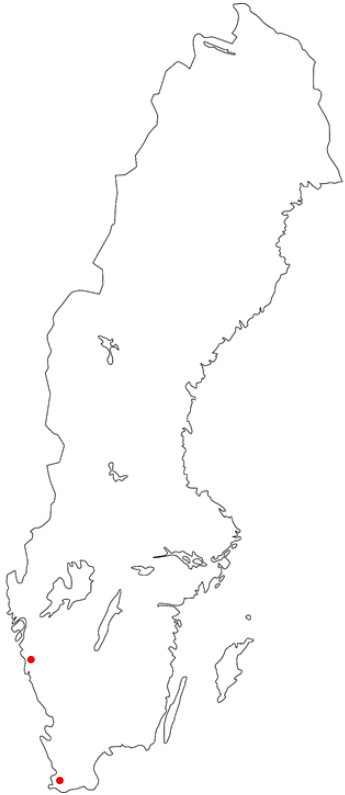


Ansvarig: Mattias



BYL Grunden

Allmänt om grunden

Allmänt om grundläggning

Bärförmåga och stadga

Grundkonstruktionens viktigaste uppgift är att föra ner laster från byggnaden till undergrunden. Förutom byggnadens egenvikt och det vi påverkar genom att använda byggnaden så finns det även vind- och snölaster liksom marktryck.

Vindlasten påverkas av byggnadens form och höjd, så för ett smalt men högt hus måste grundläggning "spänna fast" byggnaden så den inte välter.

Marktrycket påverkas av hur djupt under markytan man anlägger källarmuren.

Fukt

Det faktum att det finns fukt i marken, ibland fritt vatten, gör att grundkonstruktionen behöver utformas så att fuktproblem inte uppstår inne i byggnaden.

Energi

Det faktum att marken under och runt byggnaden normalt sett är kall så behöver grundkonstruktionen utformas så att minsta möjlig energiförlust uppstår.

Sättningsproblem

Vid nybyggnad så kan man med stor träffsäkerhet grundlägga bra, men förändringar i marken (undergrunden) över tid kan orsaka sättningar. I värsta fall kan skred eller ras inträffa.

Att marken sätter sig någon millimeter per år är inte så konstigt, byggnaden följer med så länge det sker makligt och jämnt. Det är när sättningen blir ojämn och snabb som problem uppstår.

Ett vanligt problem på äldre byggnader med grundläggning av trä, typ rustbädd, är att pålar och bädd har börjat ruttna på grund av grundvattensänkning.

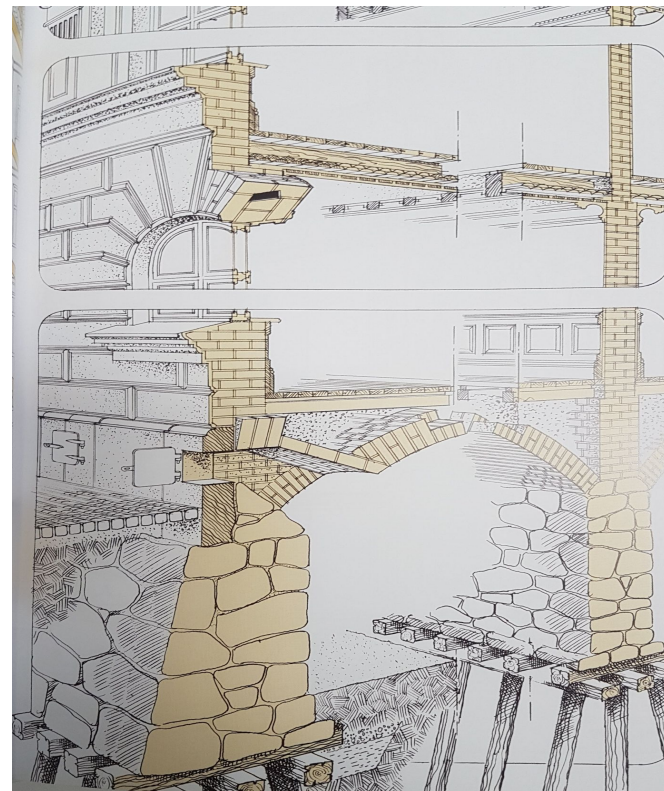
Fuktproblem

Vid nybyggnad så kan man bygga fukttekniskt bra, men i äldre konstruktioner eller vid förändrade förutsättningar kan det bli problem. Dåligt fungerande dränering kan medföra fuktinträngning.

Invändigt isolerade källare är i praktiken en riskkonstruktion.

Energiförluster

Vid nybyggnad så kan man bygga välisolerat och bra, men i äldre konstruktioner där isolering utvändigt källarvägg och under platta saknas så kan energiförlusten vara betydande.



Hasselbladskan byggdes på 1870-talet, det grundlades på en rustbädd av trä.

Likt många liknande byggnader grundförstärktes byggnaden efter att rustbädden tagit skada och sättningar accelererat

Exempel² - Ullevi skakar loss



1985 så kunde en svår katastrof inträffa. Bruce Springsteen hade då efter nästan fyra timmars konsert kört igång Twist'n Shout. Marken gungade bokstavligen.

Det var klockan 16:09 den 30 november 1977 i Tuve på Hisingen i Göteborg. Raset krävde nio dödsoffer och är därmed en av de värsta naturkatastroferna i Sverige i modern tid.





Ett 30 meter brett och 15 meter djupt slukhål öppnade sig i en gata i japanska Fukuoka 2016.

Slukhål i marken bildas främst i områden med [karst](#). Slukhålen dränerar vatten från markytan ner till berggrunden som ofta består av kalksten, där vatten med lågt pH-värde kan lösa upp kalkstenen ovanför och därmed bilda ett nätverk av kalkstensgrottor med gångar och ibland stora salar. Instörtningdoliner kan dock även uppstå till följd av markerodning på grund av brustna vattenrör.



BYGGKUNSKAP

Ras och skred

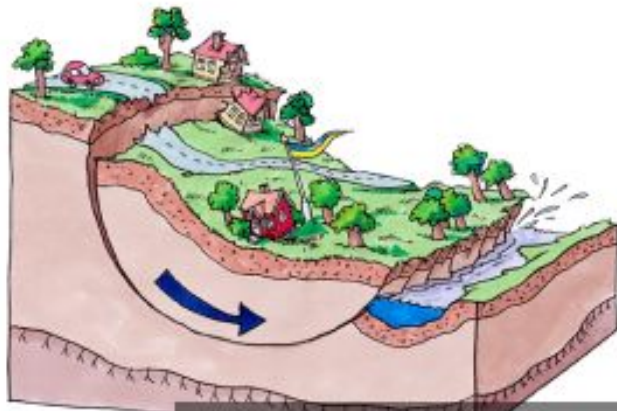


Ras, skred och slamströmmar

Ras, skred och slamströmmar är exempel på snabba massrörelser i jord eller berg. Dessa rörelser kan orsaka stora skador på mark och byggnader inom det drabbade området, men även påverka intilliggande områden.



