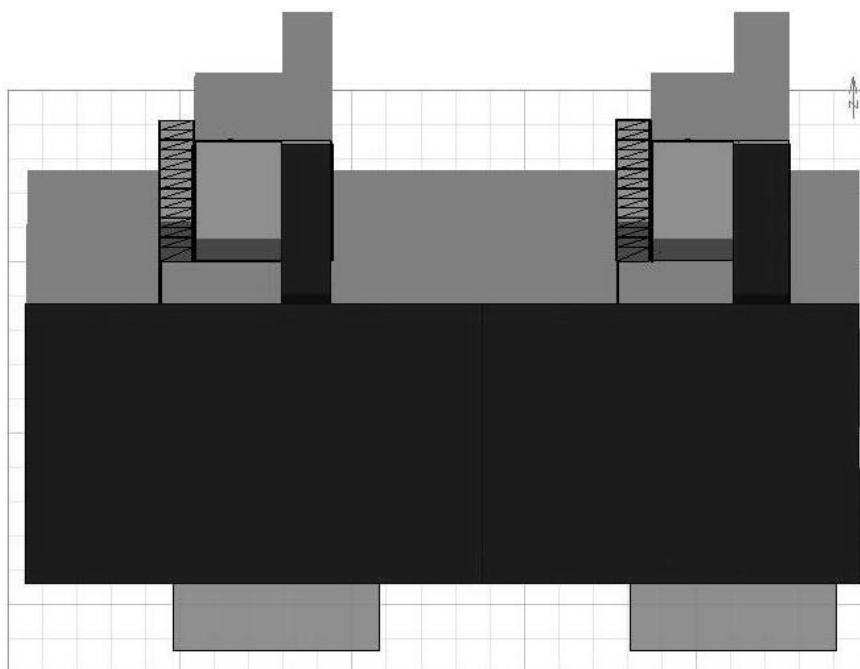


Figur 13. Kl 17.30. Vid denna tid ligger åter igen mer än hälften av den sammanlagda ytan av andra plans uteplatser i sol. Detta gjorde de också från soluppgång till 07.15 på morgonen.

Sommarsolstånd



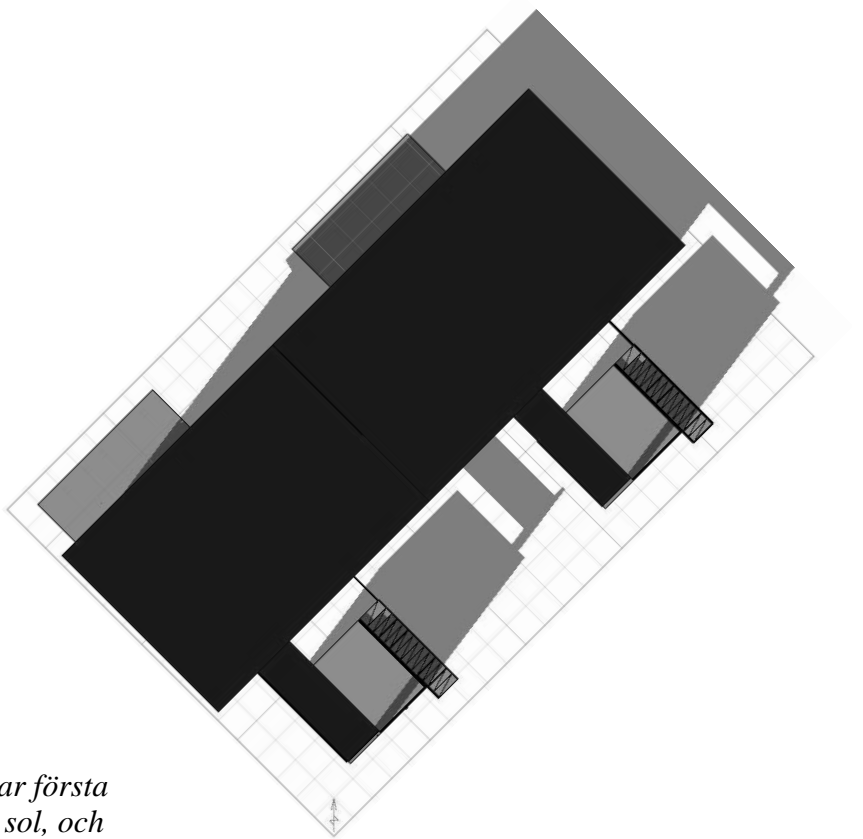
Figur 1. Kl 07.45. Här börjar första planets uteplatser få sol, och den behålls till klockan 18.45 innan huset skuggar sig självt.



