

Processkartläggning av betonggolv till egnahemshus

Alex Byggmästar

Examensarbete för ingenjör (YH)-examen

Utbildningsprogrammet för byggnadsteknik

Vasa 2022

EXAMENSARBETE

Författare: Alex Byggmästar
Utbildning och ort: Byggnadsteknik, Vasa
Inriktning: Byggnadsproduktion
Handledare: Tom Lipkin

Titel: *Processkartläggning av betonggolv till egnahemshus*

Datum: 30.03.2022 Sidantal: 18 Bilagor: 3

Abstrakt

Detta examensarbete redogör för processen kring gjutande av betonggolv i egnahemshus. Arbetet har gjorts för företaget BCE Ltd, för att säkerställa att företaget producerar kontinuerlig kvalitet enligt givna standarder. Arbetet innefattar kartläggning, teori och utveckling av processen kring gjutande av betonggolv i egnahemshus. Arbetet har även fokuserat mycket på att skapa effektivitet och kontinuitet i processen.

Arbetets arbetsmetoder är främst gjorts baserat på facklitteratur, RT-standarder och diskussioner med arbetsledare, försäljare och kunder. Arbetet har utförts med hänvisning till finska betongföreningens guide för betongkrav, Betonilattiat 2018 By45 BLY7.

Arbetet har resulterat i att BCE har fått effektivare arbetsmetoder och processen från försäljning till avslutat projekt har utvecklats. Kunderna får numera tydligare information om tjänsten de anlitar BCE för.

Språk: svenska

Nyckelord: tre till fem nyckelord: Betonggolv, Process, effektivitet

OPINNÄYTETYÖ

Tekijä: Alex Byggmästar
Koulutus ja paikkakunta: Rakennustekniikka, Vaasa
Suuntautumisvaihtoehto: Rakennustuotanto
Ohjaaja: Tom Lipkin

Nimike: *Omakotitalojen betonilattioiden prosessikartoitus*

Päivämäärä: 30.03.2022 Sivumäärä: 18 Liitteet: 3

Tiivistelmä

Tämä oppinäytetyö kuvaa betonilattioiden valuprosessia omakotitaloissa. Työ on tehty yrityksille BCE Ltd, varmistaaksemme että yritys tuottaa jatkuvaa laatua annettujen standardien mukaisesti. Työ sisältää omakotitalojen betonilattioiden valuprosessin kartattamista, teorian ja kehittämistä. Työ on myös keskittynyt paljon tehokkuuden ja jatkuvuuden luomiseen prosessissa.

Työn työtavat perustavat pääosin tietokirjallisuuteen, RT-standardeihin sekä keskusteluihin esimiesten, myyjien ja asiakkaiden kanssa. Työ on tehty Suomen Betoniyhdistys laatuopas By45 BLY7:aan viitaten.

Työ on johtanut siihen, että BCE:llä on entistä tehokammat työtavat ja prosessia myynnistä valmiiseen projektiin on kehitetty. Asiakkaat saavat nyt selkeämpää tietoa palvelusta, johon he ovat palkanneet BCE:n.

Kieli: Ruotsi

Avainsanat: Betonilattiat, Prosessi, Tehokkuutta

BACHELOR'S THESIS

Author: Alex Byggmästar
Degree Programme: Construction Engineering, Vaasa
Specialisation: Building Production
Supervisor: Tom Lipkin

Title: *Process mapping of concrete floors for detached houses*

Date: 30.03.2022 Number of pages: 18 Appendices: 3

Abstract

This thesis describes the process of casting concrete floors in detached houses. The work has been done for the company BCE Ltd. To ensure that the company produces continuous quality according to given standards. The work includes mapping, theory and development of the process of casting concrete floors in detached houses. The work has also focused a lot on creating efficiency and continuation in the process.

The work's working methods are mainly based on non-fiction, Rt-standards and discussions with supervisors, salesmen and costumers. The work has been carried out with references to Suomen Betoniyhistys (Finnish concrete compaction) guide By45 BLY7.

The work has resulted in BCE having more efficient working methods and the process from sales to completed projects has been developed. Customers now receive clearer information about the services they have hired BCE for.

Language: Swedish

Key words: Concrete Flooring, Process, Efficiency

Innehållsförteckning

1	Inledning	1
1.1	Uppdragsgivare	1
1.2	Frågeställningar och utvecklingsmöjligheter.....	1
1.3	Metoder.....	2
1.4	Avgränsningar	2
2	Betonggolv.....	2
2.1	Kvalitetskrav för betonggolv	3
2.2	Standarder	3
2.3	Självbärande golv	4
2.4	Utförande	6
2.4.1	Isolering.....	6
2.4.2	Armering.....	6
2.4.3	Golvjutning	7
2.4.4	Garagegolv med cementbaserad golvhärdare	8
2.4.5	Efterskötsel.....	8
2.5	Vintergjutningar	9
3	Frågeställningar och utvecklingsmöjligheter	10
3.1	Ytterväggs anslutningsdetalj.....	10
3.2	Grusbädden	10
3.3	Armering.....	11
3.4	Stänkskydd på väggar, fönster och dörrar.....	11
3.5	Våtutrymmens golvlutningar	11
3.6	Carport köldbrygga	11
4	Metoder.....	12
4.1	Ytterväggs anslutningsdetalj.....	12
4.2	Golvbroshyr	13
4.3	Armering	13
4.3.1	Armeringskrok	13
4.4	Carport köldbrygga	14
4.5	Granskningsprotokoll	15
4.6	Golvets lutningar.....	16
5	Arbets säkerhet.....	16
5.1	Risk för cancer	17
5.2	Silikos, dvs. stendammlunga.....	18
5.2.1	Förekomst och åtgärder	18
6	Resultat.....	19

7	Diskussion	19
8	Litteraturförteckning	20

Bilageförteckning

Bilaga 1	Golvbroschyr
Bilaga 2	Kontaktformulär
Bilaga 3	Granskningsprotokoll

1 Inledning

Detta examensarbete har gjorts inom utbildningsprogrammet Byggnads- och samhällsteknik vid Yrkeshögskolan Novia i Vasa. Den huvudsakliga uppgiften har varit att kartlägga frågeställningar och utvecklingsmöjligheter kring processen vid gjutande av betonggolv i egnahemshus. Detta kapitel presenterar uppdragsgivaren, syftet med det utförda examensarbetet, avgränsningar och presenterar de olika arbetsmetoderna som använts för att nå slutresultatet.