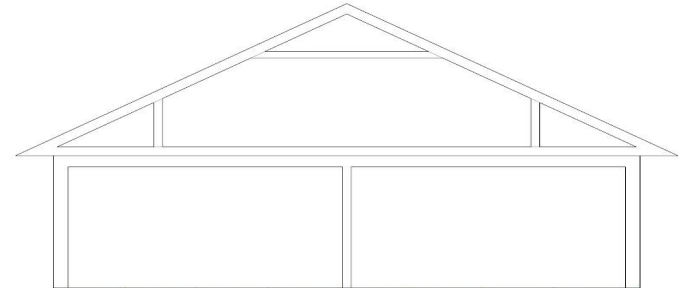
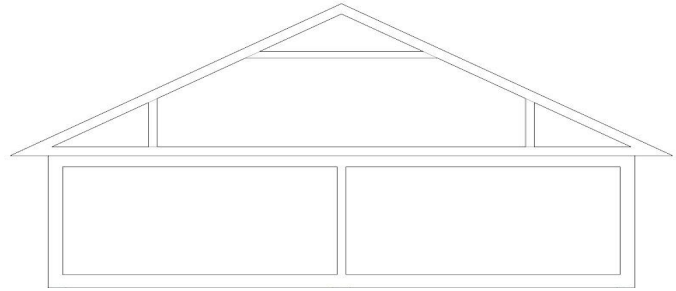
I ett ras rör sig de enskilda delarna (jordkorn, stenar etc.) fritt i förhållande till varandra.



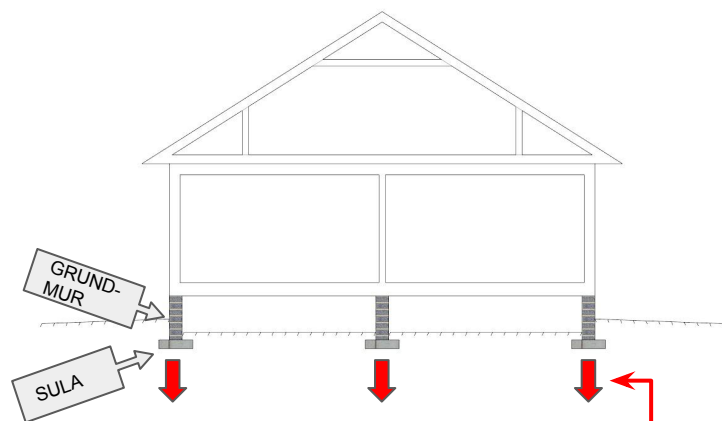
I ett skred däremot är det en sammanhängande massa av jord eller en del av en bergslänt som kommer i rörelse.

[Länk: SGI](#)

Grundkonstruktioner

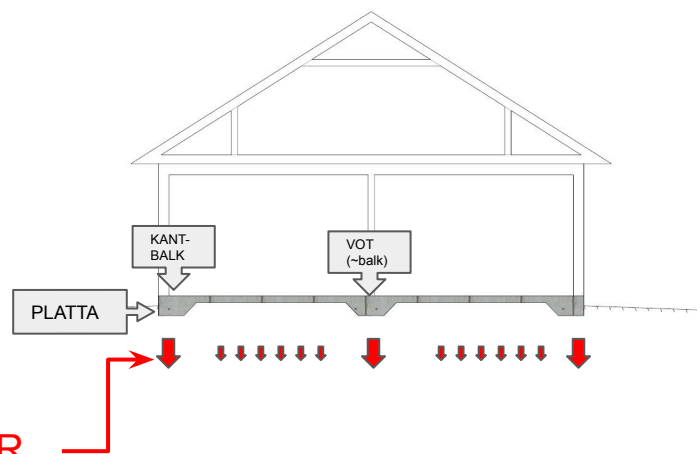
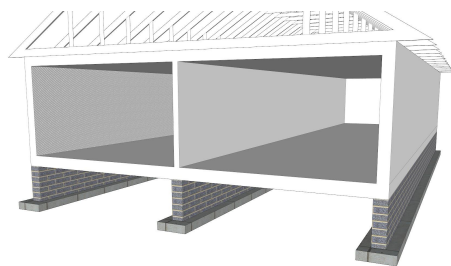


I praktiken är detta de två grundläggningskonstruktioner som används, även på större hus. Då ofta i kombination med pålning.



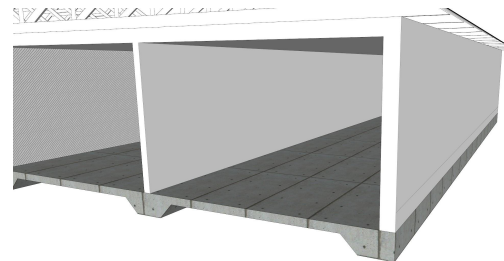
Kryprumsgrund

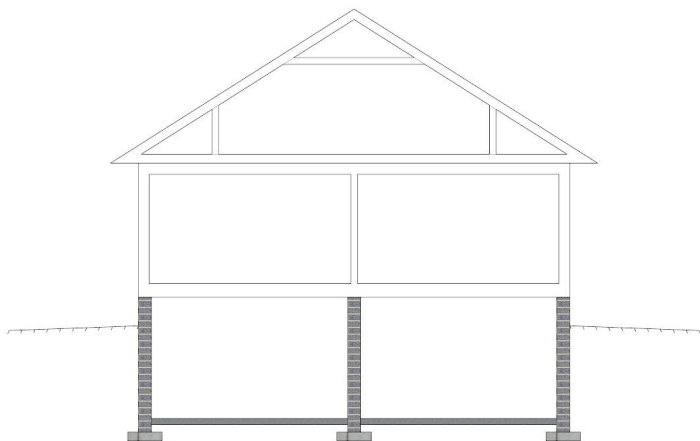
Laster förs ner till undergrunden genom grundmur till en lastbärande sula



Platta på mark

Laster förs ner till undergrunden genom en utbredd platta som är förstärkt i kanterna under bärande innerväggar.



