

# STADSBRUK : BRUNNSHÖG

-traditionella material och metoder i en samtida kontext



LUND  
UNIVERSITY

Examensarbete i Arkitektur 2019

Lunds Tekniska Högskola

Theodor Runerheim

Examinator: Catharina Sternudd

Handledare: Bernt Nilsson



## INNEHÅLL:

Sammanfattning	2
Frågeställning	3
En hållbar framtid?	6–11
Hållbarhet?	8
Global uppvärmning	8
Sveriges klimatmål	8
Biologisk mångfald	10
Byggnaders miljöpåverkan	10
Livsmedelsförsörjningen	11
Det förindustriella byggandet	12–33
Allmogens byggnadskultur	14
Den skånska typologin	15
Skånes tre landskap	16
Material	18
Förindustriella norra Lund	26
Laga skifte	28
Brunnshög	34–45
En ”hållbar” stadsdel	36
Kunskapsparken	42
Odling i staden	46–53
Odling i Brunnshög	48
Stadsodling & Stadsbruk	48
Ett framtida yrke	48
Stadens framtida matförsörjning	49
I framtiden	50
Stadsbruk Malmö	51
Affärsmodeller	52
Samlad kunskap	53
Stadsbruk : Brunnshög	54–95
Gemensam byggnad	56
Inspiration från förr	56
Val av plats	58
Stadsbruket	60
Ett varierat landskap	62
Ny tolkning av korsvirke	66
Material	70
Skapa gynnsamt microklimat	72
Grödor, skörd & förvaring	74
Situationsplan 1:200	76
Plan 1:100	78
Flöde	80
Sektion 1:100 A-A	82
Sektion 1:100 B-B	84
Sektion 1:100 C-C	85
Fasad S 1:100	86
Fasad Ö 1:100	88
Fasad V 1:100	89
Fasad N 1:100	90
Reflektioner	96
Källor	98

## SAMMANFATTNING

På Brunnsbög i norra Lund byggs det en ny stadsdel runt forskningsanläggningarna MAX IV och ESS. Om 30-40 år beräknas uppemot 40 000 bo och arbeta i området. Ambitionerna är högt ställda, förutom att bli världens bästa forsknings och innovationsmiljö ska Brunnsbög även vara vägledande i svenskt hållbart stadsbyggande. Det blir "en stadsdel där planeringen genomsyras av klokskap och ansvarstagande för kommande generationer." (Lund NE/Brunnsbög vision och mål s. 2)

Hela området planeras dock på mark som idag är förstklassig åkerjord. Därför arbetar man med olika strategier för att kompensera bortfallet av jordbruksmark. En strategi är att bygga 30% av Brunnsbög reversibelt så att det i framtiden åter kan producera livsmedel. Ett annat är att skapa förutsättningar för småskalig matproduktion (Lunds kommun 2015).

Med bakgrund av detta ville jag undersöka hur man på ett hållbart sätt kan bygga i ett bördigt jordbrukslandskap. Då jag genom en bekant även fått veta att kommunen tidigare efterfrågat någon form av komplementbyggnad för framtida odlingar på området var projektet givet. Arbetet har således resulterat i en byggnad för ett eventuellt framtida stadsbruk (en kommersiell form av stadsodling) i Brunnsbög.

## FRÅGESTÄLLNING

Då hållbarhet står i fokus i detta arbete har jag fått ta ställning i hur jag väljer att arbeta med frågan. Jag har valt att främst fokusera på ekologisk hållbarhet där stor vikt lagts vid material med liten miljöpåverkan. För att hitta väl beprövade klimatneutrala byggmetoder upplever jag dock att man behöver blicka bakåt i tiden. Som ingång i projektet har jag därför undersökt hur det förindustriella byggandet anpassade sig efter samt drog nytta av lokala materialtillgångar och klimat. Hur kan man hämta inspiration från äldre tiders material och metoder för att åstadkomma ett ekologiskt hållbart byggande? Vilka förutsättningar formade byggandet för, och hur kan detta gestaltas i en nutida kontext?



2013 (då ovanstående bild är tagen) präglades fortfarande Brunshög av ett öppet jordbrukslandskap. Platsen var i stort oförändrad sedan laga skifte reformerade jordbruket i början på 1800-talet.



Idag bebyggs den bördiga jordbruksmarken med en ny urban struktur. "Här förvandlas 2 225 000 kvm tidigare obyggd mark till en levande och hållbar stadsdel." (Lunds kommun 2019 a). Ovan syns en 35-vånings skyskrapa som planeras vid Brunshögstorget ritad av Semrén & Månsson.



## EN HÅLLBAR FRAMTID?







En uttorkad sjö strax utanför Lund.

## HÅLLBARHET?

Hållbarhet är i sig ett ganska vagt begrepp med många olika innebörder. Det används dock idag kanske främst i samband med olika initiativ där man på något sätt värna om klimatet eller miljön. Hur man väljer att arbeta med frågan eller vad som är målet kan dock skilja sig mycket åt. Man ser därför inte sällan hållbarhetsargument som tycks ligga i direkt konflikt med varandra. Inom byggranchen marknadsförs idag till exempel diverse träprodukter som ett hållbart byggmaterial samtidigt som det industriella skogsbruket är ett av de största hoten mot Sveriges biologiska mångfald (Naturskyddsföreningen 2019). På samma sätt används ordet hållbarhet nästan obligatoriskt i olika stadsbyggnadsprojekt där Brunnsnäs inte är ett undantag. Nybyggnation bidrar idag nästan alltid till utsläpp av växthusgaser. I Brunnsnäs byggs dessutom stadsdelen på förstklassig jordbruksmark vilket minskar stadens möjlighet till lokal matproduktion. Området marknadsförs ändå som en hållbar stadsdel där utsläppen av växthusgaser och förlusten av åkerjord på olika sätt ska kompenseras. Hur de i slutändan lyckas med detta är en komplex fråga. Om man överhuvudtaget ska bilda sig en uppfattning i frågan behöver man dock få en inblick i de utmaningar vi står inför. I texten som följer har jag listat några av de mest uppenbara problemen.

### GLOBAL UPPVÄRMNING

För varje år som går ökar utsläppen av växthusgaser. Under det senaste 70 åren har andelen koldioxid i atmosfären ökat 100 gånger mer än den gjort sedan senaste istiden. Detta är vad vi vet den snabbaste ökningen någonsin. Idag ligger koldioxidnivån på över 400 ppm (parts per million) vilket kan jämföras med 280 ppm som var den högsta uppmätta nivån

på förindustriell tid. Senast jorden upplevde så höga värden som idag var för mellan 3–5 miljoner år sedan. Då var temperaturen mellan 2-4 grader varmare och havsnivån var mellan 10-20 meter högre (SMHI 2017).

Även om vi idag inte ser en sådan dramatisk förändring av klimatet kommer våra utsläpp sannolikt ge allvarliga konsekvenser. Enligt IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) menar de att vi redan börjar se effekterna av 1 grad uppvärmning i form av mer extremväder, mindre is i Arktis och höjda havsnivåer.

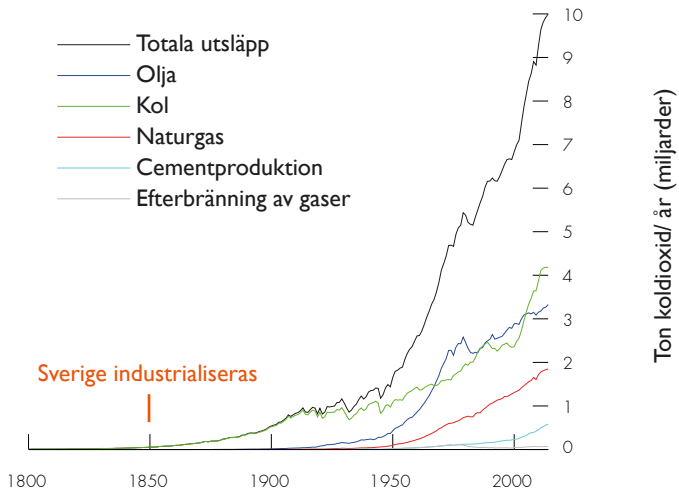
De har även undersökt hur världen skulle påverkas av 1,5°C uppvärmning jämfört med 2°C. En av slutsatserna är att många konsekvenser kan mildras om uppvärmningen stannar vid 1,5°C. Exempelvis beräknas korallreven som står för en fjärdedel av allt marint liv (WWF 2019) minska med 70-90% vid 1,5°C höjning medan de blir så gott som uttraderade vid 2°C (99% minskning).

IPCC menar att det är möjligt att begränsa uppvärmningen till 1,5°C men det kommer att krävas ”en enorm ansträngning från alla delar av samhället”. Om detta ska bli möjligt måste koldioxidutsläppen minska med 45 procent jämfört med 2010 fram till år 2030 och bli närmare noll år 2050 (IPCC 2018). För att klara detta måste vi inte bara ställa om till grön teknik utan även förändra hela vårt sätt att leva. Allting från husen vi bor i, produkterna vi konsumerar till maten vi äter behöver generera minimalt med utsläpp

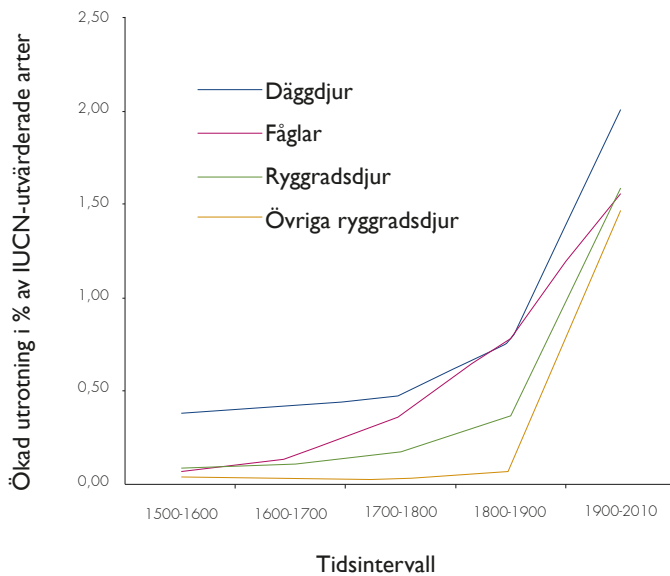
### SVERIGES KLIMATMÅL

Sverige har en ambitiös klimatpolitik, år 2045 ska utsläppen från verksamheter inom svenskt territorium vara 85 procent lägre än år 1990. För att uppnå detta finns ett antal etappmål, år





(Marland, Boden & Andres 2008)



(Ceballos, Ehrlich, Barnosky, García, Pringle & Palmer 2015)

2030 ska utsläppen minska med minst 55–65 procent och år 2040 ska det vara 73–75 procent lägre än 1990 (Naturvårdsverket 2019). Det finns dock ett stort glapp mellan klimatmålen och vad utsläppscenariorna visar. Om man går efter det styrmedel som finns idag beräknas utsläppen endast minska med 34-37 procent till år 2045. Därför behövs en ännu ambitiösare politik menar Naturvårdsverket (2019).

Enligt Naturskyddsföreningen går det dock inte att endast se på utsläppen inom Sveriges gränser. Tar man inte med de utsläpp som vi producerar utomlands får man en skev bild av verkligheten. Ser man endast till de nationella utsläppen av växthusgaser har de minskat med omkring 25 procent jämfört med år 1990. Samtidigt har utsläppen från utrikesresor och import legat stilla på höga nivåer under samma period (Naturskyddsföreningen 2019).

## BIOLOGISK MÅNGFALD

Vi står idag inför den fjärde massutrotningen av arter. Inom det närmaste århundrandet beräknas en fjärdedel av alla arter på jorden vara utrotade på grund av överkonsumtion. Senast jorden upplevde en liknande utrotning var för 65 miljoner år sedan. (Naturskyddsföreningen 2019)

Utrotningen gäller även i Sverige som idag har drygt 4000 rödlistade arter. Deras största hot är främst ett allt mer intensivt skogsbruk och reduceringen av ängsmark. När naturlig blandskog ersätts av planteringar med endast en sorts träd försvinner många arters livsmiljöer. Det öppna varierade odlingslandskapet har även en hög biologisk mångfald. Finns där betande djur, gårdsgårdar, våtmarker och odling av många olika sorters grödor ger det många insekter och

djur en möjlighet att leva och bo. Här är det industriella jordbruket det största hotet, kemiska bekämpningsmedel och stora åkerarealer utarmar jorden och gör att den biologiska mångfalden minskar. Urbanisering är även ett hot mot mångfalden när arters livsmiljöer trängs undan (Naturskyddsföreningen 2019).

## BYGGNADERS MILJÖPÅVERKAN

År 2016 motsvarade bygg- och fastighetssektorn 21 procent (12,8 miljoner ton koldioxidkvaliter) av Sveriges totala utsläpp av växthusgaser beräknat på ett livscykelperspektiv. Till dessa tillkommer även 8,2 miljoner ton koldioxidkvaliter från importerade varor. Ungefär hälften av utsläppen tillkommer under byggnadsfasen (Boverket 2019).

Därför börjar det idag komma kritik mot att byggnader kan anses klimatsmarta enbart baserat på u-värde utan att ta hänsyn till byggprocessen. I artikeln "Hög tid för helhetssyn på klimatsmarta hus" skriver Cathrine Bülow om hur vi måste förändra vår syn på vad som bör klassas som hållbart byggande. Hon menar att man bör lägga större vikt vid faktorer som livslängd, total resurshållning och friska hus istället för att enbart sträva efter passivhusstandard. Trots att ett passivhus kräver minimalt med energi till uppvärmning kan det, byggd med miljöbelastande material och metoder ge större utsläpp än konventionellt byggande.

Bülow menar att exempelvis mineralull är energikrävande att framställa och bidrar till KOL hos byggarbetare då de innehåller skadliga fiber. Cellplast/styropor är ännu värre då de består av fossil olja och styren och genererar flera giftiga ämnen under tillverkningen. Förutom att styren är hormonstörande och nervtoxiskt tillsätts andra skadliga ämnen för att förbättra produktens

egenskaper. För att förbättra brandegenskaperna tillsätts flamskyddsmedel, vilket dock inte gör cellplasten nämnvärt brandsäkert. För att motverka angrepp från alger tillsätts bekämpningsmedel som sedan riskerar att läcka ut i naturen.

Idag börjar olika byggnadskomponenter i trä bli allt vanligare. Trä är en förhållandevis miljövänlig byggmateriel då det lagrar koldioxid under växtperioden och kan på så sätt få negativa utsläpp. Många nya produkter som exempelvis KL-trä är dock beroende av stora mängder lim med alla dess kemikalier. En genomsnittlig villa byggt med KL-trä innehåller omkring 3000 liter lim (Bülow 2019).

## LIVSMEDELSFÖRSÖRJNING

Sedan Sverige gick med i EU har vi nedmonterat hela vårt beredskapslager av livsmedel, vilket gör landet extremt sårbart för störningar som skulle kunna påverka livsmedelsförsörjningen. Idag har Sverige en självförsörjningsgrad på 50–55% vilket är den lägsta nivån i Europa. Detta gör oss helt beroende av import även om vi har goda möjligheter till större matproduktion inom landet. Om Sverige skulle drabbas av en större kris i livsmedelsförsörjning är vi idag utelämnade till vad hushållen själva har i lager. Ett Svenskt hushålls matförråd beräknas räcka mellan tre till tolv dagar (Gäre & Lyckhage 2015).

Det kanske största hotet mot vår matförsörjning är klimatförändringar. Även om konsekvenserna kan vara svåra att förutse är det en faktor man måste ta hänsyn till. I en värld med ett mer oförutsägbart klimat kan vädret att skilja sig mycket från år till år. Detta gör det mycket svårt att förutse vilka grödor som lämpar sig bäst för den stundande säsongen. I värsta fall kan hela skördar bli förstörda med stigande matpriser eller i extremfall svält som följd. Har man ett varierat jordbruk med

många olika grödor minskar man dock risken för att samtliga skördar uteblir (Larsson, Alsanius, Karlén, Ascard & Herlin 2016).

Möjligheten till självförsörjning i Sverige minskar dock i takt med att åkermark försvinner samtidigt som befolkningen ökar. Mellan 1966 till 2015 har åkerarealen minskat med 15% i landet. Störst minskning i procent har Norrbottens län med 6%. Detta är dock ett landskap med förhållandevis lite jordbruksmark. Ser man istället till störst antal förlorade hektar ligger Västra Götalands län i topp. Där minskade åkerarealen mellan 2010-2015 med 8 000 hektar. På andraplats kommer Skåne som under samma period förlorade 4 700 hektar (Karlsson 2015).

## SLUTSATS

När man fått en inblick i de utmaningar vi står inför blir det även lättare att föreställa sig vilka åtgärder som skulle behövas för att stoppa utvecklingen. Om vi ska lyckas krävs det en enorm och omedelbar omställning av hela samhället, något vi förmodligen inte kommer att lyckas med. Många av de katastrofala framtidsscenarierna är därför att vänta. Jag vill dock påstå att hållbara åtgärder som idag bidrar positivt till klimatet och miljön även bli en räddning i en framtida mindre förutsägbar värld. Ett mer diversifierat jordbruk kan exempelvis öka landets självförsörjningsgrad samtidigt som det ökar den biologiska mångfalden samt reducerar risken för missväxt. Likaså kan ett mer ekologiskt byggande med exempelvis ett skonsammare skogsbruk och högre återanvändning bidra till bättre tillvaratagande av resurser samtidigt som det leder till mindre utsläpp.

# DET FÖRINDUSTRIELLA BYGGANDET







Motiv från Östra Vemmenhög 1866 av Carl Conrad Dahlberg.

## FRAMTIDEN IGÅR?

En värld med global uppvärmning och massutrotning av arter kan ibland kännas som ett evigt normaltillstånd, så är dock inte fallet. Även om människan påverkat och förändrat miljön under hela sin existens är det inte förens under de senaste tvåhundra åren situationen blivit verkligt ohållbar. Efter den industriella revolutionens genombrott har miljöförstöringen ökat exponentiellt och riskerar nu att orsaka permanent skada på vår planet.

