

ASK 2.0 – Rapport

Praktiskt tillämpning av

Automatiserade, standardiserade kontroller

BIMFORMATION SWEDEN AB

2022-11-07

SBUF stödjer
forskning & utveckling

som leder till
praktisk handling



Förord

November 2022

Vi på BIMformation AB vill tacka SBUF för det ekonomiska stöd som gjort projektet möjligt att genomföra. Ett stort tack riktas också till alla de deltagande företag och experter som delat med sig av sin värdefulla tid, reflektioner och kunskaper – ert engagemang bidrar till effektiviseringen av en av Sveriges största branscher.

Vi önskar rikta ett särskilt tack till Claes Dalman på PEAB och Jan-Olof Edgar på Svensk Byggtjänst för ert stora stöd under hela projektets gång vad avser expertis och rådgivning.

Referensgrupp:

Entreprenör:	Claes Dalman	PEAB Sverige AB
Malmö Universitet	Mats Persson	Byggai.se
Standardiseringsorganisation:	Jan Olof Edgar	AB Svensk Byggtjänst
Boverket:	Peter Brander	Boverket
BIM/Digital ansvarig	Max Bergström	PEAB Sverige AB
	Claes Johansson	PEAB Sverige AB
Projektledare	Per Eriksson	Kiruna Bostäder
Ordförande	Azadeh Iranpour	KARF

Styrgrupp:

Projektansvarig:	Alex Yazdani	BIMformation Sweden AB
Byggentreprenör:	Claes Dalman	PEAB Sverige AB
Sakkunnig AMA/CoClass	Jan Olof Edgar	Svensk Byggtjänst

Arbetsgrupp:

Sakkunnig KA:	Nils Bruhner	NGB Byggnad AB
Sakkunnig BIM:	David Midhage	BIMformation Sweden AB
Sakkunnig BIM:	Rodi El Malla	BIMformation Sweden AB

Sammanfattning

Detta projekt bygger vidare på den rapport som projektet ASK – Automatiserade, Standardiserade Kontroller (ASK 1.0) mynnade ut i. Den föregående rapporten konstaterade att arbetet med kontrollplaner idag kraftigt varierar mellan olika kommuner och aktörer vilket minskar möjligheterna att uppnå en likartad och enkel informationsöverföring.

ASK 1.0-projektet mottogs mycket väl och dess resultat utmynnade bl a i ett regeringsuppdrag till Boverket där Boverket fick i uppdrag att undersöka möjligheten till digitalisering av bygglovs- och kontrollplansprocessen. I och med detta har ett flertal workshops med Boverket lett fram till att ursprungsidén som redovisades i ASK 1, om att skapa standardmallar med färdiga kontrollpunkter förändrats. Att fortsätta skapa projektunika och projektspecifika kontrollplaner enligt PBL är en stor och viktig punkt enligt Boverket och en förutsättning för att tillämpa PBL på rätt sätt. I denna rapport presenterar vi i stället ett alternativt sätt att tillämpa mallar där användaren får stöd i val av aktiviteter som det senare kan skapas kontrollpunkter ifrån. I och med detta uppfyller projektet ASK 2.0 Boverkets råd och PBL.

Projektet hade 5 separata delmål:

Mål 1: Att bedöma ifall det finns potential för effektivisering av arbetet med kontrollplaner ifall detta utförs med en digitaliserad arbetsmetod.

Med hjälp av intervjuer och workshops där vi visade på ett digitalt sätt att arbeta med ett mer färdigställt verktyg än det i ASK 1.0, visade responsen på att ett arbete via en digital plattform ansågs kunna effektivisera arbetet med kontrollplaner.

Mål 2: Att utreda och skapa en tydlig förståelse av hur kontrollplansprocessen ser ut i skarpa projekt, både i små och stora projekt, samt hur dessa varierar.

Med hjälp av intervjuer, enkätsvar och publicerat material har en kartläggning gjorts av hur arbetet med kontrollplaner idag ser ut. Ett nuläge och en vision om hur en bättre process skulle kunna se ut redovisas i rapporten.

Mål 3: Bedöma ifall projektspecifika kontrollplaner inom närliggande framtid kan automatgenereras ifrån en klassificerad BIM-modell.

Våra erfarenheter kombinerat med de sakkunnigas rådgivning visar att det mycket väl är möjligt att implementera information i 3D-modellens byggnadsdelar som i sin tur möjliggör att vi vid en IFC-import från 3D-verktyget till verktyget ASK.

Mål 4: Ta fram ett förslag på lämplig branschpraxis vad avser arbetet med kontrollplaner.

I projektets inledande skede var tanken att ta fram standardmallar för kontrollplaner med färdiga kontrollpunkter och på så sätt skapa en branschpraxis. Efter återkoppling från sakkunniga på Boverket framkom emellertid att standardmallar inte var ett arbetssätt som de trodde på. Det arbetssättet ansågs kunna öka risken för att kontrollplaner skulle skapas slentrianmässig i stället för att bli projektunika. Ingen bra branschpraxis helt enkelt. Lösningen blev att i stället att visa på mallar, i det datorverktyg som tagits fram parallellt i projektet, där användaren får förslag och stöd i val av aktiviteter som det senare kan skapas kontrollpunkter ifrån.

Mål 5: Vidareutveckla datorverktyget baserat på de funktioner som konstaterats behövas samt säkerställa verktygets användarvänlighet.

Den återkoppling som gavs av sakkunniga medförde att verktyget omarbetades avsevärt. Den omarbetade versionen kan idag fungera som ett bra verktyg för både skapande och förvaltande av kontrollplaner. I rapporten redovisas den nya utformningen av verktyget och dess funktioner.

Projektet ASK 2.0 har resulterat i en beskrivning av nuläget, ett tydliggörande av möjligheter för effektivisering, ett underlag för en samsyn i processer, visioner om fortsatt digitalisering, kopplingarna till BIM, vägen till en standardisering och ett konkret verktyg som stöd till en digital kontrollplaneprocess.

Förord.....	1
Sammanfattning.....	2
Nomenklatur.....	5
1. Syfte.....	6
2. Bakgrund och problembeskrivning.....	8
2.1 Rådande problem kring arbetsprocessen med kontrollplaner	9
2.2 Mål	12
3. Teori.....	13
3.1 Tekniskt samråd	13
3.2 Kontrollplaner	14
3.3 Egenkontroller.....	18
3.4 Klassificering av byggd miljö	20
3.5 Tekniska beskrivningar jämfört med Kontrollplaner	21
4. Metod.....	26
4.1 Metod mål 1 – Bedöma möjlighet till effektivisering av arbetet med kontrollplaner	26
4.2 Metod mål 2 – Utredda hur kontrollplansprocessen ser ut.....	26
4.3 Metod mål 3 – Bedöma ifall kontrollplaner kan auto-genereras från BIM-modeller.....	26
4.4 Metod mål 4 – Skapa förslag på branschpraxis för arbetet med kontrollplaner	27
4.5 Metod mål 5 – Vidareutveckla verktyget	27
5. Resultat	28
5.1 Resultat mål 1 – Bedöma möjlighet till effektivisering av arbetet med kontrollplaner.....	28
5.2 Resultat mål 2 – Utredda hur kontrollplansprocessen ser ut	31
5.3 Resultat mål 3 – Bedöma ifall kontrollplaner kan auto-genereras från BIM-modeller	42
5.4 Resultat mål 4 – Skapa förslag på branschpraxis för arbetet med kontrollplaner	43
5.5 Resultat mål 5 – Vidareutveckla verktyget.....	60
6. Diskussion	64

Nomenklatur

KPE PBL	Kontrollplan enligt PBL
KPE A	Kontrollplan enligt Entreprenadavtal
KA	Kontrollansvarig enligt PBL
AMA	Allmän material- och arbetsbeskrivning
LEAN	Principer, värderingar och metoder som avser maximera kundnyttan och minimera slöseri med resurser genom olika typer av effektiviseringar och rationaliseringar.
BIM	Building Information Modelling – byggandet av sammanknutna datamodeller som ofta är knutna till 3D-modeller av det man avser bygga.
PBL	Plan- och Bygglagen
BBR	Boverkets Byggregler
PBF	Plan och byggförordningen
ABT06	Allmänna bestämmelser totalentreprenad
AB04	Allmänna bestämmelser utförandeentreprenad
LCA	Livscykelanalys
LCC	Livscykelkostnad

1. Syfte

Syftet för det föregående projektet, ASK 1.0, var att undersöka hur arbetsprocessen med kontrollplaner faktiskt ser ut, ifall det finns potential för effektivisering av arbetet via digitalisering samt skapa ett första utkast på hur en sådan digitaliserad kontrollplan kan se ut.

I ASK 1.0 undersöktes därför olika kontrollplaner från olika aktörer i byggbranschen för att finna de vanligast återkommande kontrollpunkterna samt vanligast förekommande utformningen av dokumentet som kontrollplanen utgjorde. Därefter skapades en digitaliserad databas över relevant lagstiftning för skapandet av kontrollplaner samt en prototyp till applikation som kan användas vid praktisk tillämpning av dessa. Rapporten visade att det via digitala verktyg finns stor potential för effektivisering och genomförda undersökningar visade att en sådan är mycket efterfrågad av branschen.

För att faktiskt kunna dra nytta av det arbete som rapporten resulterade i behövdes dock ytterligare efterforskning och vidareutveckling utföras. Baserat på den återkoppling som gavs från de entreprenörer som vi samarbetat med behövde verktyget kompletteras på många områden. För att kunna fungera som ett verktyg där allt arbete med kontrollplaner kan utföras behövdes det skapas exempelvis funktioner för hantering av bilagor, tilldelning av olika roller och kommunikation.

Under projektet ASK 2.0 har verktyget tillämpats för första gången i byggprojekt för att på så sätt se vilka aspekter som behöver vidareutvecklas samt identifiera behov och funktioner som eventuellt inte framkommit under den tidigare utvecklingen. Avsikten har därmed varit att skapa en mer omfattande och stabil version av applikationen som är avsedd att vara redo att tas i bruk vid projektets avslutande.

I föregående projekt var slutsatsen visades att det finns ett stort behov av standardisering för att kunna skapa de förutsättningar som digitalisering kräver. Vidare visade rapporten att det finns ett stort intresse för en sådan lösning. Rapporten visade också att en digitalisering av kontrollprocessen potentiellt hade kunnat medföra omfattande effektiviseringar av arbetet med själva kontrollplanerna men också att en biprodukt hade kunnat bli etablerandet av en digitaliserad databas som hade varit ett omfattande och lättillgängligt bibliotek över all befintlig byggd miljö. Ett sådant bibliotek hade potentiellt sett kunnat bidra med enorma mängder statistik och data vilket hade möjliggjort både utveckling och effektivisering relaterad till byggprocessen.

Motiveringen bakom vidareutvecklingen är att den behövs för att på allvar kunna utvärdera konceptets potential vad gäller standardisering, digitalisering och i slutändan automatisering via de databaser som skapas.

Mot den problematik som beskrivs ovan har syftet med detta utvecklingsprojekt i första hand varit att undersöka möjligheterna till att kunna standardisera *kontrollplaner enligt PBL* (fortsättningsvis förkortad till *KPE PBL*) och de tillhörande egenkontrollernas utformning och innehåll samt skapa en branschgemensam konsensus kring detta presenterat i en prototyp till en webbplattform.

En av projektets hypoteser har alltså varit att det kan underlätta för inblandade aktörer ifall det skapas en plattform där all nödvändig information som krävs för uppfyllande av både entreprenadavtal och

lagkrav finns tillgängliga i en och samma applikation. Detta hade kunnat underlätta beslutsfattande i samband med exempelvis egenkontroller för både de större aktörerna och de aktörer som har något lägre nivå av juridisk och praktisk kompetens om avtalsjuridik och byggproduktion, exempelvis underentreprenörer, mindre enskilda bolag, interim-styrelser, och privata engångsbyggare. En tillgänglig och användarvänlig plattform gör alltså sannolikt att även rätt sorts krav oftare kan ställas för de relevanta delarna i projektering och produktion.

Att texterna finns samlade och tillgängliga i en och samma webbaserade applikation gör det teoretiskt även betydligt troligare att de förs över till kontrollunderlagen än jämfört med ifall brukaren måste gå ut på internet, söka reda på rätt dokument, ladda hem och kopiera texter till dokumentslaget alternativt mata in dessa hänvisningar manuellt i exempelvis Officepaketet, något som även i projektet visat sig vara ett vanligt verktyg för framställande av kontrollplaner och egenkontroller.

Slutresultatet avser att underlätta för såväl arbetsledning som platschefer. Dessa personer är oftast specialister på vissa områden, men har en mer allmän kompetens vad gäller andra discipliner som är utanför deras nischade område. De kan då känna en mycket större trygghet i sina beslutstaganden. Standardiserad utformning och semantik i kontrollplaner bör även kunna underlätta i kommunikationen med berörda bygglovshandläggare och byggherren samt utländska leverantörer av varor och tjänster som idag ofta saknar erforderlig erfarenhet och kunskap om svensk byggproduktion i praktiken sett ur en byggentreprenörs synvinkel.

2. Bakgrund och problembeskrivning

Plan- och bygglagen (PBL) ställer krav på att kontrollplaner skall finnas. Kontrollplaners syfte är att förmedla information om vad i ett byggprojekt som ska kontrolleras, vem som ska utföra kontrollen, hur kontrollen ska utföras, när kontrollen ska vara utförd samt syftet med kontrollen. Hur kontrollplanerna utformas varierar dock stort från kommun till kommun och mellan olika entreprenörer och är till viss del godtycklig.

Detta projekt bygger vidare på de resultat som projektet *ASK – Automatiserade, Standardiserade Kontroller* mynnade ut i. Den föregående rapporten konstaterade att arbetet med kontrollplaner idag kraftigt varierar mellan olika kommuner och aktörer vilket minskar möjligheterna att uppnå automatisering av informationen i kontrollplaner. Den stora variationen beror på att olika kommuner, kontrollansvariga och byggherrar tolkar texterna i PBL, PBF och BBR på mycket varierande sätt både vad gäller tolkning av texterna och hur kontrollplanerna utformas. Vidare ska kontrollplanen innehålla uppgifter om vilka anmälningar som ska göras till byggnadsnämnden och vilka arbetsplatsbesök som nämnden bör göra. Kontrollplanen ska också redogöra för vilka byggprodukter som kan återanvändas och vilket avfall som åtgärden kan ge upphov till. Alla dessa problem utgör hinder för att kunna standardisera arbetsprocesser och standardisera utformning av kontrollplaner. Utan standardisering är det svårt att digitalisera arbetet med kontrollplaner och därmed uppnå den fulla potentialen av effektiva digitala verktyg.

En av punkterna som det föregående projektet utredde var möjligheterna och behovet av att standardisera arbetet med kontrollplanerna samt att skapa ett branschgemensamt verktyg för framställning av kontrollplaner och kontrollpunkter på ett standardiserat sätt, liknande hur *tekniska beskrivningar* och *kontrollplaner enligt avtal* idag kan skapas i enlighet med BSAB- och AMA-systemet via Svensk Byggtjänsts produkter. Resultaten från projektet och projektrapporten var mycket positiva och identifierade flera tydliga problemområden och presenterade även en potentiell lösning på dessa i och med applikationen ASK. Genom att använda applikationen i synergi med Boverkets BBR och Svensk Byggtjänsts AMA-verktyg går principiellt att skapa ett gemensamt verktyg för såväl *kontrollplaner enligt PBL* och *kontrollplaner enligt avtal*. Dessutom sker detta i en digitaliserad och till stor del automatiserad arbetsprocess vilket både besparar arbetstid för de inblandade aktörerna samt möjliggör digital arkivering av kontrollplaner. Detta ger ett unikt underlag för framtida utveckling, digitalisering och effektivisering genom att det enkelt går att få ut data (statistik) över vilka kontrollpunkter som är återkommande i olika byggprojekt, hur dessa utformas och vad de resulterar i. När tillräckligt med data skapats från olika projekt hade det potentiellt gått att skapa färdiga mallar över de vanligt förekommande kontrollerna.

I det föregående projektet visade verktyget också potential att gynna entreprenörerna, detta då skapade *kontrollplaner enligt avtal* till stor del kan återanvändas för att upprätta *kontrollplaner enligt PBL*. Både dessa kontrollplaner kan sedan förvaltas vidare i den digitala plattformen i projektets alla skeden. Samtidigt kan entreprenörerna inom byggproduktion få redan förberedda *egenkontroller* tilldelade till sig i stället för att behöva spendera tid på att författa sådana på egen hand, vilket ofta resulterar i ett

mycket varierande utförande mellan olika entreprenörer och som ofta inte dokumenteras på ett där ett enhetligt sätt där kontrollernas data inte är standardiserad och därmed inte blir digitalt tillgängliga för statistik.

Syftet med detta projekt har varit att vidareutveckla och ta vara på det arbete och resultat som det föregående projektet ASK 1.0 resulterade i. Den föregående rapporten visade ett stort behov och potential för ett verktyg som ASK men för att kunna utvärdera dess faktiska nytta och potential krävdes ytterligare utförlig produktutveckling av själva verktyget men också omfattande utredning av hur byggbranschens olika aktörer faktiskt arbetar med kontroller. Detta för att verktyget faktiskt ska motsvara inte enbart hypotetiska behov och funktioner, utan också vara faktiskt tillämpningsbart i skarpa byggprojekt.

2.1 Rådande problem kring arbetsprocessen med kontrollplaner

2.1.1 Bristen på möjlighet till ansvarsutkrävande och dokumenterad kompetens

I *BBR-2 Allmänna regler 2:3 Allmänt råd* nämns att i ett tidigt skede bör byggherren överväga behovet av relevant kompetens för respektive uppgift som tillsammans med förutsättningarna för projektering och utförande presenteras som underlag för *kontrollplanen enligt PBL*.

Egenkontroller och kontrollplaner fylls i på plats i produktion ofta manuellt på papper samt versionshanteras och diarieförs bakom olika aktörers interna bokföringsprogram, utspridda hos entreprenörerna, hos KA, hos byggherren eller i vissa fall inte finns bokförda alls. Det ger samhället stora och kostsamma problem relaterade till byggprojekt vad avser spårbarhet, hantering av byggfel, utvärdering av tidigare projekt och vem som är ansvarig part för olika kontrollpunkter. Det motverkar också möjligheter till tvärfacklig erfarenhetsåterföring, proaktiva lösningar och framtagande av statistik relaterade till byggfel och kontrollplaner. Krav i lagtext säger bara *att* kontrollplaner ska utföras, men inte *hur* dessa ska utformas, utföras eller levereras.

Det krävs i lagtext heller ingen generell genomförd utbildning för att skapa kontrollplaner, egenkontroller eller för att tillåtas att vara byggherre. Ej heller krävs någon utbildning enligt lag för att utföra, kontrollera eller leverera till det kravställda byggnadsverket.

2.1.2 Otydlighet inom lagar och regler

Vid utförandet av lov- och anmälningspliktiga åtgärder utgör kontrollplanen grunden för kontrollsystemet i plan- och bygglagen. *Kontrollplanen enligt PBL* används för verifiering av att samhällets krav kan antas komma att uppfyllas avseende byggprojektets utformning, egenskapskrav, tekniska lösningar samt utförandetoleranser för dessa. Vad som är normala utförandetoleranser definieras dock inte helt uttömmande och då det ofta är relativt vaga funktionskrav i lagtexterna öppnar detta för godtycke. PBL kompletteras till stor del av de allmänna råden i BBR men dessa råd är

i flera fall inte tvingande och även de råden är i vissa fall vaga, vilket öppnar för ytterligare godtycklig tillämpning.

Bland flera delar som idag saknas för att tillåtas upparbeta bättre underlag för kontroll enligt Plan- och bygglagen är riktlinjer, metoder och applikationer som förenklar, förtydligar och kvalitetssäkrar en kontrollprocess med tillhörande kontrollplan och egenkontroller. Redan 2010 efterfrågades det i Ä-PBL (Prop. 2009/10:170) ett förtydligande beträffande att dessa delar skulle upparbetas av boverket men så har hittills inte skett.

2.1.3 Svårtillgänglig återkoppling till lagtexter

En av delarna som behöver utföras för att förbättra förutsättningarna kring kontrollplaner är att göra information om lagar, regler, branschpraxis, samt littererings- och klassifikationssystem lättillgängliga på ett användarvänligt sätt. För detta ändamål krävdes framtagande av en dynamiskt sökbar och lättanvänd databas där informationsmodeller relevanta för uppgiften kan skapas och presenteras. I en sådan databas kan sedan klassifikationssystem utgöra en betydande och förtydligande del för att kopplas till lagkrav.

Det är nämligen med hjälp av klassificering man kan få struktur, samstämmighet och ordning och reda inom byggbranschens arbete med kontrollpunkter. Därför används klassificering när man skapar kontrollplaner i enlighet med entreprenadavtalen. Några etablerade system för dessa klassificeringar används dock generellt inte idag av byggnadsnämnder eller kommuner, men i entreprenadavtal och i de tekniska beskrivningar som är bilagor till entreprenadavtalen används normalt sett klassifikationssystemet BSAB (AMA) för att undvika tvärdisciplinär språkförbistring och för att säkerställa att man alltid talar om samma saker.

Föregående rapport visade på att processen med att framställa en *kontrollplan enligt PBL* är således varken optimalt utformad eller standardiserad vilket krävs för att refereras med kontrollplaner upprättade enligt de principer som gäller i entreprenadavtal. Så som *kontrollplan enligt PBL* idag normalt utformas, manuellt och i spridda format, skapas inga direkta möjligheter till automatisering eller digital korsreferering med andra delar av byggprocessen, som är avtalade jämte produktionsordningar och tidsplaner. Dessutom är begreppsbestämningen mycket vagt och spretigt utformad. En av de punkter som föregående rapporten visade var hur byggnadsnämnder, KA och entreprenörer idag arbetar olika när det gäller kontrollplaners innehåll, utformning och semantik.

Exempel på detta är hur entreprenörers kontrollansvariga generellt använder vanligt förekommande termer för byggdelar, aktiviteter, utrymmen och produktionsresultat när de ska kategorisera saker i produktion. Detta till skillnad från kommunernas byggnadsnämnder och de kontrollansvarige som ofta använder sig av lagtexter för att kategorisera samma menade saker. Detta förfarande försvårar arbetet med att korsreferera mellan olika byggprojekts ritningar, avtal, administrativa föreskrifter, teknisk beskrivning, *kontrollplan enligt entreprenadavtal*, arbetsplatsbesök, slutsamråd, och tekniskt samrådsprotokoll hos kommuner.