**Källargrund¹**

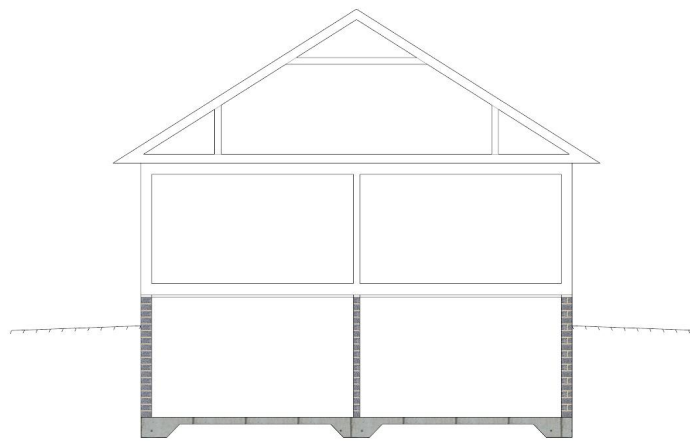
I botten en gjuten sula, på den en grundmur med motfylld mark.

Muren utfördes ofta av betongsten förr, nu mer vanligt med leca.

I källaren ett gjutet, oarmerat golv av betong

OBS¹

Källare i äldre hus kan ha problem med inträngande markfukt på grund av dåligt fungerande dränering och betraktas normalt som en riskkonstruktion.

**Källargrund²**

I botten en gjuten platta (likt platta på mark), på den en grundmur med motfylld mark.

Muren utfördes ofta av betongsten förr, nu mer vanligt med leca.

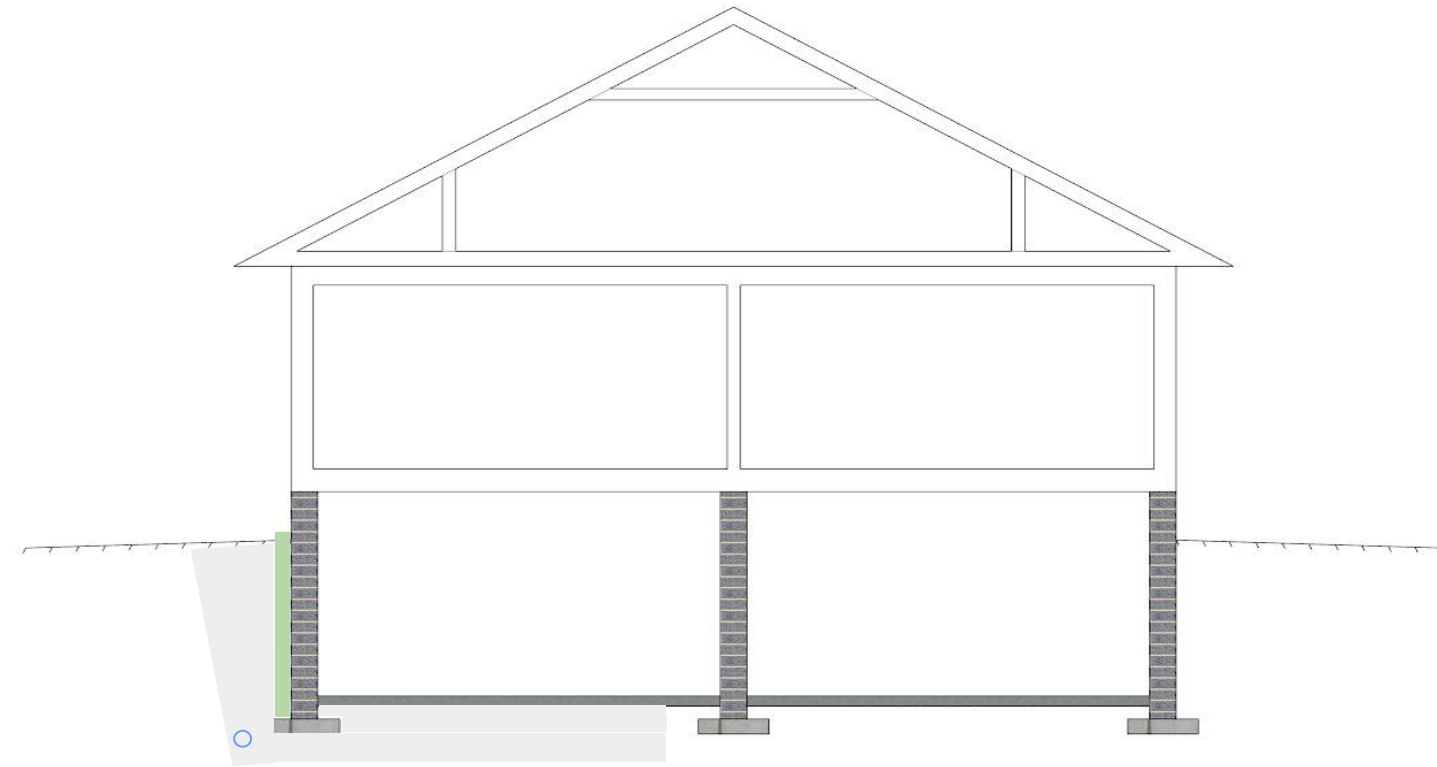
OBS¹

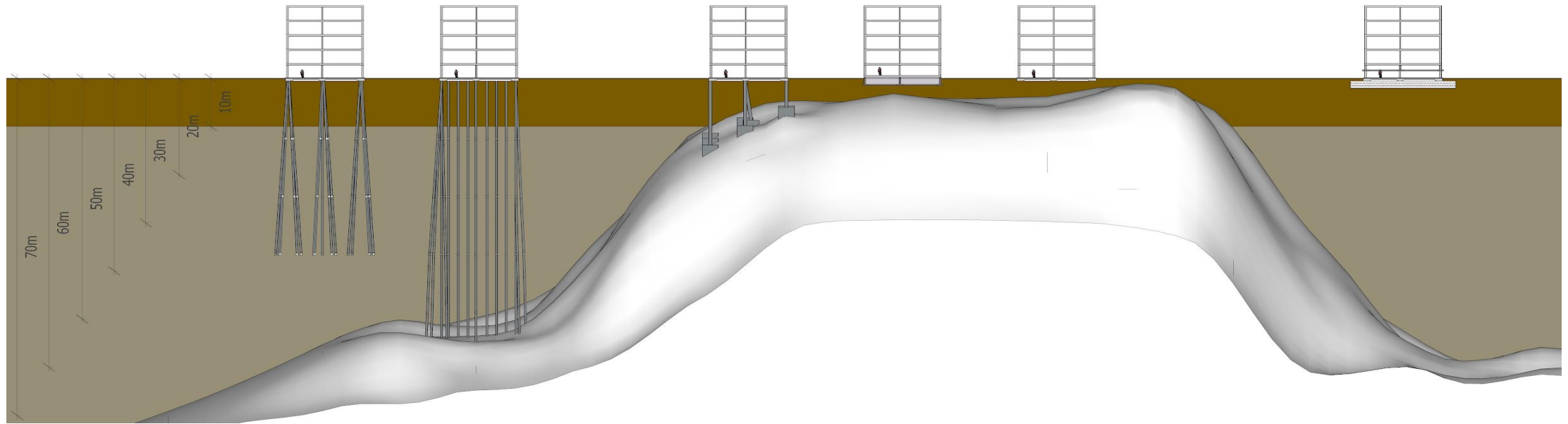
Källare i äldre hus som isolerats invändigt, typ "gillestuga" är knepiga avseende fukt och betraktas normalt som en riskkonstruktion.