1.1 Uppdragsgivare

Uppdragsgivare är BCE Ltd Building, Consulting, Engineering Ab. BCE bygger egnahemsgrunder, Garage grunder och plintar. BCE har en lång erfarenhet av den österbottniska byggbranschen. Med deras kontinuerliga produktutveckling kan de garantera grunder av hög kvalitet leveranser i rätt tid och till rätt pris. BCE gör grunder till allt från mindre villor och egnahemshus till större byggnader och industrihallar. (BCE, Ltd., 2021).

BCE har även under de senaste åren utfört en stor del golvgjutningar på uppdrag av husleverantörer. Det är på detta marknadsområde som detta examensarbete fokuserar. Det är företagets tidigare erfarenheter, frågeställningar och utvecklingsmöjligheter som är grunden till detta examensarbete.

1.2 Frågeställningar och utvecklingsmöjligheter

Baserat på tidigare utförda projekt kartlades och färdigställdes ett dokument med frågeställningar och olika utvecklingsmöjligheter som redan upplevts eller som upplevts som potentiella riskområden. Utvecklingsmöjligheterna som konstaterades från tidigare utförda projekt handlade främst om kommunikation mellan inblandade parter och kontraktens uppbyggnad. Tidigt i processen hölls ett möte med representanter från en företagskund. Där framkom ytterligare åsikter och tankar, men vi hade väldigt långt samma frågeställningar hur processen kunde utvecklas.

1.3 Metoder

Teoridelen är baserad på facklitteratur såsom BY Betoniteknikan oppikirja 2018 by 201 och allmänna byggnadsstandarder. Baserat på tidigare nämnda lista med frågeställningar och utvecklingsmöjligheter gjordes en projektplan och möten bokades in med försäljare och arbetsledare från återkommande kunder för att höra deras frågeställningar och problem. Under arbetets gång var handledaren på BCE till mycket stor hjälp som bollplank och idéskapare.

1.4 Avgränsningar

I detta arbete har inte ekonomiska aspekter som motiverar till förändring beaktats. I stället fokuserar arbetet enbart på det praktiska utförandets förutsättningar att skapa en så effektiv process som möjligt. Det kan dock konstateras att ekonomi och effektivitet korrelerar synnerligen bra i detta fall. Snabba och effektiva processer är en förutsättning för att få lönsamhet i verksamheten.

Vid golvgrutningarna anlitas alltid ett utomstående företag som ansvarar för betonggrutningen vilket gör att arbetet inte berör dessa utföranden.

2 Betonggolv

Golvet har en stor betydelse för byggnadens användbarhet. Golvet funktion är viktig med tanke på hela byggnadens syfte. Detta är speciellt relevant vid industribyggnader där materialflöden transporteras på golvet. (BY 201 Betoniteknikan Oppikirja 2018, 2018)

Det färdiga golvet bör klara den planerade användningen och bibehålla sin struktur under hela dess livslängd. Det planerade syftet för byggnaden utgör den viktigaste utgångspunkten då man planerar ett golv. Utifrån belastningar, påfrestningar och kvalitetskrav dimensioneras golvet. (BY 201 Betoniteknikan Oppikirja 2018, 2018)

2.1 Kvalitetskrav för betonggolv

Golventreprenaderna utförs enligt kraven som uppfyller klass A i Betonilattiat 2018 by45 bly7. Jämnheten avser skillnaden i golvytans nivå och mäts mellan två upprepande punkter på ett avstånd av ca 200 till 300 mm. I by45 förklaras att golvet måste vara tillräckligt plant för att tillåta utrustning för hantering av material med till exempel gaffeltruckar. Jämnhetkrav och mätmetoder som fodras för beläggning av golvet presenteras ytterligare i SisäRYL 2013.

Rakhetsavvikelse		Största tillåtna avvikelse [mm]				
		Spännvidd L [mm]	A ₀	A	B	C
Avvikelse horisontell eller nominell lutning	Indrag	0	0	0	1	1
	Enhetlighet	<200	1	2	3	4
		<700	2	4	6	8
	Uppriktighet	<2000	4	7	10	14
		<7000	7	14	20	28
		7000...500000	10	14	20	28

Rakhetsavvikelser enligt (Suomen betonilattiyhdistys, 2018)

2.2 Standarder

Betonggolvet i egnahemshus har vanligen en tjocklek mellan 80 och 100 mm. Ifall det i golvet finns vattenburen golvvärme rekommenderas en tjocklek på minst 100 mm. Ifall betongen är av fiberbetong rekommenderas en minimitjocklek på 90 mm. I annat fall rekommenderas minst 80 mm. (Suomen betonilattiyhdistys, 2018)

Betonggolvet vilar på 200 mm EPS isolering som bärs upp av en kompakterad, vibrerad grusbädd. Grusbädden är applicerad av kunden innan golventreprenaden påbörjas och ingår inte i BCE:s leverans. Grusbädden kan bestå av sand eller grus 8-16 mm. Armeringen utförs enligt grundkonstruktörens anvisningar, vanligtvis armeringsnät 6#150 mm med 25 mm distanser till EPS isoleringen.



Pågående isoleringsarbete. Grusbädden är utjämnad och första lagret EPS isolering appliceras.