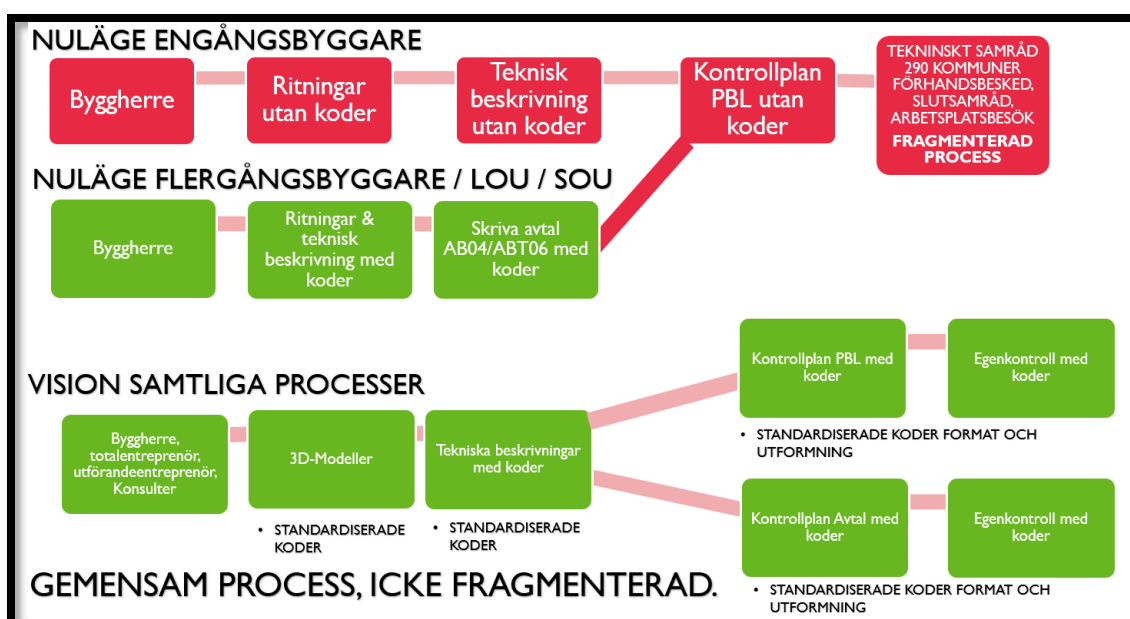
I byggentreprenaderna är byggdelar, egenskapsvärden, aktiviteter, funktionella system, konstruktiva system, komponenter, utrymmen och produktionsresultat belagda med olika typer av standardiserade koder som gör att de går att sortera, filtrera och korsreferera till på olika vis. Lagtexter och de kontrollplaner som används i kontrollplansprocessen enligt PBL presenteras oftast för brukaren som en textmassa i PDF-format, vilket gör den mycket extensiv och svår att arbeta med. Dessutom är de berörda dokumenten inte sällan inscannade utskrifter, har filnamn av varierande standard och har ottydliga eller obefintliga krav på den tillhörande metadata som delvis hade möjliggjort skapandet av databaser och automatisering. Det uppstår därför påtagliga problem för samtliga inblandade när man behöver koppla ett ostrukturerat, icke digitaliserat, lagkrav till en byggproduktion som för entreprenören i övrigt är mycket strukturerad. Dessutom skiljer det sig ofta i kontrollplaner beträffande begreppsbestämning och gränsdragningslistor. Man kan således konstatera att kontrollansvariga, sakkunniga, byggherrar, lagar, regelverk och kommunala byggnadsnämnder idag alltså inte är synkroniserade och digitalisering inom dessa områden inte är gjord i behövlig utsträckning.

Ytterligare faktor som försvårar arbetet med skapande av kontrollplaner är bristen på digitala användargränssnitt med funktioner så som inbyggda sökmotorer som vid en sökning kan presentera alla relevanta lagar och förordningar samt visar vedertagen avtalad branschpraxis och standarder.

Ämnet blir dessutom ännu mer komplext när man beaktar att lagen kräver att PBL kräver att en kontrollansvarig måste ha en oberoende ställning till entreprenaden och att det finns 290 kommuner som i de flesta fall har helt egna standarder för handläggning vid bygglov, startbesked, slutbesked och arbetsplatsbesök.

Sammantaget blir det i nuvarande utformning kostsamt och tidskrävande för branschen att hantera denna del av byggprocessen på ett effektivt, standardiserat, förutsägbart och kvalitetssäkrat sätt.

Figur 1: Den övre processkartan visar problembilden med kontrollprocessen som den ser ut idag med fragmenterad arbetsgång. Den nedre processkartan visar en potentiell framtida arbetsprocess.



2.2 Mål

Det övergripande målet har varit att kunna presentera applikationen ASK som ett uttömmande verktyg för att skapa och hantera kontrollplaner, egenkontroller och funktionskrav i vanligt förekommande byggprojekt från start till slutbesked. Nedan listas först de separata mål som projektet avsåg att uppnå.

I kapitel 3.2 kopplas dessa mål till olika aktiviteter som i sin tur är indelade i ett antal arbetspaket (*work packages*).

Projektets 5 separata delmål:

Mål 1: Bedöma ifall det finns potential för effektivisering av arbetet med kontrollplaner ifall detta utförs med en digitaliserad arbetsmetod.

Mål 2: Utredda och skapa en tydlig förståelse av hur kontrollplansprocessen och dess metoder ser ut i skarpa projekt för av både normal och större skala, samt hur dessa varierar.

Mål 3: Bedöma ifall projektspecifika kontrollplaner inom närliggande framtid kan automatgenereras ifrån en klassificerad BIM-modell.

Mål 4: Ta fram ett förslag på lämplig branschpraxis vad avser arbetet med kontrollplaner.

Mål 5: Vidareutveckla datorverktyget baserat på de funktioner som konstaterats behövas samt säkerställa verktygets användarvänlighet.

3. Teori

Detta kapitel behandlar ett par av de viktigaste momenten som ingår i kontrollprocessen. Dessa moment integreras sedan i webbplattformen och presenteras under kapitlet *resultat*. Förståelse för dessa förtydligar nyttan och syftet med webbplattformen.

3.1 Tekniskt samråd

I samband med alla bygglovspliktiga ärenden kräver lagen att det hålls tekniska samråd. Dessa hålls normalt i tillsammans med kontrollansvarig enligt PBL, byggherrar och den aktuella kommunen.

Det tekniska samrådet fyller bland annat funktionen att säkerställa att det förslag som *kontrollansvarig enligt PBL* (nedan kallad KA PBL) lämnar till *kontrollplan enligt PBL* (nedan kallad "KPE PBL"), är korrekt utförd.

Det tekniska samrådet ger även den berörda kommunen möjlighet att bevaka sina egna intressen samt de juridiska förutsättningar som inte är egenskapskrav och inte finns uppställda i kontrollplanen.

Vid behov kan kommunen begära att ytterligare delar förs in i *KPE PBL*, eller att kontroller skall utföras av någon certifierad sakkunnig istället för av byggherren.

I enlighet med PBL-10 kap. Genomförandet av bygg-, rivnings- och markåtgärder Tekniskt samråd 14 § ska:

Byggnadsnämnden ska utan dröjsmål efter att lov har getts eller anmälan har kommit in kalla till ett sammanträde för tekniskt samråd, om:

- 1. Det krävs en kontrollansvarig enligt det som följer av 9 och 10 §§,*
- 2. Ett sådant samråd inte är uppenbart obehövligt, eller*
- 3. Byggherren har begärt ett sådant samråd.*

Vid det tekniska samrådet ska man enligt vad som står i PBL gå igenom följande:

- 1. Arbetets planering och organisation,*
- 2. Byggherrens förslag till kontrollplan och de handlingar i övrigt som byggherren har gett in,*
- 3. Hur förekomsten av tänkbart farligt avfall har inventerats, om samrådet avser en rivningsåtgärd,*
- 4. Behovet av att byggnadsnämnden gör arbetsplatsbesök eller av andra tillsynsåtgärder,*
- 5. Behovet av ett färdigställandeskydd,*
- 6. Behovet av utstakning,*

7. *Byggnadsnämndens behov av ytterligare handlingar inför beslut om kontrollplan eller startbesked.*
8. *Behovet av ytterligare sammanträden.*

Om byggnadsnämnden finner att de åtgärder som det tekniska samrådet avser kräver tillstånd av eller anmälan till någon annan myndighet, ska nämnden även upplysa byggherren om detta under samrådet.

En kallelse till tekniskt samråd ska vara skriftlig och skickas till byggherren och den eller dem som är kontrollansvariga. Kallelsen ska också skickas till dem som i övrigt ges tillfälle att delta i samrådet eller som enligt byggnadsnämndens bedömning bör ges tillfälle att delta. Kommunens byggnadsnämnd får även besluta att tekniskt samråd *inte* behövs.

Detta tekniska samråd har alltså en koppling till kontrollplanen enligt PBL.

Det tekniska samrådet ska protokollföras vilket dock görs på olika sätt i de flesta av 290 kommuner, vilket redovisades i föregående projektrapport. Dessa mallar till samrådsprotokoll är inte heller något som kommuner normalt delger sökande vid bygglovsärenden, utan är mer att betrakta som internt arbetsmaterial inom kommuner.

3.2 Kontrollplaner

En kontrollplan inom bygg och anläggning kan anses finnas i två former: *Kontrollplan enligt entreprenadavtal (KPE A)* samt *Kontrollplan enligt PBL (KPE PBL)*.

KPE PBL syftar likt samrådsprotokollet, nämnt i föregående underkapitel, till att säkerställa att verksamhetskrav, riskanalyser och att ett eller flera tekniska egenskapskrav och/eller funktionskrav på ett byggnadsverk blir dokumenterade vid uppförande och projektering.

KPE A syftar också till att säkerställa att verksamhetskrav, riskanalyser gjorts och att dokumentationen av en byggnads eventuella tekniska egenskapskrav och/eller funktionskrav blir verifierade samt dokumenterade vid uppförande och projektering.

I stort är de två begreppen alltså väldigt snarlika. De egentliga skillnaderna mellan dem ligger i att när vad avser *KPE A* är entreprenaden *betydligt* mer detaljerat beskriven i entreprenadens tekniska beskrivningar än vad den är i *KPE PBL*. En försvarande omständighet är att entreprenörens kontroller i standardavtalen AB 04 samt ABT 06 kallas för ”provning”. Ytterligare en skillnad är att *KPE PBL* enbart innehåller kritiska punkter för att uppfylla lagkrav, och oftast färre till antal än punkter i *KPE A*.

Inte alla punkter i ett entreprenadavtal är kritiska gentemot PBL men i princip alltid finns det dock flera punkter som kontrolleras i *KPE A* som är helt identiska med de punkter som skall kontrolleras i *KPE PBL*. Även om entreprenadjuridik och lagtext inte skall beblanda sig med varandra i onödan, så finns det dock ändå anledning att ha samma begreppsbestämning och fält förekommande i båda typer av i kontrollplaner och därför också vid tekniskt samråd. Dessutom möjliggör det för entreprenörer att bifoga egenkontroller som skall bifogas *KPE PBL* för att visa byggnadsnämnder att byggnadsverket uppfyller lagkraven.

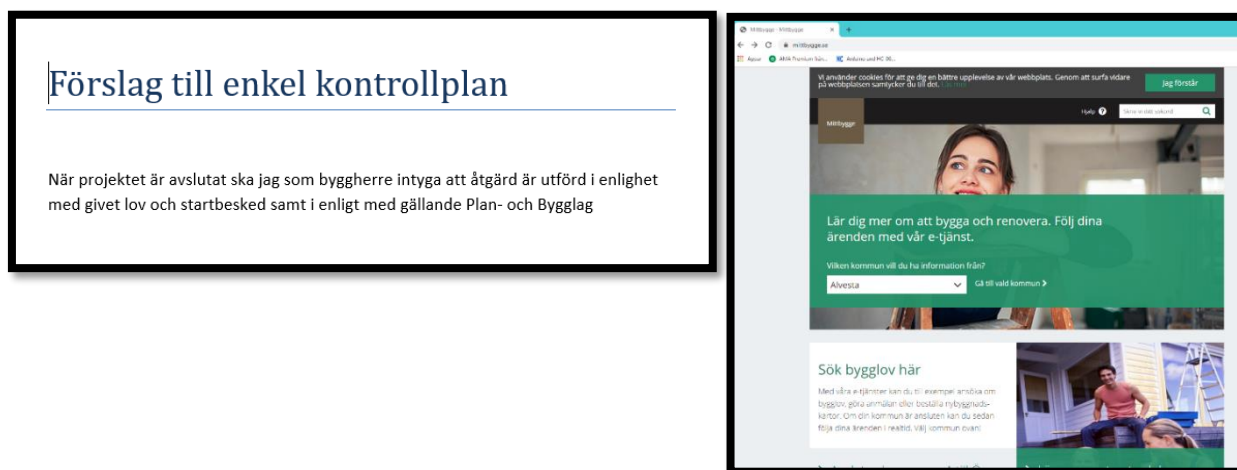
Föregående projektrapport visade på hur utförandet av kontrollplaner, precis som de tekniska samrådsprotokollen, varierar stort mellan olika aktörer. Byggsektorn i de större entreprenaderna använder ofta kvalitetssäkrade mallar från Svensk Byggtjänst för kontroll enligt just avtal, om inte entreprenörerna har egna mallar. De som jobbar med kontroller i avtalade entreprenader skapar dessa nästan uteslutande med hjälp av BSAB-systemet.

PBL ställer lagkrav på att kontrollplaner och kontrollprogram upprättas men det finns inga tydliga standarder för hur dessa skall se ut. Detta medför att det finns en uppsjö av olika varianter på *KPE PBL*. Det grundläggande syftet med båda typer av kontrollplaner, *KPE A* och *KPE PBL* är dock detsamma, det vill säga att verifiera egenskapskrav inom bygg i förhållande till uppställda krav, utförande och ansvarig.

En annan slutsats från föregående projektrapport var att den stora variationen i utformningen på kontrollplanerna omöjliggör effektiv manuell sökning av information i dokumenten och omöjliggör automatiserad, digitaliserad sökning av information i dokumenten. Vidare sparas innehållet i kontrollplaner och egenkontroller idag enligt PBL oftast i dokumentformat som lagras på ett sätt som inte är enkelt åtkomligt för samtliga inblandade parter.

De som framställer *KPE PBL* och *KPE A* är normalt sett inte samma person eller organisation. Den som skall låta upprätta *KPE A* är i normalfallet entreprenörer inom bygg medan den som skall låta upprätta *KPE PBL* är bestämt i lagtext och är byggherren. Byggherren kan upprätta *KPE PBL* helt själv vid enklare åtgärder men har oftast till sin hjälp en eller flera kontrollansvariga som skall vara byggherren behjälplig enligt lag vid större åtgärder.

Figur 2: Exempel. Ett inte optimalt utformat förslag till enkel kontrollplan PBL från kommuner i samverkan på www.mittbygge.se



I de fall som lagtexter och eller myndigheter så kräver är dessa kontrollansvariga är också person-certifierade för uppgiften. Inblandade kontrollansvariga (nedan förkortat KA) skall enligt lagkrav vara oberoende gentemot entreprenaden.

För att KA skall kunna hjälpa byggherren att kontrollera gentemot de egenskapskrav som ställs i Plan- och Bygglagen behöver KA dock naturligtvis ha tillgång till de dokument som beskriver vad som avtalats om i projektet, det vill säga de dokument som beskriver vad som skall byggas och hur, ifall det finns farligt material och risker etc. KA behöver också tillgång till tidplaner och annat för att kunna avgöra när arbetsplatsbesök bör ske. etcetera. Oftast utgörs dessa dokument som kommer KA tillgodo bestående av kodade ritningar och begreppsbestämda kodade tekniska beskrivningar, samt kodade administrativa föreskrifter.

KPE A bygger bland annat på vad som står i de tekniska beskrivningarna, ritningarna och de administrativa föreskrifterna.

KPE PBL bygger i sin tur normalt sett på innehållet i kontrollplaner och ritningar enligt avtal och projektets tekniska beskrivningar. Tillägg görs för lagkrav.

Figur 3: Exempeltext från en inte färdigt upparbetad teknisk beskrivning gjord med AMA-Beskrivningsverktyg. Notera koden FS, som står för "MURVERK I HUS".

FS	MURVERK I HUS
	<i>Fukt</i>
	MATERIAL- OCH VARUKRAV
	<i>Fästdon/</i>
	Korrosivitetsklass för inbyggda fästdon ska vara ?.
	<i>Murbruk och tunnfogbruk/tunnfogslim</i>
	<i>Kramlor</i>
	Kramlor ska ha dimension ?.
	Kramlor ska ha utformning enligt ?.
	UTFÖRANDEKRAV
	Murverk som inte utförs med förband ska utföras enligt ?.
	Förband ska vara av typ ?.
	Fogjocklek ska vara ?.
	Dränerings- och ventilationsöppningar i skalmurar framgår av ?.
	Vattenutledande skikt ska utföras enligt ?.
	För underlag för fönsterbleck o d gäller att ?.
	Bredd för luftspalt ska maximalt vara ?.
	Provmurning ska utföras av ? . Provmurning ska ha en area av minst 5 m ² ?.
	Provmurning ska utföras med murstenar från olika transportpallar?.
	<i>Fogjocklekar</i>
	<i>Fogmått med olika bruk</i>
	Fogtyp ska vara ?.
	Skifthöjd framgår av ?.
	Mursteg framgår av ?.
	<i>Fogning av fasadmurverk</i>
	Fog ska utföras ?.
	<i>Rengöring av murverk</i>
	För tvättning av tegelmurverk ska ? användas.
	<i>Montering av inmurningsgods</i>
	Mikromiljövillkor för inmurningsgods ska vara ?.
	Exponeringsklass för inmurningsgods ska vara ?.

Idag finns det digitala verktyg för de flesta processer inom bygg, men det finns inget digitalt verktyg i vilket man kan tillåtas söka i lagtexter och samtidigt upprätta *KPE A* och *KPE PBL*, samt dessutom parallellt diarieföra eventuella avvikelser och gjorda egenkontroller.

I arbetet som utförs med kvalitetssamordning sker det en stor mängd korsrefereringar. Varefter något justeras, ändras eller tas bort i ett dokument, måste samma saker hända de andra dokumenten för att de

skall vara samstämmiga. Detta måste idag ofta göras manuellt i många dokument vilket skapar risk för felaktigheter och civilrättsliga tvetydigheter.

Det vore därför önskvärt att det fanns en sådan applikation som kan korsreferera mellan kontrollplaner. Dessa dokumentslag behöver nämligen normalt justeras i förhållande till varandra mycket frekvent eftersom de har ett inbyggt beroende, men de upprättas och granskas av olika personer och organisationer.

3.3 Egenkontroller

För att säkerställa att den färdiga byggnaden uppfyller kraven i huvudförfattningarna och dess föreskrifter bör byggherren i ett tidigt skede se till att kraven i *KPE PBL* tillika författningarna verifieras genom en så kallad *egenkontroll*.

I en egenkontroll skall det generellt besvaras frågor angående exempelvis:

- vad som har kontrollerats
- hur det har kontrollerats
- när det har kontrollerats
- av vem det har kontrollerats
- vilken metod som har använts vid kontrollen

Ingen av dessa saker är idag dock begreppsbestämda. Verifieringen kan enligt lagkrav sammantaget ske antingen under projektering, under utförandet, efter utförandet av den färdiga byggnaden, eller någon kombination därav. De punkter som skall kontrolleras i egenkontrollerna bygger på de punkter som statueras i de för ändamålet aktuella kontrollplanerna. Ett allmänt vedertaget krav beträffande egenkontroller är att de ska vara dokumenterade för att inte betraktas som en avvikelse. Exakt hur är dock inte bestämt.

För att säkerställa att den färdiga byggnaden och verksamheten uppfyller kraven i huvudförfattningarna och dess föreskrifter bör byggherren i ett tidigt skede *verifiera* dessa för att säkerställa att kraven i *KPE PBL* tillika författningarna är uppfyllda. Egenkontrollen misstolkas ofta vara en verifiering av att ett visst *moment* blivit utfört av en viss person, men så är alltså inte fallet. Egenkontroller syftar till att säkerställa *egenskapskrav på objekt eller verksamhet*. Vilken metodik och semantik som skall användas rent praktiskt vid verifiering av egenkontroller är inte förutbestämd utan bestäms i enlighet med vad som bestäms i berörd kontrollplan.

Figur 6 Veidekke. Egenkontrollprotokoll som skall göras gentemot KPE EA jämfört med egenkontrollrapport - PEAB Sverige AB. Den stora variationen försvårar manuell bearbetning och omöjliggör automatiserad, digitaliserad bearbetning

Produktkrav/funktionskrav:
Golv ska ha fall mot golvränn, BBR 6:534

Godtagbart (mät)resultat:
Genomsnittligt fall i hela våtrummet > 1:100
Genomsnittligt fall i duschdel > 1:50

Tillåtna toleranser:
Enligt HUS AMA tabell 43.DB/ESE-1
lutning ± 8 mm
buktighet ± 1,2 mm (o,25 m mätlängd)

Plats för kontrollen:
Samtliga våtrum

Tidpunkt för kontrollen:
Efter spackling, innan mattläggning

Metod för kontroll/provning:
Fallet mäts med rätskiva, långpass och tumstock, i båda riktningarna, enligt nedanstående principskiss. Minst 3 mätlinjer i duschdelen. Mätresultaten förs in på A3 ritning som bifogas kontrollbladet.

Kontroll/provningsmetod enligt:

Utrustning:
3 m rätskiva, långpass och tumstock.

Mätpunkt	Resultat	Datum	Signatur godkänt	Ev. avvikelserapport	Datum	Signatur åtgärdat
1						
2						
3						
4						

Avvikelser eller anmärkningar:

Egenkontrollrapport

1 (1)

KVALITET

BLANKETT AFFÄRSOMRÅDE BYGG

0558-5

Projekt nr: Aktivitet nr: Projektamn: Ort: Datum/Rev.datum: Löpnummer

Arbetschef: Platschef: Upprättad av:

KONTROLLBEREDSKAP

Arbetsmoment: Bygghet:

Krav:

Ritningar: Beskrivning: AMA-kod eller dylikt:

Kontrollinstruktion: (vad, var, hur, när, vem)

KONTROLLRAPPORT

Kontrollera att:	Ansvarig	Krauet uppfyllt				Notering/Åtgärd Avvikelse-rapport nr
		Ja	Nej	Datum	Sign	

3.4 Klassificering av byggd miljö

Ett klassifikationssystem delar förenklat förklarar in saker i huvudkategorier med därtill hörande underkategorier - eller som uttryckt i Wikipedia:

”Klassifikation (alternativt klassificering) innebär att sammanföra likartade objekt, element inom en domän i olika delgrupper, klasser. Klassifikation av ett större väldefinierat ämnesområde medför att en systematik uppstår, en väldefinierad relativt fast indelning av ämnet i undergrupper.”