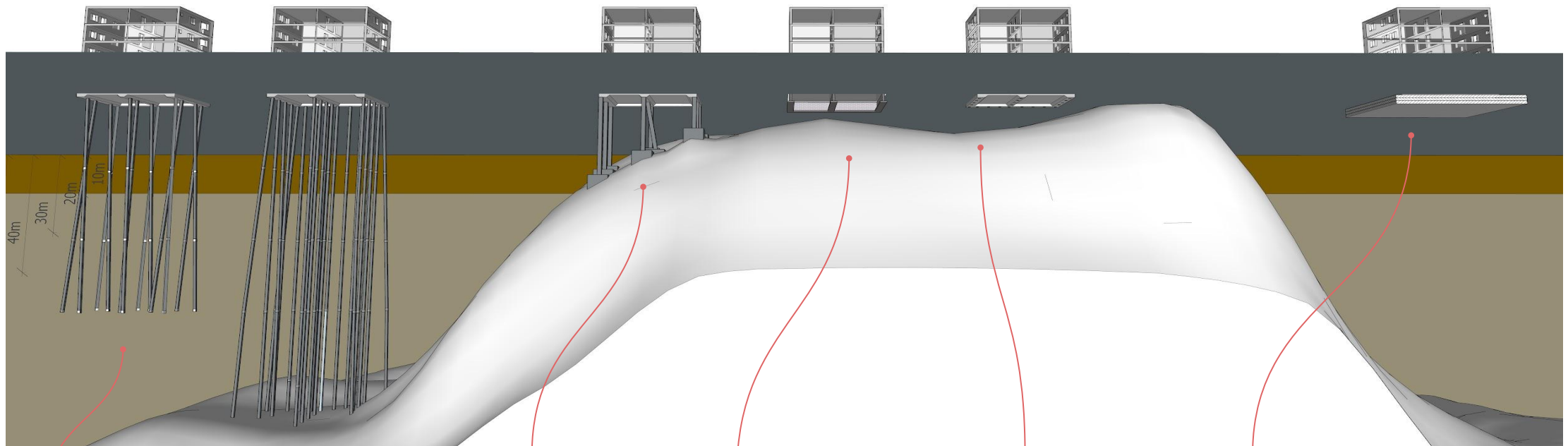


En grund bör vara dränerad.

Det sker vanligtvis med dräneringsslang som ligger i ett dränerande, kapillärbrytande lager (makadam) där fritt vatten leds bort från grunden.







Svävande pålning

Friktions- eller kohesionspålar där pålarna "hänger" i jorden/leran.

Stödpålning

Pålar till berg eller fast botten

Grävpålar/plintar

Gjutna pålar på plintar på fast botten eller direkt på berg.

Sulor/plintar

Lastfördelande sulor eller plintar på fast botten (~grus).

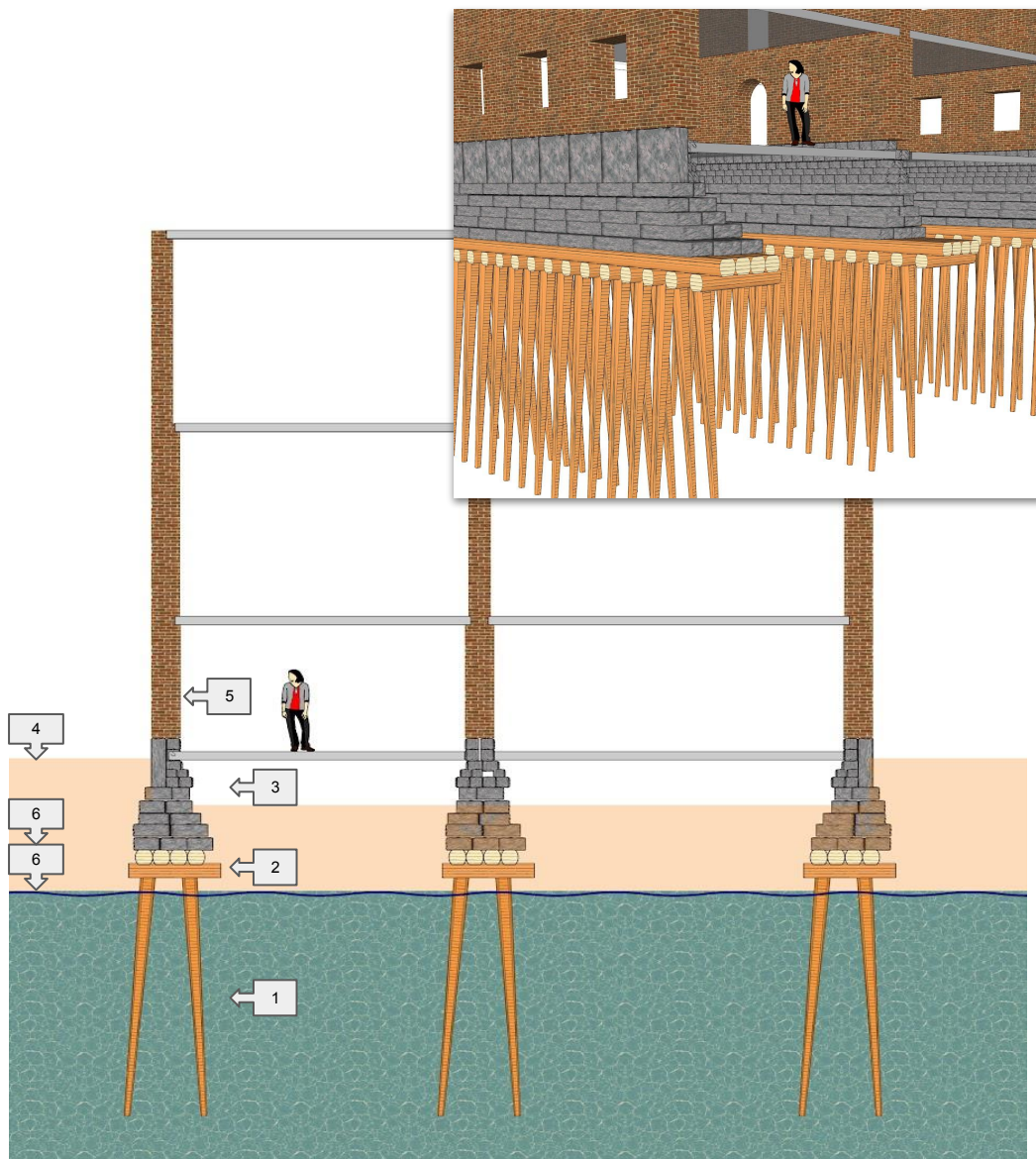
Platta på mark

Lastfördelande, utbredd platta på fast botten

Kompensations-grundläggning

bortschaktad jord eller lera ersätts med en lika tung byggnad.
(Konstruktion kan vara platta på mark eller sulor)