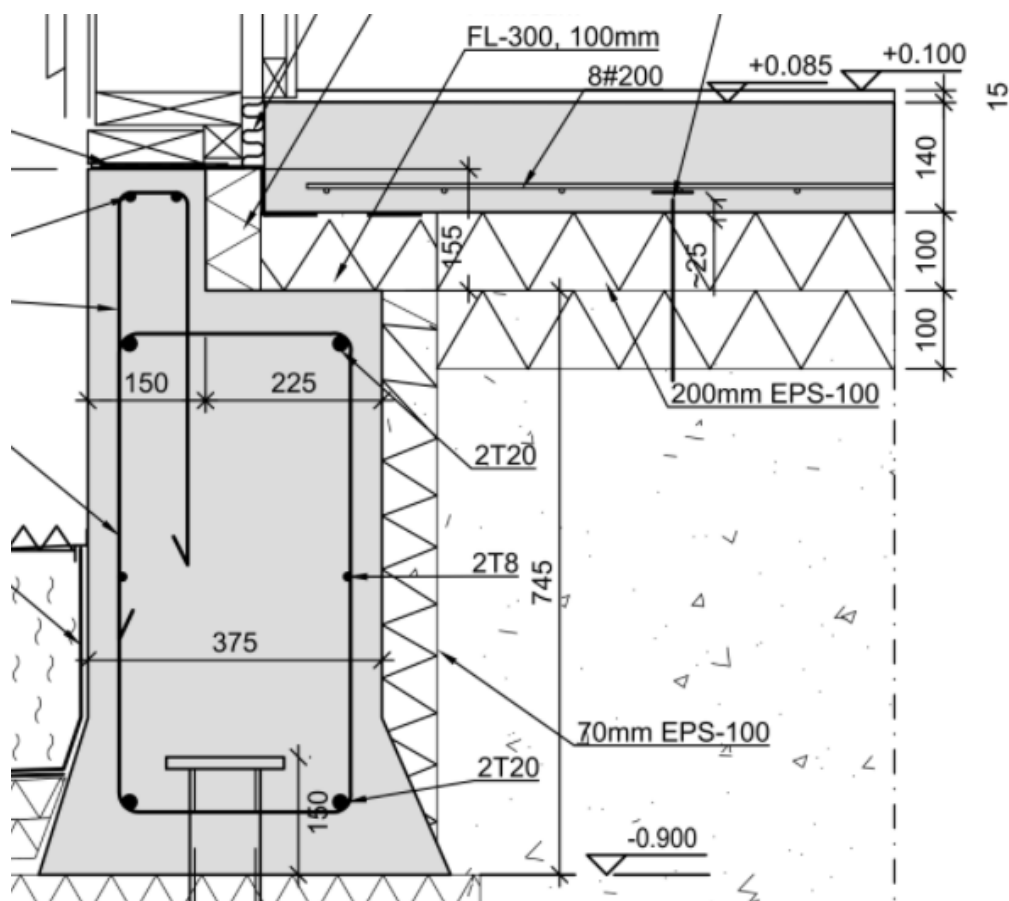
2.3 Självbärande golv

Lastkompenserad grundläggning (pålning) används då marken ej anses kunna bära husets tyngd. Belastningen vilar då helt på pålarna och hela grundkonstruktionen konstrueras baserat på detta. oftast med tjockare betong och mer armering. (Grundmäklarna, 2017)

Golvets uppbyggnad liknar traditionella bärande golv med EPS isolering som vilar på grusbädden. Men markens bärighet har inte tagits i beaktan vid dimensioneringen av golvet. (BY 201 Betoniteknikan Oppikirja 2018, 2018)

Dessa golv skiljer sig något från traditionella golv och utförs vanligtvis enligt följande:

- 125–140 mm betonggolv gjuten med fiberbetong. Enligt konstruktörens beräkningar.
- Golvens lastningspunkter är på ytterväggsockeln och beroende på spännvidder även bärande mellanväggsocklar.
- 8#200 mm armeringsnät.
- EPS isoleringen fästs hängande i betonggolvet med hjälp av plastskruvar. till exempel Sk-Tuote Power A.
- Avloppsrören förankras i betonggolvet med buntband eller motsvarande.



Detaljritning på pålning av sockel och självbärande golv. Bilden visar 200 mm EPS isolering, 8#200 mm armering och 140 mm betonggolv med skruvar för infästning av isolering i betongen.

2.4 Utförande

Detta kapitel beskriver hur golventreprenadernas olika skeden vanligen utförs. Projekten kan även ha speciella krav på utförande men en stor del av projekten utförs enligt en tydlig modell.

2.4.1 Isolering

I egnahemshus isoleras golven med 200 mm EPS isolering. Lagren fördelas i 2 eller 3 med alltid 100 mm bottenisolering. I garage isoleras golven med 150 mm EPS isolering.

I det första lagret fördelar VVS montören varm och kall vattenrör till de olika upptagningspunkterna i huset. Detta medför att arbetet vanligen pausas en arbetsdag tills VVS montören är klar med rören.

Längs med ytterväggarna monteras en 6 mm tjock plastremsa.

Ifall det i huset skall monteras en spis bör betongen vara förstärkt kring spisens placering. Vanligen 50 mm extra betong och tilläggsarmering kring spisens placering.

2.4.2 Armering

Armeringen i egnahemshus och garage består av armeringsnät med dimensioneringen 6#150 mm. Armeringsnätet monteras på färdig EPS yta med 25 mm armeringsdistanser (1st/m²). Armeringsnätet överlappas med en rutbredd i samtliga riktningar. I special fall kan även behövas extra armering i form av ringarmering och armering i ytter- och innerhörnen. Detta b.l.a. för att undvika sprickbildningar. Att undvika sprickbildningar är speciellt viktigt då betongen i ett senare skede slipas och lackas och används som färdig golvyta utan annat golvtäckningsmaterial.



Bilden visar ett golv som är klar för gjutning. Längs ytterväggen ses den 6 mm tjocka plastremsan. Uppstickande plaströret är tilluftrör till spisen och urtag för förstärkningen under spisen syns också.

2.4.3 Golvjutting

Gjutningarna utförs som underentreprenad av annat företag. Gjutningarna inklusive stålslipning efteråt utförs under samma arbetsdag. Till gjutningarna behövs pumpbil då husens väggar och tak ofta redan är resta. Betong kvalitén väljs enligt grundkonstruktörens anvisningar.



Bild från pågående golvgjutning i egnahemshus.

2.4.4 Garagegolv med cementbaserad golvhärdare

Cementbaserade golvhärdare används för att öka slitstyrkan hos betonggolvet och samtidigt förhindra dammansamling. Den lägsta rumstemperaturen i utrymmet under och efter en gjutning där golvhärdare används är 7 °c.

Härdaren sprids ut jämnt för hand eller med lämpligt verktyg. Därefter bör ytan vila tills den mörknar och slipning kan påbörjas. På ytan bildas ett plastskikt. I och med att golven slipas maskinellt skall hela doserade mängden strös ut samtidigt. åtgången är ca 0,1 l/m². (fescon, 2020)

2.4.5 Efterskötsel

Arbetet med efterskötseln påbörjas direkt dagen efter gjutning. Cementlimmet i betongen som finns på ytan slipas bort med slipmaskin. Columbus slipmaskin och slippapper storlek 40 fungerar effektivt dagen efter gjutning. Med denna process bryts betongytans täthet och fukt kan tränga ur betongen och därmed snabba på torkningsprocessen. Efter

slipningen skall golvet alla ytor förses med plast för att förhindra att betongen torkar för snabbt och spricker. Plasten kvarlämnas på golvet i 5–8 dagar och golvet kan även med fördel bevattnas under den tiden.