Inom arkitekturen finns det två läger där man på olika sätt försöker möta problemet. Ett sätt att skapa "hållbar" arkitektur är genom att använda sig av modern teknik och nya material med vilka man på olika sätt försöker optimera byggnadens användning och energiförbrukning. En annan inriktning är så kallad "low tech" arkitektur där fokus istället ligger på ekologiska material och metoder. Att enbart fokusera på byggnaders energiförbrukning utan hänsyn till byggnadens utsläpp under uppförandet är snarare ett sätt att bota symptomen än att gå till roten av problemet anser jag. Så länge byggbranschen är beroende av fossila bränslen har vi inte kommit mycket närmre en lösning på problemet. Därför skulle jag själv förespråka en arkitektur som ligger närmre det senare. Att hämta inspiration från det förindustriella byggandet borde vara en självklarhet när man söker alternativ till dagens fossilberoende byggmetoder. Men vad formade egentligen arkitekturen förr? Hur tillvaratogs landskapets förutsättningar i det byggda?

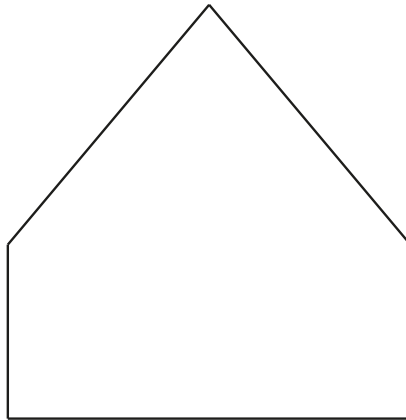
### ALLMOGENS BYGGNADSKULTUR

Sedan den industriella revolutionens stora genombrott finns inte längre något givet samband mellan arkitekturen och det omkringliggande landskapets förutsättningar. Material kan hämtas

från när och fjärran. Ofta gestaltas byggnaden eller hela stadsdelar av personer som kanske aldrig eller enbart flyktigt besökt den givna platsen. Projektet realiseras sedan av en lång rad personer som inte själva har nytta av det färdiga resultatet. (Werne 1980 s. 312) Detta resulterar lätt i anonyma och ointressanta miljöer och byggnader utan vare sig lokal eller kulturell förankring.

Så har dock inte alltid varit fallet. Från tidernas begynnelse fram till för lite mer än 150 år sedan präglades byggandet i stor utsträckning av de lokala förutsättningarna i form av materialtillgång och klimat samt den lokala byggnadskulturen. I doktorsavhandlingen "Allmogens byggnadskultur-förvandling och upplösning intill 1900-talets början" beskriver Finn Werne hur landsbygdens byar med dess bebyggelse förändrats under seklen fram till kapitalismens stora genombrott.

Historiskt har sambandet med näringsfånget och bebyggelsen på landsbygden varit starkt, man byggde för sig själv och sina behov. När man funnit bättre lösningar på olika tekniska problem har detta så småningom blivit tradition och byggnadskulturen har på så sätt sakta utvecklats. Kunskapen om att bygga har förmedlats muntligt mellan olika generationer, genom att observera befintliga hus samt att själv delta i byggandet. Man har fått hjälp av grannar och vänner när man själv skulle bygga och har på så sätt lyckats undvika att anlita dyr arbetskraft utifrån. Materialen har oftast varit helt gratis och funnits så nära byggplatsen som möjligt, vilket i sin tur gett en lokal prägel på bebyggelsen (Werne 1980). Landskapets tillgångar omvandlades med andra ord till byggnadsmaterial och byggnaderna i ett landskap gav därför en "... upplevelse av harmoni och av samstämmighet" menar Werne (1980 s. 98).



## DEN SKÅNSKA TYPOLOGIN

Eftersom landskapets förutsättningar i form av klimat och materialtillgång i stor utsträckning formade byggnaderna i det förindustriella Sverige fanns där stora skillnader mellan olika geografiska områden. De skånska byggnaderna skiljer sig därför mycket från de byggnader man finner längre norrut. I det skogsfattiga slättlandskapet var inte bara tillgången på virke begränsad utan även dimensionerna. Eftersom i stort sett allt timmer skulle fraktas med vagn eller båt fick stockarna inte vara allt för långa eller kraftiga. Husets bredd bestämdes därför av längden på bjälkarna som var tvungna att gå från sida till sida mellan husets ytterväggar för att stabilisera takkonstruktionen. Detta resulterade i mycket långsmala hus, ofta med rummen placerade i fil.

Som takbeläggning användes halm eller vass beroende på vad som fanns tillgängligt. För att ett sådant tak ska hålla tätt och inte ruttna allt för snabbt krävs en viss taklutning. Ju brantare tak desto bättre hållbarhet. Är lutningen allt för stor försvårar det dock arbetet med att lägga taket, vilket bör ske med ett antal års mellanrum beroende på hur skickliga hantverkarna varit samt kvalitén på vassen/halmen. Som en kompromiss mellan dessa faktorer ser man oftast skånska byggnader med en taklutning på mellan 45°-55°. Under goda förutsättningar kan ett stråtak hålla tätt i upp emot 50 år.

## SKÅNES TRE LANDSKAP

Sedan 1700-talet går Skåne att dela upp i tre karakteristiska landskap: slättbygd, skogsbygd och ristbygd med var sin historiska byggnadskultur. I stort kan man säga att bristen eller tillgången på trä styr hur man valt att bygga sina hus. Eftersom trä lämpar sig mycket bra som byggmaterial har man strävat efter att använda detta i så stor utsträckning som möjligt. I det skogrikare norra delarna av landskapet där tillgången på virke varit god har detta resulterat i byggnader som i stort sätt enbart uppförts i trä. Detta kunde vara antingen som skiftesverk (en typ av korsvirke där facken fyllts med brädor) eller som liggtimmer. Längre söderut där landskapet sedan länge varit uppodlat på bekostnad av skogen har trä endast använts där det varit absolut nödvändigt. Det är ur denna virkesbrist som korsvirkestekniken föds. Eftersom virke här har varit dyrt och omständligt att få tag på har man strävat efter att minimera användandet. Lösningen blev att konstruera ett glest ramverk i trä där mellanrummen sedan fyllts med lera i olika former. Jordgolvet istället för trægolv, flätade gavlar av ris och vassklädda fasader var även virkessparande åtgärder.

Dessa tre landskap präglar än idag miljön i Skåne. Åkrarna dominerar fortfarande i söder och skogarna finns kvar i norr. Den lokalt förankrade byggnadskulturen är dock helt utdöd. När transport av material med hjälp av fossila bränslen enkelt kan ske över i princip hela världen finns det inte längre någon anledning till att anpassa det byggda efter lokala materialtillgångar.



### SLÄTTBYGD

På slättbygden i landskapets södra och västra delar ägnade man sig historiskt främst åt sädesodling. Då marken var uppodlad och dominerades av åkrar rodde det brist på skogsprodukter, foder och bete. Därför försökte man bygga med så lite trä som möjligt. Stolparna i korsvirkeskonstruktionen placerades glest på stora flata stenar istället för på en syll (fotträ). Gavlarna flätades av ris och taken täcktes med halm eller vass. Ofta saknade husen även brädgolv. Istället användes stampade lergolv eller stenläggning. (Werne 1980 s. 105, 106)



### SKOGSBYGD

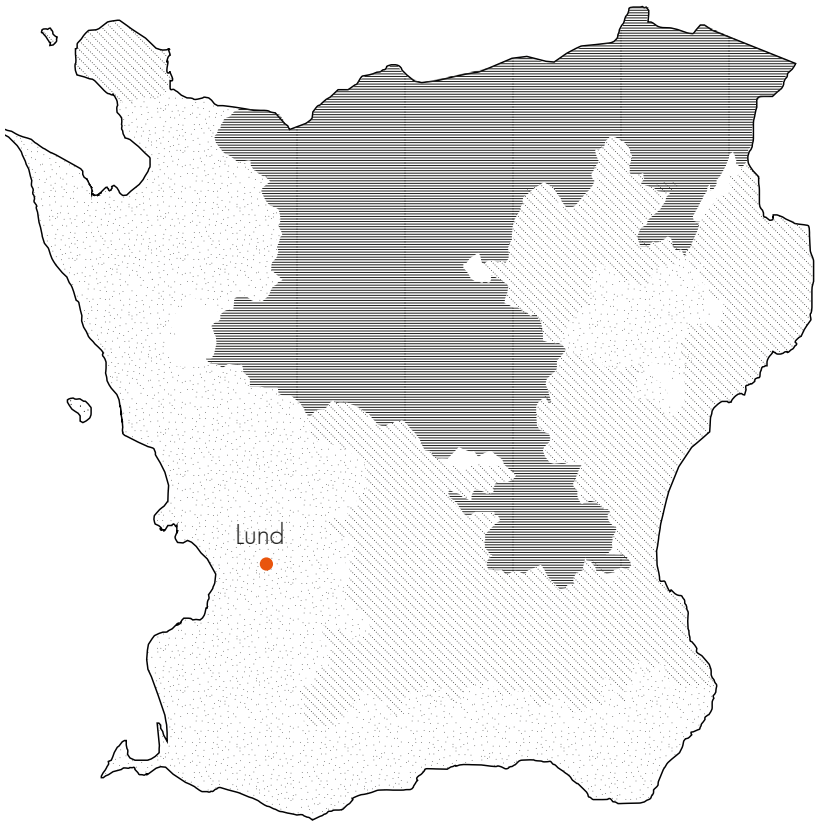
I Skånes norra delar fanns skogsbygden. Där kunde många inte enbart livnära sig på jordbruk utan var tvungna att även handla med skogsprodukter. Härifrån kunde bönderna i söder köpa sitt timmer till husen, träslöjdsprodukter, tjära, pottaska, träkol samt ved och ris till bränne. Husen i skogsbygden bestod av kraftigt timmer i bostadshusen och skiftesverk i uthusen. Längre norrut blev knuttimring vanligare. (Werne 1980 s. 105, 106)



### RISBYGD

Landskapet mellan slättbygden och skogsbygden kallades risbygden eller mellanbygden. Här var boskapsskötsel dominerande och bönderna livnärade sig på att föda upp hästar och kreatur som sedan kunde säljas. Det var inte heller ovanligt att slättböndernas kreatur fick gå på bete på risbygdens stora fälader. Det kunde dock råda brist på både säd, timmer och ved. (Werne 1980 s. 105, 106)





## MATERIAL

Även om landskapet varierat mycket inom länet har tillgången på byggmateriel varit i stort sett samma överallt. Det som skilt olika platser åt och på så sätt satt prägeln på byggnadskulturen har istället varit i vilka kvantiteter de förekommer. De lokala materialen har oftast använts som de är utan någon större förädling. Antingen har materialen hämtats direkt ur marken som sten och lera eller tagits ur växtriket som trä och olika grässorter.

### VASS & HALM

Vass och halm har använts i byggnader minst lika länge som lera. Under utgrävningar i Skateholm utanför Trelleborg har man påträffat spår efter vasstäckta byggnader uppförda nån gång runt år 7000 f. Kr. Den vanligaste användningen har varit som taktäckning och går då under samlingsbegreppet stråtak. Andra användningsområden har dock även förekommit. Det var inte ovanligt att exempelvis använda vass som fasadbeklädnad som skydd mot slagregn.

### TRÄ

Trä förekommer främst i form av korsvirke i de förindustriella byggnaderna i Skåne.

Ett korsvirkeshus består av en träställning som utgör byggnadens stomme, skellett, och som bildar det konstruktiva i byggnaden. Väggrummet mellan skelettets trädelar spelar alltså i konstruktivt hänseende ingen roll. Det är likgiltigt, om det apteras till fönster eller dörrar, eller om de fyllas av något väggbildande material såsom lerklining, obränd eller bränd sten el. dylikt. (Werner 1924)

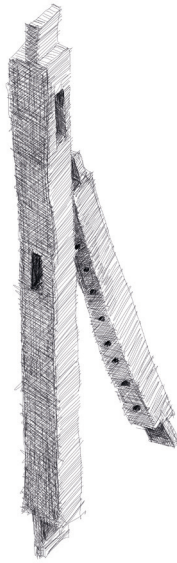
Den flexibla konstruktionen kan därför ta många olika uttryck. På grund av sin modulliknande uppbyggnad är det möjligt att flytta byggnader eller att använda gamla delar i nya konstruktioner. Ofta kan man hitta spår på korsvirke från tidigare användning. Eftersom facken i en korsvirkeskonstruktion inte har några bärande egenskaper kan dessa lätt repareras eller ersättas utan att byggnadens hållfasthet riskeras.

### LERA

Ett av våra absolut äldsta byggnadsmaterial är lera, man tror att det har använts så lågt tillbaka som till stenåldern. Detta är dock inte speciellt märkvärdigt med tanke på hur ofta det förekommer i naturen. Det finns även nästan överallt i Sverige, är lättarbetat och kan få många olika användningsområden vilket kan förklara dess långa popularitet. Antingen används det direkt som det hittas eller kan det göras olika blandningar för att ändra dess egenskaper, det är som bekant även möjligt att bränna leran för att göra den vattenfast. I Skåne har man traditionellt använt lera som fyllnadsmaterial mellan det bärande ramverket i en korsvirkeskonstruktion. Först som kline eller lersten (råtegel) för att under andra halvan av 1800-talet allt mer ersättas av bränt tegel (Wassberg 2010 s.9).



**vass & halm**

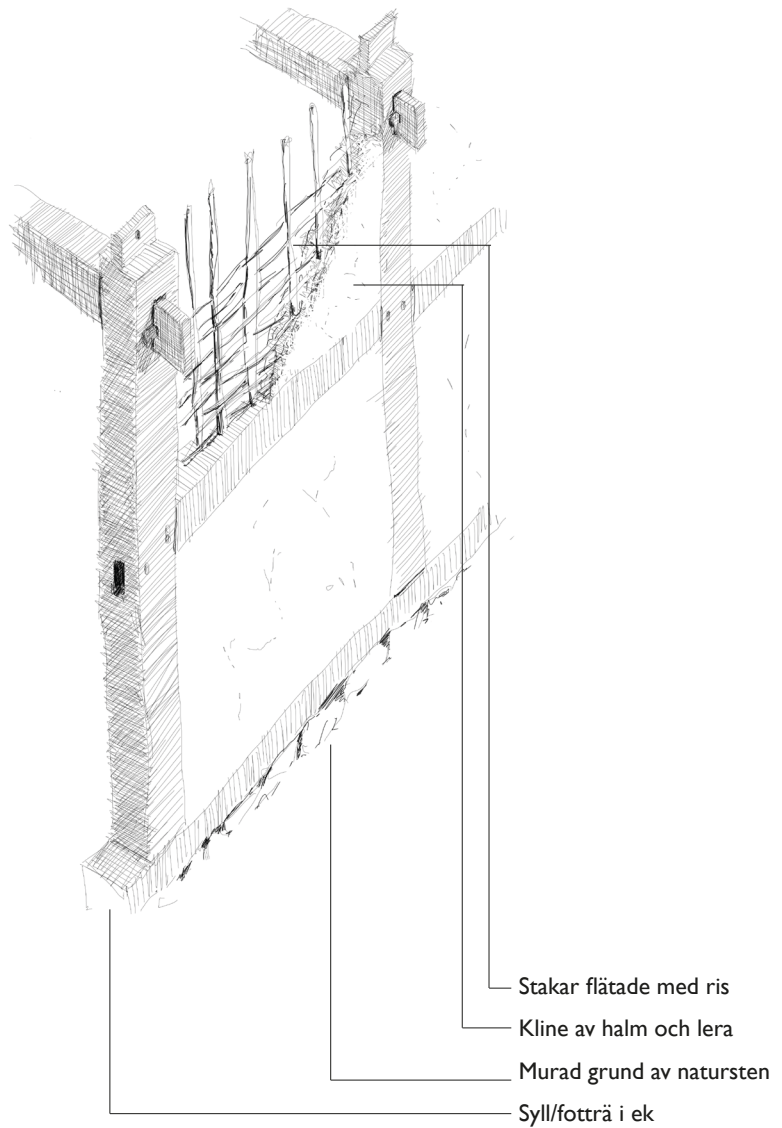


**trä**

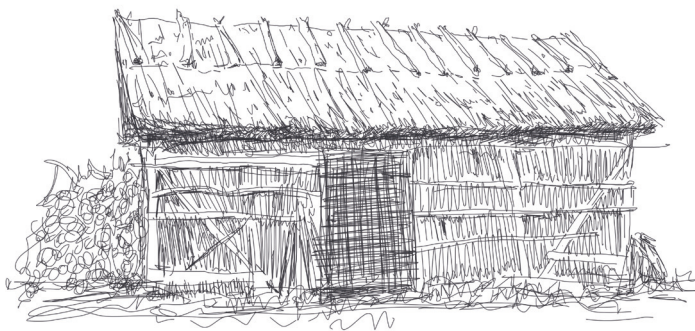


**lera & sten**

## KORSVIRKE







En mindre vedbod med stråtak och väggar klädda med vass. Förmodligen är byggnaden uppförd med korsvirke och lera. Men istället för att kalka facken som skydd mot regn har man valt en mer ekonomisk variant. Denna typ av vassklädda byggnader var förhållandevis vanliga förr när man antingen inte hade råd med färg eller av andra anledningar behövde extra regnskydd.



Ett torp med vitkalkade väggar och vasstak. Även ena gaveln är klädd med vass som skydd mot regn. Förmodligen är huset uppfört med korsvirke som man sedan putsat över. Allt eftersom mer moderna byggnadsmetoder introducerades blev korsvirke ofta förknippat med fattigdom. Putsen gjorde att husen såg ut att vara uppförda i sten och var ett billigare alternativ än att riva och bygga nytt.



En vitkalkad korsvirkeslänga med stråtak. Sådär såg många gårdar på slättbygden ut. Korsvirket är ganska glest och fotträ ser även ut att saknas. Det utskjutande partiet är en bakugn som placerats utanför byggnaden för att på så sätt spara plats inomhus.





Där tillgången på trä varit bättre syns det tidligt på hur man valt att bygga sina hus. Ovan syns ett exempel på hur man istället för att fylla facken mellan det bärande ramverket med lera här istället använt sig av bräddor, så kallat skiftesverk. Ett hus med skiftesverk går antagligen snabbare att uppföra än ett korsvirkeshus med lerväggar, dels för att trä är mindre arbetsintensivt än lera samt att den långa torktiden undviks.

## FÖRINDUSTRIELLA NORRA LUND

Det vi idag känner som norra Lund, med områden som Ideon och Brunnhög var under tidigt 1800-tal fortfarande del av Östra Torns bys ägor. Landskapet kan räknas till slättbygden vilket ger en uppfattning om vilka material de hade tillgång till och hur det i sin tur präglade bebyggelsen. Samtliga hus låg samlade tätt tillsammans i byn omgivet av ett öppet jordbrukslandskap och betesmarker.