OBS att grundläggning antingen sker på berg eller på fast botten, helst inte i kombination.
En viss, jämn sättning kan förväntas och accepteras.
Man vill undvika ojämn sättning.



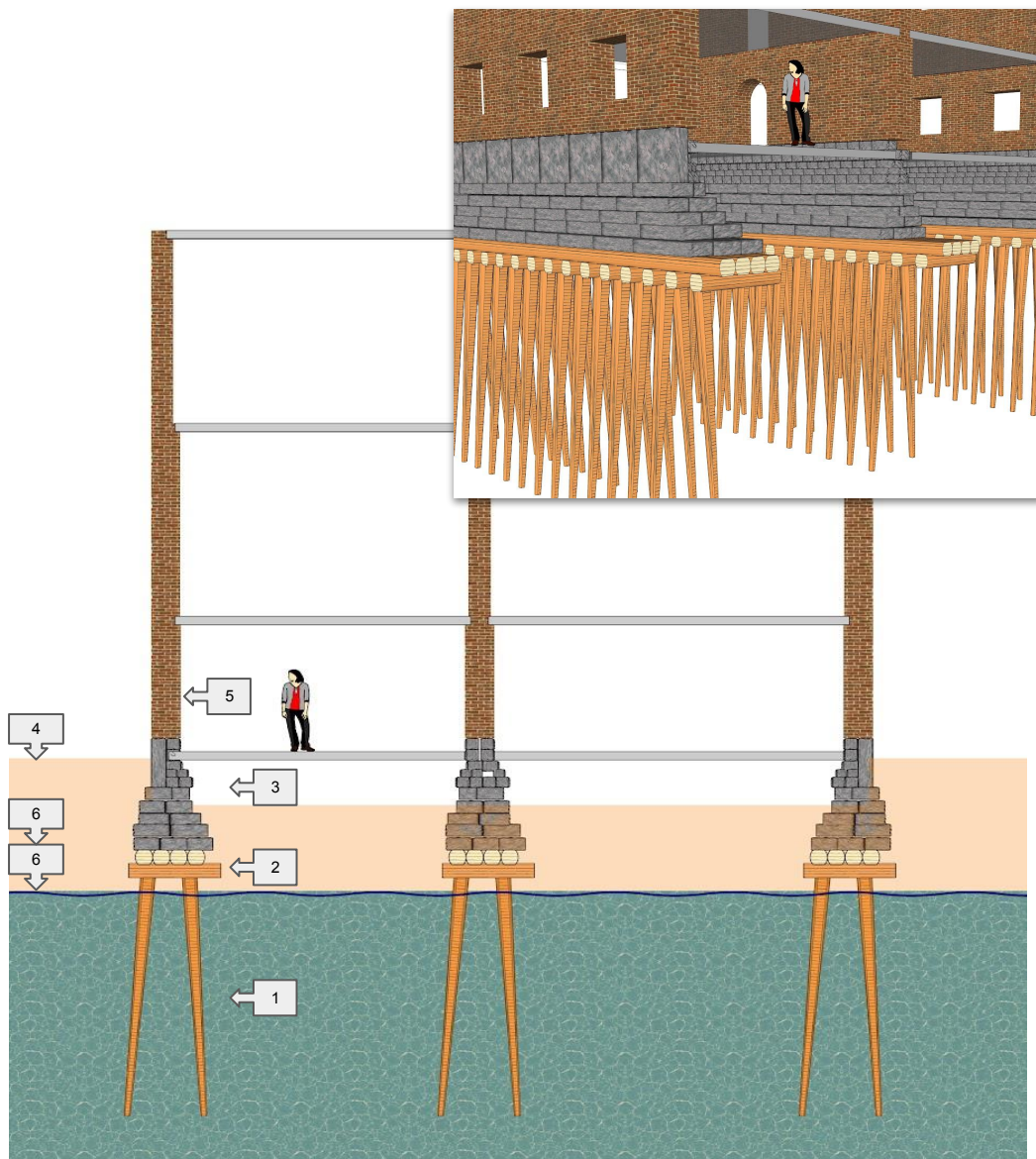
En del äldre hus som grundlagts på lera (vanligt i Göteborg innerstad) har utförts med rustbädd av trä.

Man grävde några meter djupt, slog ner **träpålar**¹ i leran. Sen byggde man en **bädd**² av timmer.

På bädden staplades en **kallmur**³ av sten, likt torpargrund, en bit upp över **marknivån**⁴. På kallmuren murades sen en byggnad upp med **murverksstomme**⁵.

Så länge **grundvattennivån**⁶ ligger stabilt över timret så funkar det bra, det finns byggnade som står fint fortfarande.

Men, om grundvattennivån sänks och/eller blandas upp med t ex utläckande avloppsvatten så så kan timret ta skada och tappa sin bärande förmåga.



En del äldre hus som grundlagts på lera (vanligt i Göteborg innerstad) har utförts med rustbädd av trä.

Man grävde några meter djupt, slog ner **träpålar**¹ i leran. Sen byggde man en **bädd**² av timmer.

På bädden staplades en **kallmur**³ av sten, likt torpargrund, en bit upp över **marknivån**⁴. På kallmuren murades sen en byggnad upp med **murverksstomme**⁵.

Så länge **grundvattennivån**⁶ ligger stabilt över timret så funkar det bra, det finns byggnade som står fint fortfarande.

Men, om grundvattennivån sänks och/eller blandas upp med t ex utläckande avloppsvatten så så kan timret ta skada och tappa sin bärande förmåga.

Vissa delar av grundläggningen handlar alltså om att förstärka eller förbättra undergrundens egenskaper, typ byta torv mot sprängsten eller stabilisera med kalk. Det gäller på sätt och vis även kompensationsgrundläggningen.

Andra metoder används för att hitta fast underlag i en lös undergrund, pålning.