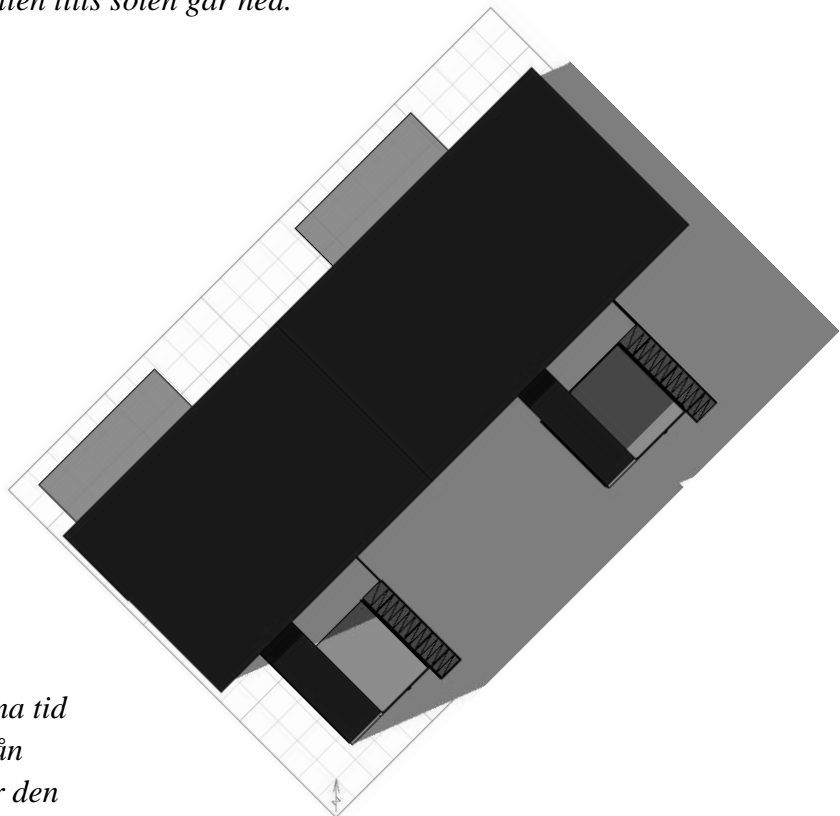
Figur 15. Kl 13.15. Här står solen i sämsta vinkeln för andra planets uteplatser, men på grund av solens höga position under sommarsolståndet så skuggas de inte nämnvärt.

4. Nordost

Vårsolstånd

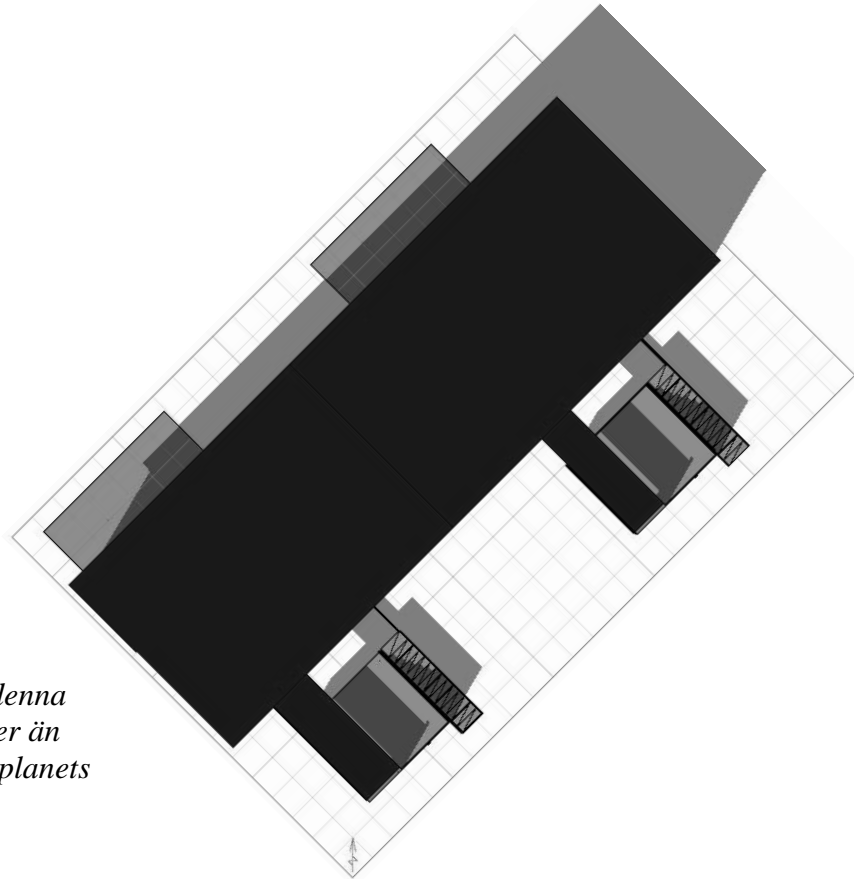


Figur 16. Kl 14.30. Här börjar första planets uteplatser fyllas med sol, och behåller den under hela kvällen tills solen går ned.