I Westlins examensarbete jämfördes olika torkningsmetoder och hon kunde konstatera följande *"Det lönar sig att slipa bort cementlimmet från betongplattor, dels för att det förkortar torktiden och dels för att man får bort den sköra ytan för att få fram en fastare betong under."* (Westlin, 2013)



Bilden visar ett golv som är färdigt slipat och försedd med plast.

2.5 Vintergjutningar

Vintergjutningar definieras som gjutningar som sker då det är kallare än +5°C. Kallt väder saktar ner betongsättningen och härdningsreaktionerna. Frost kan bildas och skada betongytan. (Ratu 0403, 2012)

Specialarrangemang som bör ordnas vid vintergjutningar berör främst värmen i utrymmen. I utrymmen som gjuts med vanlig betong bör temperaturen aldrig gå under 10°C. I garageutrymmen där cementhärdare används får temperaturen inte gå under 6°C.

Lämpliga åtgärder för att hålla värmen i byggnaden är att montera plast i taket och hålla alla öppningar stängda. Värmekällor kan till exempel vara tillfälliga värmefläktar.

3 Frågeställningar och utvecklingsmöjligheter

I detta kapitel presenteras de olika frågeställningar och utvecklingsmöjligheter som konstaterades i inledande delen av arbetet. Frågeställningarna och utvecklingsmöjligheterna är baserade på erfarenheter från tidigare projekt, diskussioner med arbetsledare på BCE och representanter från kunder.

3.1 Ytterväggs anslutningsdetalj

En av BCE:s regelbundna kunder är en hustillverkare som är baserade i Vörå. Företaget säljer och monterar huspaket, marknadsområdet är hela landet. På dessa hus finns en standard sockelanslutningsdetalj som är ca 50x65 mm gap längs ytterväggen. Detta gap ingår att täta i golventreprenaderna. I och med att husen skall provtryckas i efterhand bör ytterväggens anslutningsdetalj även uppfylla täthetskraven. Detta område har tidigare under ett fåtal projekt haft bristningar som har lett till efterarbete. Lösningen på detta område var att skapa en standardlösning som framöver alltid skall användas.

3.2 Grusbädden

I vanliga förhållanden är inte enbart betonggolvet i sig självt bärande utan golvet bärs upp av ett vibrerat och kompakterat lager grus eller sand.

Erfarenhet från tidigare projekt visar att det på tidigare varit stora variationer på grusbäddens nivå. Dessa komplikationer har lett till extra arbeten som varit svåra att få betalt för p.g.a. bristande tydlighet i kontrakten. I kontraktet fanns sedan tidigare en toleransnivå på +/- 10 mm. Det konstaterades att den största problematiken inte var att grusnivån ofta var fel, utan att det i kontraktet inte framkom att variationer leder till extra kostnader för kunden.

3.3 Armering

Standard vid egnahemsgolv är 6 mm armeringsnät med 150 mm rutnät. I enskilda fall har det från ansvariga arbetsledare framkommit önskemål om ringarmering, alltså armeringsjärn längs med ytterväggen och tilläggsarmering i både inner- och ytterhörn. Med detta vill ansvariga arbetsledarna undvika sprickbildningar i betongen. Det fanns behov av att skapa en standard som undviker tilläggsarmering i ett senare skede.

När armeringsnätet levereras till arbetsplatsen har de antingen lastats inne i huset eller på gårdsplanen. Båda arbetsmetoderna har lett till komplikationer. Ifall armeringsnätet lastas utomhus blir det svårt att genom en standardytterdörr lyfta in armeringen. Och ifall armeringsnäten lastades direkt in i huset ledde det till följdproblemet att samtliga nät bör flyttas i minst två olika omgångar för att kunna göra isoleringsarbetet.

3.4 Stänkskydd på väggar, fönster och dörrar

När golvet gjuts bör alla väggar och speciellt fönster och dörrar vara ordentligt skyddade från betongstänk. Betongen stänker upp till 1,2 meter upp på väggarna. Tidigare har kunden själv haft möjlighet att täcka in för att spara in på kostnaderna men detta ledde till att det uppstod materialskador på fönster och dörrar.

3.5 Våtutrymmens golvlutningar

Vid en diskussion med företaget som gjuter golven framkom det att man upplever det problematiskt att i våtutrymmen uppskatta hur stort området som lutar mot brunnen skall vara. Vi konstaterade att det behövs en standardlösning med utmärkning av området med till exempel armeringsjärn som även efter att betongen har applicerats kan visa centrum av mellanväggarna.

3.6 Carport köldbrygga

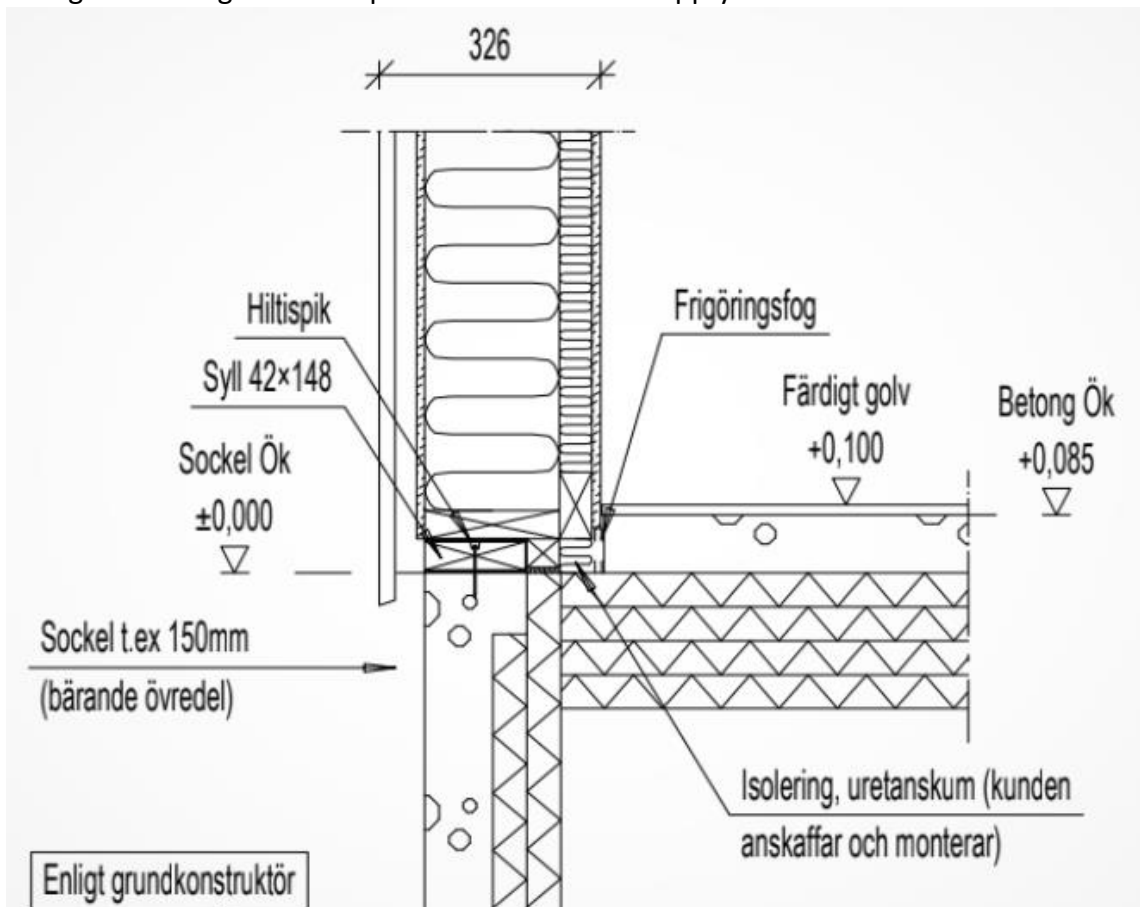
Vid tröskeln vid carportöppningar på garagebyggnader har vi upplevt att vår lösning har varit ineffektiv vid monteringskedet men även det slutgiltiga resultatet har varit ifrågasättbar. Vi ville skapa en standardlösning som bryter köldbryggan men också är effektiv att montera.