Uppe på en pålning eller kompensationsgrundläggning byggs sen normalt en platta, ofta med källare. Den plattan måste dimensioneras olika beroende på flera saker, självklart beroende på hur byggnaden skall se ut och fungera men plattan måste också anpassas till hur undergrunden ser ut. En platta som vilar på pålar är konstruktivt mer lik ett bjälklag upplagt på pelare än en platta som breder ut sin last över hela ytan, som t ex vid kompensationsgrundläggning.

För att krångla till det lite mer ändå så är det ibland en kombo av alltihop (Karlatornet).

En rustbädd vilar på pålar i viss mån, men har också en slags kompenationseffekt av att den går ner på djupet i leran en bit.

Ingenting är enkelt.

Grundkonstruktioner

Exempel

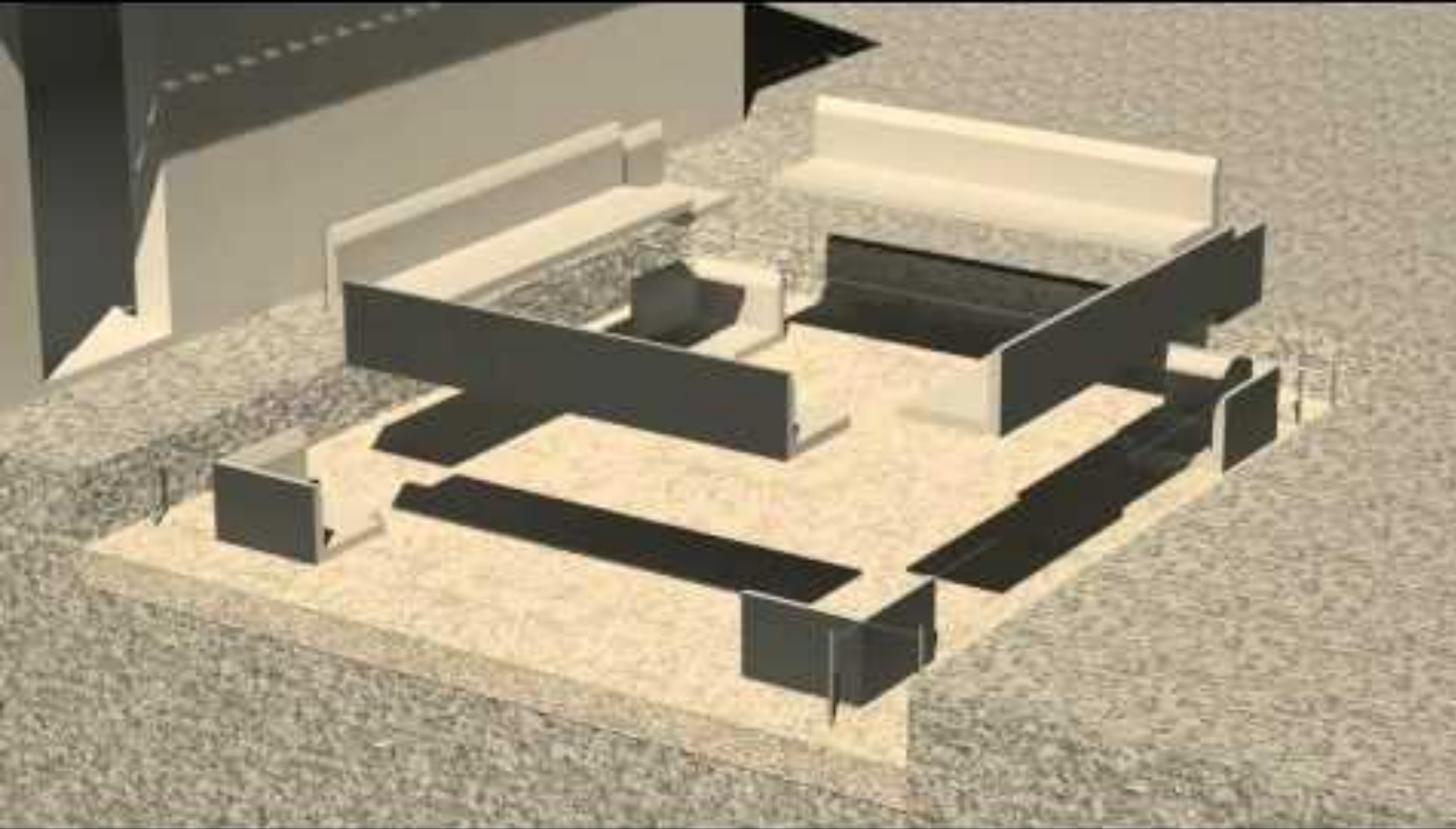
Förrådsbyggnad, 25 m².

Färdigställd 2015, 30-50 cm jordtäckte schaktades bort och grundlades på fast botten.



BYGGKUNSKAP Bygga grund - Isover

Exempel på att bygga grund med sockelelement



Industribyggnad Billdal.

Färdigställd 2016, ca 1 000 m².



Industribyggnad HARRYDA.

Färdigställd 2015, ca 1 600 m².