Så här hade landsbygden varit uppdelad sedan lång tid tillbaka. Under 1700-talet var de flesta bondgårdar i Sverige fortfarande samlade i byar med i stort sätt obebyggd mark emellan. Linné beskriver de skånska slättbyarna under sin skånska resa: "Byarne ligga på slätten i dälderna emellan fälten, där vatten finnes, och äro de merendels store som små städer, försedde med gator och en allmän damm, ofta ock några trän av alm, ask, hyll eller någon liten trädgård." (Linné 1751 se Werne 1980 s. 6). Till höger syns bilder från Östra Torns by tagna under 1960-talet.











1940



Bilden visar landskapet runt Östra torns by som det såg ut 1940. Byn ligger kvar på sin ursprungliga plats men utmarkerna är nu uppodlade och nya lantbruk ligger som öar bland fälten.

*”Landsvägen ligger nog på sitt gamla ställe, men så långt som ögat räcker att se, som nu är betydligt emot vad det då var, till höger och vänster så är det nu förvandlat till åkrar och torra marker där som då var skog och mossar och fisken hade sin fria gång...”* skriver Byskomakaren Jonas Stolt (dock ej från Östra Torn) om landskapet innan skiftet i sina minnesanteckningar från 1875 (Werne 1980 s. 308).

1973



Nu skär motorvägen rakt igenom det som tidigare varit byns västra ägor. Lunds stad har även börjat expandera ut i odlingslandskapet med områden som Norra Fälåden och Djingis Khan. Landskapet utanför är dock i stort sätt oförändrat sedan 1940 med många lantbruk i varierande storlek utspridda över slätten.



2 0 1 2



Idag har Lund växt och omgärdar nu hela den Östra Torns by och fortsätter att expandera. Landskapet utanför staden är nu även den förändrad. Där det tidigare varit ett lapptäcke med mindre åkrar runt lantbruken är det idag sammanslagna större fält. Det småskaliga lantbruket har även det så gott som försvunnit från området och jorden brukas nu istället av ett mindre antal storbönder.



## FRAMTIDEN



I framtiden ska norra Lund växa med 40 000 invånare i en helt ny stadsdel. Bilden ovan visar hur den nya strukturen kan tänkas se ut. Området ska präglas av hållbarhet och kommunen arbetar för att förlusten av odlingsjord på olika sätt ska kompenseras.

# BRUNNSHÖG







## EN "HÅLLBAR" STADSDEL

I norra Lund byggs en ny stadsdel rund de två forskningsanläggningarna MAX IV och ESS som i framtiden beräknas få en befolkning på runt 40 000 invånare. Utbyggnaden kommer starkt präglas av kommunens högt ställda ambitioner. Man strävar bland annat efter att området ska bli "världens främsta forsknings och innovationsmiljö" vilket man ska uppnå genom att vara "ett europeiskt föredöme för hållbart stadsbyggandande" samt ett "regionalt utflyktsmål för vetenskap, kultur och rekreation" (Lunds kommun 2015 s. 14) De menar att hela stadsdelen ska ses som "ett exempel på hur vår tids stora utmaningar kan mötas." (Lunds kommun 2015 s. 3) genom att fokusera på ekologisk, ekonomisk samt kulturella aspekter av hållbarhet.

För att uppnå ett hållbart Brunnsnäs har man valt att fokusera på tre kärnområden. Dessa handlar om att minimera klimatpåverkan, balansera bortfallet av jordbruksmark samt att maximera sinnesupplevelserna (Lunds kommun 2015).







## ”MINIMERA”

Man strävar efter att minimera den klimatbelastning utbyggnaden ger upphov till genom att låta stadsdelen producera förnyelsebar energi, minimera energianvändningen, skapa effektiva system för återanvändning samt anpassa miljön inför framtida klimatförändringar (Lunds kommun 2015 s. 17). Förutom att skapa energi till stadsdelen genom vind och solkraft samt framställa biogas från avfall vill man att området även ska ta hänsyn till andra hållbarhetsaspekter. De strävar efter att energianvändningen ska minimeras genom välisolerade byggnader med värmeåtervinning och möjlighet för de boende att själva påverka energibehovet.

Man satsar även på kollektivtrafik med bland annat spårvagn till centrum för att minska bilberoendet. Ambitionen är att högst en tredjedel av resorna till och från området sker med bil medan det inom området blir nästan bilfritt (Lunds kommun 2015).

## ”BALANSERA”

Brunnshögs stora akilleshäla ur ett hållbarhetsperspektiv är dock att hela utbyggnaden planeras på förstklassig åkerjord. Att bevara jordbruksmark är viktigt inför ett framtida mer osäkert klimat för att bland annat säkra matförsörjningen. Därför arbetar man med att på olika sätt försöka kompensera bortfallet av jordbruksmark (Lunds kommun 2015).

Ett sätt som kommunen arbetar med bortfallet är att ta tillvara på schaktmassor från och på olika sätt återföra näringen till produktiv jordbruksmark. Man låter även bygga 30% av Brunnshög reversibelt så att det i framtiden om behov uppstår ska kunna återställas till jordbruksmark.

En annan strategi är att få in odling i Brunnshög. Man kommer att arbeta med ”alternativ odling” i Brunnshög i form av olika former av stadsodlingar som möjliggör självförsörjning för invånare och ökar den biologiska mångfalden. Att producera mat lokalt är även en strategi för att minska stadsdelens klimatpåverkan (Lunds kommun



## “MAXIMERA”

Att maximera Brunnsbög handlar om att planera stadsrummen efter”...människans behov av stimulans, variation och intryck.” (Lunds kommun 2015 s.17).

Man vill maximera sinnesintrycken i Brunnsbög genom en rad åtgärder. Förutom att skapa attraktiva miljöer i den nya bebyggelsen vill man även kunna visa på områdets historia genom att bevara befintliga strukturer. Lokal matproduktion kan även bidra med att öka sinnesintrycken och gemensam skötsel av grönytor öka sammanhållningen och engagemanget för sin närmiljö (Lunds kommun 2015 s. 25).

Man kommer även att bygga olika slags boende för att locka människor med olika förutsättningar och behov. Här kommer finnas allt från lägenheter till privata gathus och studentbostäder. Förutom den blandning av bostäder som vi vanligtvis förknippar med staden kommer stadsdelen även innehålla mer experimentella boendeformer. Bland dessa finns kollektivhus, bygemenskaper och stadsodling med nya former av delande (Lunds kommun 2015).



## MAX IV

MAX IV som invigdes 2016 är en världsledande anläggning inom synkrotonforskning. Den överskottsvärme som anläggningen genererar går in i fjärrvärmenätet och bidrar stadens uppvärmning. På taket har man solpaneler som producerar förnyelsebar el och schaktmassorna som uppkommit under byggtiden är "återvunna" i den omkringliggande parken (Lunds kommun 2017b)





## Spårvägen

För att uppnå målet om att högst en tredjedel av resorna till och från Brunnsnög ska ske med bil görs stora satsningar på kollektivtrafiken. Den enskilt största satsningen är den spårväg som beräknas vara färdig någon gång under 2020 (Lunds kommun 2017a).



### Centrala Brunnsnög

I stadsdelens centrala delar finns det stora torget samt servis som skola, bibliotek och vårdcentral men även butiker, kontor och bostäder. Bebyggelsen är stadsmässig och varierad (Lunds kommun s. 56)

### "Bygatorna"

Längs de befintliga vägarna som leder ut i odlingslandskapet planeras bebyggelse i en till två våningar. Man vill skapa ett boende med mer lantlig karaktär med möjlighet till odling och djurhållning (Lunds kommun 2015 s. 60).

## KUNSKAPSPARKEN

I gränsen mellan Brunshög och det öppna jordbrukslandskapet planeras den första etappen av Kunskapsparken. Fullt utbyggt beräknas parken omfatta hela 165 hektar och kommer sträcka sig från Brunshög till Kungsmarken. Kommunen har i sin planering utgått från konceptet att: "Blanda kulturlandskapets karaktäristiska beståndsdelar med den moderna människans behov av upplevelse/attraktion, aktivitet och rörelse." (Lunds kommun 2017c).


Första etappen på runt 20 hektar klubbades igenom av lunds politiker den 23 maj 2019 (Kuprijanko 2019). Här kommer det att anläggas våtmark, skog och stadsodlingar. Av schaktmassor från Brunshög ska man anlägga konstgjorda kullar för att "förstärka" den naturliga topografin. Man strävar efter att parken ska upplevas som äventyrlig och fungera som ett komplement till Lunds friluftsliv men även locka besökare från andra delar av Skåne. Att odlingsmark tas i anspråk kompenserar man genom att öka den biologiska mångfalden och genom att skapa fördröjningsmagasin av regnvatten (Svahn 2016.)











Det som i framtiden kommer att bli Kunskapsparken är idag ett öppet jordbrukslandskap. Gamla märgelgravar ligger utspridda på åkrarna och bildar små oaser med tät vegetation. Det som först kan tyckas vara ett platt och enformigt landskap likt slätten söder om Lund visar sig istället vara förhållandevis varierat. Här hittar man exempelvis en dalgång med en mindre bäck och på de högre belägna platserna är utsikten milsvida.







# ODLING I STADEN







## ODLING I BRUNNSHÖG

Att inkludera stadsodling är ett sätt som kommunen arbetar med att kompensera bortfallet av jordbruksmark under utbyggnaden av Brunns hög. Redan idag finns ett hundratal odlingslotter om 100 m<sup>2</sup> vardera i området. Nu ligger odlingen avsidat men kommer snart att flyttas till Kunskapsparkens första etapp där den blir integrerad i parkmiljön (Lunds kommun 2019 b). Dessa är dock tänkta att endast användas till odling för eget bruk, medan det i den fortsatta utbyggnaden av parken kan bli aktuellt med en kommersiell form av stadsodling kallat stadsbruk. Men är det möjligt för ett stadsbruk att märkbart bidra till stadens matförsörjning? Kan det finnas andra vinster med lokal matproduktion?

### STADSODLING & STADSBRUK

Stadsodling syftar oftast till mindre odlingar inom stadens gränser. Dessa kan vara klassiska kolonilotter eller andra odlingsytor. Gemensamt är dock att dessa endast får odlas för privat bruk.

Stadsbruk är en nygamal idé men som fått ett uppsving de senaste åren när efterfrågan på lokal och hållbar producerad mat ökar. Man kan se det som en protest mot den annars ”...industriellt framtagna, anonyma maten..” (Larsson et al. 2016 s. 12)

Ett stadsbruk är en form av stadsodling men som även tillåter kommersiell odling. Det är med andra ord en inkomstbringande verksamhet och drivs som företag snarare än ren hobbyodling. Det är dock likgiltigt om odlingen sker i staden eller på landsbygden, huvudsaken är att det finns en koppling till, samt en affärsmodell anpassad efter en urban kontext.

### ETT FRAMTIDA YRKE

Antalet bönder i Sverige minskar stadigt vilket får till följd att många lantbruk försvinner. Om man jämför ett område på Sveriges slättområden som för drygt 30 år sedan hade tio aktiva gårdar återstår det idag endast en (Lundell 2015). Samtidigt är intresset för odling stort men att på egen hand starta ett lantbruk är mycket svårt. Att erbjuda odlingsintresserade stadsbor en karriär inom den gröna näringen har på många platser därför varit ett av målen med stadsjordbruk. På detta sättet kan man skapa ekonomiskt och socialt hållbara arbetstillfällen som samtidigt utvecklar individens entreprenörskap. Många invandrare har fått med sig kunskaper om att odla från sina hemländer men har ofta det svårt att ta sig ut på den svenska landsbygden. Där kan stadsbruk ses som ett första steg i att utveckla sina kunskaper om de förutsättningar som råder här och småningom börja odla professionellt (Larsson et al. 2016).

I Malmö finns ett stadsbruksprojekt vid Rosengård där odlare får möjlighet att hyra mark, möjlighet att låna redskap, rådgivning i odling och affärsutveckling samt försäljning. I detta projektet har ekonomisk hållbarhet varit i fokus och odlarna har kunnat utveckla sitt entreprenörskap genom att starta och driva egna företag. Det visade sig dock knappast vara möjligt att endast försörja genom bulkproduktion av grönsaker i staden. Istället bör odlingen kombineras med andra verksamheter eller på olika sätt förädla en del av skörden för att säkra ekonomin. Här kan man dock dra nytta av den urbana kontexten och erbjuda kurser, vandringar, bidra till integration eller arbetsträning etc (Larsson et al. 2016).





Odling vid Brunnsögård våren 2019

## STADENS MATFÖRSÖRJNING

För att våra städer ska kunna säkra matförsörjningen i ett framtida mer osäkert klimat samt i en allt mer orolig omvärld menar vissa att vi bör öka vår självförsörjningsgrad. Här skulle stadsbruk eventuellt kunna vara en del av lösningen. För att kunna göra en realistisk bedömning bör man dock titta på hur stora arealer som krävs för att producera den mat vi äter. Så kallat "food print" (Larsson et al. 2016).

Sverige har totalt ca tre miljoner hektar åkermark, vilket blir 0,3 ha per invånare. Idag importerar Sverige en stor del av den mat vi konsumerar vilket ger den genomsnittliga svensken ett något större "food print" än vad som i dagsläget finns tillgängligt inom landets gränser (Larsson et al. 2016).

Den genomsnittliga svensken äter idag livsmedel som kräver en yta på ca 4000m<sup>2</sup> för att producera, där kött är den produkt som kräver absolut störst areal. Den svenska köttkonsumtionen låg 2017 10kg över EU-genomsnittet (Jordbruksverket 2019). Skulle köttkonsumtionen begränsas till enbart inhemsk produktion hade detta sänkt arealen till 2400m<sup>2</sup>. Är kosten däremot helt vegetarisk krävs endast en yta på 800 m<sup>2</sup> per

person och år (Larsson et al. 2016).

Detta betyder att om en yta motsvarande hela Kunskapsparken på 165 ha (Seth, Lindegaard, Wittenmark & Arfalk 2014) skulle uppodlas kan den föda ca 2000 personer med förutsättningen att de lever med enbart vegetarisk kost. Skulle dessa istället konsumera efter Sveriges nuvarande matvanor skulle parken endast mätta runt 400 personer. Båda dessa exempel visar dock att det krävs betydligt större arealer för att försörja hela Brunnsögårdens framtida befolkning som tros bli uppemot 40 000. Det är dessutom endast en mycket liten del av den färdiga parken som avsätts för odling i dagsläget. Därför blir argumentet att stadsodling i Kunskapsparken på något sätt (mer än mycket marginellt) skulle kunna kompensera bortfallet av produktiv jordbruksmark orealistiskt.

Även om stadsjordbruk inte är någon lösning till stadens framtida matförsörjning kan det medföra andra stora vinster.

Enligt rapporten "En guide för kommersiell odling i staden" kan ett stadsbruk öka tillgången på lokalt producerade livsmedel. Att detta automatiskt skulle medföra stora klimatvinster är dock inte självklart. Långväga transporter är ofta mycket energieffektiva och den största klimatpåverkan kommer där istället från privatbilismen till och från

affären. Är maten lokalt producerad ökar det dock möjligheten till olika miljövänligare transportmedel även för privatpersoner i form av cykel eller kollektivtrafik (Larsson et al. 2016).

I ett stadsbruk är det möjligt att producera mer specialiserade livsmedel men även stå för ett större utbud. Den urbana kontexten kan även utnyttjas i form av tillvaratagandet av stadens resurser. Exempelvis kan restvärme från industrier stå för uppvärmning av växthus och matavfall kan bli till kompost (Larsson et al. 2016).

Odling i staden kan öka den biologiska mångfalden med förutsättningen att ytor med tidigare låg mångfald som kortklippta gräsytor eller hårdgjorda ytor tas i anspråk. Om tidigare ängsmark med en ofta stor mångfald uppodlas kan dock biodiversiteten minska (Larsson et al. 2016).

Förutom detta menar rapporten att odling i staden även kan bidra med att skapa gröna mötesplatser, öka integrationen samt livskvaliteten och skapa nya jobb. Att synliggöra odling och matproduktion kan även skapa ett ökat odlingsintresse för stadsbor samt öka förståelsen och medvetenheten om matkvalitet och hållbarhet. En större förståelse om livsmedelsproduktion kan överbrygga gränsen mellan stad och landsbyggt (Larsson et al. 2016 s. 47).

## I FRAMTIDEN

I rapporten tar författarna upp flera olika möjligheter för hur stadsodling och livsmedelsproduktion kan se ut och organiseras i framtiden städer.

Ett sätt är att skapa en industriell symbios mellan olika verksamheter, där råvaror produkter och avfall ingår i ett kretslopp. Detta är både bra för miljön men även för företagens ekonomi.

Ett exempel är att använda restvärme från olika industrier till att värma upp växthus eller att låta ensilera matavfall för att framställa biogödsel (Larsson et al. 2016).

I ett framtida mer oförutsägbart klimat kan det även krävas mer tåliga växter och en större diversitet på grödor. Här kan stadsbruk bli en tillgång då det här är lättare att diversifiera odling jämfört med den storskaliga jordbruksindustrin på landet som idag håller sig till få grödor (Larsson et al. 2016).

## SLUTSATS

Att städerna i framtiden skulle bli helt självförsörjande på mat är antagligen inte realistiskt. Större delen av maten kommer förmodligen även att i framtiden produceras på landsbygden. Många råvaror kräver stora arealer för att bli lönsamma och lämpar sig förmodligen bättre för ett mer industriellt jordbruk. Stadsbruk kan istället stå för en större mångfald av produkter och erbjuda en högre kvalité samt minska avstånden mellan producent och konsument. Det synliggör även matproduktion och kan öka förståelsen för processen från "jord till bord". Om mark med tidigare låg biologisk mångfald tas i anspråk kan ett stadsbruk bidra till att denna ökar.

I framtida kriser som på olika sätt skulle kunna påverka matförsörjningen kan stadsnära odlingar eventuellt mildra effekten av en sådan. Förutom detta visar även stadsbruk på nya användningsområden av stadens marker och kan i bästa fall bidra till "...social integrering, pedagogiska möjligheter och ökad livskvalitet." (Larsson et al. 2016 s. 53) .