4 Metoder

För att lösa dessa problem och frågeställningar användes främst diskussioner med inblandade parter och egna slutledningsförmågan. Tekniska detaljer har hänvisats främst till BLY17by45. BLY17by45 är en lärobok utgiven an Suomen Betonilattaiyhdistys. Boken är en guide och ger information om betonggolvens ytmaterial, arbetsmetoder och arbetsförhållanden. Arbetsledaren från BCE samt kundrepresentanter har kommit med många bra tips och insikter under processen.

4.1 Ytterväggs anslutningsdetalj

För att säkerställa att husen blir täta skapades tydliga arbetsmetoder och standarder. Arbetet börjas alltid med att uretanskum appliceras mellan 48x48 mm trävirket och sockelns 50 mm polystyrenisolering. Medan uretanlimmet ännu inte härdat appliceras en 50x65 mm kluven polystyrenisolerings remsa. Mera uretanlim sprutas ovan och under remsan och därefter viks plasten ner från väggen. Plasten sätts in mellan sockelns isolering och golvisolering. Detta skapar en tät helhet som uppfyller kraven för täthet.



Detalj på anslutning mellan sockel och vägg. Bilden visar gapet mellan isoleringen och ytterväggen.

4.2 Golvbroschyr

För att lösa en rad olika frågeställningar och komplikationer skapades en broschyr vars syfte var att ge kunden en bättre uppfattning om projektets innehåll och de olika utförandeskedan. Broschyren beskriver bland annat tidsåtgången och de olika utföranden. Det framkommer också olika krav på arbetsplatsen som åligger kunden. Däribland belysning, uppvärmning och tillgången till elektricitet. Också övrig information som kunden bör känna till. Till exempel grusbäddens nivå och eventuella bristers tilläggskostnader.

I broschyren framkommer att BCE alltid sköter om betäckning av väggar, dörrar och fönster innan gjutning.

Broschyren skickas till kunden i samband med en beställning. Med som bilaga följer även ett dokument med kontaktinformation som kunden skall fylla i. Vanligen ingår inte vvs- och elmontör tjänster i golvleveransen. Detta gör att kunden kan ha anlitat egna vvs- och elmontörer utanför BCE:s kontaktnät. Kunden fyller i dokumentet med kontaktinformation på alla entreprenörer och BCE kan därefter skapa en projektkalender och informationsblad till alla inblandade parter.

Hela konceptet är beroende av att alla parter känner till tidsschemat och därmed tidigt innan projektet påbörjas kunna meddela eventuella frågeställningar eller förhinder.

4.3 Armering

Erfarenhet av tidigare projekt visar att ansvariga byggmästare har olika åsikter om tilläggsarmering vid hörnen och ringarmering. Vi beslöt att införa en standardlösning där vi alltid har en 8mm ringarmering längs med ytterväggar.

Som standard vid inner- och ytterhörn beslöt vi att sätta ett 2000 mm långt, 8 mm armeringsjärn i 45° vinkel från hörnet.

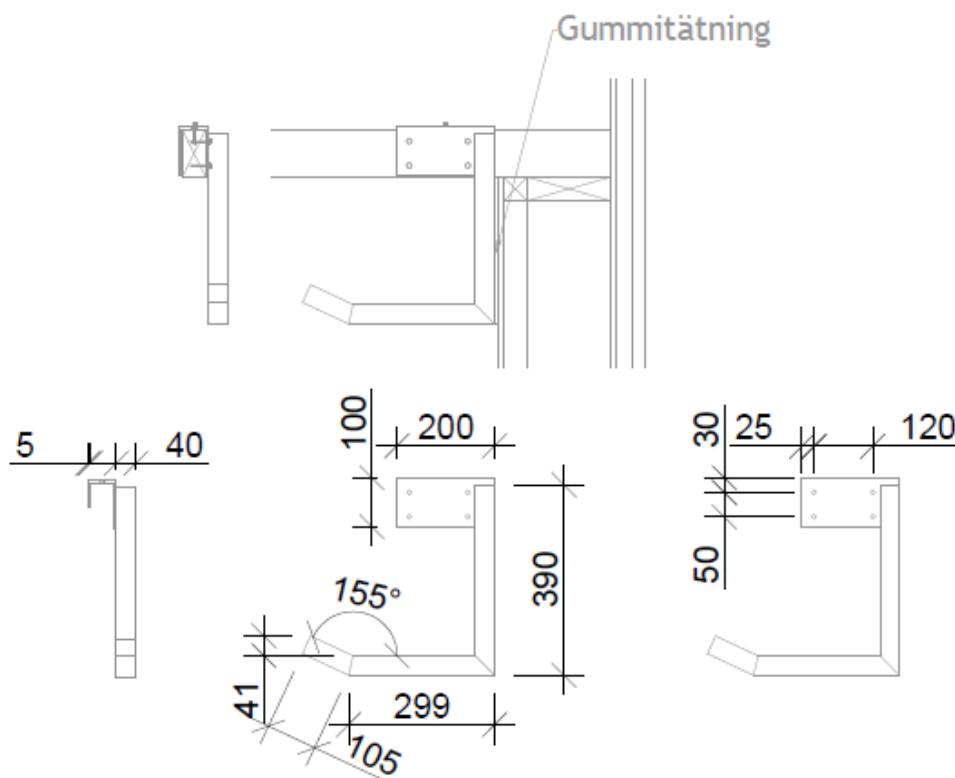
Utöver detta armeringsnät enligt grundkonstruktörens anvisningar.