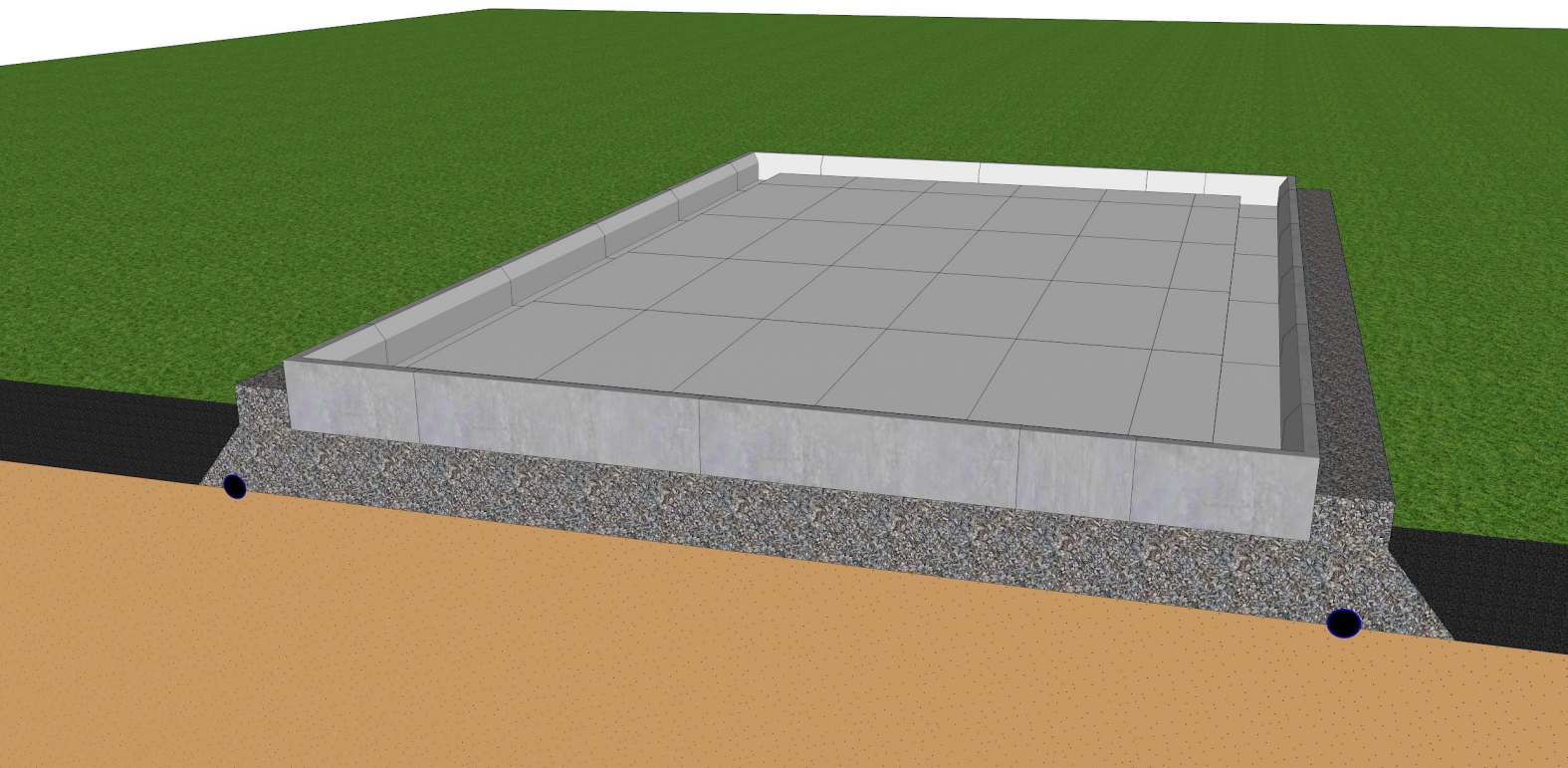


Undergrunden



Förrådsbyggnad Vänersborg, 25 m².

Färdigställd 2015, 30-50 cm jordtäckes
schaktades bort och grundlades på fast
botten.



**Kungsbacka - Lagerbygggnad 2016**

Grundlades med platta på mark.

Dessförinnan hade man sprängt loss ca 20 000 m³ fast berg, omfördelat en del på platsen och sen transporterat bort ca 50 000 ton sprängsten.





Nordsjöfisk - Industribyggnad 2015

Grundlades med platta på mark.

Dessförinnan hade man grävt ur 12 000 m³ torv och ersatt med 10 000 m³ packad sprängsten.





Göteborg - Kontorsbyggnad

Pålning för kontorshus i Gårda 2018.

Betongpålar.

På nedre bilden syns exempel på en spontgrop.



Stålspont, typ Larsen.

Tryckstag (gula) håller emot marktrycket från gatan och intilliggande byggnader.

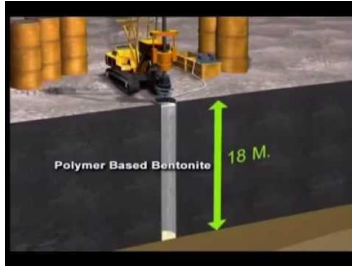
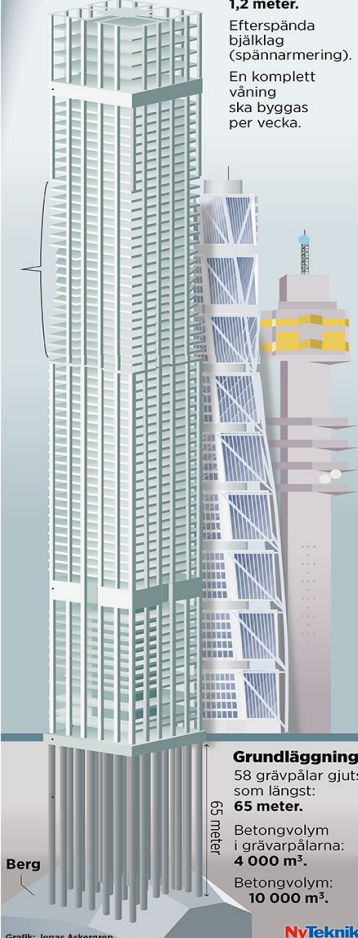
Omfattande betongkonstruktion

Karlatornet i Göteborg blir Nordens högsta byggnad. Spektakulär byggteknik krävs för att stå pall för vinden och nå de 249 meterna.

Klicka för mer information nedan → 

Höjd: **249 meter.**
Total betongvolym: **60 000 m³.**
Total åtgång av armering: **7 000 ton.**

Vägg tjocklek på upp till **1,4 meter.**
Pelardimension på upp till **1,2 gånger 1,2 meter.**
Efterspända bjälklag (spännarmering).
En komplett våning ska byggas per vecka.



Info hämtad från [Serneke](#)
Mer teknisk info om utförandet finns att läsa hos [VBK](#)

Grafik ovan ödmjukt [stulen från NyTeknik](#)
kolla gärna där, den är interaktiv med mycket att klicka på



Kontors-, hotell- och bostadskomplex, Göteborg

Grundläggning på grävpålar.

Hösten 2019 anlades pålarna. Man grävde och borrarde 40 - 50 meter genom lera, sedan 6 - 10 meter genom friktionsjord för att sedan förankra pålen 4 - 7 meter in i berget. Totalt 58 grävpålar, där varje påle ska bära en last på 4 500 ton, att jämföra med en "vanlig" påle som bär cirka 150 ton.

Maskinen som borrarde är en tysk Bauer 55, väger 250 ton. När grävpålar kommit på plats schaktades åtta meter ned för att ge plats åt bottenplattan – 3 500 kubikmeter betong i ett 3,75 meter tjockt lager som ska sammanlänka pålarna.

Pålning

BYGGKUNSKAP Pålning

Allmänt om pålning

En byggnad behöver stå på fast grund, då är undergrunden avgörande.

Byggnadens laster och grundläggningsförhållandena är avgörande för om det krävs pålning som förstärkning av komplettering till undergrunden.

Typ av pålar (konstruktivt sett)

Förenklat så kan man dela in det i antingen stödpålning som går till berg eller fast botten respektive mantelbärande pålning (svävande)

(varianter - friktionspålning, kohesionspålning, skruvar) där pålen verkar en bit ner i det lösa materialet.