Vid avtalade entreprenader används företrädesvis det svenska klassifikationssystemet BSAB när man ska upprätta bland annat kontrollprogram, tekniska beskrivningar, ritningsunderlag, BIM-manualer, CAD-manualer med flera dokumentslag. BSAB/kodningen används för att kunna beskriva den byggda miljön på liknande sätt i alla entreprenader. BSAB-koder är även i folkmun kända som AMA-koder.

Detta klassifikationssystem, som idag är mycket vedertaget inom byggbranschen, är inte kopplat till de berörda lagtexter, funktionskrav och tekniska egenskapskrav som samhället ställt och som enligt KPE PBL måste uppfyllas.

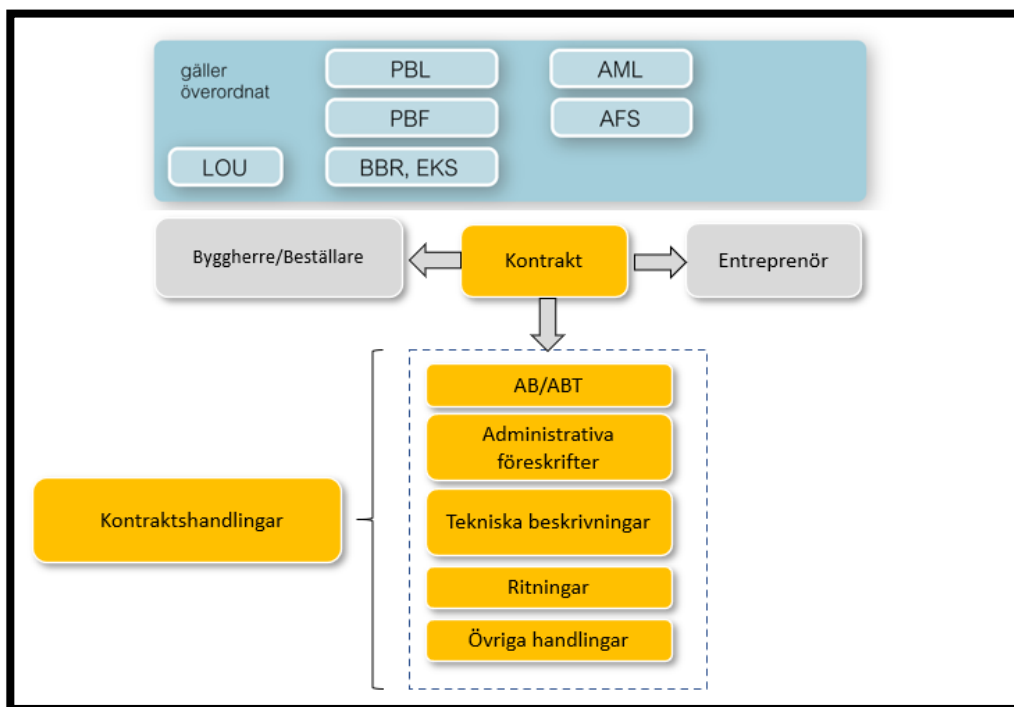
Under normala omständigheter finns det i avtalade projekt en eller flera tekniska beskrivningar som kompletterar avtalen och kontrollplaner i KPE A under projektering och produktion. Entreprenörens egen kontrollplan, vilken allt som oftast bygger på just klassifikationssystemet BSAB.

Detta En av de bärande idéerna i detta projekt är att det finns en relevant koppling mellan begreppen och kraven som är uppställda i BSAB, KPE A och till KPE PBL. Vidare bygger projektet på att denna koppling är praktiskt genomförbar och möjlig att både konkretisera och korsreferera till för branschen i stort och hos samtliga inblandade i kontrollprocessen.

3.5 Tekniska beskrivningar jämfört med Kontrollplaner

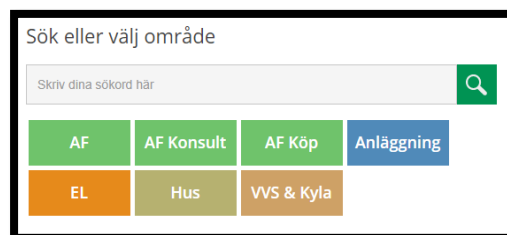
Det som inte finns på ritningar kompletteras av en så kallad teknisk beskrivning och tvärt om. Det som finns i den tekniska beskrivningen vilken kompletterar avtalet/kontraktet gäller dock normalt sett *före* vad som anges på ritningar enligt avtal. I en totalentreprenad gäller normalt enligt standardavtalet om det inte justeras att ritningar faller under övriga handlingar och inte ritningar. Det är inte heller säkert att det alltid finns fullgoda ritningar och därför är det bättre att normalt sett hänvisa till den tekniska beskrivningen och administrativa föreskrifter i *KPE A* i entreprenader än till ritningar och övriga handlingar även om alla delar är relevanta.

Figur 7: Grafisk beskrivning av företrädesregler i ett entreprenadavtal.



Det finns ett för branschen utarbetat verktyg för just ändamålet samstämmighet, administrativa föreskrifter och tekniska beskrivningar som innehåller hänvisning till standarder och som i sig är en defacto-standard att använda i både större och mindre avtalade projekt. Applikationen heter AMA-Beskrivningsverktyg. Den förvaltas av Svensk Byggtjänst och erbjuder möjlighet att kravställa inom förekommande relevanta fackområden.

Figur 8: Fackområden i det tekniska beskrivningsverktyg som används av Byggbranschen generellt. AMA- Beskrivningsverktyg. AF står för Administrativa Föreskrifter.



▶ EBC.12 Spännarmering	MER, Motiv	AMA Ospänd armering ska utföras enligt kapitel 6 i SS-EN 13670 och SS 137006. Spännarmering ska utföras enligt kapitel 7 i SS-EN 13670 och SS 137006 samt uppfylla grundkraven ("standard properties") för respektive typ av spännarmering enligt SS 212551, SS 212552, SS 212553 och SS 212554.
▶ EBC.13 Fiberarmering		
▶ EBC.2 Ingjutningsgods m m	RA, MER	
▶ EBC.3 Fogband	AMA, RA, MER	MER Arbete mäts i teoretisk vikt.
▶ EBC.5 Förbättring och reparation med utanpåliggande armering på betongkonstruktion	MER	

Beskrivningsverktyget innehåller även för entreprenadavtal nödvändiga hänvisningar till relevanta standarder. Standarder hänvisas dock till också i lagtexter.

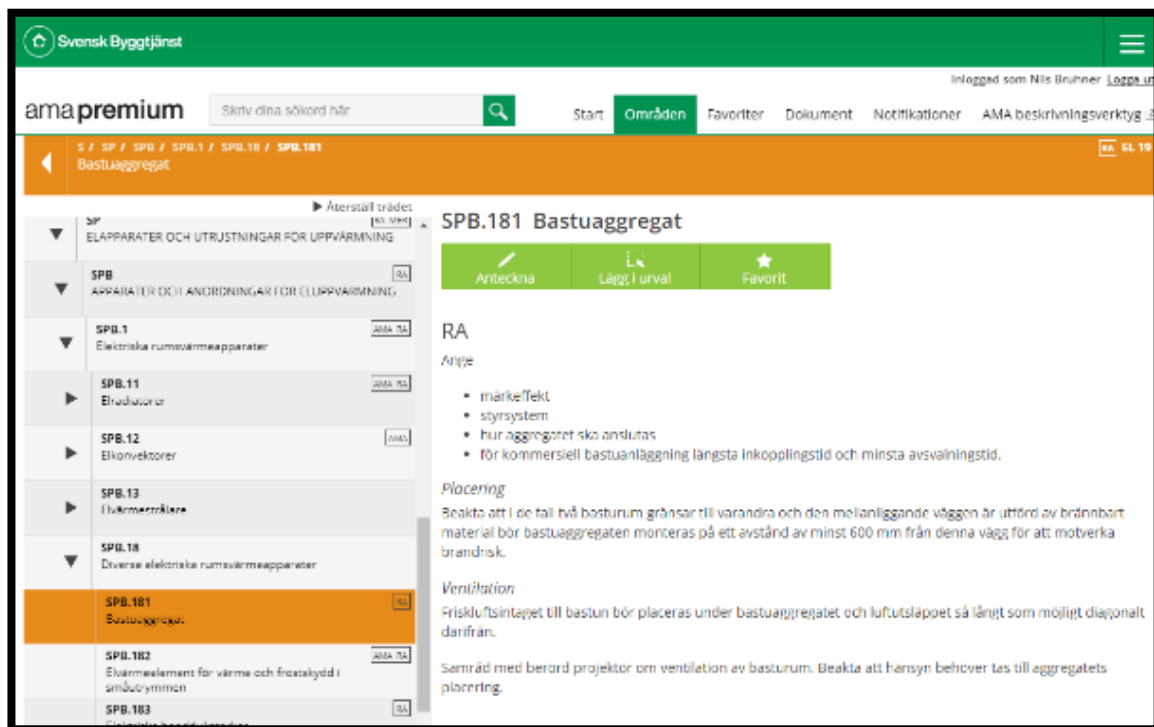
Figur 9: Exempel på standarder som hänvisas till i lagkrav. BBR kap 7.

Avsnitt	Standard eller motsvarande	Utgiven av	F/AR	Anm.	Kommitté
7:12	SS-EN ISO 140-4:1998	SIS	F	Upphävd, ersätts av SS-EN ISO 16283-1:2014 SS-EN ISO 16283-2 har reviderats år 2018 och pågående 2019.	SIS/TK 197
7:12	SS-EN ISO 717-1:2013	SIS	F	Beslut om att revidera standarden fattades 2018-11-15	SIS/TK 197
7:12	SS-EN ISO 140-5:1998	SIS	F	Upphävd, ersätts av SS EN ISO 16283-3:2016	SIS/TK 197
7:12	SS-EN ISO 140-7	SIS	F	Upphävd, ersätts av SS-EN ISO 16283-2:2015	SIS/TK 197
7:12	SS-EN ISO 717-2:2013	SIS	F		SIS/TK 197
7:12	SS-EN ISO 16032:2004	SIS	F		SIS/TK 197
7:12	SS-EN ISO 3382-2:1008/AC:2009	SIS	F	SS-EN ISO 3382-2:2008 gällande, korrigeras av SS-EN ISO 3382-2:2008/AC:2009	SIS/TK 197

Standarders juridiska status i Sverige är inte sådana att de per definition måste efterlevas för att uppfylla ett lagkrav och affärsmodellen beträffande standarder påbjuder inte kopiering och återgivning till tredje part.

För att belysa hur krav ställs i en teknisk beskrivning kan vi använda ”SPB.181 Bastuaggregat” som föremål för att beskriva förväntat avtalat utförande i ett entreprenadavtal. Vi letar reda på det begreppsbestämda och kodade bastuaggregatet i beskrivningsverktyget.

Figur 10: Skärmdump AMA Beskrivningsverktyg med bastuaggregat som exempel



Här hittar vi vad vi normalt sett skall tänkas på när vi kravställer bastuaggregat rent generellt och kompletterar med andra krav om så önskas.

Objektet/Produktionsresultatet ”bastuaggregat” hamnar, efter det blivit kravställt, i den tekniska beskrivningen och blir sedan därefter föremål för att utföra *entreprenörens* egenkontroller mot för att säkerställa att kraven i den tekniska beskrivningen blir uppfyllda. Om allt är gjort i rätt ordning måste kontroll även göras mot ritningarna som kommer att innehålla littereringar och hänvisningar till AMA-koden SPB.181 och om det är någon som begärt att bastuaggregatet behöver ritas. Till detta används då *KPE A*.

KPE PBL och de tekniska beskrivningar som begärs in av byggnadsnämnder enligt PBL är idag däremot *inte* begreppsbestämda på samma sätt som gäller för avtal, administrativa föreskrifter, tekniska beskrivningar och entreprenörens *KPE A*. Nästan alla dokument kopplade till byggdels utförande enligt principerna i AMA är däremot i teorin möjliga att korsreferera till med en dators hjälp och även manuellt för samstämmighetens skull.

Som tidigare nämnt saknas klassificeringsprinciper för KPE PBL, lagtexter och förordningar. Vidare är kommuners mallar är semantiskt mycket ostrukturerade och icke samstämmiga. Kommunernas mallar är ej heller praktiskt sökbara och i regel enbart presenterade till brukare som PDF-dokument vilka är fragmenterade över diverse olika hemsidor eller inte finns tillgängliga alls utan att kontakta tjänstemän på kommunen.

En av de mindre fördelaktiga effekterna av detta sammantaget blir då att det inte praktiskt går att exempelvis koppla kategorin/lagkravet/kapitlet/ordalydelsen/synonymen ”Säkerhet i händelse av brand” till AMA-koden ”SPB.181 Bastuaggregat” i ett entreprenadavtal, applikation, KPE PBL eller en databas utan mänsklig handpåläggning.

Man måste i brist på tillgänglighet och semantik i lagtexter istället manuellt koppla AMA-koden ”SPB.181 Bastuaggregat” till alla lagkrav som berör ”Säkerhet i händelse av brand”.

Att lagar och regler och författningar inte finns tillgängliga digitalt så som en applikationsutvecklare menar med ordet, det vill säga via en API och via sökbara databaser där strukturerade frågor får strukturerade svar, gör det mycket besvärligt att korsreferera KPE PBL med KPE A, och jämföra dessa med de tekniska beskrivningarna som kan finnas.

Produktionsordningen i praktiken på en byggarbetsplats följer inte heller lagkraven utan består av begreppsbestämda byggdelar och aktiviteter. Eftersom korsreferens i praktiken då är omöjlig att utföra till KPE PBL på grund av utebliven digitalisering av lagar och förordningar blir kontrollprocessen också föremål för osedvanligt mycket mänsklig handpåläggning i projekten.

Detta gör framförallt att kontroller uppkomna i KPE PBL missas att utföras eller inte blir av i rätt ögonblick eller kommer in för sent alternativt efterkonstrueras genom att bläddra sig igenom KPE A för att hitta motsvarande kontroll hos entreprenören. Definitivt blir de inte erfarenhetsåterkopplade digitalt och spårbart.

En del av lösningen som projektet ser det måste bli att man som standard vänder på uppbyggandet av den semantiska ordningen i KPE PBL och gemensamt beslutar att ”Vad skall kontrolleras” i samtliga kontrollplaner kopplas till de klassificerade tabellerna och begreppen i BSAB/CoClass. Detta istället för att säga att ”Vad skall kontrolleras” är ett lagkrav, exempelvis ”Tillgänglighet” och som sedan måste kopplas tvärt om i en idag obefintlig applikation.

Så som regelverk är utformade idag exempelvis BBR, vilken KPE PBL bygger på är det mycket svårt för samhällsbyggarsektorn att förhålla sig till innehållet.

På det sätt Boverkets byggregler tillsammans med andra författningar erbjuds idag är det är inte helt enkelt att veta vad som står i varje ändringsförfattning utan att ladda ner varje dokument. Någon annan möjlighet erbjuds heller inte. Lagändringar är också frekvent förekommande flera gånger om året och författningar och hänvisningar till dem blir därför snabbt inaktuella. Troligtvis finns därför heller ingen innehållsförteckning. Det tyder på att författningar skrivs i ett ordbehandlingsprogram i stil med Microsoft Word. Efter direkt fråga till Boverket svarar de att BBR författas i Microsoft Word, men hur andra myndigheter gör arbetar med ordbehandling är inget vi har säkra uppgifter på.

Utöver Boverkets byggregler finns även hundratals andra författningar som erbjuds läsaren på olika sätt och i skiftande gränssnitt och i digitalt format men inte digitaliserat på olika myndigheters hemsidor.

Figur 11: Boverkets byggregler, så som de erbjuds idag. Ett mycket omständligt format och ett reellt problem.

Konsoliderad version av Boverkets byggregler
BFS 2011:6 med ändringar till och med BFS 2019:2

[Ladda ned](#)
(2,4 MB)

Ändringsförfattning
BFS 2020:4 - BBR 29
Boverkets föreskrifter om ändring i Boverkets byggregler (2011:6) - föreskrifter och allmänna råd

[Ladda ned](#)
(322 kB)

Ändringsförfattning
BFS 2019:2 - BBR 28
Boverkets föreskrifter om ändring i Boverkets byggregler (2011:6) - föreskrifter och allmänna råd

[Ladda ned](#)
(1,60 MB)

Ändringsförfattning
BFS 2018:15 - BBR 27
Boverkets föreskrifter om ändring i verkets byggregler (2011:6) - föreskrifter och allmänna råd

[Ladda ned](#)
(88 kB)

Ändringsförfattning
BFS 2018:4 - BBR 26
Boverkets föreskrifter om ändring i verkets byggregler (2011:6) - föreskrifter och allmänna råd

[Ladda ned](#)
(231 kB)

Ändringsförfattning
BFS 2017:5 - BBR 25
Boverkets föreskrifter om ändring i verkets byggregler (2011:6) - föreskrifter och allmänna råd

[Ladda ned](#)
(135 kB)

Ändringsförfattning

[Konsekvensutredning BBR 28 CF](#)
249 kB

[Beslömning till BFS 2018:15 BBR 27 CF](#)
136 kB

[Konsekvensutredning BBR 26 CF](#)
319 kB

[Konsekvensutredning BBR 25 CF](#)
1,82 MB

[Konsekvensutredning BBR 24 CF](#)
342 kB

[Konsekvensutredning BBR 23 CF](#)
1,07 MB

[Konsekvensutredning BBR 22 CF](#)
352 kB

[Konsekvensutredning BBR 21 CF](#)
1,35 MB

[Konsekvensutredning BBR 20 CF](#)
1,15 MB

[Konsekvensutredning BBR 19 - brandskydd CF](#)
2,59 MB

[Konsekvensutredning BBR 19 - energihushållning CF](#)
2,54 MB

[Konsekvensutredning BBR 19 - ändringsregler CF](#)
3,53 MB

BFS 2011:13 – Boverkets föreskrifter och allmänna råd om avhjälpan av enkelt avhjälpade hinder till och i lokaler dit allmänheten har tillträde och på allmänna platser (grundförfattning)
BFS 2013:9 (omtryck)

BFS 2011:14 – Boverkets föreskrifter och allmänna råd om certifiering av kontrollansvariga (grundförfattning)
BFS 2015:2 (ändringsförfattning)

BFS 2011:15 – Boverkets föreskrifter och allmänna råd (2006:6) om certifiering av sakkunniga avseende kulturvärden, KUL (grundförfattning)

BFS 2011:16 – Boverkets föreskrifter och allmänna råd om funktionskontroll av ventilationssystem och certifiering av sakkunniga funktionskontrollanter (grundförfattning)
BFS 2012:6 (ändringsförfattning)
BFS 2017:10 (omtryck)

BFS 2011:17 – Boverkets föreskrifter och allmänna råd om certifiering av sakkunniga inom brandskydd (grundförfattning)

BFS 2011:18 – Boverkets föreskrifter och allmänna råd om certifiering av sakkunniga av tillgänglighet (grundförfattning)

BFS 2011:19 – Boverkets föreskrifter och allmänna råd om typgodkännande och tillverkningskontroll (grundförfattning)
BFS 2012:5 (omtryck)
BFS 2013:6 (omtryck)

BFS 2011:27 – Boverkets allmänna råd om analytisk dimensionering av byggnader brandskydd (grundförfattning)
BFS 2012:13 (ändringsförfattning)
BFS 2013:12 (omtryck)

2012

BFS 2012:7 – Boverkets allmänna råd om funktionskontroll av ventilationssystem (allmänna råd) (grundförfattning)

BFS 2012:8 – Boverkets allmänna råd om den kontrollansvariges självständiga ställning (grundförfattning)

BFS 2012:13 – Boverkets allmänna råd om anmälan för åtgärder som inte är bygglovspliktiga (grundförfattning)
BFS 2013:13 (omtryck)
BFS 2017:4 (omtryck)

4. Metod

4.1 Metod mål 1 – Bedöma möjlighet till effektivisering av arbetet med kontrollplaner

Bedöma ifall det finns potential för effektivisering av arbetet med kontrollplaner ifall detta utförs med en digitaliserad arbetsmetod.

Ett stort steg i att bedöma huruvida det finns potential för en digitaliserad arbetsmetod ska kunna effektivisera arbetet, är att rådfråga sakkunniga på området. Rådfrågningen skedde genom att sakkunniga fick delta på intervjuer. Frågor som ställdes rörde bland annat deras syn på möjligheten till just användandet av färdiga mallar som kontrollplanerna kan baseras på. Vi rådfrågade också sakkunniga personer angående vilka andra underlag som förekommer i byggprocessen och vars struktur är baserad på BSAB. Syftet är att undersöka ifall underlaget kan användas i verktyget ASK.

4.2 Metod mål 2 – Utredda hur kontrollplansprocessen ser ut

Utredda och skapa en tydlig förståelse av hur kontrollplansprocessen och dess metoder ser ut i skarpa projekt av både normal och större skala, samt hur dessa varierar.

En förutsättning för att verktyget ASK ska gå att tillämpa i arbetet med kontrollplaner i olika byggprojekt var att grundligt utreda vilka steg kontrollplansprocessen faktiskt består av. Vid projektets genomförande kunde någon dokumentation på processen inte hittas varpå en sådan fick tas fram. För att kartlägga kontrollplansprocessen kontaktades en rad experter som arbetat med kontrollplaner. Dessa fick delta i workshops och svara på frågor angående förfarandet.

4.3 Metod mål 3 – Bedöma ifall kontrollplaner kan auto-genereras från BIM-modeller

Bedöma ifall projektspecifika kontrollplaner inom närliggande framtid kan automatgenereras ifrån en klassificerad BIM-modell.

Ett sätt att automatisera arbetet med kontrollpunkter vore att kunna skapa dem helt, eller åtminstone delvis, från BIM-modeller av det tänkta byggprojektet. Projektet har därför undersökt möjligheten för projektören att tillföra meta-data till 3D-objekten som skapas samt utvärderat möjligheten att informationen i dessa importerats till applikationen för att sedan omvandlas till kontrollpunkter.

4.4 Metod mål 4 – Skapa förslag på branschpraxis för arbetet med kontrollplaner

Ta fram ett förslag på lämplig branschpraxis vad avser arbetet med kontrollplaner.