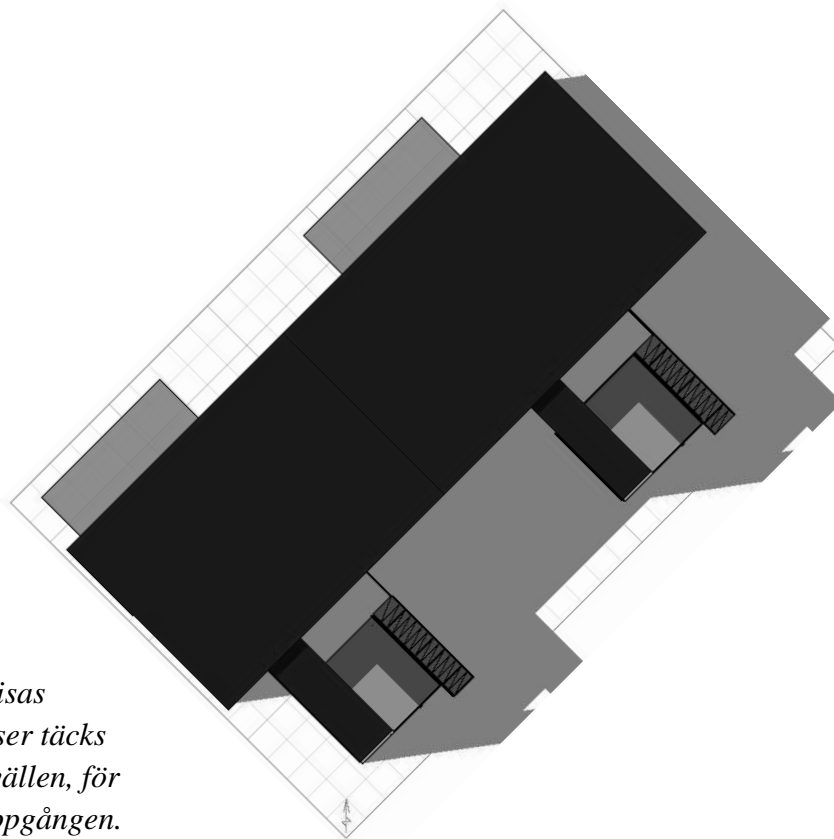


Figur 17. Kl 16.30. Vid denna tid försvinner solstrålningen från andra planets uteplatser där den legat på sedan soluppgång.

Sommarsolstånd



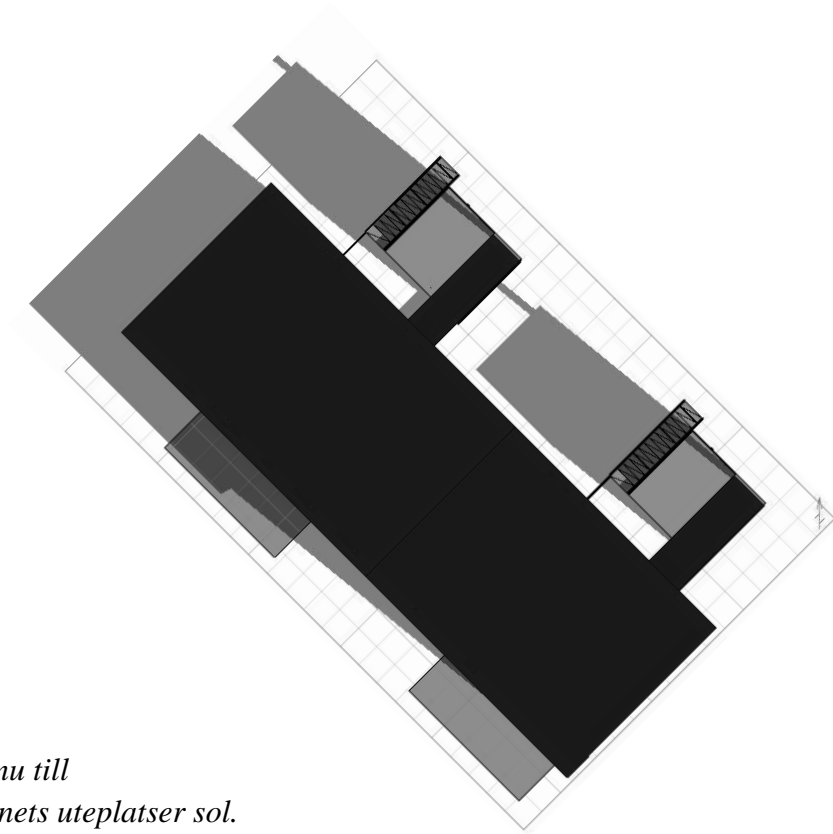
Figur 2. Kl 14.30. Från denna tid till solnedgång har mer än hälften av ytan på första planets uteplatser sol.