4.3.1 Armeringskrok

För att undvika att behöva flytta armeringen upprepade gånger eller alternativt förflytta armeringen genom den ofta för trånga ytterdörren skapades en lösning där

armeringskrokar används. Armeringskroken skapades för att passa till de flesta projekten och beställdes från ett lokalt metallföretag.

Armeringskrokarna används för att förvara armeringsnäten inomhus hängande längs väggen. Krokarna monteras längs med en bärande vägg. Det behövs två krokar per projekt. Armeringsnätet lyfts upp på krokarna och förvaras där tills golvisoleringen är klar och armeringsnäten är redo att appliceras.

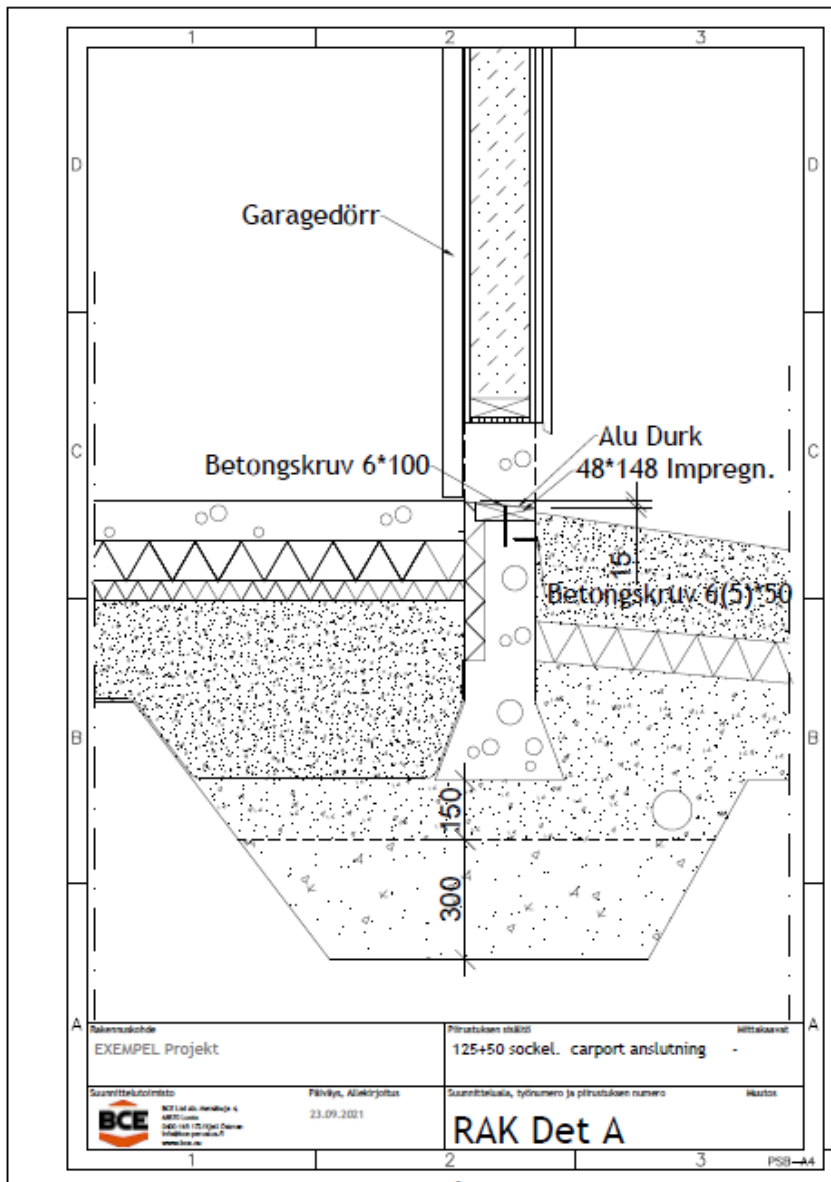


Ritning på armeringskroken.

4.4 Carport köldbrygga

För att bryta köldbryggan och samtidigt skapa en hållbar lösning som tål att bilar kör över konstruerades flera olika alternativ. Resultatet blev 5 olika typer av detaljritningar. En viktig utgångspunkt var att skapa en effektiv metod som kunde användas även då BCE enbart säljer sockeln till ett projekt. Bland de olika alternativen framstod ett alternativ som klart bättre än de övriga. Detta alternativ fick också mycket bra respons från kundsynvinkel. Ifall

lösningen tas i bruk bör BCE framöver lagerföra bland annat durkplåt och tryckimpregnerat virke med färdig klivna vinklar.



Detaljritningen på hur köldbryggan vid sockel och golvanlutningen bryts.

4.5 Granskningsprotokoll

Ett granskningsprotokoll skapades för att säkerställa att golven har uppfyllt de ställda kraven. Protokollet skall ifyllas i samband med att golvet slipas och täcks in med plast. Golvbrunnarnas vågräta avvikelser från golvnivån och golvet's raket i allmänhet antecknas.

4.6 Golvets lutningar

Färdiga golvets minimilutning i hela utrymmet är 1:100 och på en radie av 500 mm från duschbrunnen 1:50. Lutningen kan avta något kring till exempel toalettstol och tvättmaskin men även där skall lutningen vara tillräcklig för att vattnet skall rinna mot brunnen. (Märkätilojen rakenteet, 2014)

Det är utrymmen såsom badrum, wc, tvätttrum och motsvarande utrymmen utrustade med vattenposter som berörs av detta.

För att märka ut väggarnas placering sprayas med markeringsspray på det översta lagret av EPS isolering. I väggarnas hörn och andra relevanta punkter monteras armeringsjärn T10 ca 250 mm långa så att golvgjutarna även efter att betongen är applicerad skall se rummens storlek. Armeringsjärnen monteras med skyddsknopp på uppstickande ändan för att undvika personskador. Armeringsjärnen tas bort när arbetet vid golvbrunnarna är klara.