Metoder

Pålar kan installeras på olika sätt. Vanligt att de slås ner med pålkran. De kan också pressas, grävas eller borrar ner.

Material pålar

Pålar i nyproduktion är i regel av prefabricerad betong eller av stål. Trä förekommer som komplement till betongpålning i lera fortfarande.

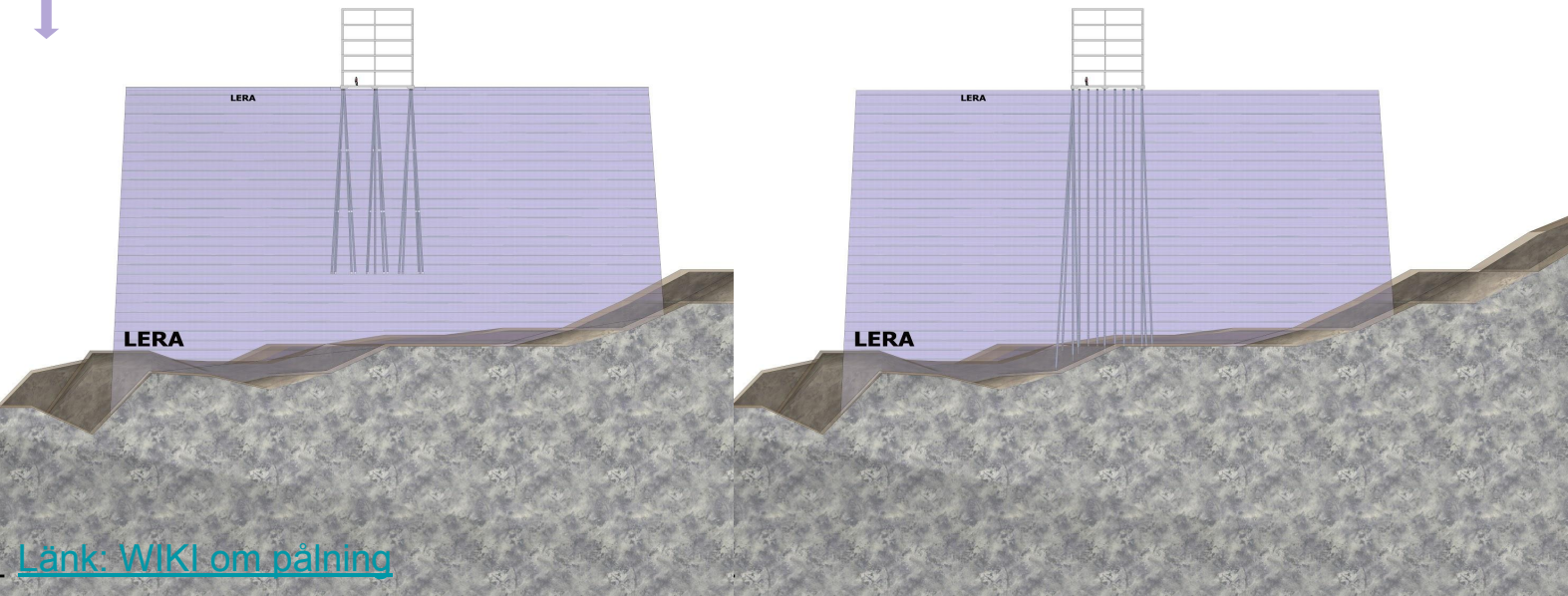
Kalkpelare och alternativa förstärkningar

Det finns metoder som liknar pålning, t ex djupstabilisering med kalkpelarmetoden (KC).

Detta görs med en blandning av kalk och cement. Den förs ner genom att ett roterande blandningsverktyg trycks ned i den naturliga jorden och bindemedel matas ut och blandas in under omrörning av jordmassan.

Spontning (som ju inte är pålning)

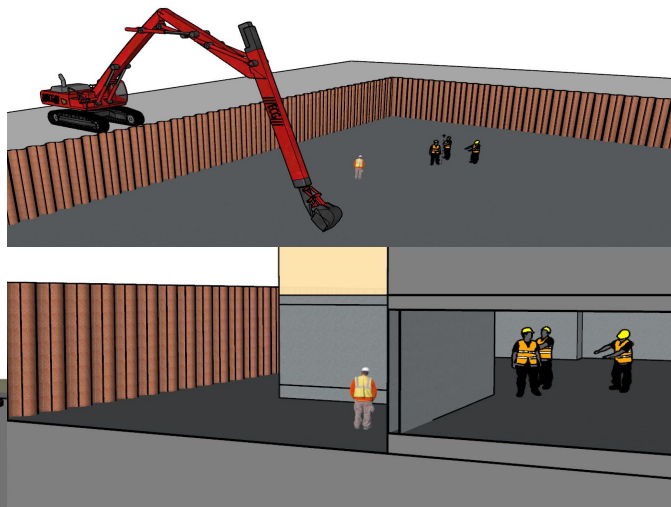
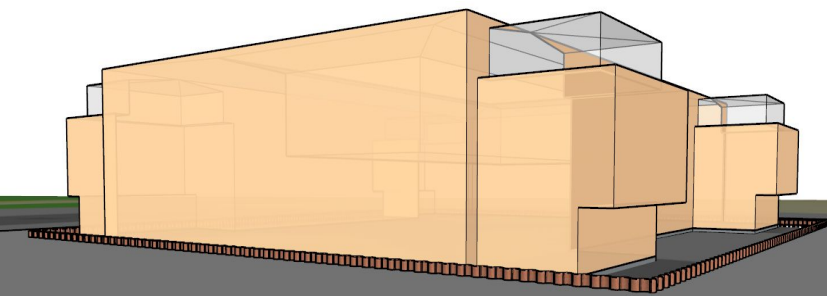
Spontning används som förstärkning mot jordtryck, både i permanenta konstruktioner och under byggtiden om man skall schakta djupt och inte har plats för slänter mot schaktgropen.



Kompensationsgrundläggning



[Mera om kompensationsgrundläggning på Husgrunder.se](#)



Kungälv - Kontorsbyggnad 1991

Grundlades med källare.

Ca 15 000 m³ lera schaktades ur och fraktades bort. Källarens bottenplatta anlades på en skyddsbetong, direkt på ostörd lera på ca 5 meters djup.

Principen är enkel. Man schaktar bort lika mycket vikt som byggnaden kommer att belasta undergrunden. Leran på 5 meters djup är van att bära ca 7 ton/m² och kan fortsätta göra så.

Källaren utförs vattentät för att förhindra vatteninträngning.



[Wiki om spräng](#)