Stadsbruket vid V Skrävlinge sommaren 2019

## STADSBRUK I MALMÖ

I Malmö finns sedan 2014 ett antal stadsbruk i Västra Skrävlinge och Hyllie. Projektet startade med att företaget Xenofilia började utveckla fastigheten Botildensborg i Rosengård. Eftersom de är ett företag med fokus på mångfald, odling och mat såg de potential i de omkringliggande gräsfälten. De bedömde att intresset för odling var stort i området och fick möjlighet att arrendera ca 3 hektar i Rosengård samt mer mark utanför planlagt område. De har dock valt att inte bruka marken själva utan fokuserat på att hitta nya odlare som kan få möjligheten att utveckla sitt entreprenörskap. Xenofilias roll har sedan varit att agera facilitator genom att på olika sätt stötta odlarnas företagande (Larsson et al. 2016).

Det har dock visat sig vara svårt att fullt ut försörja sig på odlingen. Allt eftersom odlarna lärt känna jorden och sina kunder bättre har lönsamheten dock ökat. Många uppger att de kunnat gå ner i arbetstid på sina ordinarie jobb i förmån för odlingen (Larsson et al. 2016).

För att möjliggöra odling på området krävdes en del förarbete. Förutom det direkta arbetet med att göra jorden bördig krävs infrastruktur. I Malmö har odlingsplatsen förberetts med bevattningssystem, staket, toaletter, arbetsbod samt efterskördsanläggning. De har även uppfört ett tunnelväxthus för uppdrivning av plantor samt en plats för pauser, möten och event. I början fanns även en kylanläggning för skörden som dock användes sparsamt och därför togs bort.

En viktig del av verksamheten är försäljningen av de färdiga produkterna. Man har exempelvis arrangerat marknader tillsammans med lokala mathantverkare, både centralt inne i staden men även ute vid odlingen. Förutom detta har odlarna även levererat grönsaker och kryddor till flera restauranger i Malmö. För att hela produktions- och leveranskedjan ska präglas av hållbarhet har man valt att distribuera skörden med hjälp av cykelbud (Larsson et al. 2016).

## AFFÄRSMODELLER

### ANDELSJORDBRUK

Andelsjordbruk är ganska vanligt förekommande runt om i världen och blir allt vanligare även i Sverige. Grundkonceptet är ett direktavtal mellan producent och konsument som gör den sistnämnde till delägare för att på så sätt stötta lokala företagare. Detta ger producenten en större ekonomisk säkerhet samtidigt som man undviker dyra mellanhänder vilket båda parter kan tjäna på (Danielsson, Morin & Mörk 2018).

Avtalet utformas så att konsumenten i förväg förbinder sig att köpa en viss andel av skörden och betalar i förskott. Antingen månadsvis eller på årsbasis. Ibland kan det även ingå att konsumenten själv får delta i arbetet som en del av betalningen. Det förekommer även andelsjordbruk som enbart drivs av konsumenter. Ju större delaktighet desto större blir chanserna till kunskapsutbyte och sociala kontakter. För att öka delaktigheten kan andelsjordbruken även anordna årliga möten, skördefester, kurser och arrangemang (Danielsson

### REKO RING

En annan vanlig affärsmodell är en så kallad "REKO-ring" där REKO står för "rejäl konsumtion. Det hela arrangeras så att odlare i ett område går samman för att på så sätt kunna sälja produkter och råvaror direkt till konsumenterna. Konsumenter och producenter kopplas samman genom speciella Facebookgrupper där köparna får veta vilka varor som erbjuds i den lokala REKO-ringen och hur man går till väga för att beställa. Affären görs sedan upp i förväg och köparen får information om när, var och hur affären kan ske (Hushållningssällskapet u.å.). Genom den direktkontrakt mellan producent och konsument som skapas i en REKO-ring kan kunskapen om mat och matproduktion öka (Hushållningssällskapet u.å.).



## SAMLAD KUNSKAP

Ensam är inte speciellt stark, åtminstone inte som nybliven stadsbrukare. Finns dock möjligheten att träffa andra odlare och utbyta erfarenheter och hjälpa varandra är mycket vunnet. Ett sätt att skapa naturliga mötesplatser för odlarna är att låta dem dela på diverse utrustning och lokaler. Om flera odlare brukar jord i närheten av varandra har de större möjlighet till samutnyttjande av faciliteter. Där kan det bildas som ett litet kluster vilket även kan fungera som social mötesplats. I rapporten "En guide för kommersiell odling i staden" menar de att detta kan jämföras med den traditionella gården med sina ekonomibyggnader samlade på en plats med odlingsmarkerna runtomkring. Detta kluster blir då den naturliga mötesplatsen för odlarna, finns där dessutom möjlighet för skydd vid dåligt väder och om miljön är inbjudande kan det även bli en social uppehållsplats för olika aktörer. Här kan de utbyta erfarenheter, skapa gemensamma tillställningar och hjälpa varandra (Larsson et al. 2016).

Förutom detta listar rapporten en rad fördelar med att placera sina odlingar nära varandra. Några exempel är:

Möjligheten att dela på redskap och maskiner underlättas om odlingarna ligger nära varandra då man undviker långa transportsträckor. Dessa kan även ges en central och säkrare förvaring (Larsson et al. 2016).

Ligger olika aktörers odlingar nära varandra arbetar de under samma förutsättningar och kan dela med sig av sina erfarenheter. Jordarten är förmodligen även hyfsat likartad inom området så maskiner och redskap kan brukas med samma inställningar och större insatser kan samordnas (Larsson et al. 2016).

Är man flera odlare finns också möjligheten att samordna växtföljder och byta fält så att en aktör slipper fullfölja en komplett växtföljd på sina odlingsmarker (Larsson et al. 2016).

Man kan även skapa en säkrare och effektivare förvaring av produkter samt bättre tvättnings- och förpackningsmöjligheter (Larsson et al. 2016).

# STADSBRUK :





# BRUNNSHÖG



## GEMENSAM BYGGNAD

Då odling är en del i arbetet med att kompensera bortfallet av jordbruksmark under utbyggnaden av Brunnsbäck har jag undersökt hur framtida matproduktion i området kunde se ut. Eftersom mindre odlingslotter för privat bruk redan planeras vill jag därför även skapa möjlighet för kommersiell odling.

Ofta används odling i urbana kontexter som ett sätt att etablera platser i väntan på en annan användning av området. Vill man att lokalproducerad mat ska bli en naturlig del av stadens livsmedelsförsörjning anser jag dock att man måste ge odlingen en permanent placering. I en permanent odling krävs således permanenta faciliteter. I mitt examensarbete har jag valt att gestalta en byggnad som kan inrymma all de lokaler ett stadsbruk kan tänkas behöva. I denna finns det toalett, omklädningsrum, uppvärmt personalutrymme, förvaring och tork- samt lagringsmöjligheter för skörden. Tanken är att flera odlare skulle kunna dela på samma byggnad och att denna kan agera mötesplats för både odlare och besökare.

## INSPIRATION FRÅN FÖRR

Då stadsbruk ofta har en tydlig hållbar profil och visar på fördelarna med ett icke industrialiserat jordbruk har jag undersökt om samma principer går att applicera på det byggda. Precis som en odling omvandlar jorden, solen och vattnet på en plats till livsmedel vill jag tillverka byggnadsmaterialen av vad som finns och går att producera i närområdet. På detta sätt visar man att allt har sitt ursprung ur naturen samtidigt som man undviker långväga transporter och skadliga material. Om odlarna själva står för en del av byggandet får de ökade kunskaper om vad jorden har att ge men blir även mindre beroende av hjälp utifrån. Vet de hur byggnaden är uppbyggd och var man hittar material underlättar detta underhållet samt framtida reparationer eller ombyggnader.

Inspirationen till detta sätt att bygga har jag hämtat från förindustriella byggnadskulturer där man var helt beroende av de lokala tillgångarna. Landskapets beståndsdelar är ofta samma idag som då vilket gör att utdöda byggnadsmetoder enkelt kan återupptas. Att bygga på detta sätt blir som en länk till det förflutna samtidigt som det visar på en möjlig väg till ett framtida hållbart byggande.





Stadsbruket



## VAL AV PLATS

Till en början var jag osäker på byggnadens placering. Området är stort och under uppbyggnad. Eftersom Brunnhög blir en tät stadsdel men med en tydlig gräns till den omkringliggande landsbygden var det mer logiskt att placera stadsbruket utanför den urbana strukturen. På så sätt kan man utnyttja närheten till staden samtidigt som odlingen kan få en mer lantlig karaktär. Ett område som därför blev intressant är den planerade kunsparken. Visserligen är stora delar av parken fortfarande i gestaltningsfasen och det är därför svårt att få en bild över det färdiga resultatet. Min placering av byggnaden ska därför ses som en av många möjliga platser.

Jag hade dock ett antal kriterier för placeringen. För att undvika onödiga markarbeten var det viktigt att ta tillvara på så mycket befintlig infrastruktur som möjligt. Detta innebar att placera

byggnaden i anslutning till en av de grusvägar som leder ut i odlingslandskapet. För att tidigt ge stadsbruket en ombonad atmosfär var det även en fördel att hitta en plats med uppvuxen grönska.

Efter långa promenader i området föll valet tillslut på en liten höjd vid en gammal kastanj. Vid trädet fanns dessutom ett grusat område som såg ut att användas för uppställning av diverse lantbruksmaskiner eller liknande. I övrigt en mycket öde miljö där tystnaden endast bröts av vinden som blåste genom lövverket och susade över den nyss utblommade rapsen. Närheten till Brunnhög avslöjades dock av de många lyftkranar som tornade upp sig i horisonten.



## 1960

När jag av en händelse studerade ett flygfoto från 1960 upptäckte jag att det tidigare hade funnits en gård på den plats jag valt för mitt projekt. Kanske är kastanjen ett gammalt vårdträd? Intressant är även det faktum gården ser ut att ha tryckt ut vägen. Möjligtvis har lantmätarens linjal fått ge vika för bondens vilja att anpassa gården efter platsen och orientera boningshuset mot söder.



## IDAG

Så här ser platsen ut idag. I efterhand är det enkelt att se den grusade platsen som de sista resterna av den tidigare gården. Vägen har fått en delvis ny sträckning och går idag tvärs över den norra längan samt norr om trädet.



## STADSBRUKET

Efter att jag fått vetskap om platsens historia ville jag gärna anknyta min byggnad till den tidigare bebyggelsen. Dels ur ett historiskt perspektiv men även för att utnyttja platsens resurser. Jag har valt att placera byggnaden över den tidigare gårdens norra länga. Har man tur finns rester av grunden kvar i jorden vilka kan bli del av den nya byggnaden. Man får anta att gårdsplanen innehållit en brunn vilket även betyder att det bör finnas goda förutsättningar att försörja stadsbruket med vatten.

Jag väljer således även att delvis återskapa vägens ursprungliga sträckning. Vägen är idag inte speciellt tungt trafikerad och lär inte heller bli det inom närmsta framtiden. Därför lär ett sådant ingrepp inte vara allt för komplicerat. En så tydlig avvikelse som en kraftig sväng på den annars nästan spikraka vägen är skulle göra stadsbruket till en form av milstolpe och på så sätt hamna i förbipassresandes medvetande. Förhoppningsvis då även väcka ett intresse eller en nyfikenhet på verksamheten.

Stadsbrukets ytan kan i teorin expandera i det oändliga, de omkringliggande fälten är till synes enorma utan några närliggande tydliga gränser. Jag har dock valt att på planen till höger markera men en röd fyrkant motsvarande en yta på tre hektar. Detta är lika stort som stadsbruket vid Västra Skrävlinge vilket tycks vara en rimlig yta för ett mindre antal odlare att sköta. Byggnaden är placerad i mitten för att ge alla odlare lika avstånd till sina fält. Tanken är sedan att placera större odlingar som kräver mindre tillsyn i ytterkanterna med mer småskalig odling närmast byggnaden.



















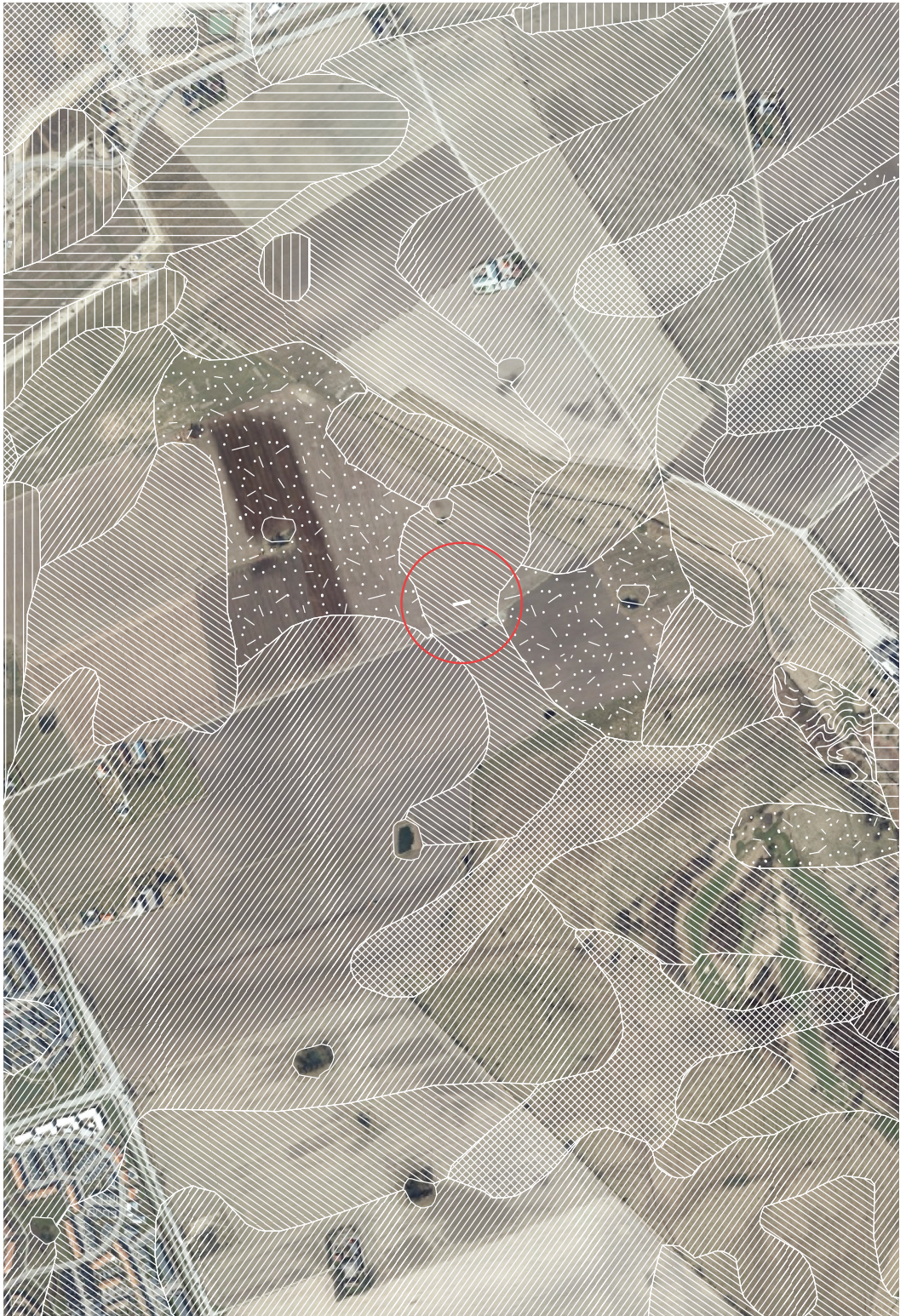
## ETT VARIERAT LANDSKAP

Med jordartskartan till höger vill jag visa den variation i jordmån som finns inom ett hyfsat litet geografiskt område. Variationen är förmodligen betydligt större om man skulle genomföra mer detaljerade undersökningar. Under mina besök på platsen observerade jag hur jorden kunde ändra karaktär på mindre än en meter. Har man kunskap om jordens egenskaper går det att utnyttja detta till sin fördel genom att exempelvis välja grödor som trivs bäst i på den aktuella platsen.

Marken i Kunskapsparken är som kartan antyder mycket bördig och innehåller bitvis rikligt med lera. Detta är inte bara en stor fördel för stadsbruket som sådant utan kan även bli en tillgång i form av byggmaterial. I mitt projekt har jag valt att ta tillvara på leran i form av råtegel.

	Glacial finlera
	Glacial grovlera
	Isälvs sediment, sand
	Kärrtorv
	Lerig morän
	Moränfinlera
	Morängrovlera
	Postglacial finlera
	Sandig morän
	Sedimentärt berg
	Svåmsediment, ler-silt
	Svåmsediment, sand









För att se om det var möjligt att göra råtegel av lera i Brunnhög gjorde jag göra ett försök. Ovan syns några kilo nyuppgrävd lera i dubbla plastkassar från Coop som jag lyckats hitta efter någon timmes letande.



Under jakten på lera stötte jag på flertalet artefakter som vid första anblick ser obetydliga ut. De skvallrar dock om platsens historia genom 100-60 miljoner år gamla fossil till keramik från 1800-talet.

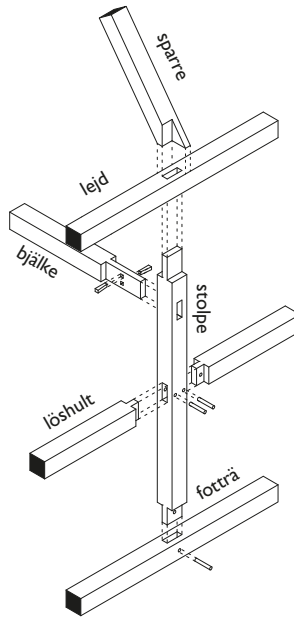




Att blanda leran till rätt konsistens visade sig ha vissa likheter med att baka bröd. Det var viktigt att blandningen inte blev för blöt så att den inte skulle fastna i formen och hinna deformeras innan den torkat. Som magringsmedel använde jag sågspån och halm.