5 Arbetssäkerhet

Enligt arbetsskyddslagen (Arbetarskyddslag 738/2002, 2 kapitel) skall arbetsgivaren göra en systematisk utredning och identifiera de olägenheter och risker som berör arbetet, arbetstiderna, arbetslokalen, arbetsmiljön i övrigt och arbetsförhållandena samt, om olägenheterna och riskerna inte kan undanröjas.

I statsrådets förordning om säkerhet vid byggarbeten kapitel 13 beskrivs åtgärder som bör vidtas. Maskiner och anordningar som används i byggnadsarbete ska vara sådana att den fara och olägenhet som de åstadkommer genom buller eller fysikaliska faktorer är så liten som möjligt. Arbetarna ska skyddas mot kemiska och fysikaliska faror och olägenheter genom åtgärder som i första hand inriktar sig på maskiner, arbetsredskap och arbetsmiljö. (statsrådets förordning om säkerhet vid byggarbeten, 26.3.2009/205)

Vid förebyggande av faror som förorsakar av kemiska faktorer samt vid dammbekämpning ska tillräckligt effektiva lokala anordningar för bortförande användas. (statsrådets förordning om säkerhet vid byggarbeten, 26.3.2009/205)

Utföranden kring golventreprenaderna bringar generella arbetsfaror som är vanliga på de flesta byggarbetsplatser. Bullerrisker, ögonskador, fallande objekt och skador som kan uppstå från maskiner kan långt förebyggas med ordentlig arbetsinskolning och personlig skyddsutrustning. Under arbetets gång bör arbetarna vara utrustade med arbetskläder, hjälm, skyddsglasögon, hörselskydd, handskar och skyddsskor.

Vid slipning av cementlimmet efter gjutning kan identifieras en förhöjd risk av luftburna dammpartiklar som kan leda till insjuknande av silikos, dvs. stendammslunga.

5.1 Risk för cancer

Arbetsgivaren ska utreda arbetstagarnas eventuella exponering för agenser som medför risk för cancersjukdom och för mutagena ämnen och bedöma exponeringens betydelse för arbetstagarnas säkerhet och hälsa. (Statsrådets förordning om avvärijande av cancerrisk i anslutning till arbete, 1267/2019)

Om bedömningen av riskerna visar att arbetstagarnas hälsa eller säkerhet äventyras, ska arbetsgivaren på begäran lämna arbetarskyddsmyndigheten uppgifter om:

1. De funktioner som utförs eller de industriella metoder som tillämpas, samt orsakerna till att agenser som medför risk för cancersjukdom eller mutagena ämnen används.
2. De mängder som framställs eller används av agenser som medför risk för cancersjukdom eller mutagena ämnen.
3. Antalet arbetstagare som utsätts för exponering.
4. Förebyggande åtgärder som vidtagits.
5. De skyddsanordningar som använts.
6. Exponeringens art och omfattning.
7. Byte av ett ämne mot ett mindre farligt ämne.

(Statsrådets förordning om avvärijande av cancerrisk i anslutning till arbete, 1267/2019)

5.2 Silikos, dvs. stendammlunga

Silikos, dvs. stendammlunga, är en fibrotisk lungsjukdom som orsakas av kristallin kiseloxid. I Finland exponeras cirka 50 000 arbetstagare för kvarts i sitt arbete. Branscher där betydande exponering förekommer är gruvdrift, betongindustri, glas- och porslinsindustri samt byggnadsindustri. Endast enstaka fall av silikos konstateras årligen. (Frilander, u.d.)

Det tar flera år att utveckla kronisk silikos. Det är därför som symptomen uppträder först flera år efter första exponeringen. Exempel på symptom kan vara följande:

- Andnöd som förvärras vid ansträngning
- Envis hosta
- Utmattning
- Bröstsmärtor

Med mera.

I allvarligare fall kan även följande symptom uppträda:

- Cyanos (blekare hy på överkroppen)
- Cor pulmonale (hjärtsjukdom i kammaren)
- Nedsatt lungkapacitet

(Frilander, u.d.)

5.2.1 Förekomst och åtgärder

I detta arbete kan kiseloxid förekomma i inandningsluften i samband med att cementlimmet slipas bort. Husets väggar och tak är ofta färdigmonterade vilket skapar en helhet där ventilationen är bristfällig eller obefintlig. Detta medför att arbetaren som utför golvslipningen är utsatt för kiseloxid genom inandningsluften.

Personen som utför golvslipningen utrustas därför med heltäckande andningsmask med maskinell tilluft och P3 filter. Ifall det är varmare än +5°C utomhus bör man också vädra ordentligt. Efter utfört arbete bör arbetaren dammsuga arbetskläderna ordentligt. Till

dennes ansvar hör även att se till att eventuellt andra personer på arbetsplatsen är medvetna om förekomsten av kiseloxid i luften.

6 Resultat

Målet med detta examensarbete var att skapa olika arbetsmetoder och hjälpmedel för att underlätta och förbättra kundupplevelsen samt att få arbetet att löpa smidigare. Under arbetets gång har även andra insikter och problem resulterat i att arbetet blev större än förväntat. Resultatet av examensarbetet är dokument, handlingar och arbetsplaner som kan användas av företaget internt men även av utomstående personer eller företag att ta inspiration från. Examensarbetet kan även användas vid inskolning av nyanställda.

Tillvägagångssättet har bestått av litteraturstudier omfattande By45BLY7, BY201 Betoniteknikan oppikirja 2018 och RT-kort. Därtill diskussioner med inblandade parter och egna utredningar.

De utförda uppgifterna resulterar i att arbetsmomenten löper smidigare och förekomsten av komplikationer och svårigheter minimeras.

7 Diskussion

Dessa dokument och handlingar som skapats för detta examensarbete kommer att fungera som underlag för företaget BCE att fatta fortsatta beslut och utveckla verksamheten på. För att vidareutveckla och ta utredningarna till nästa nivå bör dessa handlingar implementeras för att ge erfarenhet av praktisk utövande. Samtliga handlingar bör implementeras i ERP-systemet (Enterprise Resource Planning) som BCE använder för att effektivt kunna användas i vardagen. Då kan även ytterligare ändringar göras.

Processen med detta arbete har för mig personligen varit givande. Jag har behövt åta mig arbetsuppgifter som jag inte kände mig trygg i och det har varit mycket utvecklande. Arbetet har resulterat i att det samarbete som jag tidigare har haft med BCE utvecklats och i framtiden kommer vi fortsätta vårt samarbete med golvprojekt. Jag har också fått upp ögonen för risken för stendammslunga som jag tidigare inte känt till.