Figur 19. Kl 17.30. Här visas hur andra planets uteplatser täcks av skugga för resten av kvällen, för första gången sedan soluppgången.

5. Nordväst

Vårsolstånd

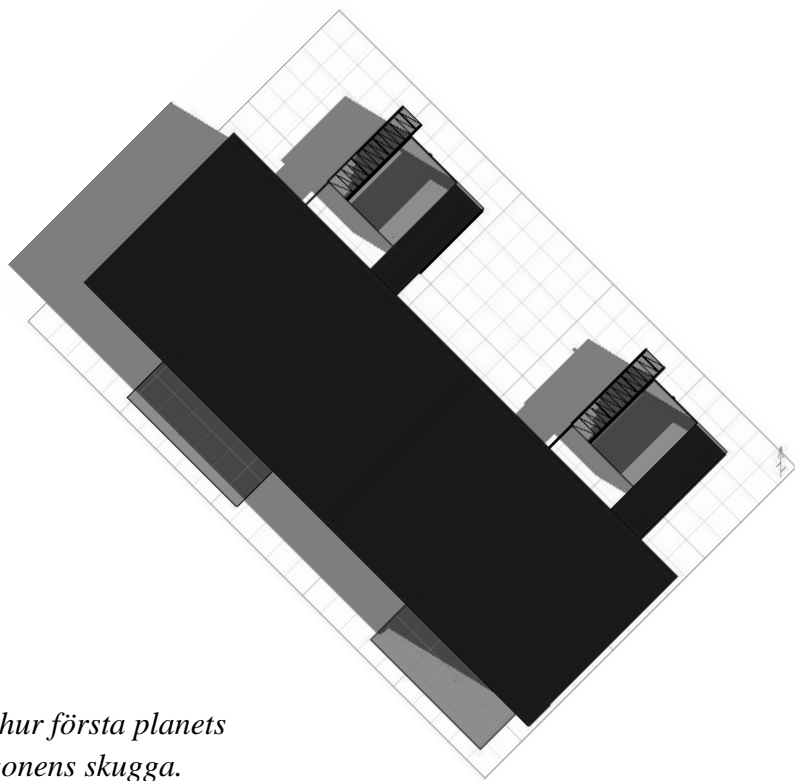


Figur 20. Kl 09.15. Från nu till solnedgång har första planets uteplatser sol.

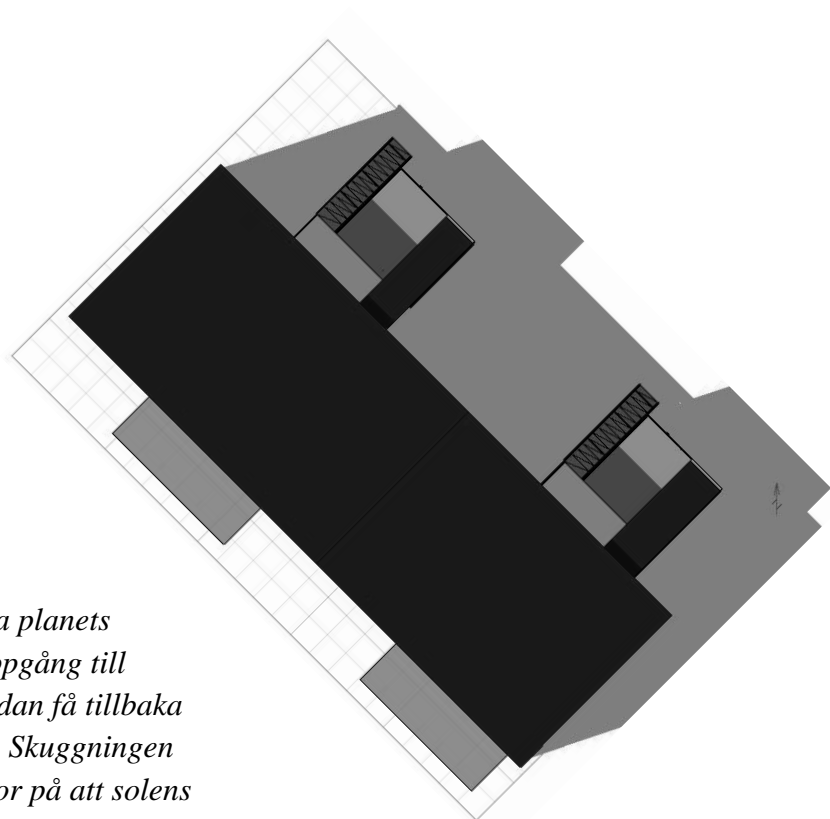


Figur 3. Kl 12.00. Andra planets uteplatser täcks från denna tid av skugga för resten av dagen och kvällen.