För att presentera en lämplig branschpraxis vad avser arbetet kontrollplaner utgick vi från de positiva resultat som verktyget ASK tidigare visat på där verktyget möjliggör att kan kontrollplaner struktureras på ett enhetligt sätt. I arbetet med att skapa branschpraxis ingick också en säkerställning av att verktyget skulle kunna inkludera de moment som faktiskt förekommer i skapandet av kontrollplaner.

4.5 Metod mål 5 – Vidareutveckla verktyget

Vidareutveckla datorverktyget baserat på de funktioner som konstaterats behövas samt säkerställa verktygets användarvänlighet.

Baserat på den föregående rapportens slutsatser inleddes en vidareutveckling av applikationen. För att säkerställa att verktyget ska kunna tillämpas i skarpa projekt har även kontinuerlig kontakt förts med deltagare i referensgruppen samt de entreprenörer som deltog under implementeringen av verktyget.

5. Resultat

5.1 Resultat mål 1 – Bedöma möjlighet till effektivisering av arbetet med kontrollplaner

Bedöma ifall det finns potential för effektivisering av arbetet med kontrollplaner ifall detta utförs med en digitaliserad arbetsmetod.

Anser yrkesutövare att verktyget kan effektivisera arbetet med kontrollplaner?

Ett steg i att bedöma huruvida det finns potential för huruvida en digitaliserad arbetsmetod ska kunna effektivisera arbetet är att rådfråga sakkunniga på området. Rådfrågningen skedde genom att sakkunniga fick delta i workshops. Frågor som ställdes var bland annat deras syn på möjligheten till just användandet av mallar i arbetet med kontrollplaner. Majoriteten av respondenterna var positiva till konceptet, även om viss skepsis uttrycktes angående den föreslagna omfattningen av mallen.

Denna respons gavs dock i projektets ingående stadie, där respondenterna svarade på ett hypotetiskt scenario utan att ha möjlighet att se det faktiska verktyget. Vid senare intervjuer och workshops där vi redogjorde det mer färdigställda verktyget, visade responsen på att arbete via en sådan plattform ansågs kunna effektivisera samt digitalisera arbetet kontrollplaner.

En avsikt är att verktyget i framtiden ska utrustas med funktion för e-legitimation vilket möjliggör en definitiv spårning av exempelvis vem som skapat kontrollpunkten, vem som utfört den och vem som verifierat korrekt utförande av den. Detta hade underlättat i ärendehantering och juridiska ärenden.

Kan arbete med mallar effektivisera framtagandet av kontrollplaner?

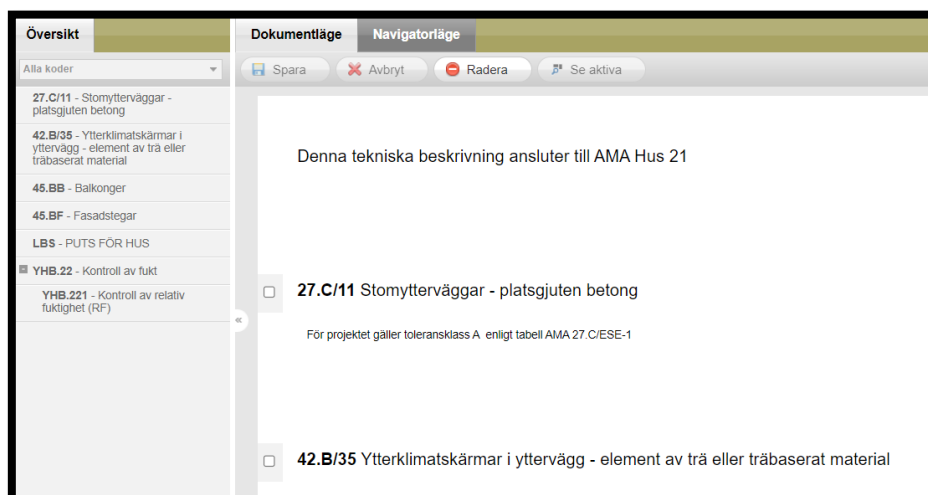
Baserat på de workshops som hållits med de sakkunniga skapades en bedömning av möjligheten att använda sig av mallar i arbetet med framtagande av kontrollplaner. Bedömningen är att man inte bör skapa en färdig mall med handplockade kontrollpunkter som branschen ska utgå ifrån. Detta eftersom Boverket och andra aktörer befarar att kontrollplanerna i så fall riskerar att inte bli projektspecifika utan istället bara blir kopior av olika mallar snarare än att de motsvarar de faktiska projekten.

Det som dock skulle kunna göras vad avser mallar är att skapa mallar där byggdelar och produktionsresultat som avser olika typer av byggnadsverk finns förberedda som förslag. Att ha färdigställda mallar byggnadsdelar där användaren kan välja just de byggdelar och produktionsresultat som är unika för det aktuella projektet kan vara en medelväg där man kan spara mycket tid men ändå kan säkerställa att det blir korrekta och relevanta kontrollpunkter. På så vis kan arbetet effektiviseras samtidigt som de skapade kontrollplanerna inte riskerar att resultera i slentrianmässiga kopior av varandra då den ansvarige fortfarande måste göra aktiva riskanalys och därefter val av vilka kontroller som ska ingå i sin kontrollplan. Exakt utformning av en sådan typ av mallar är dock inget som projektet har utrett.

Skapa kontrollplaner baserat på material från tidigare skeden i byggprojektet?

Det finns dock ännu effektivare sätt att effektivisera urvalet av kontrollpunkter vad avser *kontrollplan för PBL*. Detta kan exempelvis vara andra underlag från tidigare skeden i byggprocessen så som ett projekts Tekniska Beskrivning, vilket är det sätt som vi redovisat under kapitlet resultat för mål 4.

En Teknisk Beskrivning är en utförlig förklaring av en byggnadskonstruktion och beskriver projektets tekniska delar.



Det som gör att Tekniska beskrivningar lämpade för detta är då de i normalfallet är kopplade till BSAB-systemet via AMA. BSAB-systemet är ett vedertaget sätt att klassificera byggnadsdelar och produktionsresultat med unika koder. AMA är i sin tur kopplat till byggnadsdelarnas BSAB-koder men skillnaden är att AMA inte innehåller koder för byggnadsdelarna, istället listar AMA krav vad avser hur byggnadsdelen ska installeras och vilken kvalitet de ska ha. Tillsammans används BSAB och AMA när kravställning sker och kontrollpunkter enligt avtal skapas.

Detta underlag ger oss information om *vad* (BSAB-koden och dess hänvisningstext) som ska kontrolleras och *hur* (AMA beskrivningar och projektörens egna anteckningar) den ska kontrolleras. Denna information kan återanvändas för att skapa en projektunik *kontrollplan enligt PBL*. Med hjälp av BSAB och AMA slipper man alltså ta fram klassificering och egenförfattad kravställning för hur respektive byggnadsdel ska projekteras och produceras. Istället kan man alltså utgå från redan skapad klassificering och beskrivning, vilket sparar oerhört mycket arbetstid. Som nämnt ovan är konceptet med att använda Teknisk Beskrivning tydligare redogjort i kapitlet *Resultat mål 4*.

I vår undersökning har vi kommit fram till att det även finns andra underlag som har liknande struktur och uppbyggnad. En av dessa som används i många skeden i byggprocesser är byggprojektens underlag för kalkyler. Dessa skapas redan i byggprojektens initiala skeden där man utreder budget för byggprojektet och förfinas sedan återkommande under projektets fortlöpande. Det som är unikt här är att dessa kalkylprogram som används för kalkyler är att de är strukturerade efter samma struktur som BSAB/AMA använder. Dessa använder också samma hänvisningstexter och det ger oss ypperligt

tillfälle att även använda dessa underlag för att snabbt kunna välja ut kritiska punkter som vi vill från tidigt skede ha med i vår kontrollplan.

Att använda sig av detta kalkylunderlag hade alltså bidragit till att de skapade kontrollplanerna blir projektunika. Ytterligare en fördel med att utgå från dessa underlag är att det minskar risken för att missa viktiga aktiviteter och aspekter i byggprojektet som utgör riskfaktorer vilka måste beaktas i projektets *kontrollplan enligt PBL*. Nedan presenteras två bilder som redogör hur en kalkyl är uppstrukturerad i ett digitalt verktyg och hur de följer den BSAB-klassificering som vi anser kan användas för att automatisera delar av kontrollplanprocessen.

Figur 12. Exempel från informationsstruktur som skapats i kalkylprogram och som potentiellt sett kan användas för att skapa kontrollpunkter

Benämning	Kod	Arb (tim)	Material	Maskin MF	UE	Total					
Benämning	Rslag	Kto	Fmgd	Åtg	Omr	Spill	Eht/Kap	Mängd	Enhet	Pris	Total
Detaljkalkyl		2478	1 450 984					7 630		44 545	2 567 562
UNDERGRUND	11			4				11 010		7 630	20 626
UNDERGRUND	11			4				11 010		7 630	20 626
Jordschakt isolerad kantbalk 3261.151								65 m³		317,33	20 626
Arb	0,068	4,4	Mtrl	169,39	11 010						
Mf	117,36	7 630									
UE											HKJA
Jordschakt för grundläggning av byggnad, detaljschakt Fall B								0,083	39 m ³	301,11	11 743
CBB.22//	0,6	K	UTB								
Fyllning mot byggnad invändigt Fall B								0,05	23,4 m ³	379,61	8 883
CEB.51//	0,36	K	UTA								
GRUNDKONSTRUKTIONER	15			177				186 891			262 839
Grundplintar	15.SC			60				23 403			49 022
Plint 4171.140								8 st		6127,70	49 022
Arb	7,456	59,6	Mtrl	2925,35	23 403						
Mf											HKJA
UE											
Plintform								1,2	37,4 m ²	673,80	25 227
ESB.17//	4,68	K	ULC								
Armering B500BT grundkonstruktion								0,03	320 kg	27,95	8 944
ESC.11//	40	K	UMA								
Betong II C 25/30 std plint pump								0,8	6,4 m ³	2320,40	14 851
ESE.17//	0,8	K	ULC								
Grundplattor, hela - platsgjuten betong	15.SG/11			86				120 355			157 387
Betongbjälklag på mark Tj 200 stålglättad yta 4511.07								180 m²		874,37	157 387
Arb	0,479	86,2	Mtrl	668,64	120 355						
Mf											HKJA
UE											
Betong II C 25/30 std platta på mark pump Tj < 250								0,28	36 m ³	2097,06	75 494
ESE.24//	0,2	K	ULA								
Armering B500BT bjälklag 40% klippt och färdbockat								0,024	1800 kg	28,36	51 053
ESC.11//	10	K	UMA								
Betonggolv klass C, stålglättad yta i samband med gjutning								0,135	180 m ²	57,98	10 437
ESE.522		K	ULA								
XPS-cellplast under grundkonstruktion Tj 60								0,048	180 m ²	113,35	20 402
IBC.12//		K	RQA								
Grundbalkar	15.SJ			31				43 133			56 431
Kantbalk isolerad Siroc U-element H 400 4171.030								22 m¹		744,07	16 370
Arb	0,357	7,9	Mtrl	590,74	12 996						
Mf											HKJA
UE											
Cellplast, utvändigt på grundsockel eller grundkantbalk U-element Siroc H 400								0,15	22 m ¹	374,63	8 242
IBC.32//		K	RQA								
Armering B500BT kantbalk								0,03	121 kg	27,95	3 382
ESC.11//	5,5	K	UMA								
Betong II C 25/30 std kantbalk pump								0,42	2,2 m ³	2157,19	4 746
ESE.24//	0,1	K	ULA								

5.2 Resultat mål 2 – Utredda hur kontrollplansprocessen ser ut

Utredda och skapa en tydlig förståelse av hur kontrollplansprocessen och dess metoder ser ut i skarpa projekt av både normal och större skala, samt hur dessa varierar.

I arbetet med att skapa en karta över processen med kontrollpunkter kontaktades Olov Söderström på WSP Management som har arbetat som kontrollansvarig. Baserat på intervjuer med honom skapades en första skiss på vilka moment som förekommer i arbetet med kontrollplaner. För att verifiera skissens träffsäkerhet kontaktades också ett antal andra kontrollansvariga som fick lämna åsikter på den kartläggning vi gjort. Under projektets gång utkristalliserades en arbetsprocess som presenteras under kapitel 4.2.1.

Baserat på intervjuer, enkäter och publicerat material har det skapats en kartläggning av hur arbetet med kontrollplaner ser ut. Värt att notera är dock att varje byggprojekt är unikt vad gäller omfattning, utformning, antalet aktörer, ansvarsfördelning, entreprenadform och avtal. Därmed bör den presenterade processkartan tolkas som en generell beskrivning för byggprojekt

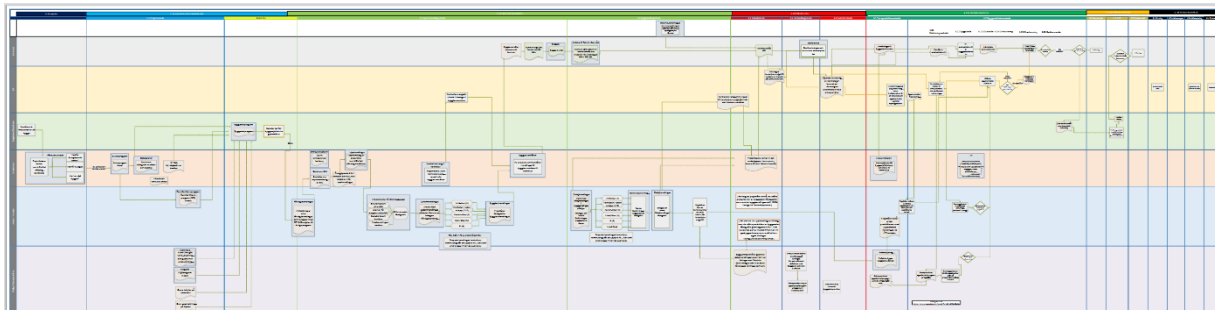
Detta delmål för studien syftar på att svara på om en mall kan tas fram innehållande kontrollpunkter som fungerar som minimikrav i byggandet av flerbostadshus; baserat på om dessa kontrollpunkter förekommer på 50%, eller fler, av dagens kontrollplaner.

5.2.1 Kartläggning av kontrollplanprocessen

Något förenklat kan man säga att det finns kontrollplaner i två utföranden – *kontrollplan enligt PBL* samt *kontrollplan enligt avtal*. Den första är de kontrollpunkter som måste godkännas för att leva upp till PBL:s krav medan den senare är de kontrollpunkter som måste godkännas för att leva upp till beställarens avtalade kravställning. Beskrivningen av kontrollplansprocessen nedan har sitt fokus på *kontrollplan enligt PBL*.

Vad avser byggprojekt kan de utföras i en lång rad varierande former av totalentreprenader eller utförandeentreprenader. Beroende på variant av entreprenadform varierar ansvarsfördelningen och ordningen på byggprocessen. Vidare kan ordningen och ansvarsfördelningen också variera stort mellan två olika byggprojekt som annars har en närmast identisk entreprenadform. Med detta i åtanke ska den beskrivna processen nedan tolkas som en generell beskrivning av bygg- och kontrollplanprocessen.

Bygg- och förvaltningsprocessen kan delas in i många olika skeden. Följande uppdelning bygger på standarden SS-EN 16310:2013. De flödesscheman som finns presenterade i detta kapitel är tagna från en mer övergripande presentation av byggprocessen och hur kontrollplaner upprättas inom dem. Denna presenteras som bilaga 1 till projektet.

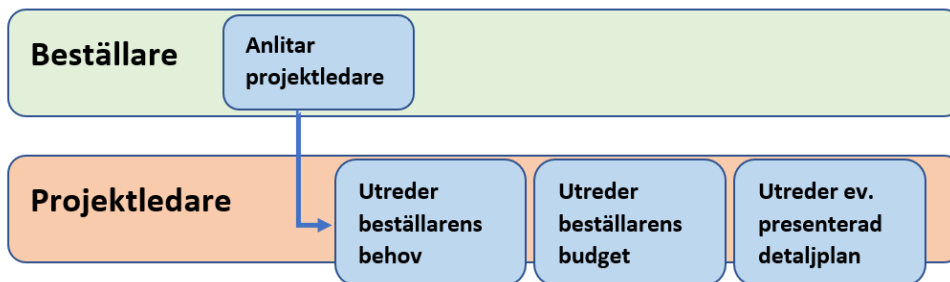


Förstudieskedet



Under förstudieskedet skapas en grov bild av vilka förutsättningar som finns för utförandet av ny- eller ombyggnad. Detta skede initieras av att en person, organisation eller företag har behov som potentiellt kan uppfyllas av att man utför ett byggprojekt och . Under skedet utförs således utredningar av beställarens behov för att bekräfta ifall byggprojekt överhuvudtaget är rätt metod att uppfylla behoven. Man undersöker också i mycket grova drag budget, tidsram och byggnadens utformning. I detta skede är handlingar fortfarande endast mycket grova uppskattningar på hur det slutliga byggprojektet kan komma att se ut och i många fall finns inte ens någon visuell skiss ritad eftersom behov, krav och förutsättningar fortfarande är så pass otydliga att det inte går att skapa någon meningsfull skiss.

Ifall utredningarna i idéskedet resulterar uppfattningen att beställarens behov potentiellt kan och bör uppfyllas genom en nybyggnation eller ombyggnation utses en projektledare som ansvarar för driva projektet framåt.



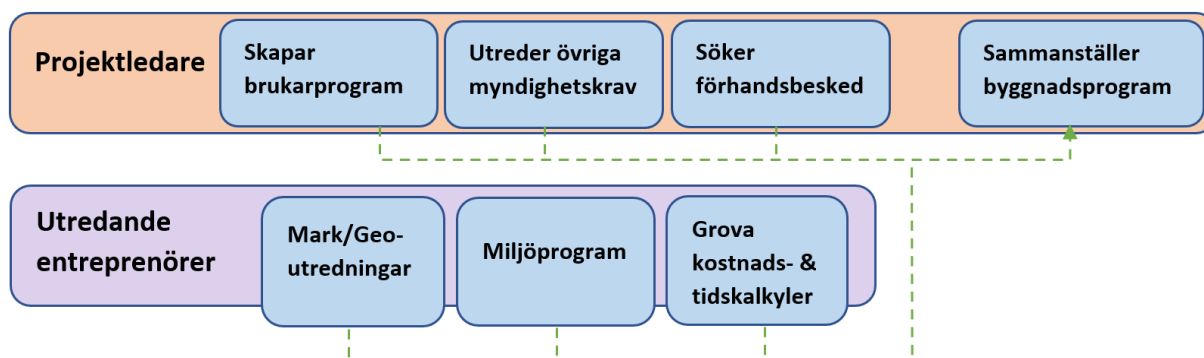
Programskedet



Programskedet inleds ifall de utredningar som utfördes under idéskedet visar på att beställarens behov kan uppfyllas med den tänkta byggnaden samt att projektet åtminstone initialt anses vara genomförbart.

Under programskedet skapas fördjupade och mer omfattande utredningar och analyser jämfört med dem som gjorts i förstudien. Nu förtydligas och specificeras verksamhetens olika behov och krav och man tar grundläggande beslut angående storleken på byggnaden, övergripande tekniska lösningar,

budgetering och konsekvensanalyser. Allt sammanställs sedan i en rapport, kallat byggnadsprogram, som är en sammanfattning av projektets förutsättningar. Baserat på byggnadsprogrammet tas sedan beslut angående ifall projektet skall genomföras eller ej. Ofta avslutas skedet med att beslut tas angående en övergripande design på byggprojektet.



Projekteringsskedet



Vid projekteringsskedet start har man tagit beslut om att faktiskt gå vidare med byggprojektet och man utreder då byggnadens utformning mer detaljerat. Detta skede omfattar bland annat att bestämma planlösningar, rumsutformning, val av tekniska system, markarbeten och dylikt. När allt är klart i skedet har man åstadkommit ett stort antal bygghandlingar som entreprenörer sedan utgår ifrån när byggnaden ska produceras.

Projekteringsskedet kan delas in i tre delar, Förslagshandlingsskedet, Systemhandlingsskedet och Bygghandlingsskedet.

Förslagshandlingsskedet

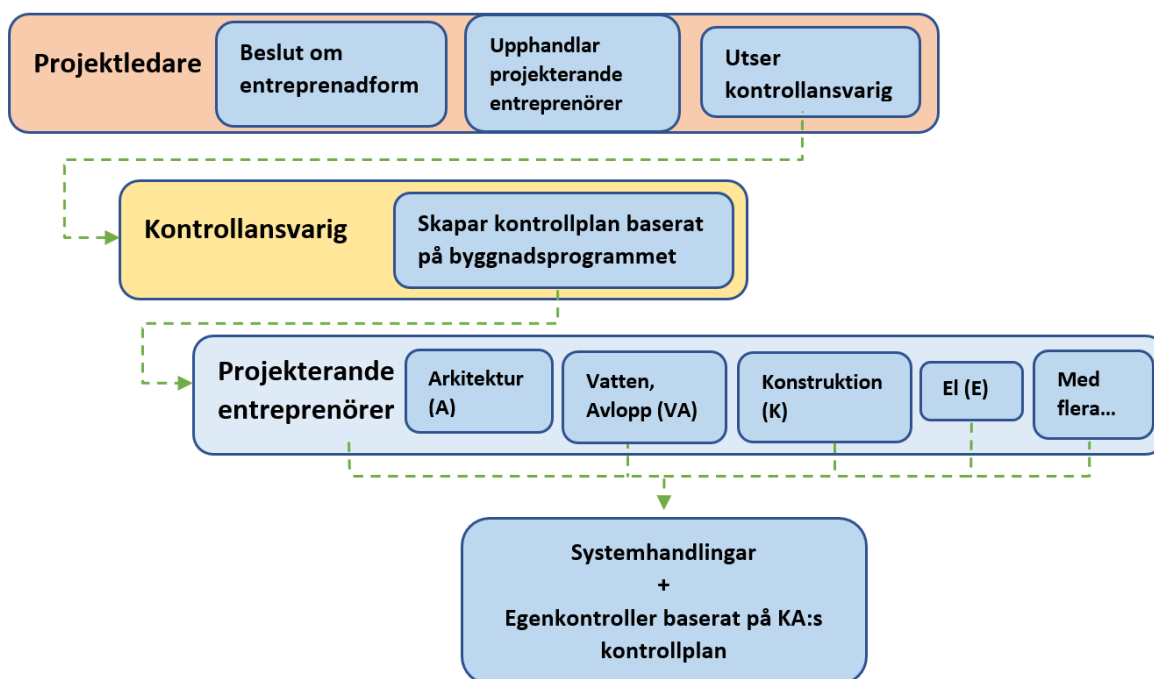
Under förslagshandlingsskedet är det fortfarande mycket om byggnadens utförande som inte är bestämt. Baserat på den övergripande designen som valdes i föregående skede framställs ett eller flera olika förfinade förslag till byggnadens utföranden. Beslut tas sedan angående vilken specifik lösning man skall utgå ifrån i den vidare projekteringen.