8 Litteraturförteckning

Arbetarskyddslag 738/2002. (10 § 2 kapitel).

BCE, Ltd. . (2021). *BCE-Perustus*. Hämtat från <https://www.bce-perustus.fi/sv/>

BY 201 Betonitekniikan Oppikirja 2018. (2018). Helsingfors: Suomen Betoniyhistys ry.

fescon. (den 2 25 2020). *Fescotop 10*.

Frilander, H. (u.d.). *Arbetshälsoinstitutet*. Hämtat från www.ttl.fi

Grundmäklarna. (2017). *Bygghemma.se*. Hämtat från www.grundmaklarna.se.

Märkätilojen rakenteet. (2014). RT 84-11166.

Ratu 0403. (2012)., (s. 18).

Suomen betonilattiayhdistys, r. (2018). *Betonilattiat 2018 by45 bly7*. Suomen betonilattiayhistys ry.

Westlin, L. (2013). Jämförelse mellan olika fuktmätningmetoder. *Fuktmätning under betongens*. Byggnadsteknik, Vasa: Yrkeshögskolan Novia.



BCE Golv Broschyr

Tack för att ni har anlitat BCE att utföra ert golvprojekt!

Denna broschyr berättar om våra arbetsmetoder och hur du kan skapa förutsättningar för att ditt golv skall bli så lyckat som möjligt.

Kontakt:

Martin Östman

martin@bce-perustus.fi

+35840 536 8977

Kjell Östman

kjell@bce-perustus.fi

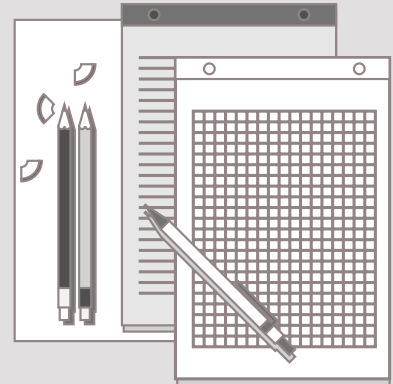
+35840 016 5172

Skogsgränden 4

68570 Larsmo

Kontakformulär:

När ni anlitar BCE att utföra ert golvprojekt kan ni lita på att kvaliteten och tidtabellen håller. För att säkerställa att ert projekt kan utföras på önskad tid bör ni som kund tillhandahålla oss med lite uppgifter. Vi önskar att ni så fort ni gjort er beställning fyller i frågeformuläret och returnerar till Martin.



Kundens åligganden:

- Gör en preliminär tidsuppskattning när vårt arbete kan påbörjas. Om tidtabellen avviker från planerat, meddela oss.
- Grusbäddens vågräta nivå i huset bör vara inom +/- 10mm för att säkerställa att golvets tjocklek blir korrekt och mängden betong stämmer överens med offerten. Plattans torkningstid kan också påverkas om grusbäddens nivå inte stämmer. Ifall grusbäddens höjd avviker leder detta till tilläggskostnader som faktureras kunden.
- Vibreringen av grusbädden ingår inte i vår leverans, men skall vara utförd innan vårt arbete påbörjas.
- När arbetet påbörjas bör ni se till att det finns tillgängligt belysningsström (220v) i huset. Dra kablarna längs med väggarna minst 1 m från golvets nivå. Huset bör vara upplyst när vi påbörjar arbetet.
- Ifall projektet utförs under årets kalla månader bör ni se till att huset hålls varmt under gjutningen. Plast i taket och värmeblåsare är ofta en lämplig åtgärd. temperaturen bör vara 15°C.
- Ifall ni har beställt Fescotop till garagegolvet bör temperaturen inte gå under 16°C i garaget.
- Skyddsplasten som finns på väggelementen i samband med husleveransen bör lämnas kvar som skydd för betongstänk tills golvet är gjutet och slipat.

All information önskas fås via email så fort som möjligt, Kontaktuppgifterna finns på pärmsidan.

Ifall ni önskar anlita oss för att utföra några av de uppgifter som hör till er bör ni meddela oss innan projektet påbörjas.

Vår process:

- Innan arbetet med projektet gör vi en tidtabell för projektet. Samtliga inblandade parter i projektet får ta del av tidtabellen och information kring projektet.
- Till arbetsplatsen beställs armeringsnät och isolering, se gärna till att hålla området närmaste dörren rent för lagring av isoleringsmaterial.
- Vi utför våra golvprojekt med hänvisning till by45/Bly7 standarder.

Husprojekten utförs generellt enligt denna modell:

Dag	Utförande	Entreprenör
1	100mm isolering & Tätning sockel/vägg	BCE
2	Vattenrör appliceras	VVS
3	Resten av isolering + armering + EL rör	BCE/EL
4	Vattenburen golvvärme	VVS
5	Kontroll av höjder, inställning av brunnar & inplastning	BCE
6	Gjutning & Handslipning	BCE
7	Cementlimslipning/Intäckning av golv och ifyllning av kvalitetsprotokoll	BCE

Garageprojekten utförs generellt enligt följande modell:

Dag	Utförande	Entreprenör
1	150 mm isolering + armering	BCE
2	Vattenburen golvvärme	VVS
3	Kontroll av höjder	BCE
4	Gjutning av slipning med maskin	BCE
5	Intäckning av golv och ifyllning av kvalitetsprotokoll	BCE

En exaktare tidsplan görs innan varje projekt.

Kontaktinformation för golvprojekt



Vänligen ladda ner detta dokument, fyll i formuläret och returnera till Martin Östman på e-postadressen martin@bce-perustus.fi

Projekt information	
Kund	
Projektets adress	
Entreprenörer	
VVS entreprenör	
Kontaktperson, e-postadress och telefonnummer	
El entreprenör	
Kontaktperson, e-postadress och telefonnummer	
Byggföretag	
Kontaktperson, e-postadress och telefonnummer	



Allmän Information:

Projekt	
Adress	
Betongkvalitet	
Armering	

Gjutdatum

Gjutdatum	
Mängd	m3

Väderförhållande

Dag temperatur	
Natt temperatur	

Golvnivåns avvikelser

Plana golvetets nivå	+/- mm
----------------------	--------

Golvbrunnarnas nivå

Brunn 1		-mm
Brunn 2		-mm
Brunn 3		-mm
Brunn 4		-mm
Brunn 5		-mm
Brunn 6		-mm

Kommentar

--

Gjutningen utfördes av: _____

Granskningen utfördes av: _____

Datum: _____