Sommarsolstånd



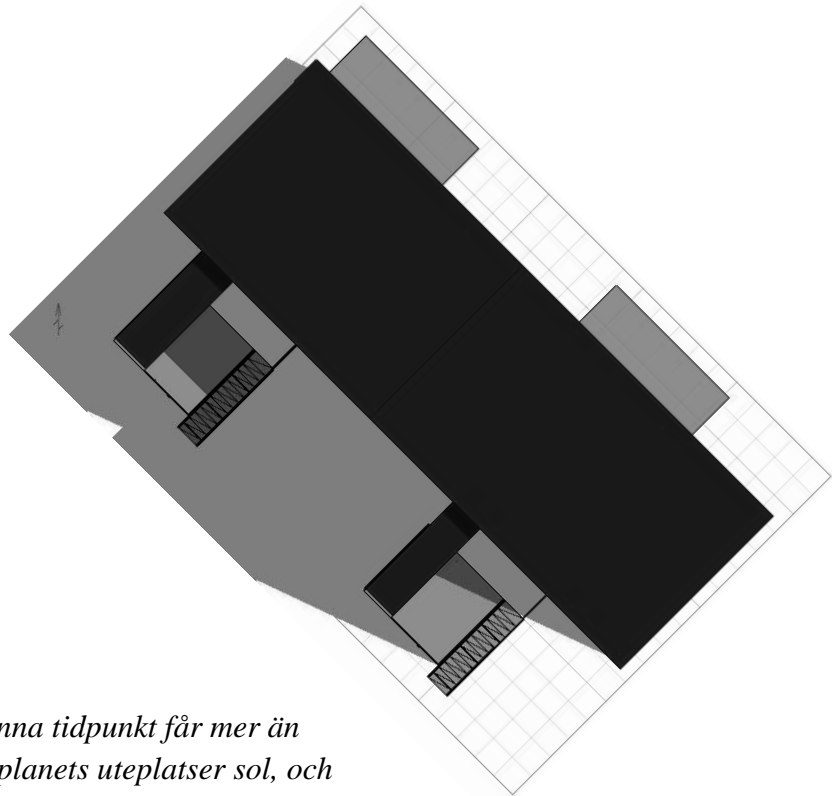
Figur 4. Kl 09.30. Här visas hur första planets uteplatser blir fria från morgonens skugga. Solstrålningen håller sedan skuggan borta till solnedgången.



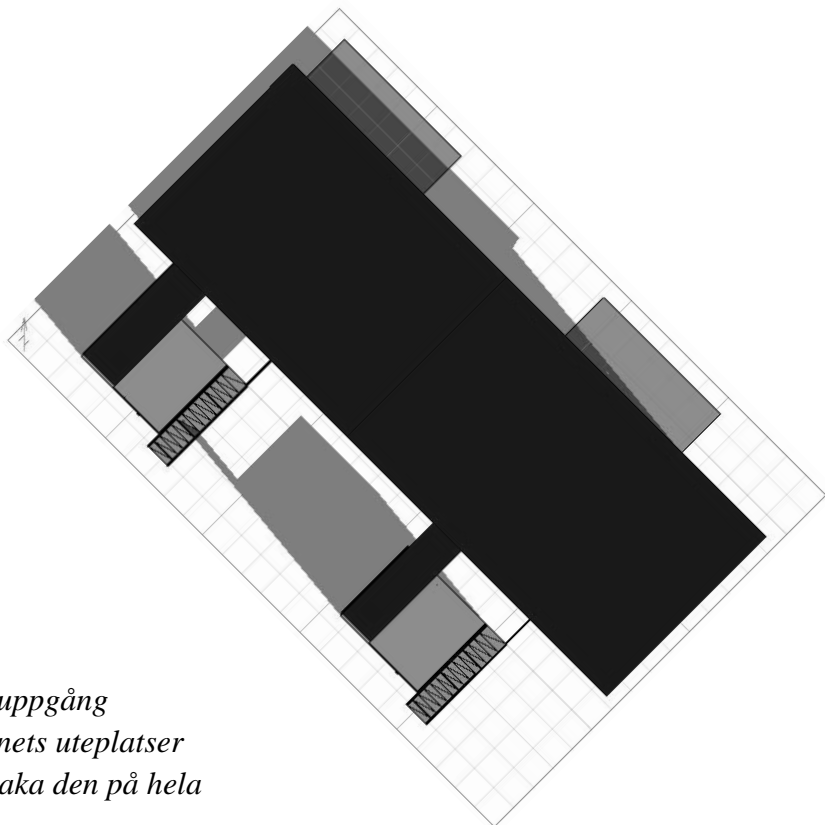
Figur 23. Kl 16.45. Andra planets uteplatser har sol från uppgång till denna tidpunkt, för att sedan få tillbaka den till kvällen vid 21.00. Skuggningen under eftermiddagen beror på att solens bana sjunker, och gaveln skuggar då uteplatserna tills solen kommer runt den.