Systemhandlingsskedet

I systemhandlingsskedet skapas handlingar som visar byggnadens övergripande utformning så som placering och dimensionering av platta på mark, placering av bärande väggar, hisschakt, pelare, bearbetning av mark och så vidare. När ritningshandlingar från den tänkta utformningen är klar kan dessa ges till övriga entreprenörer för att ge dem förutsättningar att erbjuda mer specifika förslag på lämpliga tekniska lösningar som möjliggör bruket av byggnaden.

Vid projekteringen ska kontrollansvarige skapa en kontrollplan för vilka delar som är mest kritiska för att säkerställa att byggprojektet lever upp till alla lagkrav. Kontrollplaner behöver inte innehålla precis samtliga kontroller som bör utföras eftersom det då hade blivit orimligt långa kontrollplaner. Den kontrollansvarige skapar istället en lista över de punkter som anses vara de viktigaste för att säkerställa att byggprojektet blir korrekt utfört.

Under projekteringen av system-, detalj- och bygghandlingar är tanken att projektörerna har ansvar för att skapa så kallade egenkontroller för de byggnadsdelar och blivande produktionsresultat som de projekterar. Egenkontrollerna ska redogöra för hur respektive lösning ska leva upp till den satta kontrollplanen.



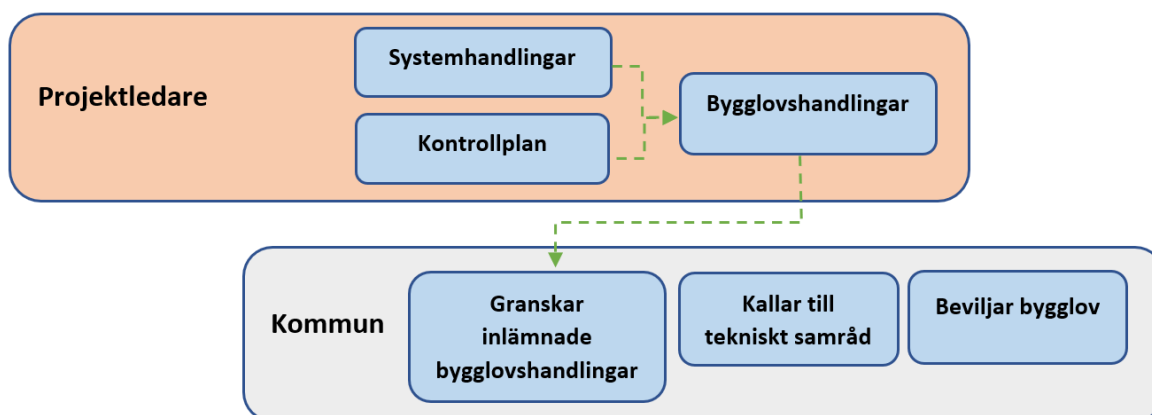
Bygglovshandlingar sammanställs och Tekniskt samråd kallas

I samband med Systemhandlingsskedet skapas också de handlingar som krävs för att kunna göra en bygglovsansökan hos kommunen. Såvida inte byggprojektet är av mycket liten art kommer kommunen att kräva en namngiven kontrollansvarig för att bevilja bygglov. Det är först i samband med att bygglovsansökan skickas in till kommunen som det formella kravet finns på att byggprojektet har en

utsedd kontrollansvarig. Detta sker ofta i systemhandlingsskedet eller tidigt i den påföljande delen, bygghandlingsskedet. Dock kan detta variera beroende på byggprojektets art och organisation.

En kontrollansvarig kan finnas delaktig även långt tidigare i ett projekt, men eftersom den tilltänkta byggnaden då i många fall så pass odefinierad blir det svårt för den kontrollansvarig att bidra i större omfattning vad avser vilka krav/kontrollpunkter som kommer ställas på byggnaden.

När systemhandlingar och övriga dokument skickats in till kommunen bedömer de ifall den tänkta byggnadens kan anses lämplig för dess ändamål givet alla omständigheter. Om kommunen byggnadsnämnd (eller motsvarande) anser att byggprojektet verkar vara lämpligt och genomförbart kan de lämna bygglov, vilket signalerar för projektledaren att det är värt att fortsätta projektera. Tvärt emot vad många tror innebär inte ett bygglov att man får börja producera byggnaden, utan det bör snarare ses som att kommunens byggnadsnämnd anser att de med stor sannolikhet kommer ge startbesked till en sådan byggnad och att det därmed är värt för beställaren att fortsätta projektera på projektet. Slutgiltigt besked ger kommunen dock först långt senare när de har detaljerade och



färdigprojekterade ritningar. I samband med alla bygglovspliktiga ärenden kräver lagen att det hålls tekniska samråd. Dessa hålls normalt i tillsammans med kontrollansvarig enligt PBL, byggherrar och den aktuella kommunen. Vid ett beviljat bygglov ger kommunen också besked om datum för tekniskt samråd samt vilka handlingar och utredningar de förväntar sig ska levereras till samrådet. Det tekniska samrådet ger även den berörda kommunen möjlighet att bevaka sina egna intressen samt de juridiska förutsättningar som inte är egenskapskrav och inte finns uppställda i en föreslagen kontrollplan. Vid behov kan alltså kommunen begära att ytterligare delar förs in i föreslagna *kontrollplan enligt PBL*, eller att kontroller skall utföras av någon certifierad sakkunnig i stället för av byggherren. Detta tekniska samråd har alltså en koppling till kontrollplanen enligt PBL. Det tekniska samrådet ska också protokollföras, något som idag utförs på varierande sätt i Sveriges 290 kommuner.

Detalj- och bygghandlingar skapas

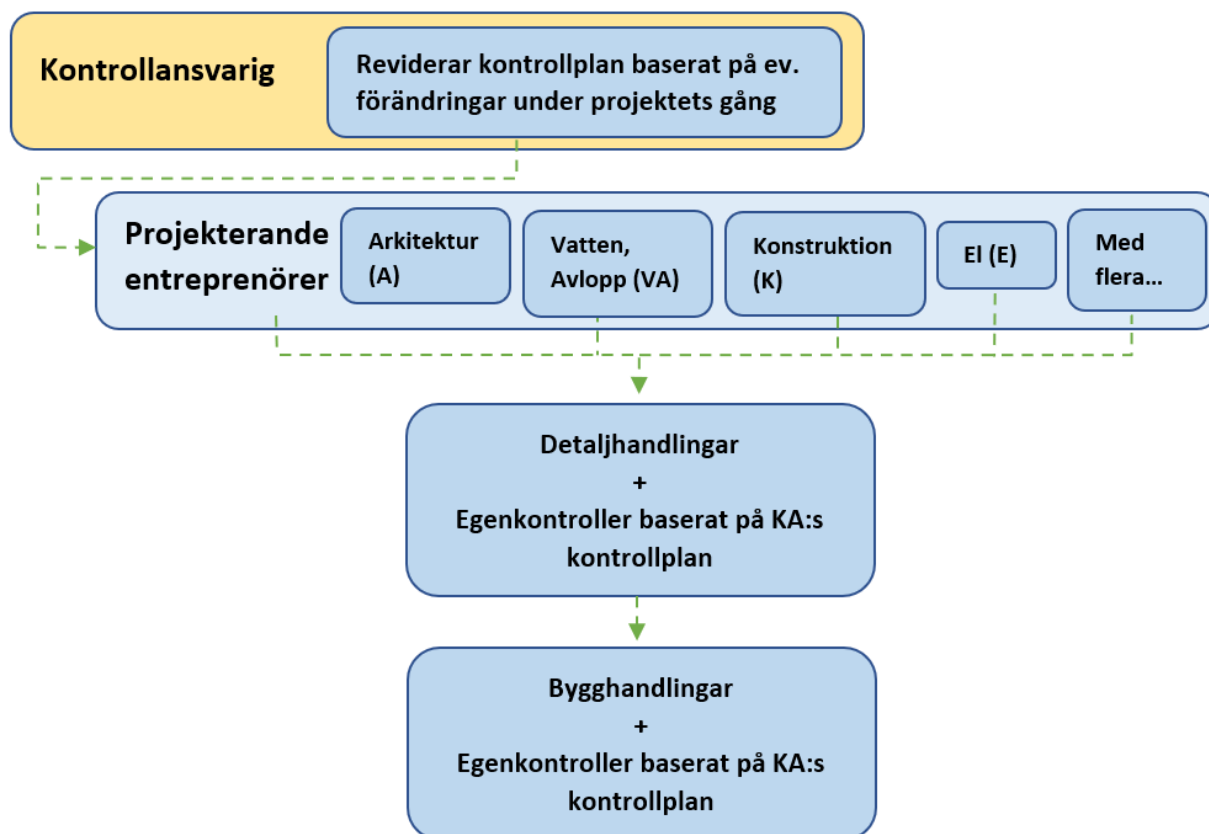
Ifall systemhandlingarna leder till ett bygglov från kommunen fortsätter projekteringen in i att skapa detaljhandlingar. Som namnet insinuerar redogör dessa handlingar för byggnadens utförande på en detaljrik nivå. Beroende på entreprenadform färdigställs dessa antingen omedelbart till bygghandlingar

som kan användas i produktionen, alternativt färdigställs de så pass att de kan agera som förfrågningsunderlag när externa byggtentreprenörer ska upphandlas, varpå de vinnande entreprenörerna färdigställer de sista detaljerna utefter sina egna presenterade lösningar.

Vid skapandet av förfrågningsunderlag skapar entreprenörerna planer över de egenkontroller som de avser utföra i samband med de lösningar som de erbjuder. För att göra detta använder sig många entreprenörer av egna listor och mallar över de egenkontroller som är återkommande mellan olika byggprojekt. På så sätt slipper de konstant återskapa samma egenkontroller.

Utöver *Kontrollplan enligt PBL* framställs även *kontrollplan enligt entreprenadavtal*. I den sistnämnda förmedlas alla de krav och önskemål som inte är direkt kopplade till PBL och byggnadens lämplighet, utan som istället kommer från beställarens önskemål om funktion och form. Exempel på sådana krav kan vara viss typ av slitbeständighet på golvytor eller möjlighet att styra belysning. *Kontrollplan enligt entreprenadavtal* är i regel inget som byggnadsnämnden lägger något större vikt i såvida den inte krockar med PBL eller motsvarande myndighetskrav.

I samband med att byggnadens handlingar blir mer färdigställda möjliggörs också att dess tekniska lösningar och utformning redovisas för kommunen om så efterfrågs.



Tekniska samråd inför startbesked

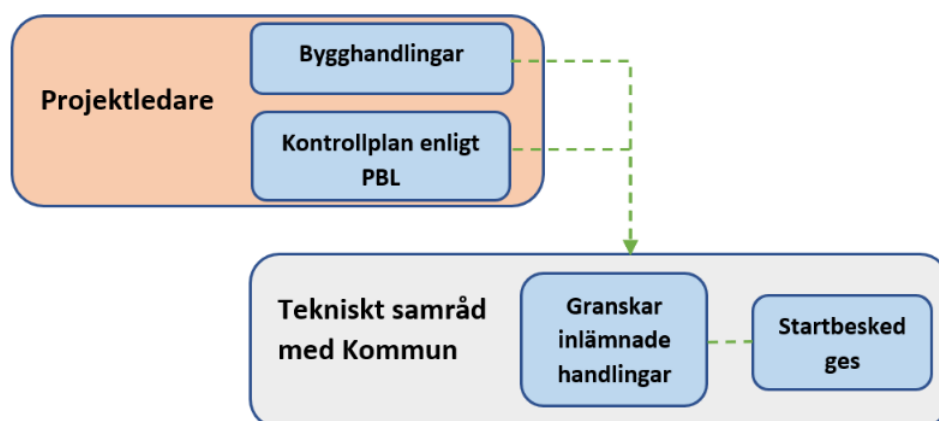
Tekniska samrådet syftar till att påvisa hur byggprojektet kommer att uppfylla PBL 10 kap. 19§ samt hur den färdiga byggnaden kommer leva upp till PBL:s bestämmelser angående byggnaders tekniska egenskapskrav. Till det avslutande tekniska samrådet krävs att bygghandlingarna färdigställts tillräckligt för att kontrollansvarige ska kunna presentera en färdig *Kontrollplan enligt PBL* för byggnadsnämnden. KA:s färdiga *kontrollplan enligt PBL* ska inkludera alla entreprenörers egenkontroller som redogör hur de lösningar som entreprenören presenterat ska kontrolleras.

Vid det tekniska samrådet kan byggnadsnämnden lämna anmärkningar på den föreslagna kontrollplanen enligt PBL. Efter mötet har man skapat en reviderad *kontrollplan enligt PBL* som projektet sedan utgår ifrån.

Ifall byggnadsnämnden begär större förändringar eller ytterligare handlingar kommer fler tekniska samråd att hållas. Om de inte anser sig behöva några ytterligare handlingar eller revideringar fastställs kontrollplanen och beslut om startbesked ges.

I samband med att startbeskedet ges skriver också byggnadsnämnden vilka olika intyg som skall lämnas till kommunen för att de ska ge byggprojektets slutbesked, vilket krävs för att byggnaden ska få börja användas.

Kontrollansvarige har inget formellt ansvar att kontrollera att projektörerna projekterar en byggnad och handlingar som uppfyller kraven i PBL och BBR. I produktionen har dock entreprenörerna krav på sig att bygga utifrån kraven som ställs i PBL/BBR men de utgår baserat på det underlag de fått från projektörerna. Att efteråt upptäcka produktionsresultat som bryter mot PBL kan dock leda till stora ÄTA-kostnader för byggherren och det är därmed inte ovanligt att kontrollansvarige deltar i viss utsträckning under projektering och produktion för att säkerställa att myndighetskraven uppfylls.



Eventuell upphandling av byggentreprenörer

Om inte byggentreprenörer redan när upphandlade görs detta senast vid denna fas. När allt detta ovan är klart ges startbesked från kommunen och samtidigt fastställs den skapade kontrollplanen att gälla.

Produktion av byggnad



Under hela produktionsskedet läggs stor vikt på att tekniska funktioner prövas för att säkerställa att de lever upp till de ställda kraven i *kontrollplan enligt entreprenadavtal* men framförallt *kontrollplan enligt PBL*. För att detta ska kunna utföras utgår alla entreprenörerna från den *kontrollplan enligt PBL* som tidigare samarbetet mellan kontrollansvarige och kommunen. Baserat på egenkontrollerna fyller byggentreprenörerna i information i kontrollplanen där de redogör hur de levt upp till respektive kontrollpunkt.

Vid produktionsskedet sker den produktionen av byggprojektet. Produktionsskedet kan delas in i flera olika faser, vilka listas nedan.

Byggproduktionsskedet

Varuproduktion

Tidigt i produktionsskedet görs eventuella kompletterande anmälningar till byggnadsnämnden. För att i enlighet med BBR 2:322 säkerställa att entreprenörerna skapat samtliga nödvändiga egenkontroller så förekommer det att den kontrollansvarige utför avstämning med entreprenörerna och går igenom deras interna kvalitetsrutiner.

Etablering

I detta skede görs logistiska och administrativa förberedelser inför att produktionen av byggnaden skall starta. Kontrollplanen som skapats av den kontrollansvariga har nu skickats till byggentreprenörerna, sakkunniga och de certifierade experter vars intyg behövs vad avser exempelvis brand, energi och ventilation. Kommunen lägger också upp en plan för eventuella arbetsplatsbesök om detta inte redan gjorts i samband med det tekniska samrådet.

Produktion av byggnad

Under detta skede utför entreprenörerna fortlöpande egenkontroller för att redogöra hur de lever upp till tekniska egenskapskraven som ställs i *kontrollplan enligt PBL* och *kontrollplan enligt Avtal*.

Under produktionens gång gör även byggnadsnämnden eventuellt ett arbetsplatsbesök för att säkerställa att kontrollplanen efterlevs. Att säkerställa detta från byggnadsnämndens sida kan dock vara svårt då de normalt bara har resurser att göra enstaka besök och då inte har möjlighet att

undersöka redan färdigställda byggnadsdelar, exempelvis byggnadsdelar som vid platsbesöket redan gjutits in i betong.

Under byggproduktionens gång utför certifierade sakkunniga inspektioner för de delar som måste ha certifikat. Exempel på dessa finns är bland annat Brand (SAK), Tillgänglighet (TIL), Kulturvärden (KUL), Energi (CEX), Ventilation (OVK).

Produktion av byggnad färdigställs

I slutskedet skall alla besiktningar av certifierade sakkunniga ha utförts. Både projektörer och entreprenörer skall även verifiera att alla de tekniska egenskapskraven är utförda. Därefter samlas dessa egenkontroller in av kontrollansvarige som sedan validerar resultatet.

I samband med att byggnadsnämnden ger starbeskedet beskriver de också vad för underlag som ska lämnas inför slutbesked. Vissa av kontrollerna, exempelvis värden för radon, kan dock i utvärderas ordentligt först efter att byggnaden har driftsatts under en period.

Skedet slutar med att den kontrollansvarige lämnar ett utlåtande samt dokumentation på att kontrollplanen har följts.

Användningsskedet



En sista validering av egenskapskraven görs ofta av kommunen före det att slutbesked ges. Ifall det finns brister i den färdiga byggnaden återkopplas projektet till en förtydligad eller reviderad *kontrollplan enligt PBL* varpå bristerna behöver åtgärdas. Många moment i byggprojektet kan dock inte granskas eller vid behov korrigeras i detta skede. Efter det sker det också en så kallad *samordnad provning* vilken behövs innan slutbesiktning som avslutar byggproduktionsskedet.

Som nämnt ovan är det vissa besiktningar som kan utföras först efter att byggnaden driftsatts i någon omfattning. Exempel på detta är energi och ventilation.

Godkännande av producerad byggnad

Under produktionsskedet sker det en löpande revidering av kontrollplanen på grund av att byggprojektets förutsättningar kan vara mycket föränderliga.

Värt att notera här är att en enskild kontrollpunkt i kontrollplanen kan innebära att flera egenkontroller behöver göras av entreprenörerna. Exempelvis kan det vid generalentreprenader vara så att projektets kontrollansvarige kräver att generalentreprenören visar att de uppfyllt 1 kontrollpunkt som avser t.ex.

“skydd mot fall” men eftersom denna återfinns i projektets alla 14 lägenheter behöver generalentreprenören samla in de anlidade underentreprenörernas egenkontroller från alla 14 lägenheter. En enskild kontrollpunkt resulterar således i detta fall 14 egenkontroller.

När ett byggprojekt är tillräckligt färdigställt och besiktat kan byggnadsnämnden ge slutbesked och byggnaden får börja användas för sitt tilltänkta syfte. Ifall vissa delar av byggprojektet kvarstår kan kommunen ge ett intermistiskt slutbesked där särskilda delar av byggnaden får tas i bruk. Exempel på när detta är aktuellt är exempelvis radonmätningar som tar lång tid att utvärdera men för att inte byggnaden ska stå obrukad i flera månader lämnas alltså ett preliminärt slutbesked.

En annan lösning är att byggnadsnämnden i många fall accepterar att låta kvalificerade beräkningar ersätta andra mätningar. En kvalificerad beräkning på exempelvis byggnadens energibehov kan alltså ofta accepteras och resultera i ett slutbesked.

Brukande

I samband med att byggnaden tas i bruk förbereds handlingar som är avsedda till förvaltningen av byggnaden och arkiveras också för eventuella framtida behov.

Drift

Under driften av byggnaden används den till att uppfylla de behov som beställaren har.

Underhåll

Under byggnadens livstid behövs det utföras underhåll av den för att den ska kunna fortsätta uppfylla ägarens behov.

Avvecklingsskedet

Avvecklingsskedet tar vid när byggnaden inte längre uppfyller de behov som ägaren har och denne istället väljer att riva byggnaden eller bygga om den i nytt utförande. Värt att notera är att detta skede inte nödvändigtvis innebär att hela byggnaden rivs, utan det kan lika gärna handla om en renovering samt bara innefatta vissa delar av byggnaden snarare än byggnaden i helhet.

5.3 Resultat mål 3 – Bedöma ifall kontrollplaner kan auto-genereras från BIM-modeller

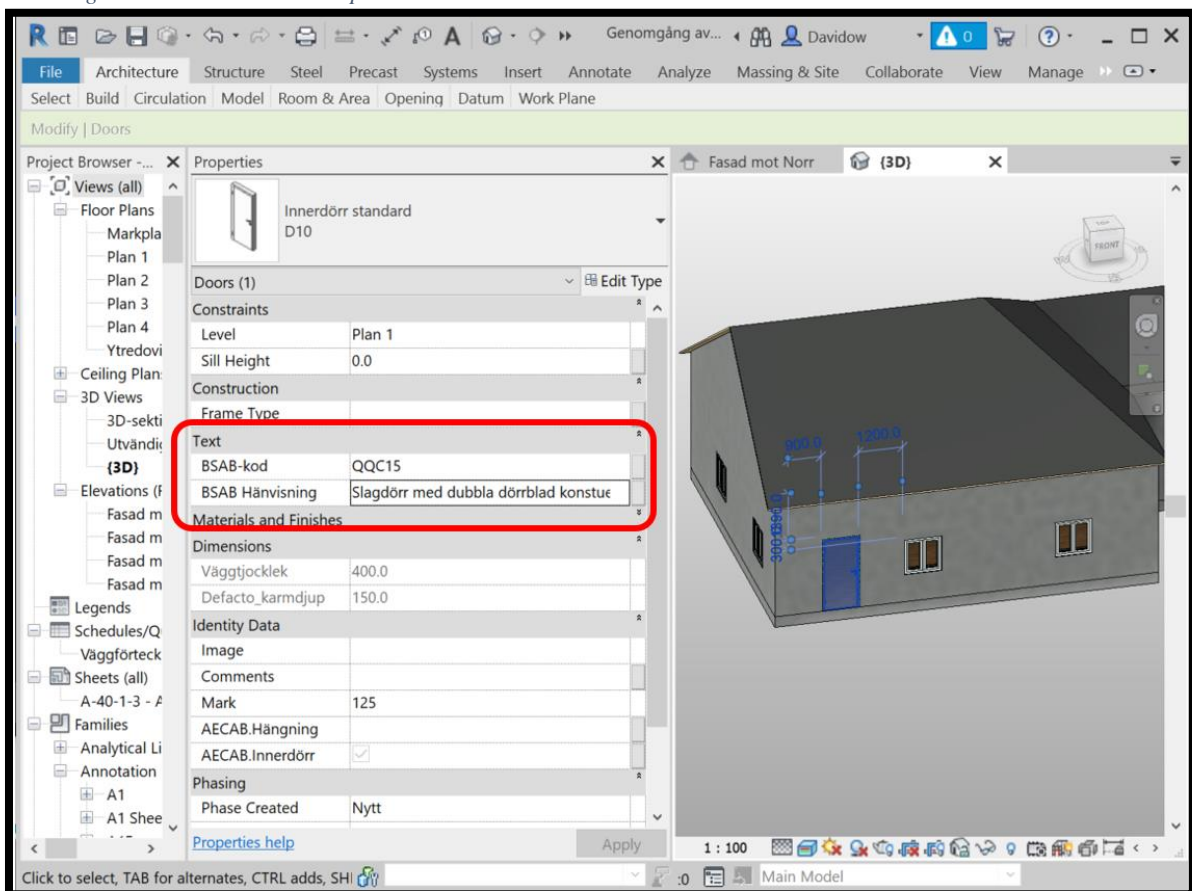
Bedöma ifall projektspecifika kontrollplaner inom närliggande framtid kan automatgenereras ifrån en klassificerad BIM-modell.