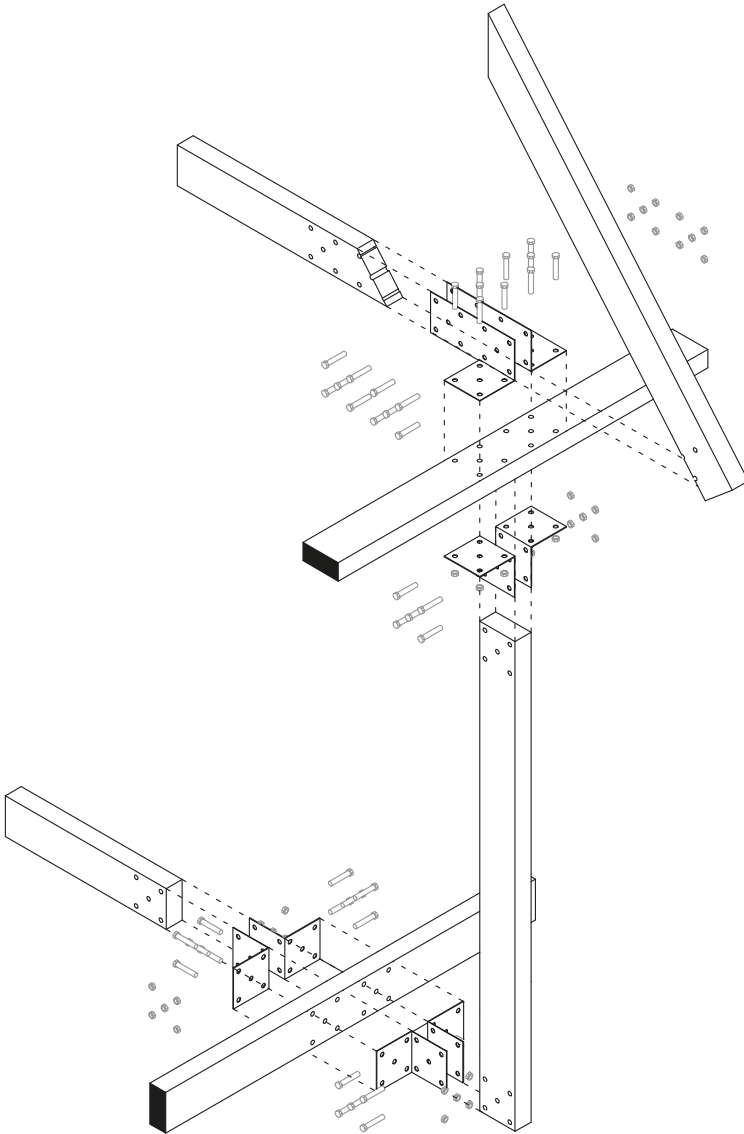
Blandningen räckte till två och en halv sten som efter att de torkat varken spruckit eller trillat sönder utan ger ett ganska gediget intryck.



## NY TOLKNING AV KORSVIRKE

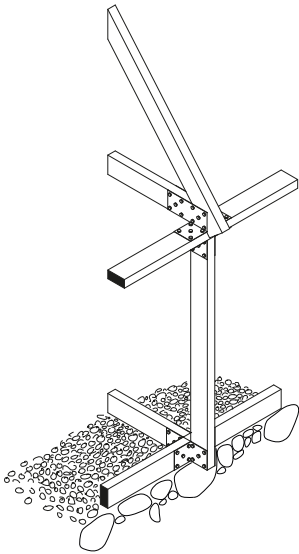
I mitt projekt har jag valt att göra en ny variant på korsvirke. Precis som sin historiska förlaga består ramverket av ett antal mindre komponenter som i sin helhet bildar stommen i byggnaden. Att enbart bygga med råtegel är visserligen möjligt men kräver dock stora hantverksmässiga kunskaper. Har man ett befintligt ramverk att förhålla sig till underlättar detta byggandet avsevärt. Inte bara blir det enklare att mura med raka vinklar, kraven på väggens bärande egenskaper reduceras även avsevärt. Det blir även möjligt att lägga taket innan lerväggarna byggs. På så sätt kan man mura i lugn och ro utan risk att exponera leran för regn.

Ovan syns en ålderdomlig typ av korsvirke där stickbjälken är ingluggad i stolpen. En mycket stabil konstruktion men som ställer höga krav på hantverkaren och virket.

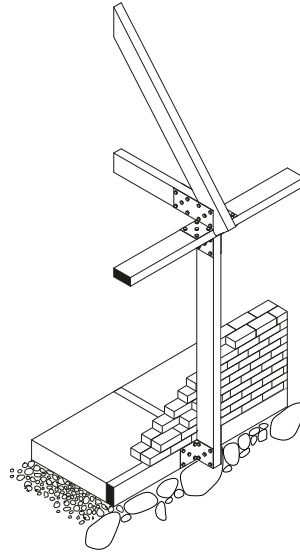


Min omarbetade variant på klassiskt korsvirke.  
För att undvika allt för kraftigt timmer har jag valt  
sammanfogningar med plåt och gängade skruv.



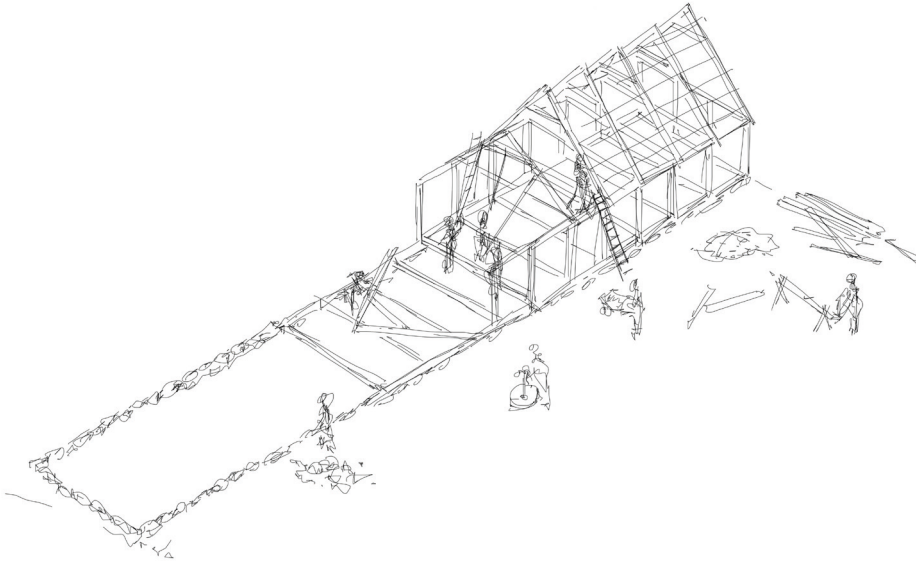


Ramverket vilar på en kallmurad grund av sten vilken sedan fyllts upp med skumglas som agerar isolering och kapillärbrytning.

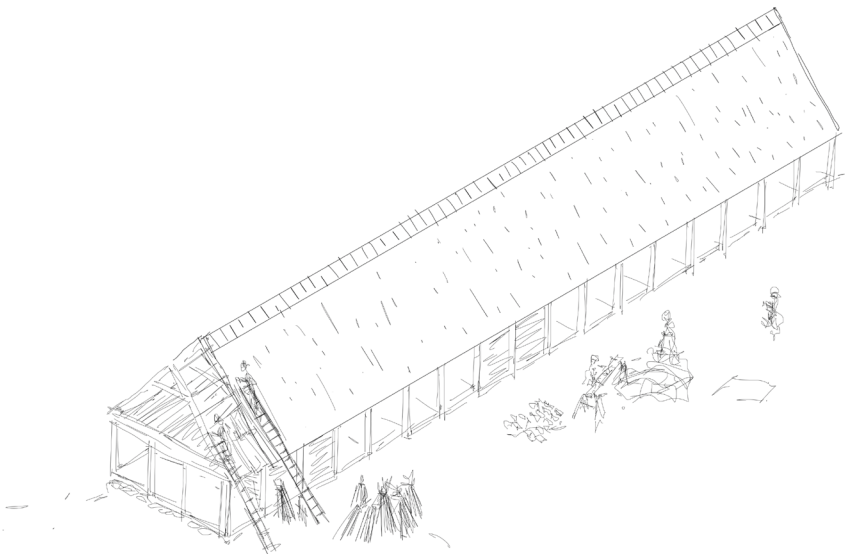


De murade väggarna och golvet består av lera från platsen. Då väggarna inte är bärande kan de förhålla sig fritt till ramverket.

Byggnaden i ett tidigt skede där det bärande ramverket reses.



Nästa steg är att lägga taket och på så sätt skydda hela konstruktionen.



När taket är lagt kan arbetet med att bygga väggarna börja.

## MATERIAL

Förutom lera och sten är landskapet runt Brunnsberg fattigt på användbara byggnadsmaterial. I samband med att fördröjningsmagasin av vatten anläggs i Kunskapsparken kan eventuellt tillgången på vass öka. Men i övrigt måste mycket material hämtas utifrån. Jag har dock valt att försöka använda material med liten klimatpåverkan, exempelvis trä i ramverket. Detta har ibland varit svårt att följa fullt ut. Metall skapar stora utsläpp under produktionen, men använt rätt går det enkelt att återanvända och kan på så sätt få ett väldigt långt liv. En övergripande idé med byggnaden är att alla delar ska gå att återvinna, antingen i sin nuvarande form eller omskapta till något annat. Därför har jag bland annat valt att kallmura grunden med sten och diffusionsspärta med skumglas istället för att gjuta en platta i betong.



Vass



Sten

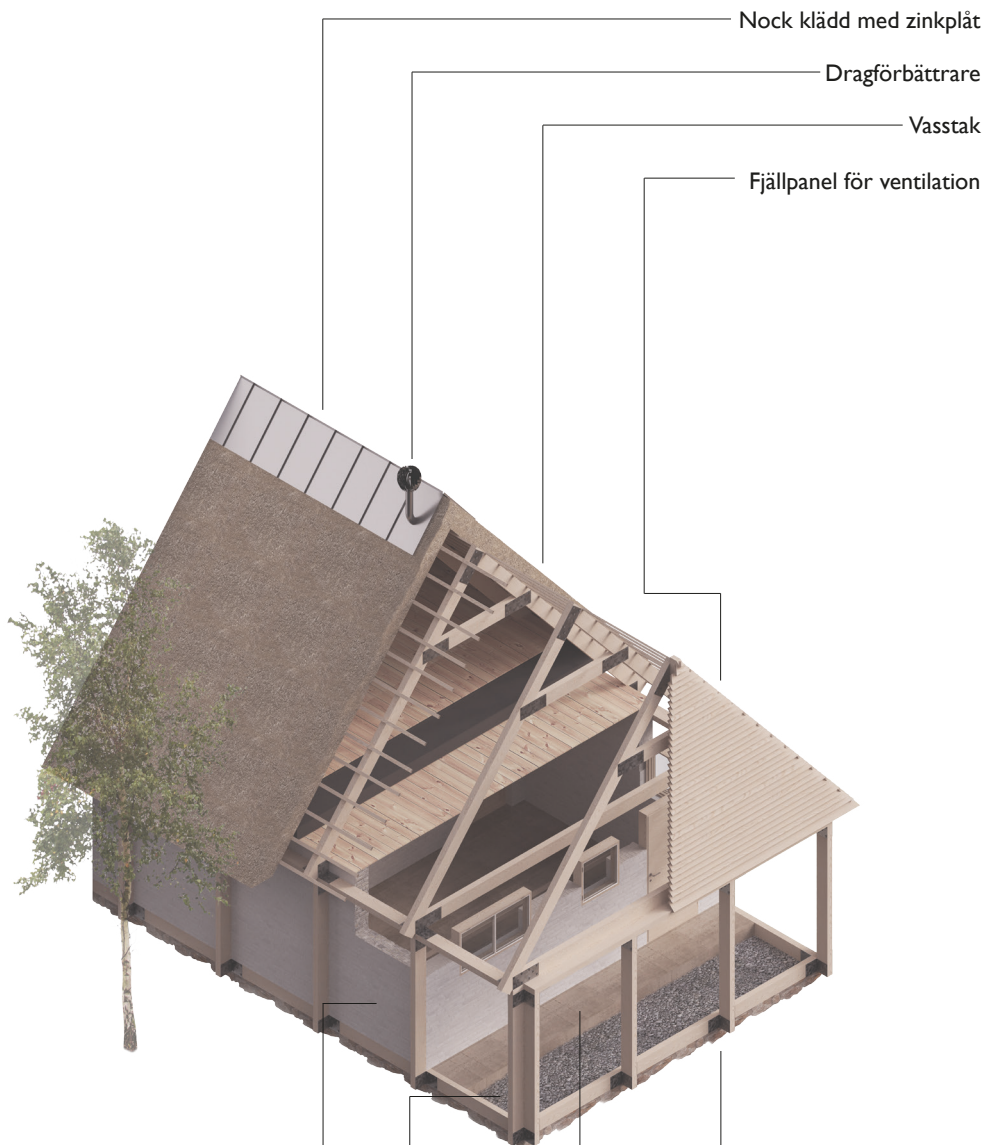


Lera



Trä





Nock klädd med zinkplåt

Dragförbättrare

Vasstak

Fjällpanel för ventilation

Väggar av råtegel målade  
med kalkfärg

Skumglas

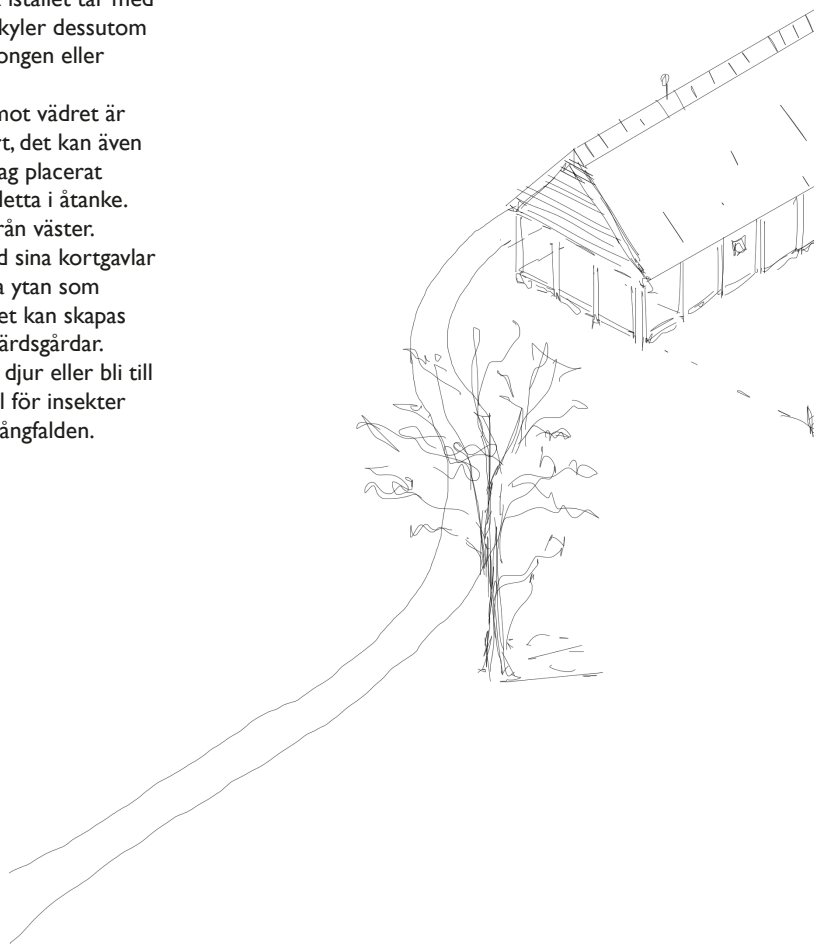
Linoljebehandlat lergolv

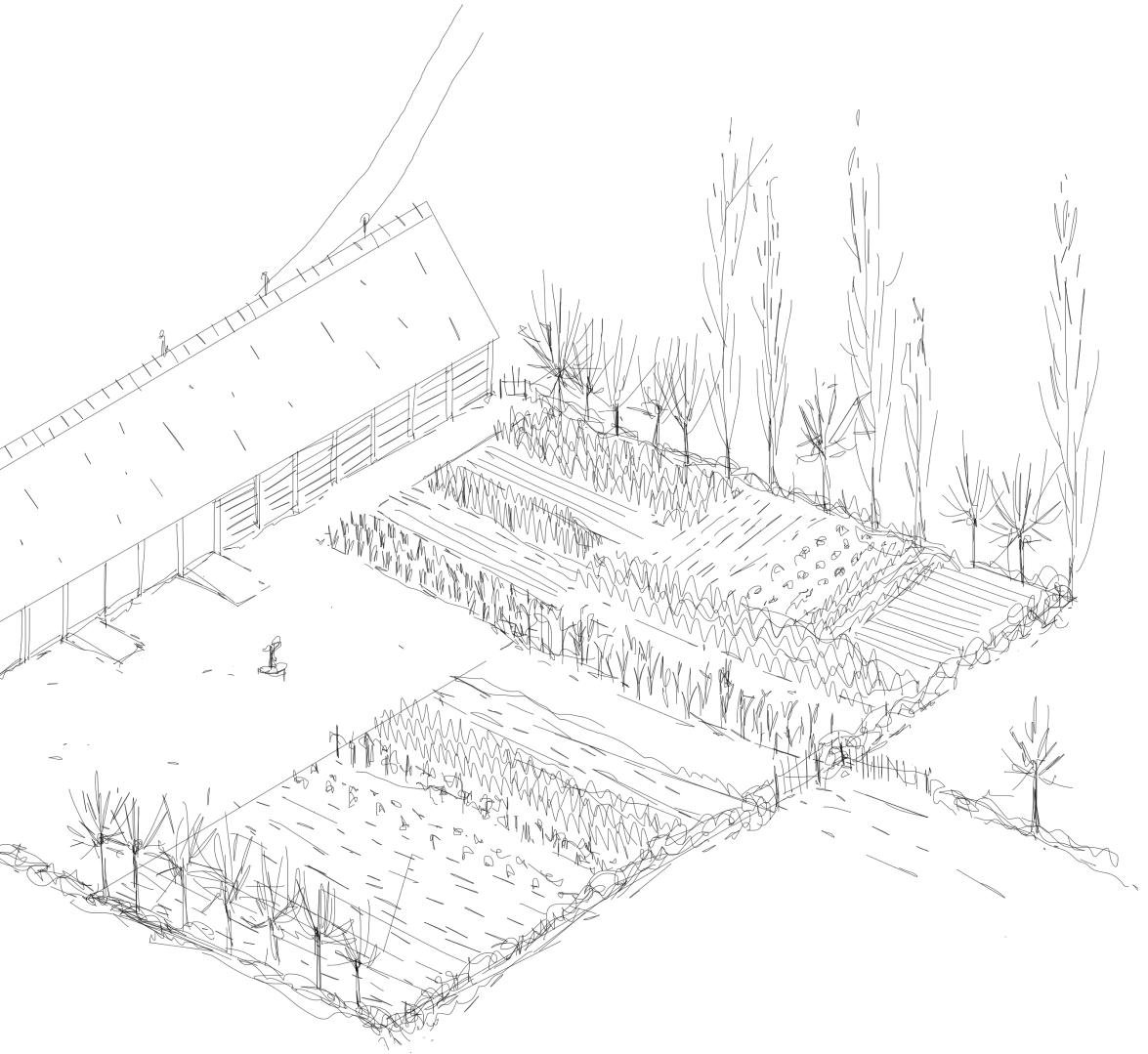
Kallmurad grund

## SKAPA GYNNSAMT MICROKLIMAT

Det öppna landskapet i Kunskapsparken ger inte bara en milsvida utsikt, det gör en även helt oskyddad från bistert väder. Här är vinden ständigt närvarande. Under höst, vinter är det inte ovanligt med hårda vindar och horisontellt regn/snö som förutom att vara är en plåga för människor även tär på byggnader. Om våren är torr riskerar sådden även att förstöras av vinden som då istället tar med sig jorden och fröerna. En kall vind kyler dessutom marken och kan förkorta odlingssäsongen eller skada växterna.