6. Sydost

Vårsolstånd

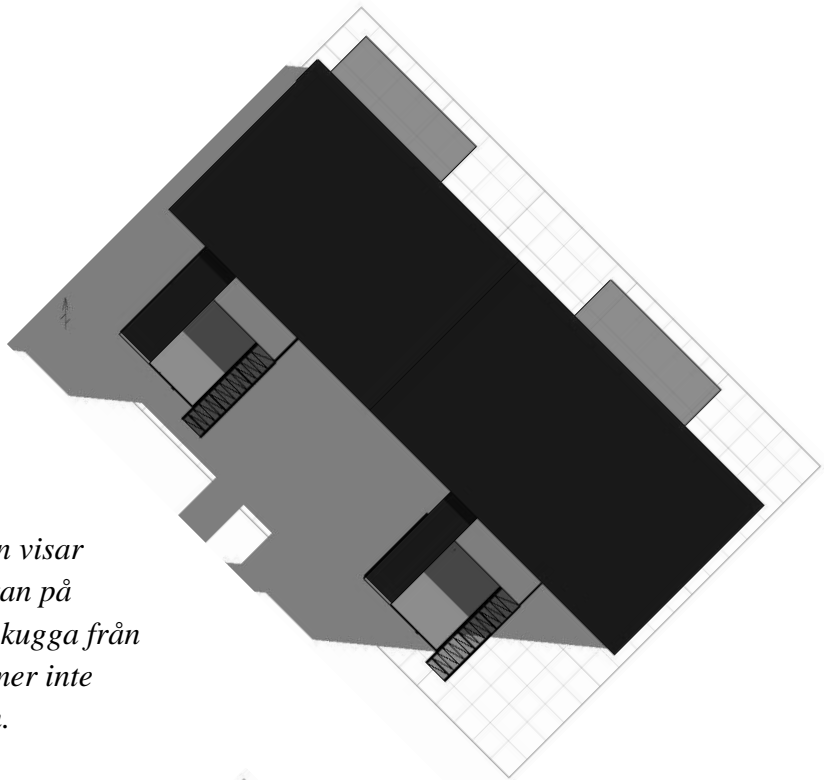


Figur 5. Kl 08.15. Vid denna tidpunkt får mer än hälften av ytan på andra planets uteplatser sol, och den stannar till nedgången kl. 18.25.

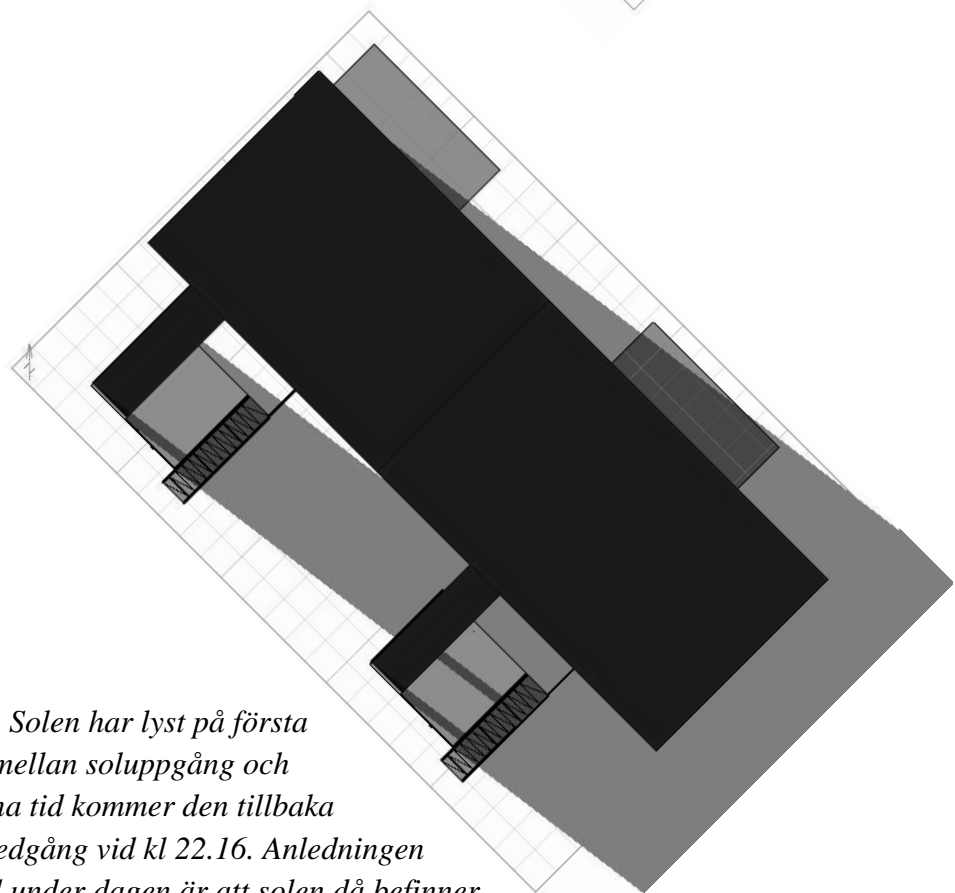


Figur 6. Kl 10.00. Från soluppgång till denna tid har första planets uteplatser sol, men får sedan inte tillbaka den på hela dagen eller kvällen.