Under arbetet med mål 3 har vi granskat skapade kontrollplaner, andra rapporter samt kommunicerat med sakkunniga. Dessa källor till information har utvärderats varpå vi även prövade konceptet på egen hand i mjukvaran Revit, ett av de vanligast förekommande datorprogrammen inom projektering av husbyggnader.

Våra erfarenheter kombinerat med de sakkunnigas rådgivning visar att det mycket väl är möjligt att implementera information i 3D-modellens byggnadsdelar som i sin tur möjliggör att vi vid en IFC-import från 3D-verktyget till verktyget ASK, möjliggör en utsållningsprocess på samma sätt som har beskrivits i kapitlet Resultat del 1. Även här kommer vi kunna avläsa information från förbestämda parametrar som läggs in i byggprojektets olika byggnadsdelar från 3D-modellen.

I bilden nedanför redovisas hur parametrar, markerade med rött, har infogats i 3D-modellen. Inuti dessa parametrar kan man alltså lagra den BSAB-kodning samt hänvisande text som sedan följer med ifall man exporterar informationen till ASK.

Figur 13. Exempel på hur objekt kan klassificeras inuti en BIM-modell. Denna meta-data kan senare användas för att autogenerera utkast till kontrollplaner.



5.4 Resultat mål 4 – Skapa förslag på branschpraxis för arbetet med kontrollplaner

Ta fram ett förslag på lämplig branschpraxis vad avser arbetet med kontrollplaner.

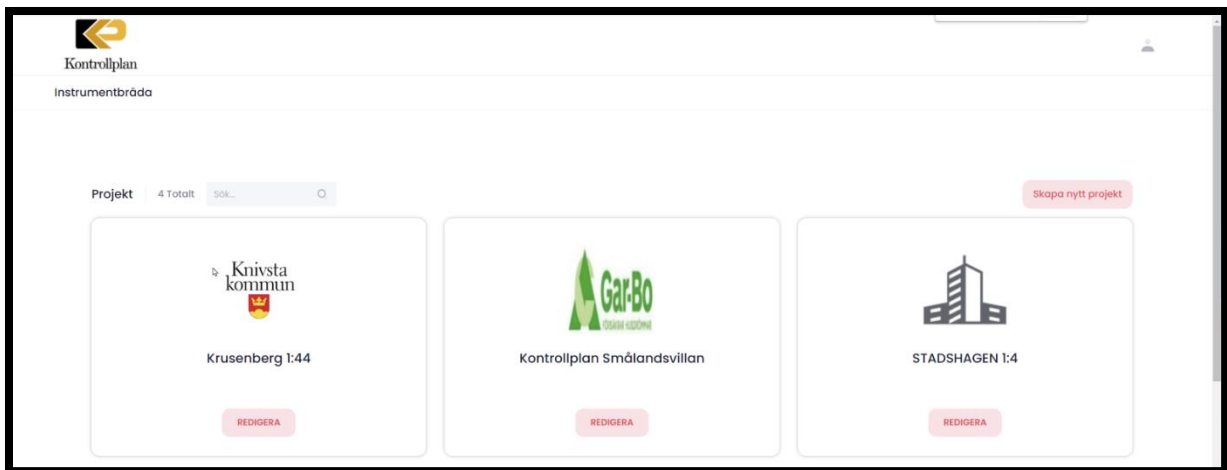
Baserat på den återkoppling som getts från inblandade experter har verktyget anpassats för att kunna skapa kontrollplaner som följer den utformning som presenteras nedan. Det presenterade förslaget är designat för att kunna vidareutvecklas baserat på framtida behov.

En utgångspunkt var först att kunna presentera en branschpraxis som inkluderade en effektivisering av arbetet med kontrollplaner. Detta var tänkt att ske genom att presentera mallar med relevanta kontrollpunkter för respektive projekt. Efter återkoppling från sakkunniga på Boverket framgick emellertid att implementeringen av mallar inte var något som efterfrågades av dem. Detta eftersom det ökade risken för att kontrollplaner skulle skapas slentrianmässig från mallar istället för att bli projektunika.

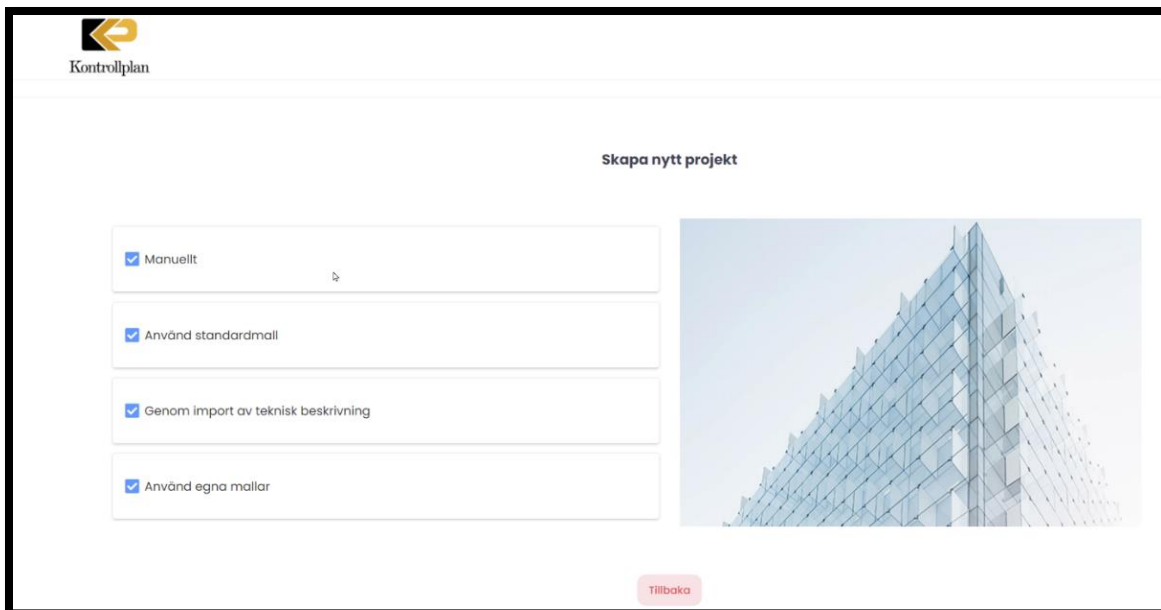
Det nu vidareutvecklade verktyget ASK är det förslag som projektet presenterar angående branschpraxis för arbetet med kontrollpunkter. Ifall kontrollplaner uppförs via verktyget blir informationen i dem standardiserad, förutsägbar och tillämpningsbar för datahantering. Vidare öppnar verktyget för att kvalitetssäkra kontrollpunkter och tillhörande egenkontroller

Den uppdaterade versionen av ASK resulterade i en plattform där det ges möjlighet att skapa, förvalta och dokumentera kontrollplaner i. I efterföljande text har vi skapat ett fiktivt projekt för att redovisa verktygets arbetsprocess och funktioner.

Kontrollplan Smålandsvilla



I detta projekt har vi utgått från ett befintligt projekt och återskapat denna i sin helhet. Detta demonstrerar således verktygets möjlighet att skapa och förvalta en komplett kontrollplan enligt PBL.



Verktöget erbjuder funktion för att spara och återanvända valfria data från tidigare kontrollplaner för att på så sätt effektivisera processen. I detta exempel skapades dock kontrollplanen manuellt utan att tillämpa några tidigare uppställda mallar.



När en ny kontrollplan skapas i verktöget behöver viss information fyllas i angående projektet. Vissa av punkterna är obligatoriska då de tillhör de minimi-krav som krävs för att åstadkomma en komplett kontrollplan. Här har man också möjligheten att lägga till information som framhäver vilka aspekter av det specifika byggprojektet som är mer avgörande när kommunens handläggare skall granska och förstå projektet. All den information man matar in här kommer också att följa med till påföljande skeden.

Påföljande steg är självaste skapandet av de kontroller som kontrollplanen ska innehålla.

I exemplet ovan fick Mikael Barklund, utvecklingsansvarig på Garbo, återskapa merparten av hans kontrollplaner på egen hand. Efter att han bekräftat att verktyget fungerade för ett antal av de kontrollpunkter han var intresserade av hjälpte vi emellertid honom med att återskapa resterande kontrollpunkter.

Steg 1

Röd ruta

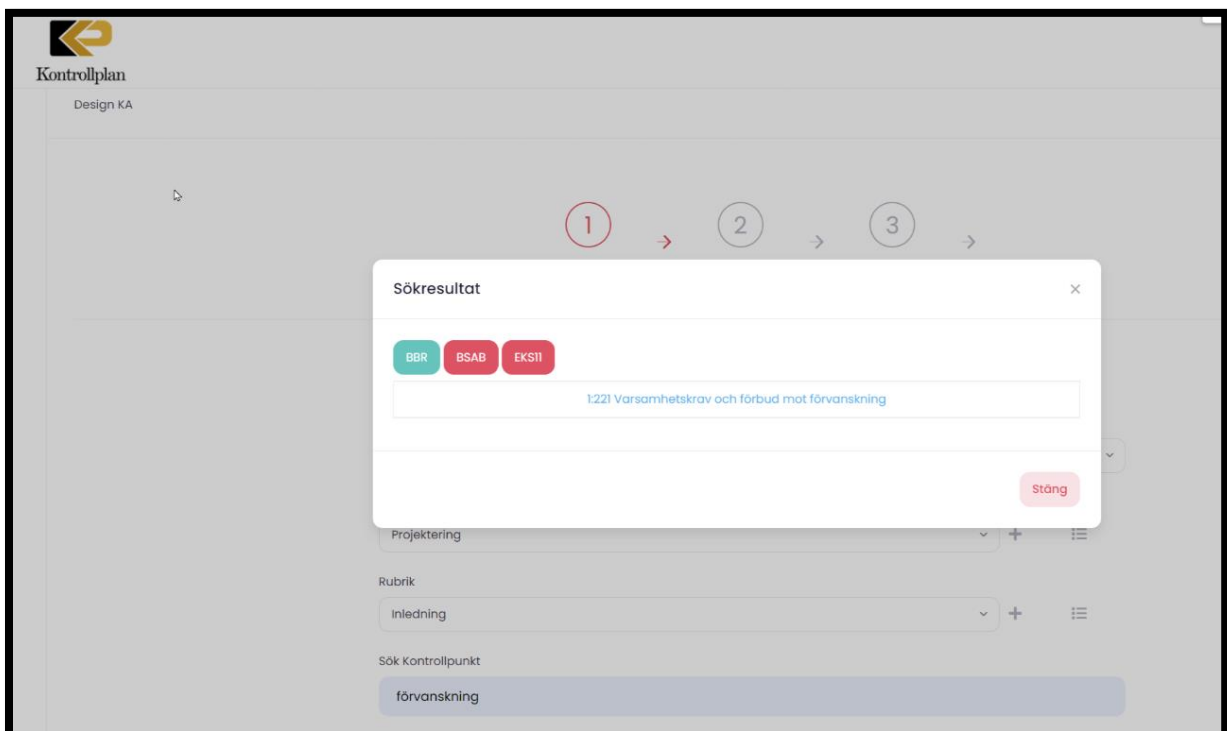
Vid skapandet av en kontrollpunkt anges först vilken typ av kontrollpunkt man vill skapa. I verktyget kan man för närvarande välja mellan att författa och förvalta både kontrollpunkter för *kontrollplan enligt PBL* och kontrollpunkter för *kontrollplan enligt avtal*. I detta exempel är det *kontrollplan enligt PBL* som skapas.

Orange ruta

I nästa fält väljer användaren vilket skede denna kontroll ska kontrolleras i. Detta möjliggör att en pedagogisk indelning av de olika kontrollpunkterna där de hamnar under olika rubriker baserat på när i byggprocessen de ska utföras.

Lila ruta

I efterkommande fält kan kontrollpunkten namnges. Vi kan i detta fall antingen fritt skriva namn för kontrollpunkten eller söka i vår databas över alla föreskrifter i BBR, BSAB samt även EKS11-tabellen. Sökningen kan ske via fritext för att hitta lämplig lagtext att namnge kontrollpunkten utefter. Bilden nedan redovisar hur söktermen "förvanskning" resulterade i en relevant text från BBR.



Om man väljer att namnge kontrollpunkten baserat på den hänvisningstext som sökmotorn presenterat kommer valet att automatiskt hamna rätt i fältet "Namnge kontrollpunkt". På så vis skapas det direkt ett tydligt namn och gör även så att kontrollpunktens egenskapsfält automatiskt ifylls med rätt information i kontrollpunkten. Efter att man har namngett kontrollpunkten kan man välja att även ge en hänvisning till PBL genom att välja rätt kategori i egenskapsfältet "PBL".

Sök Kontrollpunkt

förvanskning

Namnge Kontrollpunkt

1:221 Varsamhetskrav och förbud mot förvanskning

BSAB - AMA

Selection

BBR/EKS11

x 1:221 Varsamhetskrav och förbud mot förvanskning

PBL Kategori

Selection

Grön ruta

I nästa skede väljer man vem som ska utföra kontrollen genom att välja korrekt ansvarig part. Här kan man antingen söka efter ansvarig part i verktygets databas eller så kan man ange det med fritext.

Sök ansvarig part

Sök ansvarig part

Ansvarig Part

Selection

NÄSTA

Steg 2

I efterföljande steg har vi listat 8 andra egenskaper som användaren behöver ange för att uppfylla de minimi-krav som vi identifierat krävs ifall en kontrollpunkt skall gå att anses komplett för alla inblandade parter.

Dessa egenskaper är:

- Kontrollskede
- Risk
- Producerat intyg
- Kontrollmetod

- Kontrolleras mot
- Platsbesök
- Funktionskrav
- Endast Signering

För vissa av dessa egenskaper kan man bifoga dokument eller andra underlag som redogör vad som krävs för att uppfylla det krav eller egenskapsvärde som krävs för kontrollpunkten.

Vissa typer av kontrollpunkter behöver endast signering av en eller flera leverantörer och detta kan KA meddela genom att välja "JA" alternativt "NEJ" under egenskaper för signering. Ifall svaret är "JA" på denna punkt innebär det att man som leverantör bara ska ha tagit del av informationen i kontrollpunkten och att man som leverantör signerar på detta.

1 → 2 → 3
Steg 1 Steg 2 Steg 3

Skapa Kontrollpunkt

Kontrollskede
Selection

Risk
Selection

Producerat Intyg
Selection

Kontrollmethod
Selection

Kontrolleras mot
Selection

Platsbesök
Selection

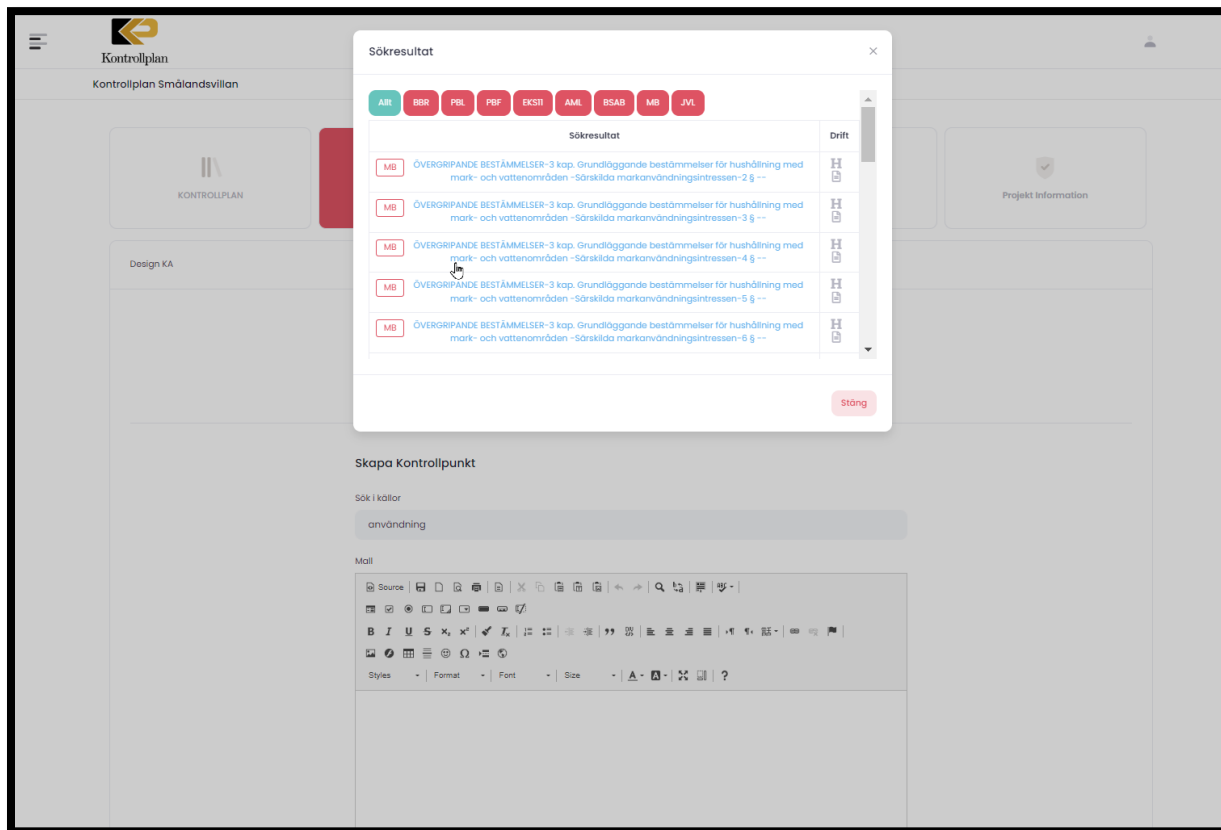
Funktionskrav
Funktionskrav

Endast Signering
Selection

Dokument
Välj fil Sök

TILBAKA NÄSTA

Steg 3



I sista steget har KA möjligheten att ge råd och anvisningar för att förklara huret i en kontroll. Till sin hjälp har hen möjligheten att söka information i vår databas där vi har samlat ihop de 8 vanligaste råd och anvisningstexter samt lagar och förordningar. Vid sökning skriver fritt ett ord och vid träff i hänvisning eller text i en av alla dessa råd och anvisningar eller lagar och förordningar visas resultaten i en lista. Här kan KA sedan välja både hänvisning samt lag eller råd och anvisning texten och klistra in det i kontrollpunkten.

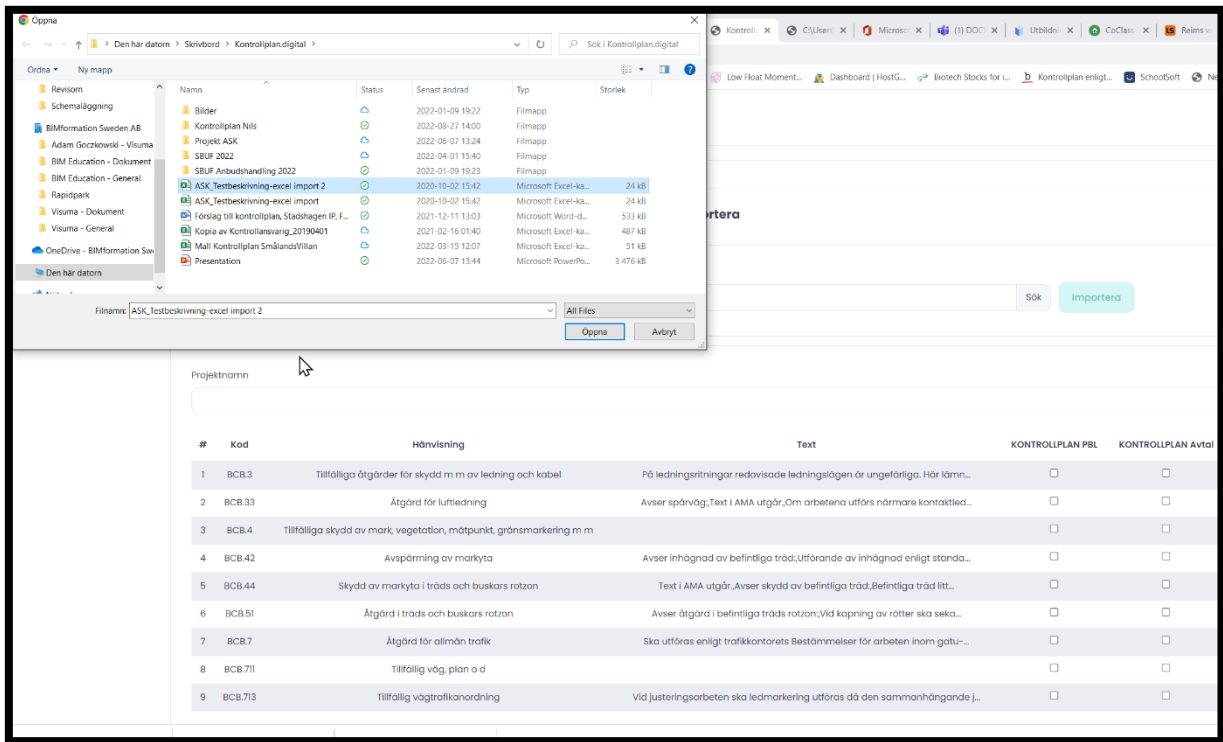
Man kan välja att hänvisa i flera av dessa lagar och förordningar för en och samma kontrollpunkt. Man kan även editera dessa och skriva med egna ord för att för tydliga vad man vill förmedla. När man är helt klart sparar man denna kontrollpunkt och går vidare för att skapa nästa.