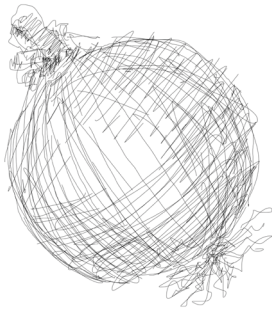
Att på olika sätt skydda sig mot vädret är därför inte bara en fråga om komfort, det kan även spara både pengar och arbete. När jag placerat byggnaden i landskapet har jag haft detta i åtanke. De värsta vindarna kommer oftast från väster. Därför är byggnaden orienterad med sina kortgavlar i öst-västlig riktning för att minimera ytan som vinden träffar. Väderskydd i landskapet kan skapas med hjälp av trädplanteringar eller gårdsgårdar. Trädens grenar kan även ge foder åt djur eller bli till bränne och gårdsgårdar bli ett tillhåll för insekter och djur som ökar den biologiska mångfalden.







## exempel på GRÖDOR, SKÖRD & FÖRVARING



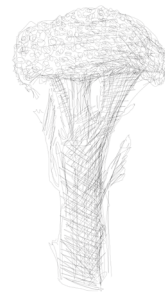
### LÖK

Lök kan konsumeras som både färsk (så kallat grön lök eller knippelök) eller lagrad. Den som anses ha bäst kvalitet och minst svinn är dock den som långtidslagrats. För bästa resultat bör löken sköras när hälften av bladen lagt sig. Innan löken hinner mogna fullständigt innehåller den högre halter naturliga cytokininhämmare som motverkar att groddar utvecklas. Inför lagring behöver löken torkas under god luftcirkulation, gärna i temperaturer runt 20°C (Mattsson u.å.).



### MORÖTTER

När morötter sköras är det mycket viktigt att inga skador uppstår. En skadad morot får högre andning och avger mer vatten och blir mindre motståndskraftig mot svamp och bakterier. Dessutom kan den börja avge etylén som stimulerar bildandet av iso-cumarin som ger morötter en bitter smak som sägs likna diesel. Därför är det mycket viktigt att inte förvara morötter tillsammans med andra grönsaker som avger detta ämne. Förvaras vid högst 5°C men gärna nära 0°C med 100% luftfuktighet (Mattsson u.å.).



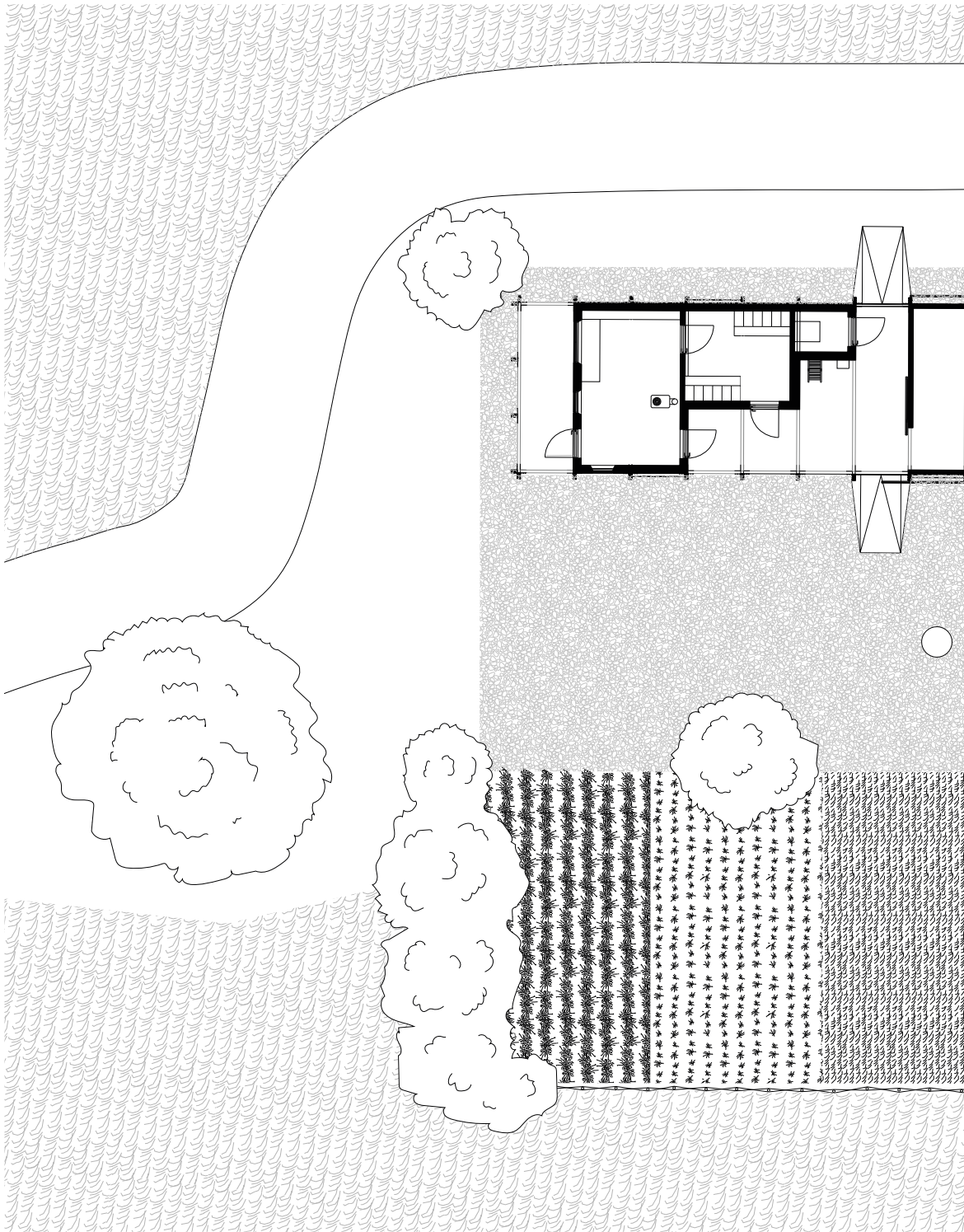
## GRÖNKÅL

Grönkål är mycket köldtålig och innehåller stora mängder vitamin A och C. Lagras kålen fel bryts dessa vitaminer småningom ner. En hög temperatur påskyndar denna process. Då grönkål liksom många andra bladgrönsaker lätt förlorar vatten är en hög luftfuktighet viktig under lagringen. Den bör ligga på runt 95% relativ luftfuktighet med en temperatur ner mot 0°C. Lagras den på detta sätt blir hållbarheten 3-4 veckor (Mattsson u.å.).

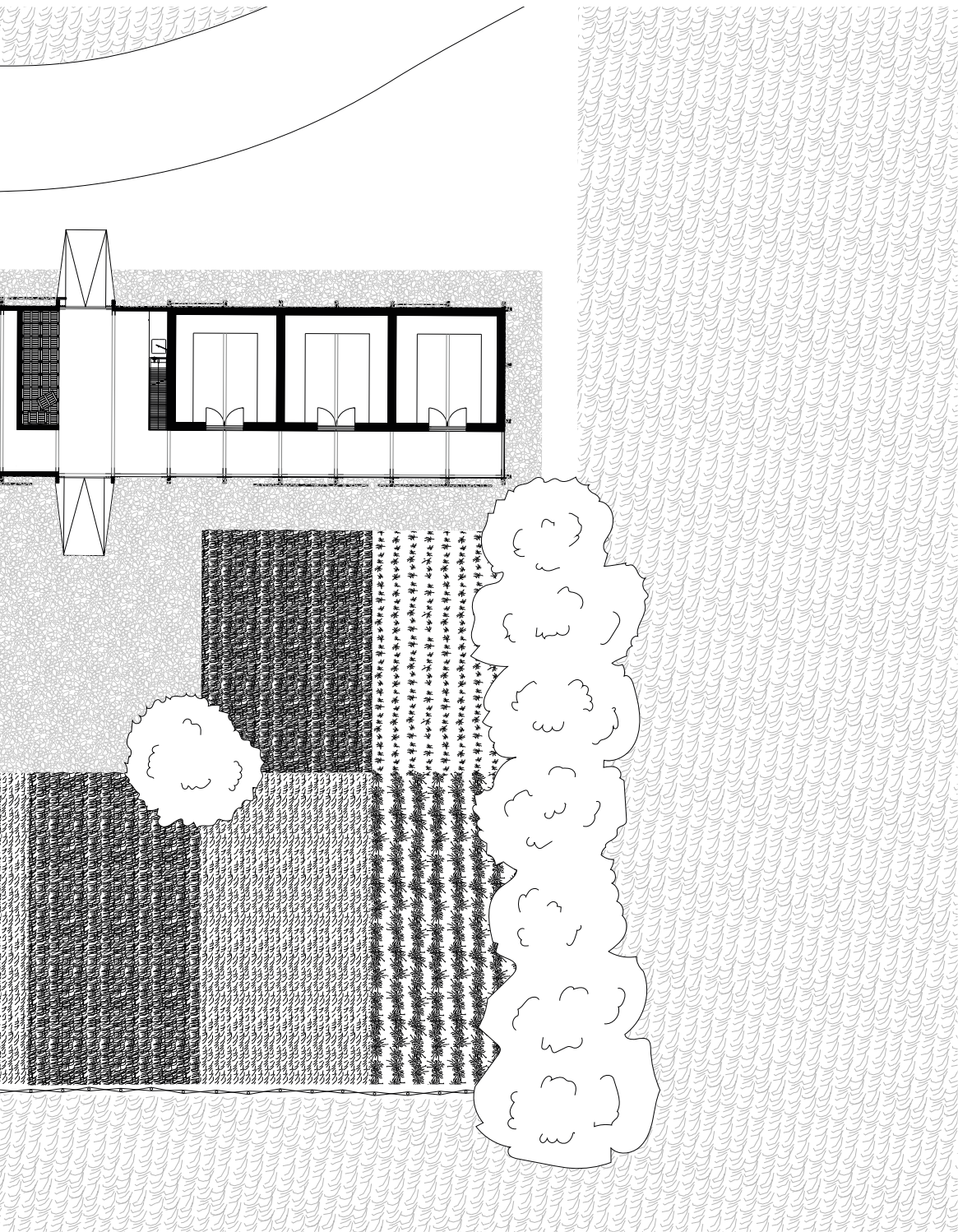
## BROCCOLI

Broccoli är en av våra absolut känsligaste grönsaker. Eftersom den består av en blomställning som ger den stor yta ökar detta vattenförlusten samt aningsintensiteten vilket påskyndar åldrandet. Därför bör den sköras medan den fortfarande är fast och kompakt. Kyl sedan skyndsamt efter skörd för att förbättra hållbarheten. Precis som morötter är broccoli känslig för etylén (Mattsson u.å.).