Sommarsolstånd



Figur 6. Kl 08.45. Som bilden visar täcks mindre än hälften av ytan på andra planets uteplatser av skugga från denna tid, och skuggan kommer inte tillbaka förrän solnedgången.



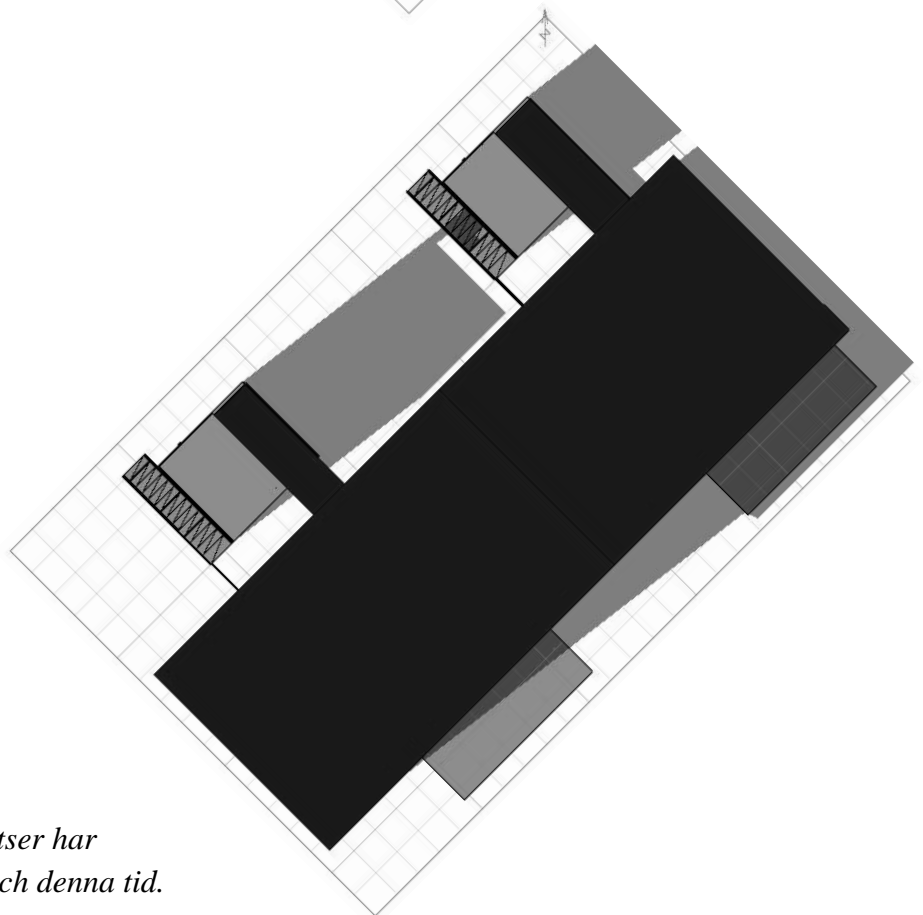
Figur 27. Kl 21.15. Solen har lyst på första planets uteplatser mellan soluppgång och 11.45, och vid denna tid kommer den tillbaka för att stanna till nedgång vid kl 22.16. Anledningen till avsaknad av sol under dagen är att solen då befinner sig på motsatt sida av byggnaden och klarar då inte att komma åt dessa platser.