ID	Kontrollpunkt	BSAB - AMA	BBR	PBL	Ansvarig Part	Skede	Risk	Platsbesök	Deltagare	Redigera	
Projektering											
Bärförmåga, stadga och bärförändighet											
2	001	Utrymningsväg och säker plats	-	6:247 Utrymningsväg...	-	TE arkitekt	Produktion	Normal risk	Inget platsbesök krävs	-	🔗 ✕
Säkerhet i händelse av brand											
1	011	Dimensionerings kontroll utför...	-	Avdelning A - Överg...	-	TE	Produktion	Låg risk	Inget platsbesök krävs	-	🔗 ✕
Skydd med hänsyn till hygien, hälsa och miljö											
1	021	Tillgänglighet	-	2:1 Tillgänglighet...	-	TE	Produktion	Normal risk	Inget platsbesök krävs	-	🔗 ✕
1	022	6:25 Ventilation	-	6:25 Ventilation	-	TE	Produktion	Normal risk	Inget platsbesök krävs	-	🔗 ✕
Produktion											
Allmänna											
1	101	Utsättning/Lageskontroll	-		11 kap. Tillsyn, tillträde	TE	Produktion	Normal risk	Inget platsbesök krävs	-	🔗 ✕
1	102	Relationsritning yttre VA	-		11 kap. Tillsyn, tillträde	TE	Produktion	Normal risk	Inget platsbesök krävs	-	🔗 ✕
1	103	Mottagningskontroll av materia...	-		11 kap. Tillsyn, tillträde	TE	Produktion	Normal risk	Inget platsbesök krävs	-	🔗 ✕
1	104	Byggsavfall	-		10 kap. Genomförandet	TE	Produktion	Normal risk	Inget platsbesök krävs	-	🔗 ✕
1	105	Drift- och skötselinstruktioner...	-	2:5 Drift- och sköts...	-	TE	Produktion	Normal risk	Inget platsbesök krävs	-	🔗 ✕
1	106	2:5 Drift- och skötselinstrukt...	-	2:5 Drift- och sköts...	-	BH	Produktion	Normal risk	Inget platsbesök krävs	-	🔗 ✕

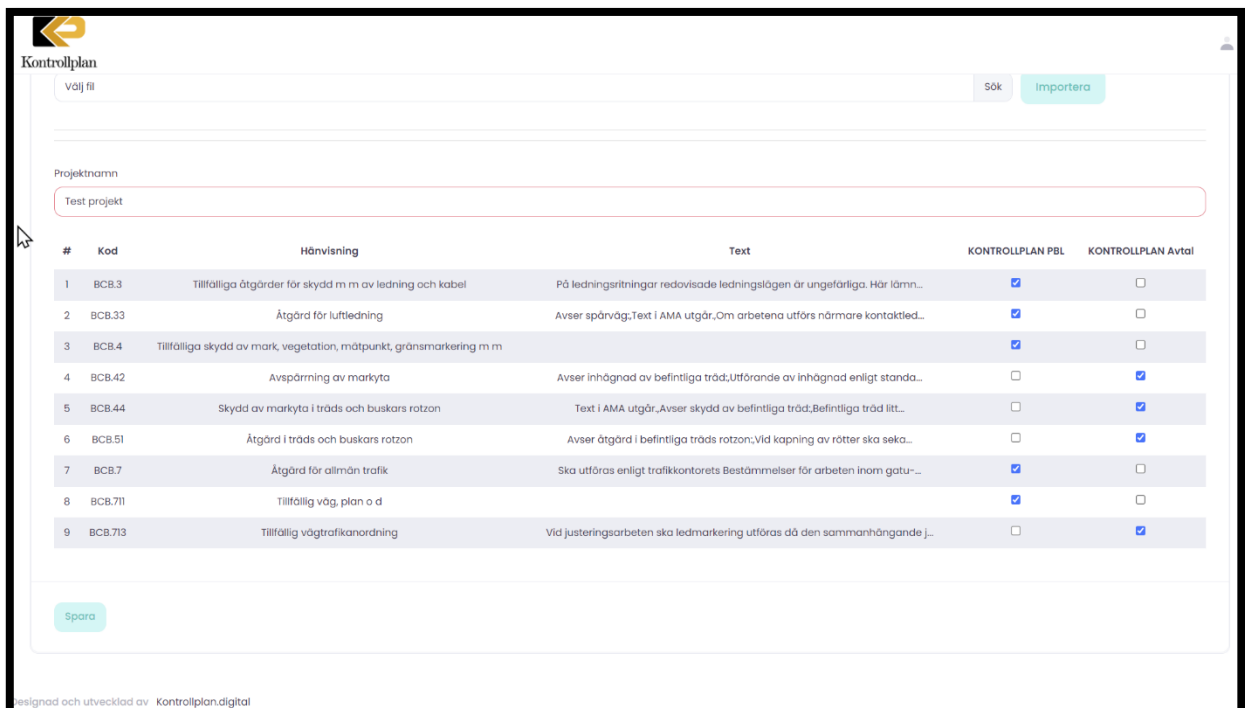
När man har lagt till alla kontrollpunkter så har vi en samling av ett antal viktiga kontrollpunkter som tillsammans utgör vår *kontrollplan enligt PBL*. I detta skede kan man nu skapa en PDF-utskrift för att överlämna en färdig kontrollplan till byggnadsnämnden vid bygglovsansökan. Bifogat kan ni se en komplett kontrollplan som är både standardiserat efter innehåll och utformning. På detta sätt kan man få en enhetlighet och en miniminivå på våra kontrollplaner på en nationell nivå.

Skapandet av kontrollplan genom import av en teknisk beskrivning

Ett annat sätt att skapa en kontrollplan är att utgå ifrån ett befintligt underlag från tidigare skede i projektet. I nuvarande form kan kontrollplansverktyget ge dig möjligheten att importera en export av en Excel-fil från Svensk Byggtjänsts tekniska beskrivningsverktyg och på så sätt se och välja de punkter som ingår i den. Det ger en automatiserad och effektivare process som också resulterar i projektspecifika kontrollplaner.



När man importerar tekniska beskrivningen i kontrollplanverktyget kan vi då välja att förvalta dessa punkter antingen som en kontrollpunkt enligt PBL eller kontrollpunkt enligt avtal.



När dessa kontroller laddas upp i vår kontrollplan ges de olika färger beroende på vilken typ av kontrollplan de representerar. De blåa kontrollpunkterna är kontroller som tillhör *kontrollplan enligt entreprenadavtal* och de bruna de kontrollpunkter som tillhör *kontrollplan enligt PBL*. På detta sätt kan vi förvalta två olika kontrollplaner i en och samma verktyg. Man kan även sätta filter på dessa kontrollpunkter för att lättare identifiera alla kontrollpunkter i enbart en kontrollplan.

ID	Kontrollpunkt	BSAB - AMA	BBR	PBL	Ansvarig Part	Skede	Risk	Platsbesök	Deltagare	Redigera
	Ingen las									
	Ingen rubrik									
001	Tillfälliga åtgärder för skydd...	BCB.3								
002	Åtgärder för luftledning	BCB.33								
003	Tillfälliga skydd av mark, veg...	BCB.4								
004	Avspärrning av markyta	BCB.42								
005	Skydd av markyta i träd och b...	BCB.44								

Det man vinner genom att jobba med andra underlag i urvalsprocessen är att det finns en hel del information som kan återanvändas i arbetet med kontroller. Exempelvis kan man från den Tekniska Beskrivningen få med oss BSAB- (AMA) koden, dess hänvisningstext, som i denna fall används som ett namn på den kontrollpunkt man skapar samt och det finns RA, samt projektörens texter som kan hjälpa oss beskriva hur:et i kontrollpunkten. Det KA har kvar att utföra är att skapa hänvisningar som behövs mot BBR och PBL för att vi ska ha en kontrollpunkt enligt PBL.

Här har BSAB-koden och hänvisningen från tekniska beskrivningen följt med vid import.

Kvar att utföra är att göra andra hänvisningar samt värden att fylla i för att skapa en komplett kontrollpunkt enligt PBL.

Stadie: Projektering

Rubrik: Inledning

Sök Kontrollpunkt: Sök Kontrollpunkt

Namnge Kontrollpunkt: Tillfälliga skydd av mark, vegetation, mätpunkt, gränsmarkering m m

BSAB - AMA: BCB.4

BBR/Ekstil: Selection

PBL Kategori: Selection

Sök ansvarig part: Sök ansvarig part

Ansvarig Part: Selection

Den digitala förvaltningsprocessen av en kontrollplan och dess kontrollpunkter.

För att kunna delegera de kontrollpunkter som finns i kontrollplanen måste en organisation av de som är involverade i projektet skapas. Detta görs genom att man anger information om det organisation man jobbar för och sedan skapar användare i denna organisation. När man lägger till användare har man idag möjligheten att ange ID06-nummer samt även ladda upp de intyg och certifieringar man innehar som person.

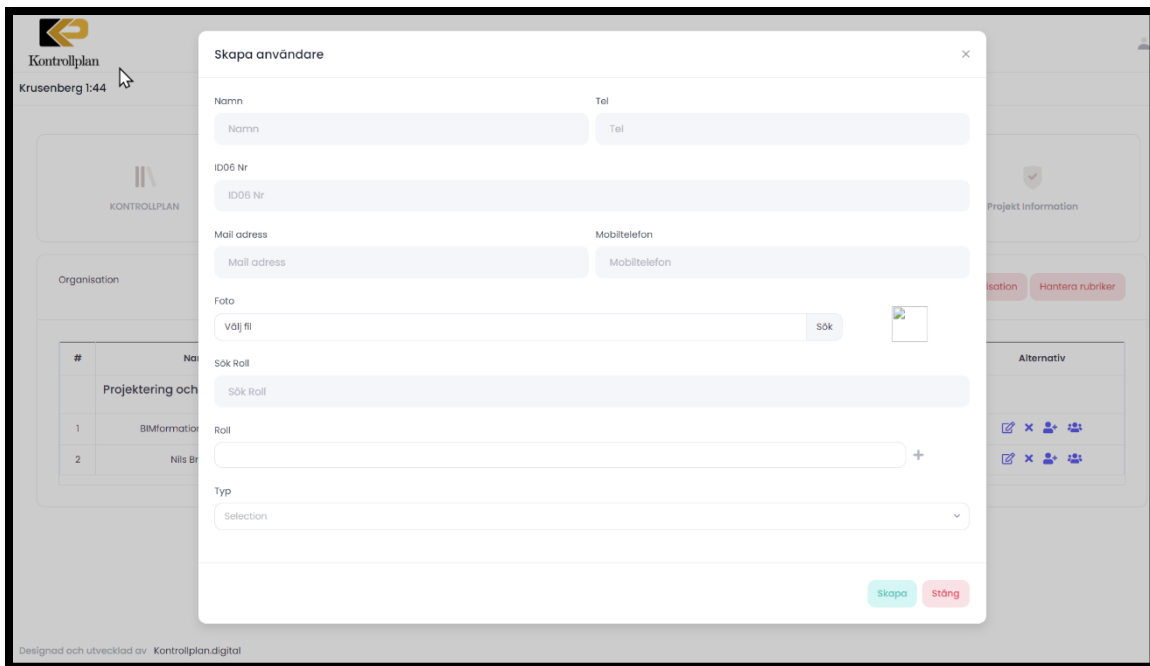
Kontrollplan

Krusenberg 1:44

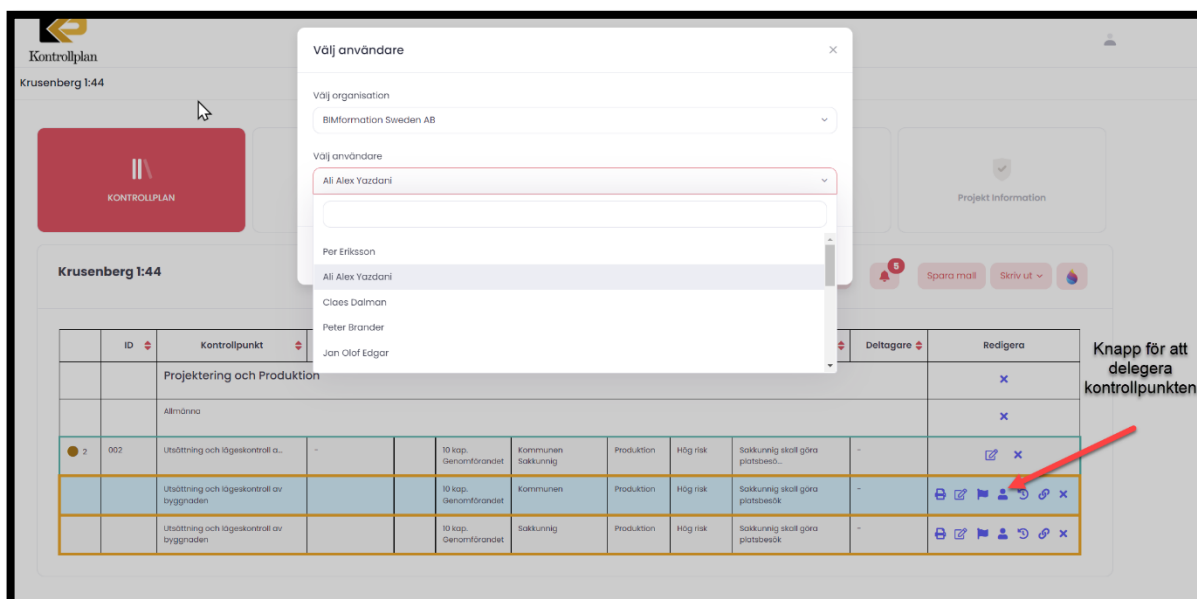
KONTROLLPLAN | Skapa Kontrollpunkt | Skapa Egenkontroll | **Organisation** | Projekt information

Organisation: [Lägg till organisation](#) [Hantera rubriker](#)

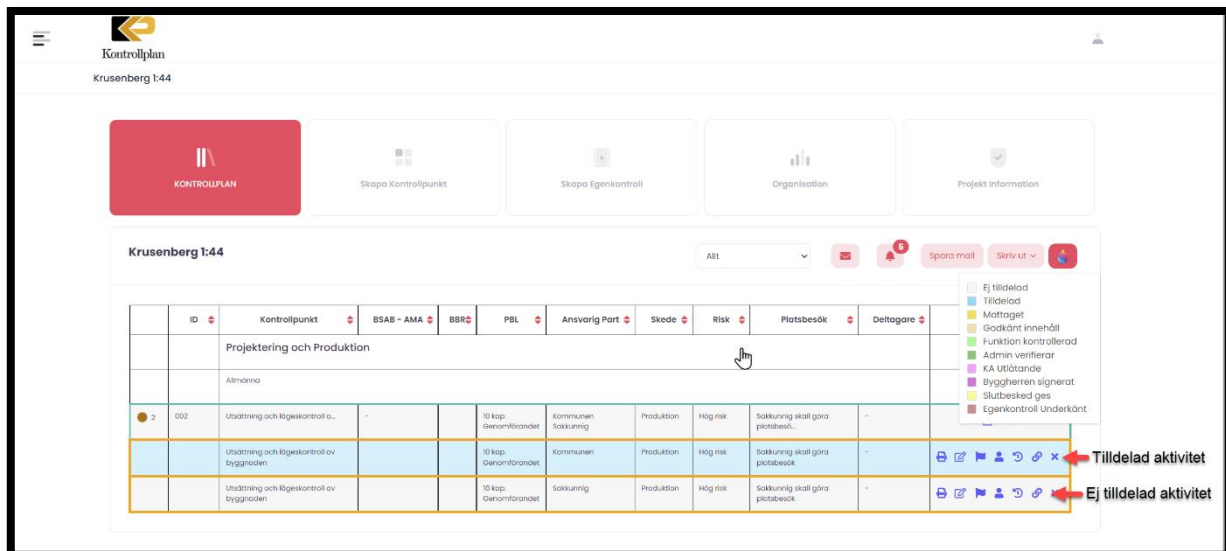
#	Namn	Ansvarig	Mail adress	Mobiltelefon	Roll	Logotyp	Alternativ
Projektering och Produktion							
1	BIMformation Sweden AB	Alex Yazdani	alex.yazdani@bimformation.se	0762624524	VD		
2	Nils Bruhner	Nils Bruhner	nils.bruhner@gmail.com	0702289920	Byggherre		



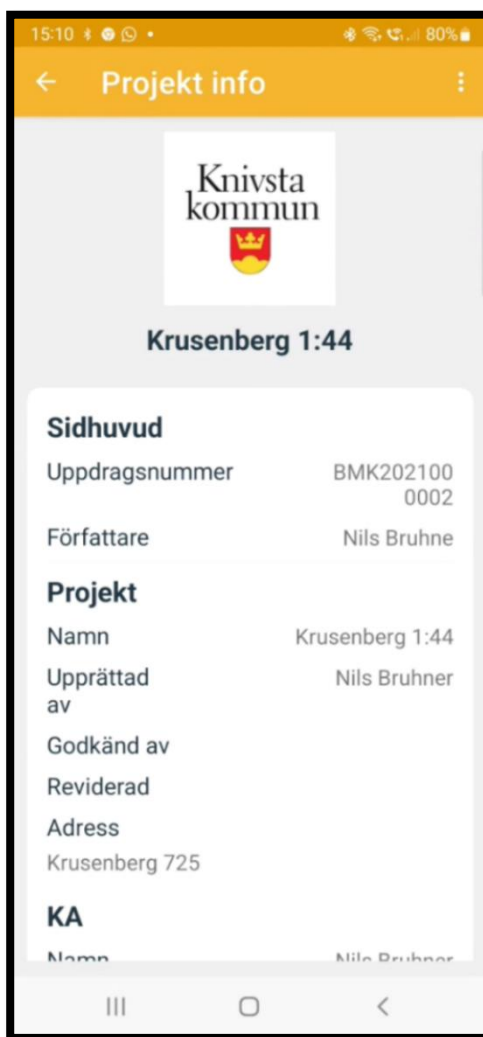
I nästa skede är det dags att delegera ut respektive kontrollpunkt till de användare som avser för att kunna utföra den kontrollen.



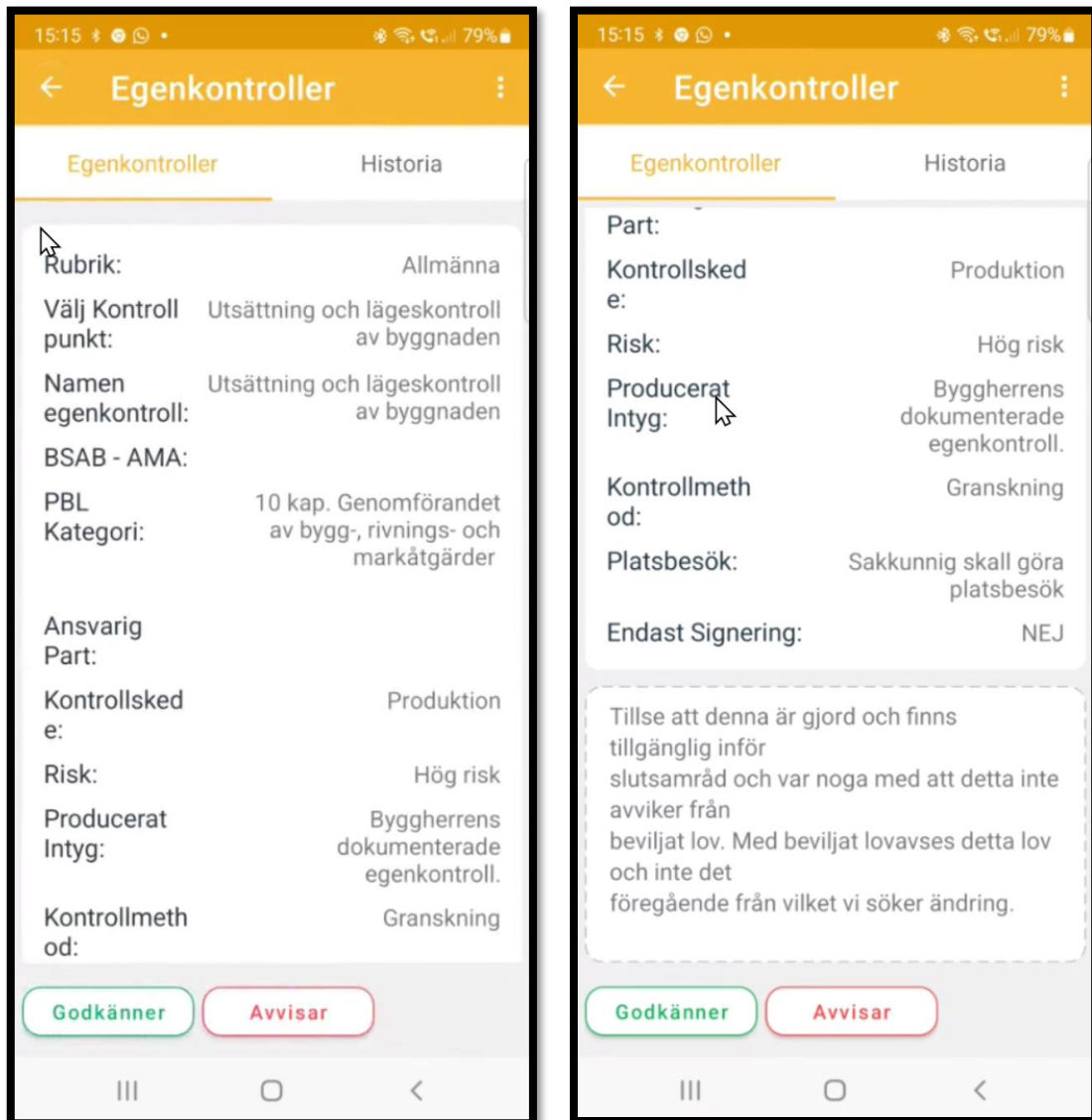
Genom att koppla på färger kan vi tydliggöra och visualisera kontrollpunkternas status. Exempelvis kan vi se att en ej tilldelad aktivitet har färgen grå men att så fort en kontrollansvarig tilldelar aktiviteten får den en blå färg och på så sätt vet han att denna aktivitet är delegerad. Denna Lean-metodik används oftast för att kunna snabbare identifiera problem för att tillsammans jobba agerande under projektets gång.



Väl i applikationen så får användaren en notifikation och när han öppnar verktyget i telefonen kan han se att han har blivit tilldelad ett projekt. I applikationen kan användaren ta del av projektets allmänna information, bifogade filer som förklarar projektet samt de egenkontroller som han har blivit tilldelade.