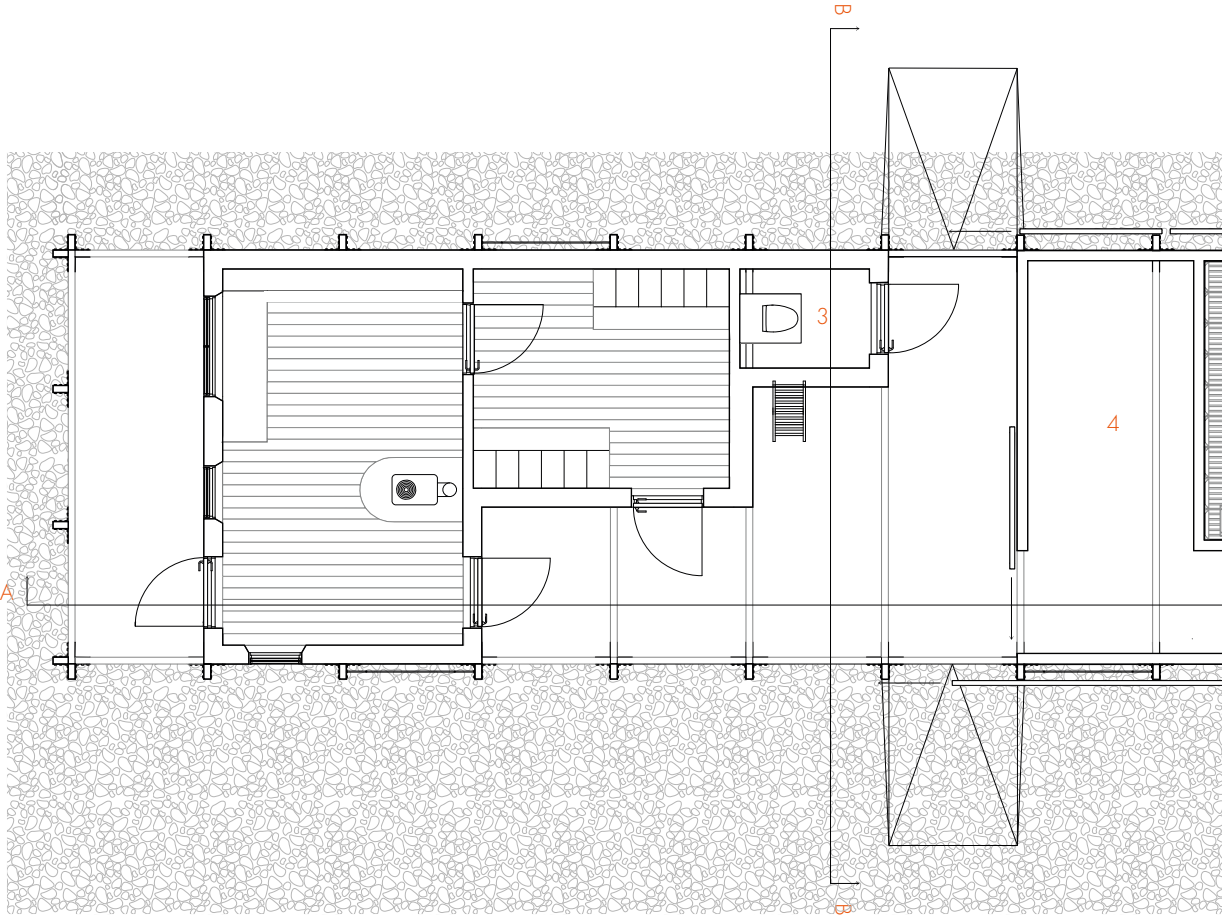
Situationsplan 1:200

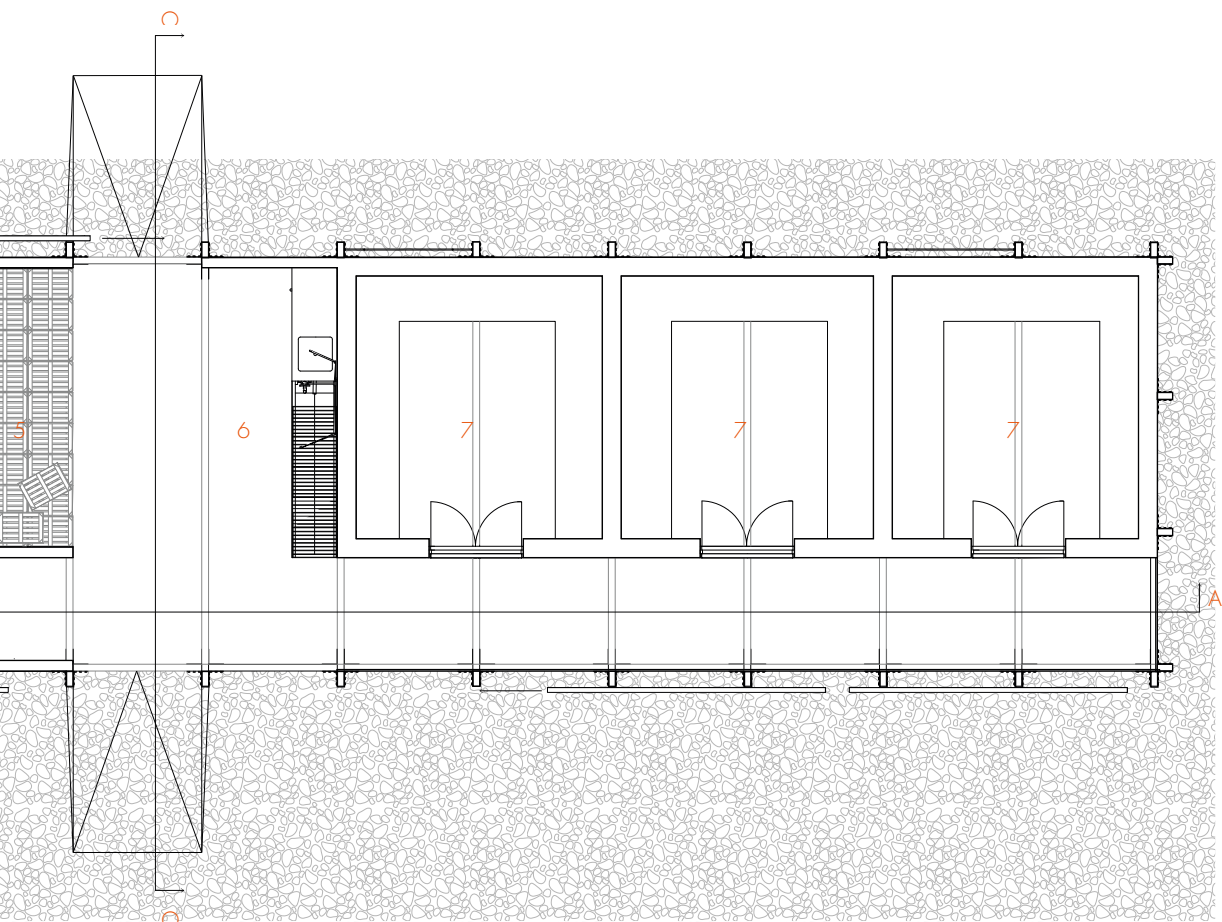






Plan 1:100

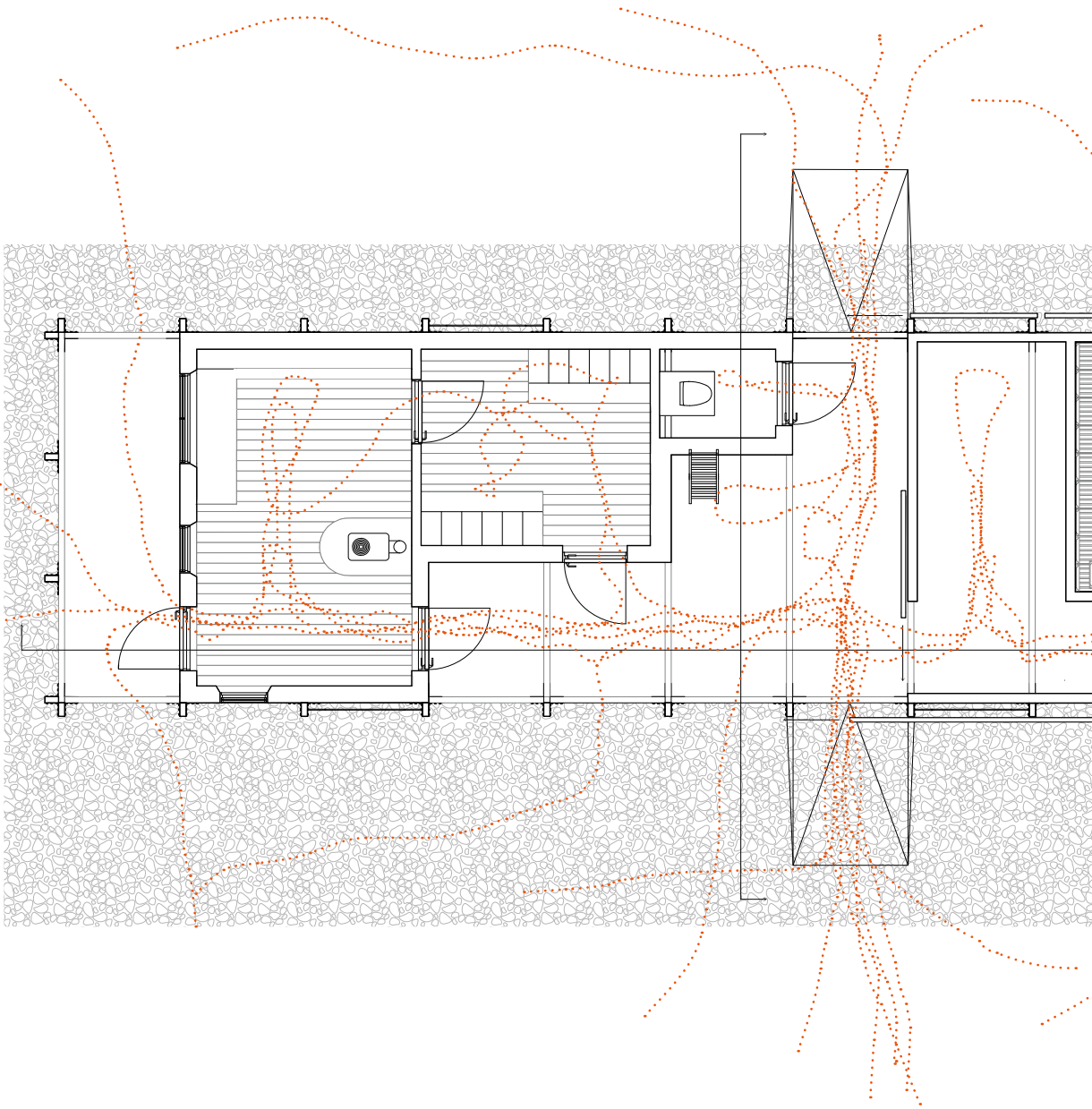


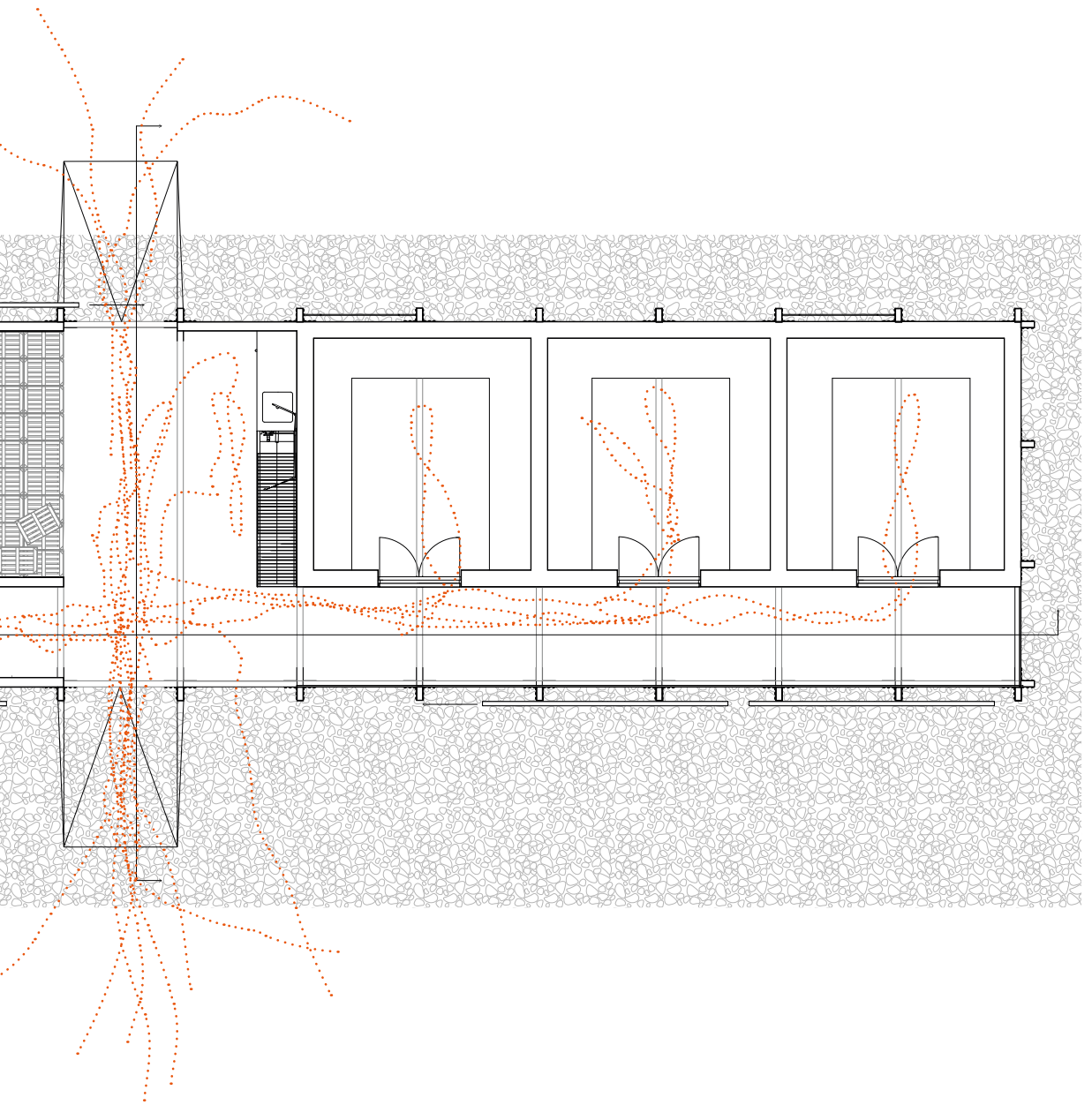


1. Uppehållsrum/kontor med vedspis.
2. Omklädningsrum
3. Mulltoa
4. Redskapsförråd
5. Förvaring av tomma fruktlådor
6. Efterskördsanläggning
7. Förvaringsrum av skördade grönsaker



# Flöde

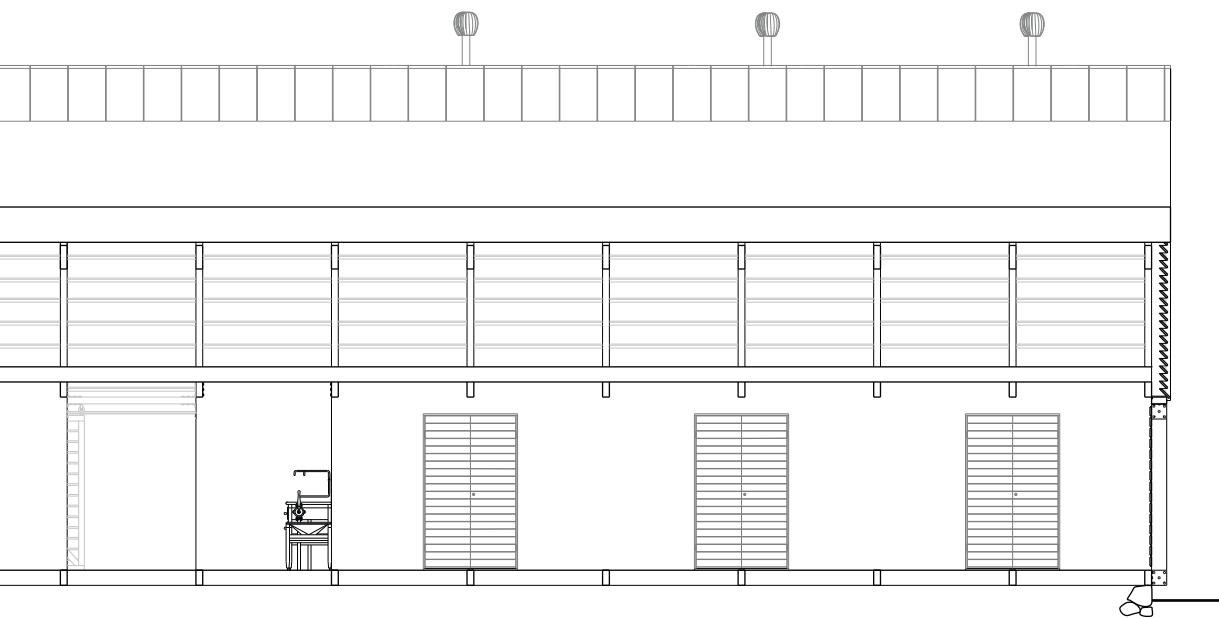




Sektion I:100 A-A

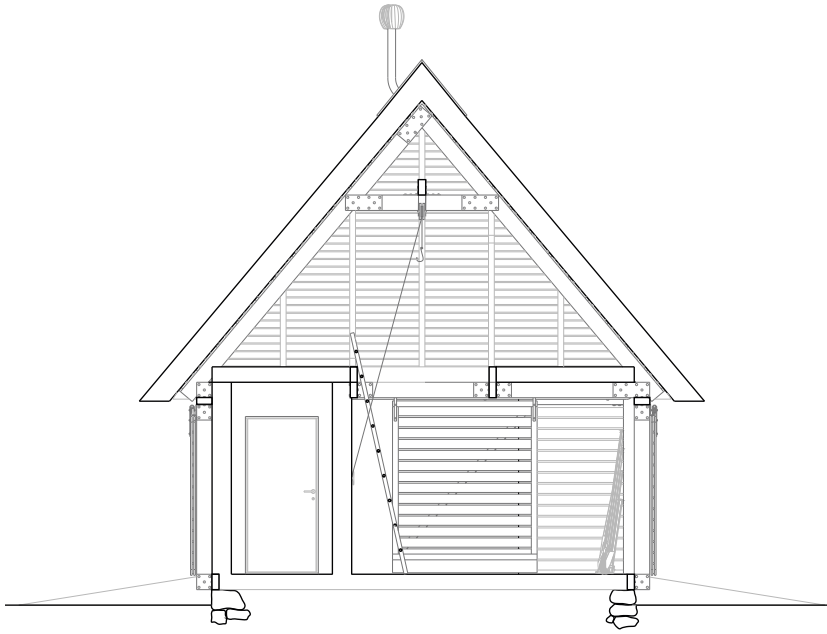


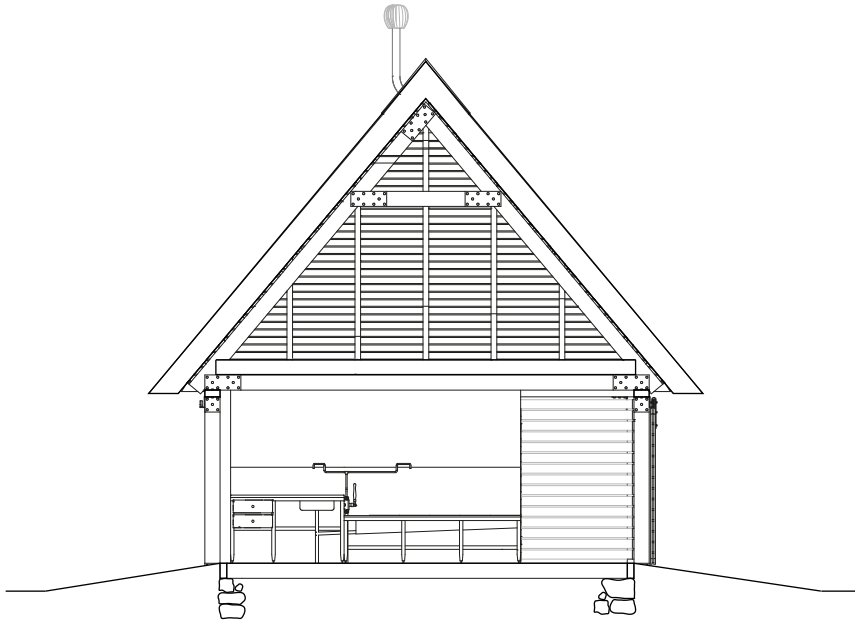




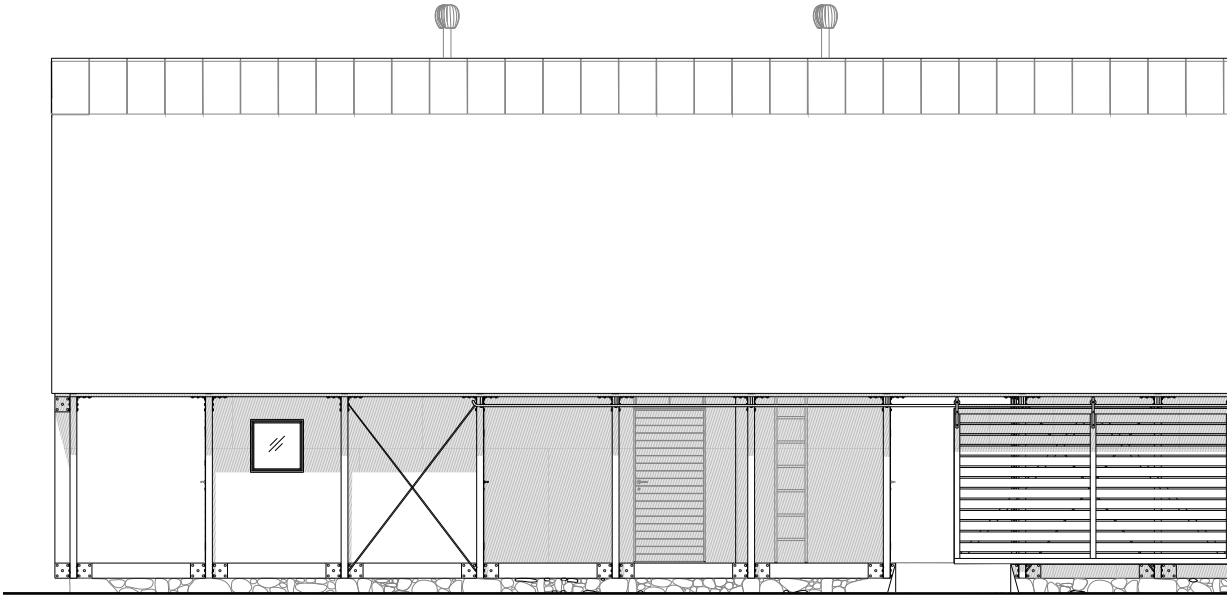
Vinden är designad för att främja god luftcirkulation och kan därför användas som torkplats för exempelvis lök.