7. Sydväst

Vårsolstånd

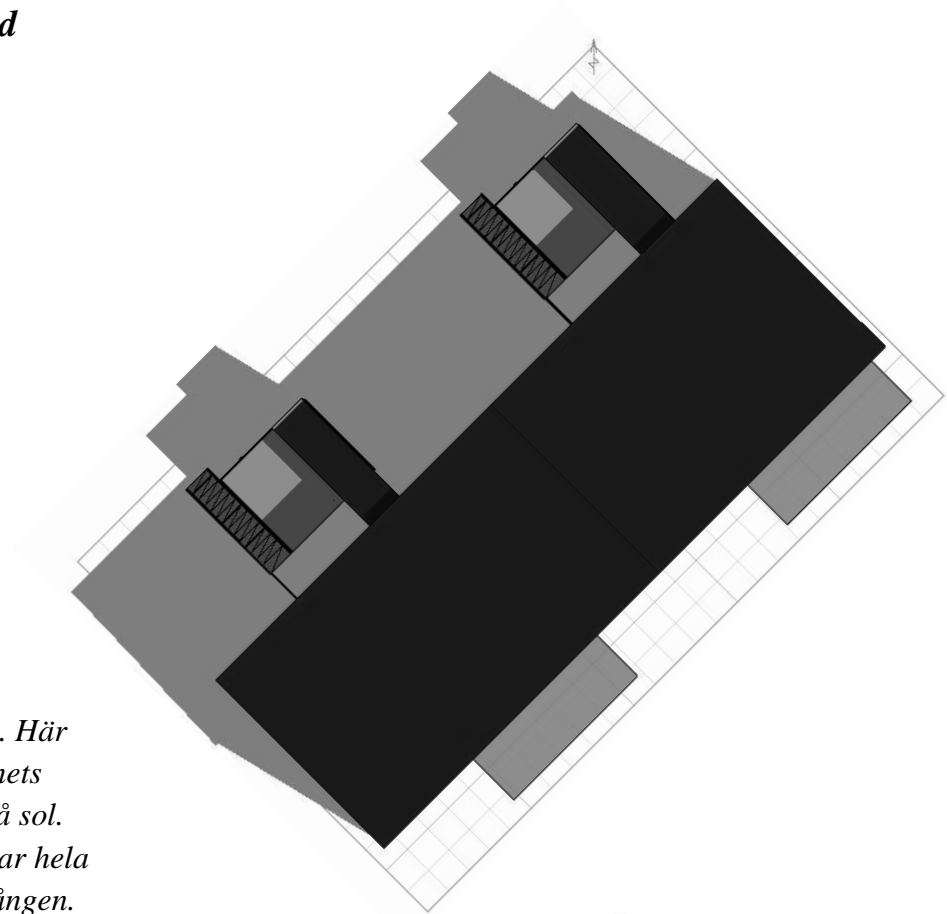


Figur 28. Kl 12.30. Från denna tid till solnedgång har andra planets uteplatser solstrålning.

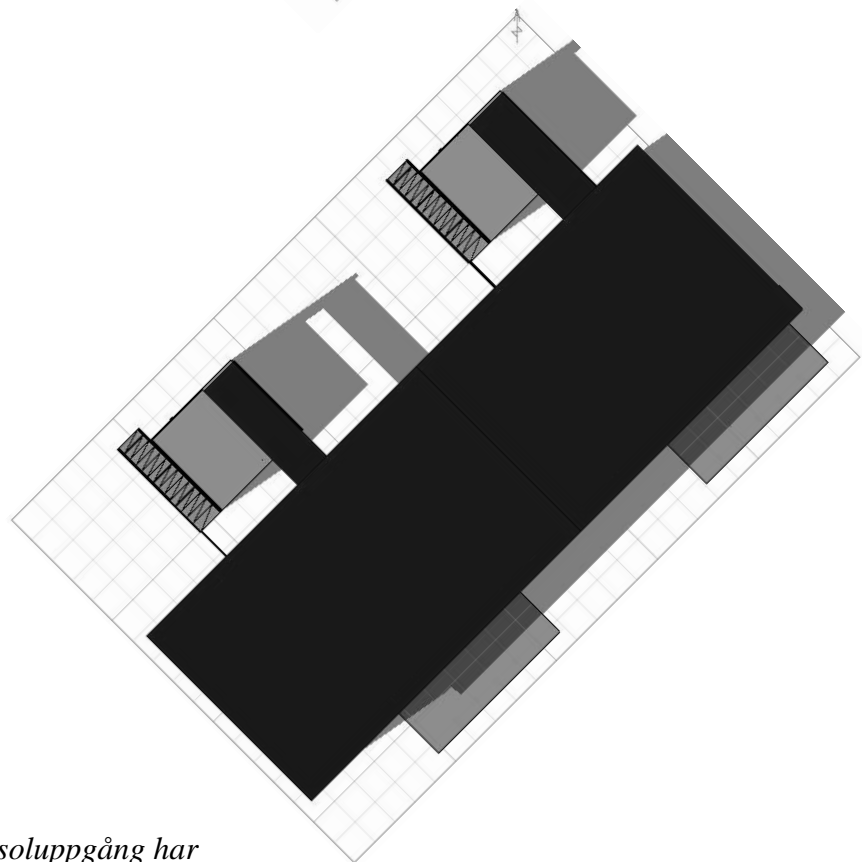


Figur 29. Kl 15.30. Första planets uteplatser har sol mellan uppgång och denna tid.

Sommarsolstånd



*Figur 30. Kl 10.30. Här
syns att andra planets
uteplatser börjar få sol.
Solstrålningen varar hela
dagen till solnedgången.*



*Figur 31. Kl 15.45. Från soluppgång har
första planets uteplatser sol. Den försvinner
runt gaveln och lämnar dem i skugga efter denna tidpunkt.*

Bilaga E