Sektion I:100 B-B

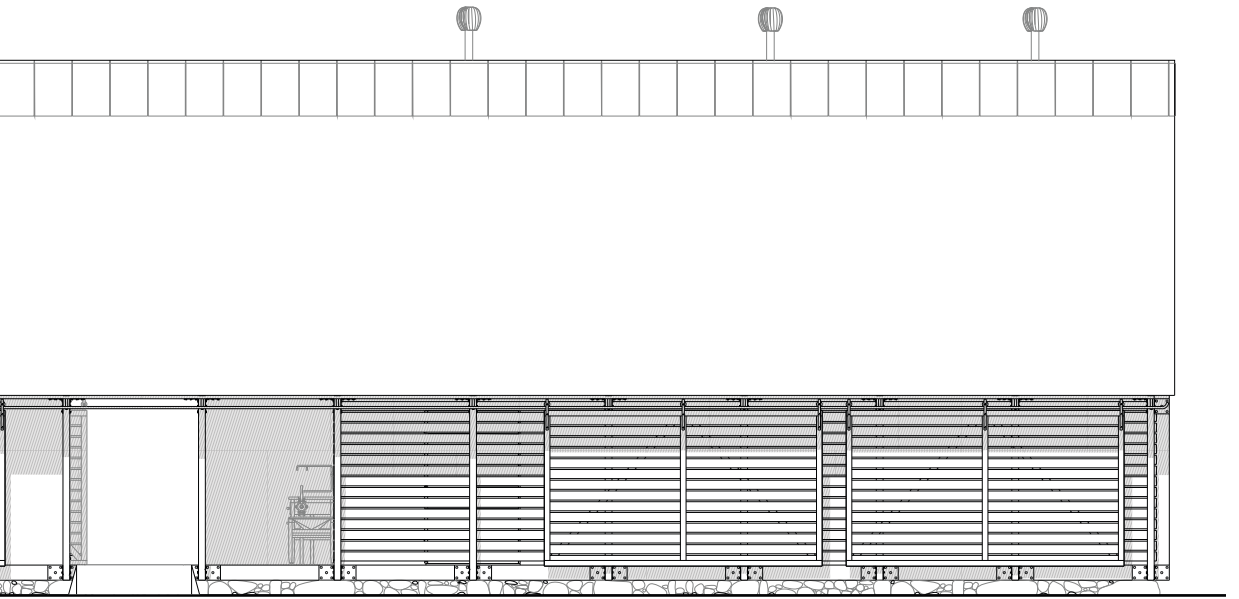


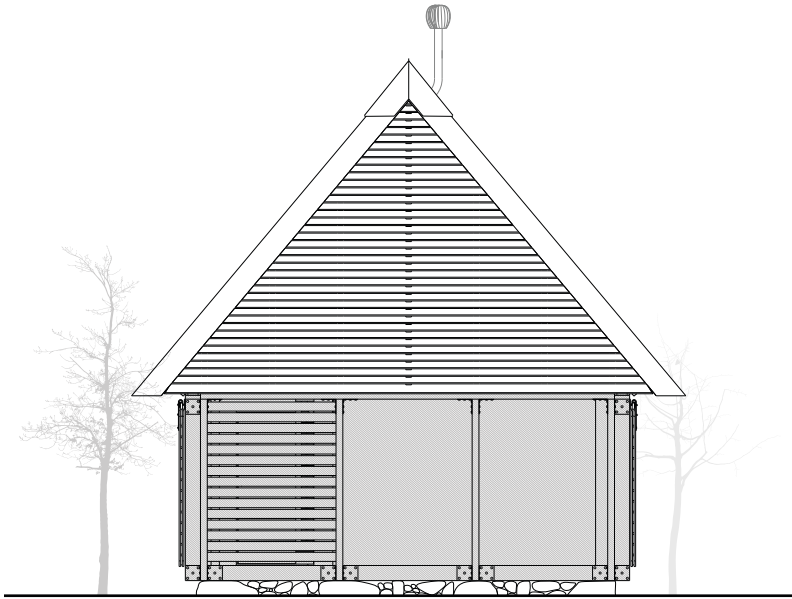


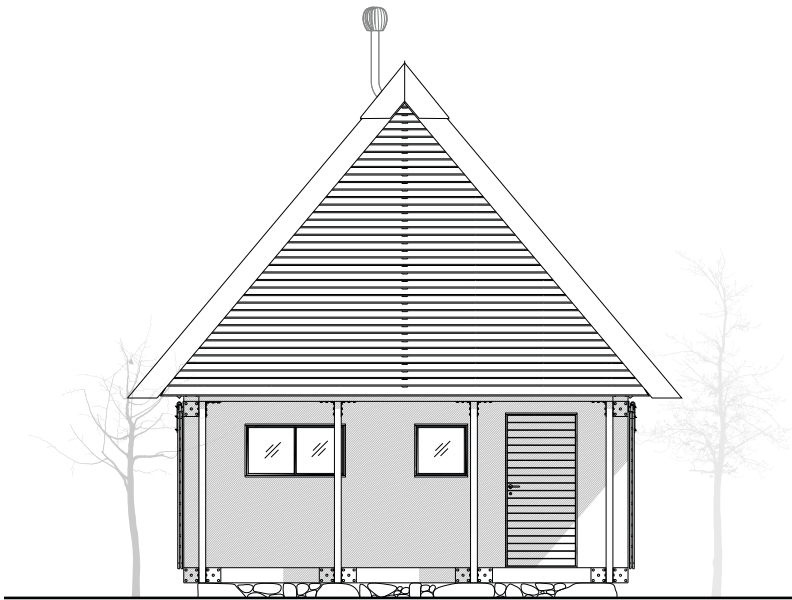
Fasad S 1:100



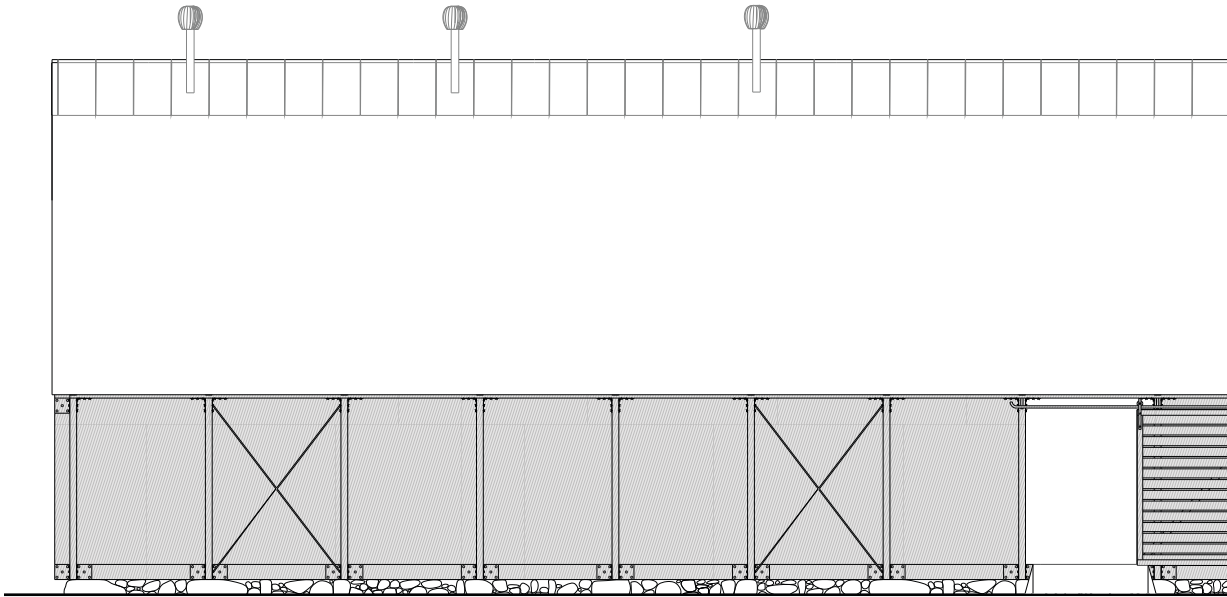




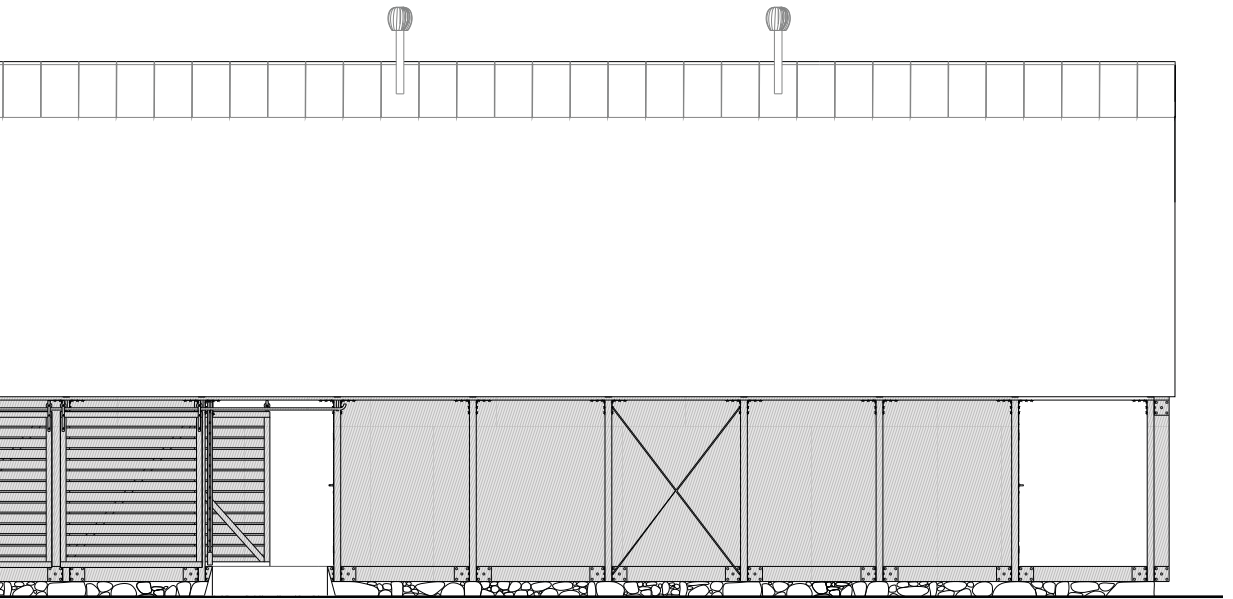


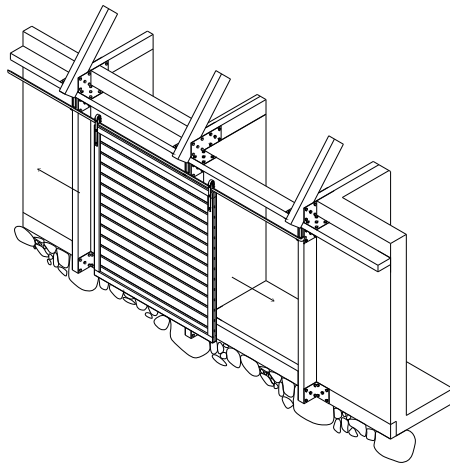


Fasad N 1:100

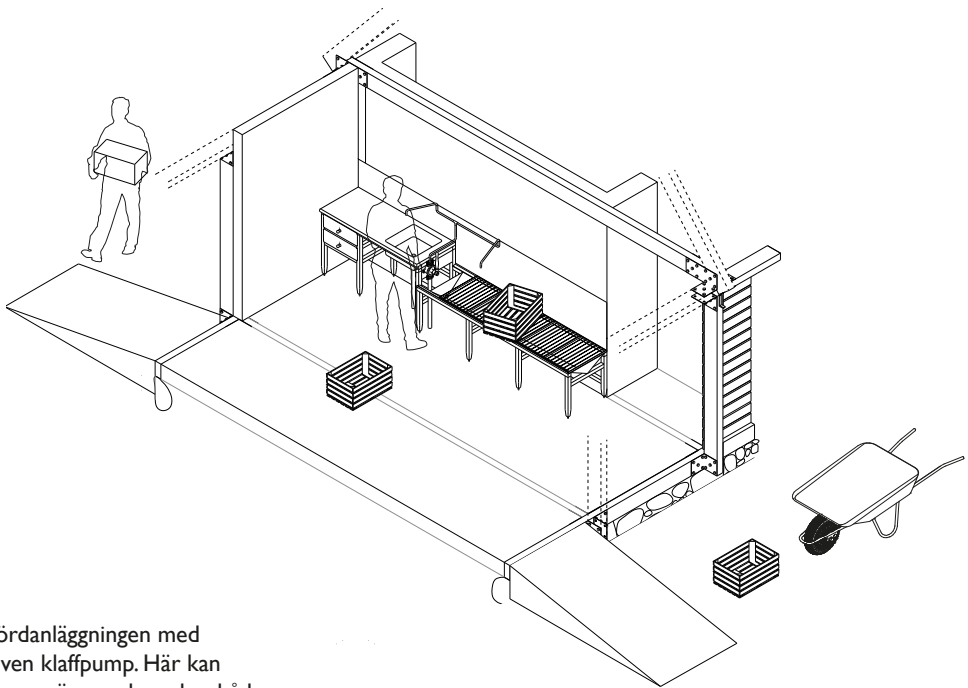








Skjuddörrar gör att hela fasaden kan öppnas eller stängas vid behov.



Efterskördanläggningen med handdriven klappump. Här kan skörden rengöras och packas både inför förvaring och försäljning.



Interiör vy mot öster





Interiör vy mot väster





## KÄLLOR

Boverket (2019). Utsläpp av växthusgaser från bygg- och fastighetssektorn. Karlskrona: Boverket. <https://www.boverket.se/sv/byggande/hallbart-byggande-och-forvaltning/miljoindikatorer---aktuell-status/vaxthusgaser/> [2019-09-10]

Ceballos, G. Ehrlich, R, P. Barnosky, A, D. García, A. & Pringle, R, M. Palmer, T, M (2015). Accelerated modern human-induced species losses: Entering the sixth mass extinction. *Science Advances*, Vol. 1, no. 5, e1400253 DOI: 10.1126/sciadv.1400253

Danielsson, S. Morin, L & Mörk, K (2018). Andelsjordbruk. Göteborg: Länsstyrelsen, Västra Götalandsregionen, Studieförbundet Göteborg, Andelsjordbruk Sverige. [file:///C:/Users/Theodor/Downloads/folder\\_on\\_andelsjordbruk\\_-\\_redigerad\\_km.pdf](file:///C:/Users/Theodor/Downloads/folder_on_andelsjordbruk_-_redigerad_km.pdf)

Gäre, S. & Lyckhage, G (2015). Beredskap i kris om livsmedelsstrategi och försörjning. Solna: Civil

Hushållningssällskapet (u.å.). Reko-ringar i Sverige. <https://hushallningssallskapet.se/forskning-utveckling/reko/> [2019-09-10]

IPCC (2018). Summary for Policymakers of IPCC Special Report on Global Warming of 1.5°C approved by governments. <https://www.ipcc.ch/2018/10/08/summary-for-policymakers-of-ipcc-special-report-on-global-warming-of-1-5c-approved-by-governments/> [2019-09-10]

Jordbruksverket (2019). Konsumtion och förbrukning av kött. Jönköping: Jordbruksverket. (<http://www.jordbruksverket.se/amnesomraden/konsument/livsmedelskonsumtionisiffror/kottkonsumtionen.4.465e4964142dbfe44705198.html>) [2019-09-10]

Karlsson, A. (red.) (2015). Arealen åkermark minskar stadigt. Jordbruksverket. <https://jordbruketisiffror.wordpress.com/2015/06/11/arealen-akermark-minskar-stadigt/> [2019-09-10]

Kuprijanko, A (2019). Klartecken för gigantisk ny park i Lund. *Sydsvenskan*, 23 maj. <https://www.sydsvenskan.se/2019-05-23/klartecken-for-gigantisk-ny-park-i-lund?redirected=1>

Larsson, A. Alsanius, B. Karlén, H. Ascard, J & Herlin, I, S (2016). En guide för kommersiell odling i staden. Malmö: Miljöförvaltningen. <https://www.slu.se/globalassets/ew/org/inst/lapf/stadsbruk/stadsbruk.pdf>

Lundell, M (2015). 9 av 10 jordbruk borta på 25 år. *SVT Nyheter*, 9 maj. <https://www.svt.se/nyheter/vetenskap/9-av-10-jordbruk-borta-pa-25-ar>

Lunds kommun (2015). Dispositionsplan för centrala Brunnhög Lund: Lunds kommun. <https://www.lund.se/globalassets/brunnshog/relaterade-dokument/centrala-brunnshog-20150420.pdf> ss. 14.



Lunds kommun (2017a). Spårvär Lund- ESS. Lund: Tekniska förvaltningen. <https://www.lund.se/trafik--stadsplanering/byggprojekt/sparvag-lund-c---ess/> [2019-09-10]

Lunds kommun (2017b). MAX IV. <https://www.lund.se/brunnshog/om/hallbarhet/hallbarhetskartan/max-iv/> [2019-09-10]

Lunds kommun (2017c). Kunskapsparken. Lund: Brunnshögsprojektet. <https://www.lund.se/brunnshog/om/visionen-for-brunnshog/kunskapsparken/> [2019-09-10]

Lunds kommun (2019 a). Välkommen till framtiden. <https://www.lund.se/brunnshog/om/> [2019-09-10]

Lunds kommun (2019 b). Odling i Lund. <https://www.lund.se/uppleva--gora/Parker-lek-natur/koloniomraden-och-odlingslotter/stadsodling---odla-i-lund/> [2019-09-10]

Marland, G., T.A. Boden, & R.J. Andres. (2008). Global, Regional, and National Fossil Fuel CO2 Emissions. In Trends: A Compendium of Data on Global Change. Carbon Dioxide Information Analysis Center, Oak Ridge National Laboratory, U.S. Department of Energy, Oak Ridge, Tenn., U.S.A.

Mattson, K (u.å.). Ekologisk grönsaksodling på friland- Kvalitet och lagring. Jönköping: Jordbruksverket. <https://www2.jordbruksverket.se/download/18.488289914fb0f1a9a22d0ea/1441804468813/p1013.pdf>

Naturskyddsföreningen (2019). Konsumtionsbaserade utsläpp – de dolda utsläppen. <https://www.naturskyddsforeningen.se/konsumtionsutslapp> [2019-09-10]

Naturvårdsverket (2019). Handlingsplan för att nå Sveriges klimatmål. Stockholm: Naturvårdsverket. <http://www.naturvardsverket.se/klimatmal> [2019-09-10]

Seth, K, O. Lindegaard, N. Wittenmark, J & Arfalk, M (2014). Skissbok Kunskapsparken. Lund: Tekniska förvaltningen, Brunnshögsprojektet, Mandaworks AB. [https://www.lund.se/globalassets/brunnshog/relaterade-dokument/20140617\\_kunskapsparken\\_mw\\_low-res.pdf](https://www.lund.se/globalassets/brunnshog/relaterade-dokument/20140617_kunskapsparken_mw_low-res.pdf)

SMHI (2017). Koldioxidhalten i atmosfären når nya rekordnivåer. Norrköping: Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut. <https://www.smhi.se/forskning/forskningsnyheter/koldioxidhalten-i-atmosfaren-nar-nya-rekordnivaer-1.126788> [2019-09-10]

Svahn, G (2016). Plan klar för nya Kunskapsparken. Sydsvenskan, 22 sep. <https://www.sydsvenskan.se/2016-09-22/plan-klar-for-nya-kunskapsparken>

Svenska stråttäckarföreningen (2019). Historia. <https://stratak.info/stratak/> [2019-09-10]

Wassberg, L (2010). Lersten i Skånsk byggnadstradition. Kandidatuppsats, Institutionen för kulturvård. Göteborg: Göteborgs universitet. [https://gupea.ub.gu.se/bitstream/2077/23508/1/gupea\\_2077\\_23508\\_1.pdf](https://gupea.ub.gu.se/bitstream/2077/23508/1/gupea_2077_23508_1.pdf)

Werne, F (1980). Allmogens byggnadskultur: förvandling och upplösning intill 1900-talets början. Diss. Institutionen för Arkitektur. Göteborg: Chalmers tekniska högskola.

Werner, C (1924). Korsvirkesarkitekturen i Sverige typer och perioder. Lund: Håkan Ohlssons Boktryckeri

WWF (2019). Hoten mot korallreven. <https://www.wwf.se/djur/korallrev/#vad-gor-wwf> [2019-09-10]