Viktigt att belysa är att så fort användaren har tagit del av kontrollpunkten/egenkontrollen ändras statusens färg till Gul, vilket betyder att denna är mottagen. Lika så är det när användaren har läst igenom sin kontrollpunkt/egenkontroll och godkänt dess innehåll, då ändras färgen igen.



Kontrollplan

Krusenberg 1:44

KONTROLLPLAN

Skapa Kontrollpunkt

Skapa Egenkontroll

Organisation

Projekt Information

Krusenberg 1:44

Allt

Spara mail

Skriv ut

ID	Kontrollpunkt	BSAB - AMA	BBR	PBL	Ansvarig Part	Skede	Risk	Platsbesök	Deltagare	
Projektering och Produktion										
Allmänna										
2	002	Utställning och lögeskontroll a...	-		10 kap. Genomförandet	Kommunen Sakkunnig	Produktion	Hög risk	Sakkunnig skall göra platsbesö...	-
		Utställning och lögeskontroll av byggnaden			10 kap. Genomförandet	Kommunen	Produktion	Hög risk	Sakkunnig skall göra platsbesök	-
		Utställning och lögeskontroll av byggnaden			10 kap. Genomförandet	Sakkunnig	Produktion	Hög risk	Sakkunnig skall göra platsbesök	-

- Ej tilldelad
- Tilldelad
- Mottaget
- Godkänt innehåll
- Funktion kontrollerad
- Admin verifierar
- KA Utåtande
- Byggherren signerat
- Slutbesked ges
- Egenkontroll Underkänt

Kontrollplan

Krusenberg 1:44

KONTROLLPLAN

Skapa Kontrollpunkt

Skapa Egenkontroll

Organisation

Projekt Information

Krusenberg 1:44

Allt

Spara mail

Skriv ut

ID	Kontrollpunkt	BSAB - AMA	BBR	PBL	Ansvarig Part	Skede	Risk	Platsbesök	Deltagare	
Projektering och Produktion										
Allmänna										
2	002	Utställning och lögeskontroll a...	-		10 kap. Genomförandet	Kommunen Sakkunnig	Produktion	Hög risk	Sakkunnig skall göra platsbesö...	-
		Utställning och lögeskontroll av byggnaden			10 kap. Genomförandet	Kommunen	Produktion	Hög risk	Sakkunnig skall göra platsbesök	-
		Utställning och lögeskontroll av byggnaden			10 kap. Genomförandet	Sakkunnig	Produktion	Hög risk	Sakkunnig skall göra platsbesök	-

- Ej tilldelad
- Tilldelad
- Mottaget
- Godkänt innehåll
- Funktion kontrollerad
- Admin verifierar
- KA Utåtande
- Byggherren signerat
- Slutbesked ges
- Egenkontroll Underkänt

Efter att användaren har godkänt kontrollpunkten och egenkontrollen kommer användaren att påbörja sitt arbete ute i produktionen. När denne väl är klar kan användaren kontrollera sitt arbete mot egenkontrollen och meddela att den är klar för verifiering. Detta görs genom att trycka på knappen ”funktion kontrollerad i applikationen ASK”. Platsledning får då i realtid en push-notis och möjligheten att snabbt gå ut på byggprojektet för att kontrollera en färdig aktivitet och verifiera det i systemet.

Kontrollplan
Krusenberg 1:44

KONTROLLPLAN

Skapa Kontrollpunkt

Skapa Egenkontroll

Organisation

Projekt Information

Krusenberg 1:44

Allt

Spara mall

Skriv ut

ID	Kontrollpunkt	BSAB - AMA	BBR	PBL	Ansvarig Part	Skede	Risk	Platsbesök	Deltagare
Projektering och Produktion									
Allmänna									
2	002	Utsättning och lögeskontroll a...	-	10 kap. Genomförandet	Kommunen Sakkunnig	Produktion	Hög risk	Sakkunnig skall göra platsbesök...	-
		Utsättning och lögeskontroll av byggnaden		10 kap. Genomförandet	Kommunen	Produktion	Hög risk	Sakkunnig skall göra platsbesök	-
		Utsättning och lögeskontroll av byggnaden		10 kap. Genomförandet	Sakkunnig	Produktion	Hög risk	Sakkunnig skall göra platsbesök	-

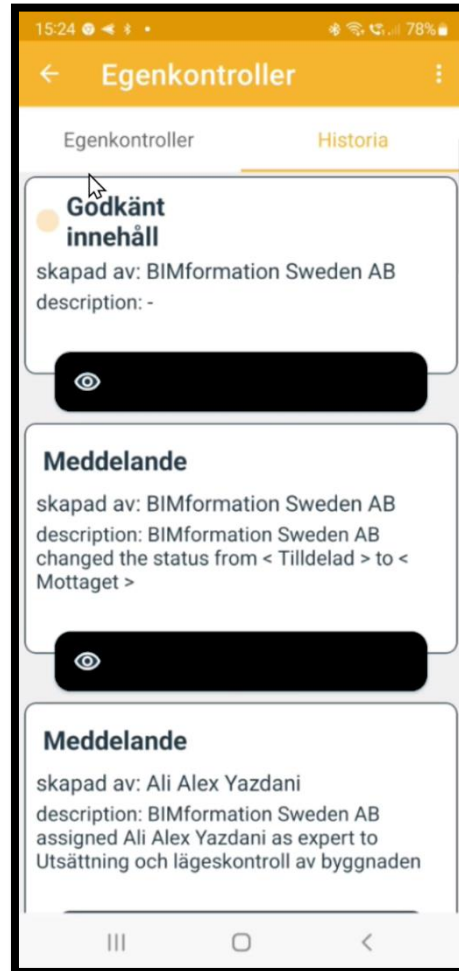
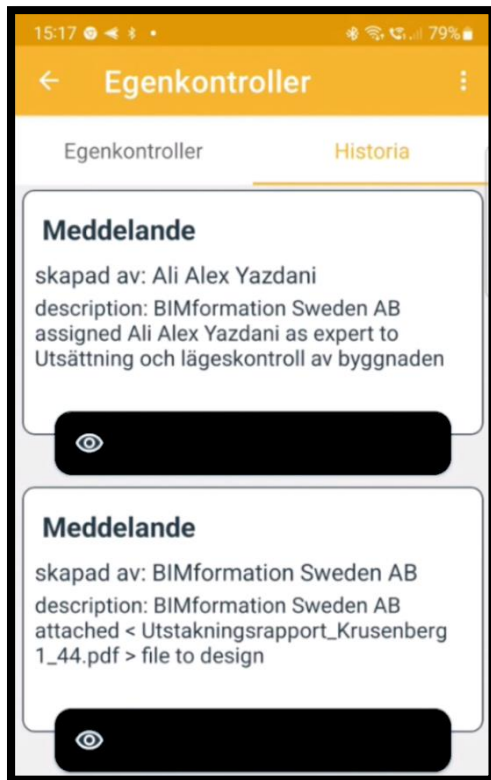
Ej tilldelad
Tilldelad
Mottaget
Godkänt innehåll
Funktion kontrollerad
Admin verifierar
KA Utlåtande
Byggherren signerat
Slutbesked ges
Egenkontroll Underkänt

Här kan admin verifiera egenkontrollen underlag samt/eller arbetet som har utförts från ansvarig part.

När sedan alla kontrollpunkter har kontrollerats och verifierats så skickas det en push-notis till kontrollansvarige och ger honom möjligheten att gå in i verktyget och ge sin utlåtande över hela projektet.

Möjlighet kommer att ges i framtiden att bjuda in byggnadsnämnden i respektive kommun för att i ett sista skede kunna ge svar om frågan om slutbesked. Detta är dock ett potentiellt utvecklingsarbete som vi i får titta på i framtida projekt.

En av de viktigaste egenskaper som verktyget besitter är dokumentation av all diskussion runt alla aktiviteter som sker runt en kontrollpunkt samt projektet som helhet. Detta ges möjligheten att vid framtida olyckor eller incidenter kunna få en bättre visuell bild på hur förvaltningsprocessen av just den kontrollpunkten har gått till väga. Exempel från just den aktivitetens historik som vi valde att skapa och förvalta kan ses i bilderna nedan.



5.5 Resultat mål 5 – Vidareutveckla verktyget

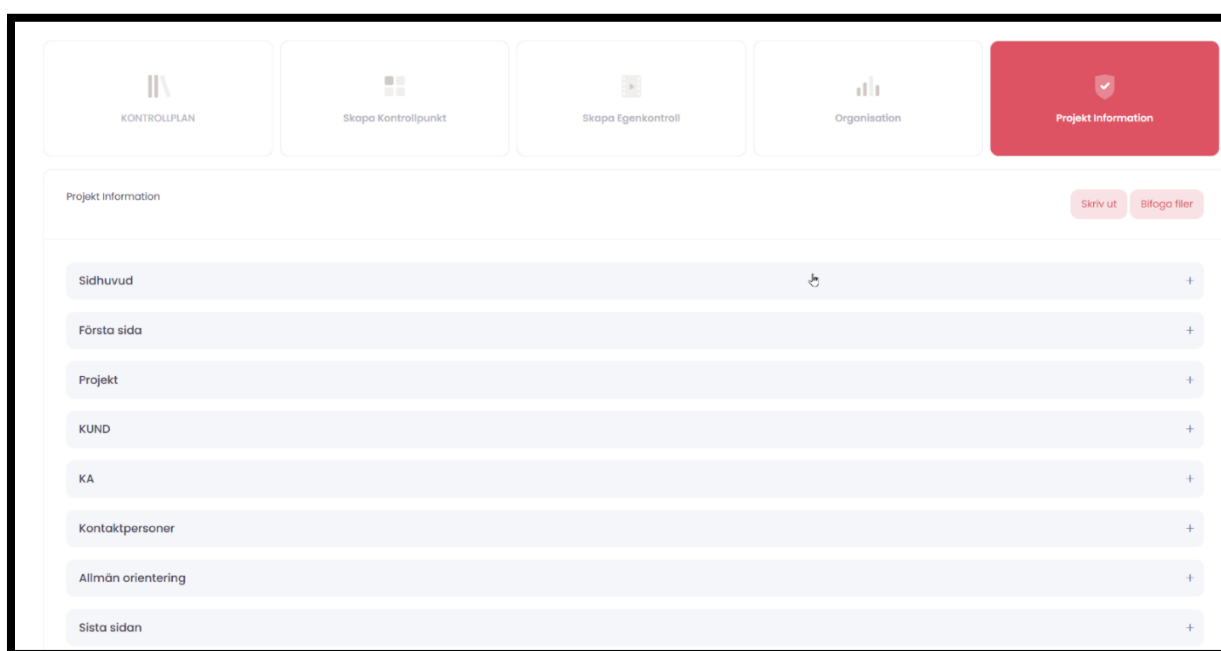
Vidareutveckla datorverktyget baserat på de funktioner som konstaterats behövas samt säkerställa verktygets användarvänlighet.

Baserat på den återkoppling som har getts av sakkunniga omarbetades verktyget avsevärt. Den omarbetade versionen kan idag fungera som uttömmande verktyg för både skapande och förvaltande av kontrollplaner. Nedan redovisas den nya utformningen av verktyget och dess funktioner.

Skillnader mellan föregående version och uppdaterade versionen

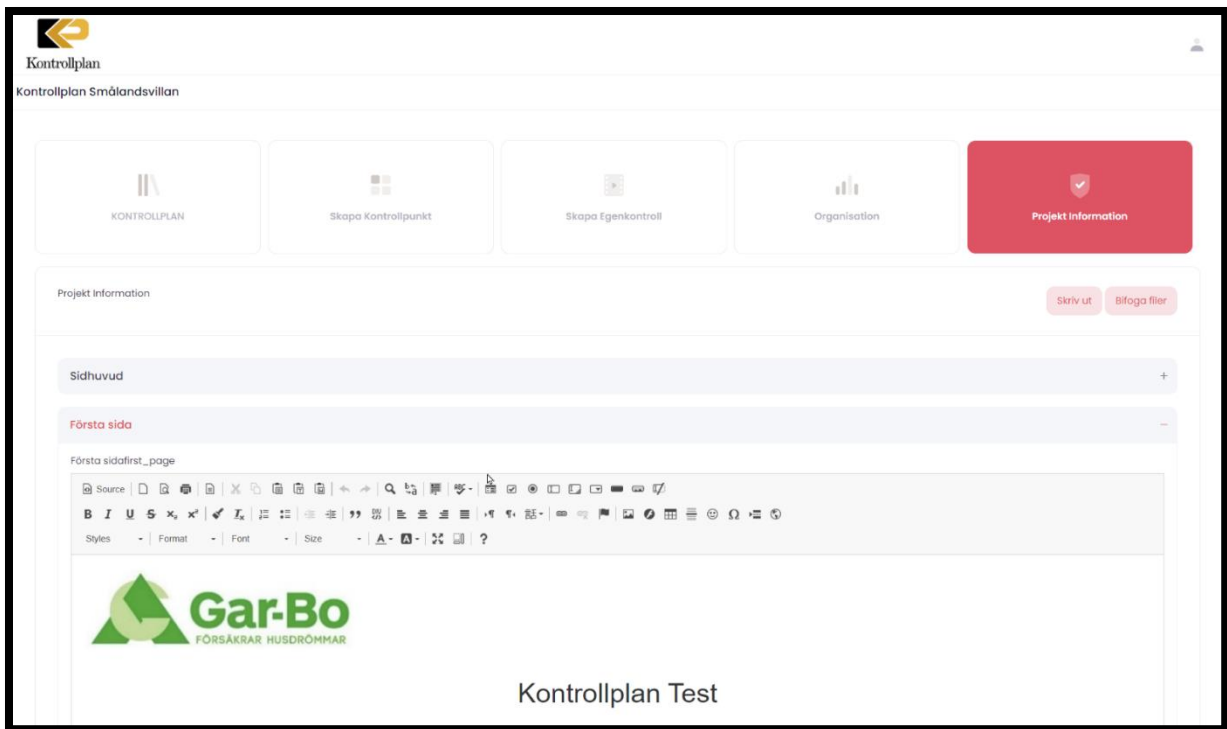
En prioriterad funktion har varit möjligheten att arbeta digitalt i ett mer obrutet informationsflöde, men samtidigt möjliggöra att arbeta med materialet i mer analog form. Exempelvis går det att enkelt exportera kontrollplaner till PDF-format och dela dessa till externa parter så som byggnadsnämnden.

En aspekt av detta har också varit att möjliggöra en standardisering av utformningen av kontrollplaner genom att säkerställa att utformningen på skapade kontrollplaner ska vara konstant oavsett byggprojektets typ eller storlek. För att ta fram denna utformning utgick vi oss på resultaten i det föregående projektet vars resultat gav en första lägstanivå vad avser utformning av kontrollplaner.

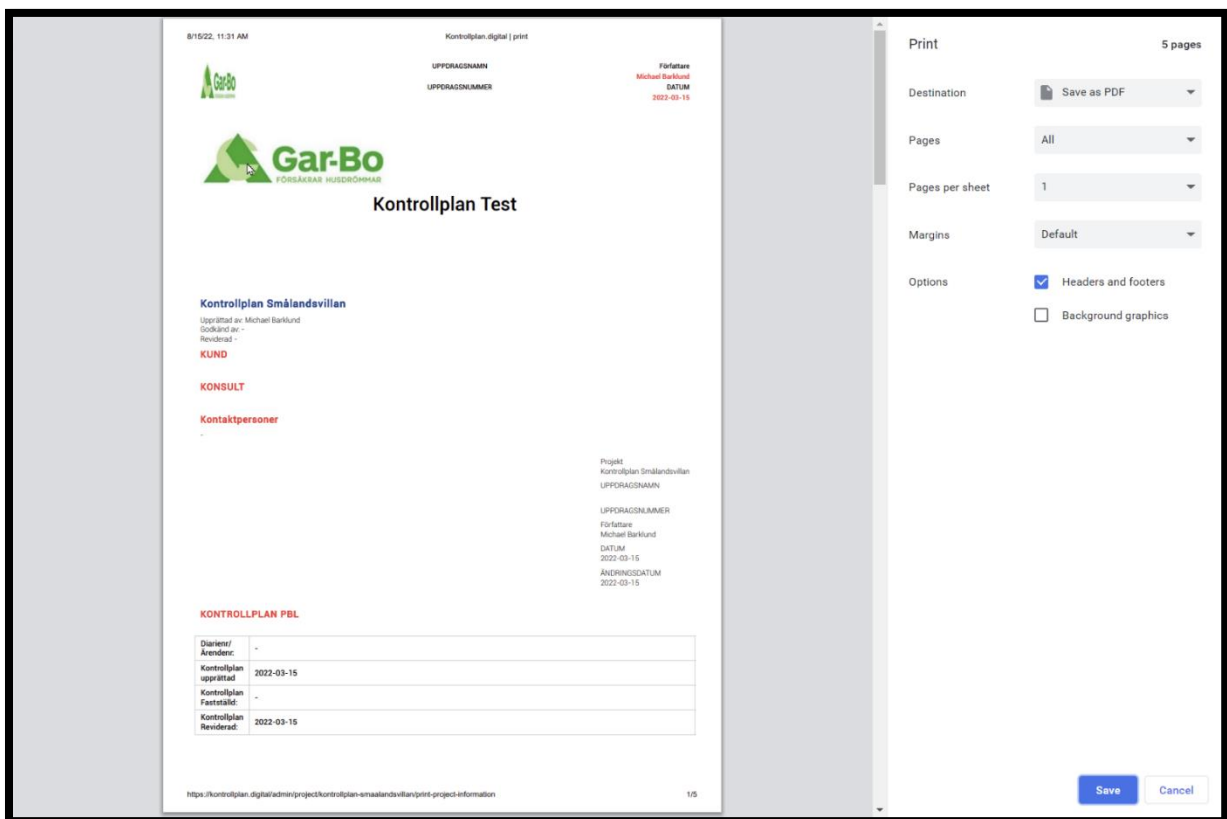


I bilden ovan redovisas de flikar där information kan föras in.

Vad avser flikarna *Första sida* samt *Sista sidan* är deras syfte primärt estetiska och möjliggör friare placering av företagslogos eller projektpresentation. Baserat på kommunikation med sakkunniga valde vi också att lägga till fliken *Allmän orientering* där utrymme ges för de texter, presentationer och förklaringar som många företag önskar förmedla i deras kontrollplaner.



I exemplet ovan visas verktygen för redigering som erbjuds under fliken *Första sidan*. Att lägga till text och bild görs mycket enkelt och intuitivt samtidigt som verktygen erbjuder en lång rad mer avancerade funktioner om så önskas.



Både i digitalt format och vid utskrift behåller kontrollplanerna en enhetlig utformning där samma typ av information alltid hittas på samma plats och i samma ordning. Att placeringen av särskild information görs förutsägbar är ett viktigt steg i att standardisera kontrollplanerna men möjliggör också för datorer att utföra automatiserad hantering av data även från skapade PDF-dokument trots att de efter utskrift är frikopplade från verktyget ASK.

The screenshot shows a digital control plan interface. The main content area displays a table with 11 rows of control points under the heading 'DOKUMENTATION'. The table columns are: ID, Vad ska kontrolleras?, Hur ska kontrollen utföras?, Ansvar, Signatur, and Datum. Below this table are sections for 'Organisation', 'Kontrollmoment', and 'Projektering', each with its own table. A print menu is open on the right side, showing options for Destination (Save as PDF), Pages (All), Pages per sheet (1), Margins (Default), and Options (Headers and footers checked, Background graphics unchecked). The print menu also shows '5 pages' and 'Save' and 'Cancel' buttons.

ID	Vad ska kontrolleras?	Hur ska kontrollen utföras?	Ansvar	Signatur	Datum
DOKUMENTATION					
1.	Ventilationen	CVK protokoll	TE		
2.	Etiketter	Isolationsprotokoll	TE		
3.	Injaktering värme/tegelvilla	Intyg	TE		
4.	Klimatskal (provtryckning)	Intyg	TE		
5.	Utrymnen med krav på vattentäta skikt	Intyg	TE		
6.	Provtryckning vattenrör	Intyg	TE		
7.	Säker vatten	Intyg	TE		
8.	Packningsprotokoll undergrund	Dokument	TE		
9.	Skorstensfejarsbesiktning	Dokument	TE		
10.	Verifierad energiberäkning	Dokument	TE		
11.	Utbländande från KA	Dokument	KA		

Föregående projekt resulterade i en prototyp för plattformen ASK där konceptet med digitaliserade kontrollplaner kunde demonstreras. För att färdigställa denna prototyp behövdes dock verktyget appliceras i verkliga projekt och få ytterligare återkoppling från sakkunniga, vilket har varit ett av målen med detta SBUF-projekt. Utav de utvärderingar som gjorts och den återkoppling som givits från byggbranschen blev det tydligt att visionen med den ursprungliga prototypen inte stämde överens med hur de faktiska användarna förväntade sig att plattformen skulle fungera.

I ett byggprojekt finns oerhört många olika aspekter som ska utföras korrekt för att säkerställa att ett byggprojekt lever upp till rådande lagar och standarder. En kontrollplan är idag ett dokument sakkunniga från varje inblandad disciplin listar de mest kritiska aspekterna som måste beaktas. De kritiska punkter de listas kallas för kontrollpunkter. Av alla de listade kontrollpunkterna väljer en kontrollansvarig ut de mest kritiska och det dokument som kvarstår kallas för kontrollplan. De aktörer som sedan utför produktionen av byggprojektet ska skriva så kallade egenkontroller, där de går i god för att de beaktat kontrollpunkterna samt bifoga eventuella underlag på detta.

I den föregående prototypens utförande slogs kontrollplanen och egenkontrollerna samman till ett dokument istället för att vara uppdelade i två. Detta utfördes baserat på den analys som gjordes utifrån de många insamlade kontrollplanerna och egenkontrollerna. Analysen visade att innehållet i dokumentet för egenkontroller innehöll samma information som redan listats i dokumentet för

kontrollplaner. När dessa nu dessutom ska hanteras digitalt öppnar det för att först utgå från de kontrollplaner som skapas och sedan bygga vidare på dem, istället för att skapa två dokument. Detta är fördelaktigt då det minskar mängden dokument rent allmänt men också är en fördel när man vill uppnå obrutna informationskedjor och skapa automatiserade arbetsrutiner för datorer. Detta eftersom det blir färre antal filer med behållare av information.

Konceptet att slå ihop dokumentet för kontrollplaner och egenkontroller ledde dock till förvirring från flera av de deltagande kontrollansvariga och sakkunniga då de fortsatt förväntade sig en tydlig uppdelning i två separata dokument. Eftersom en förutsättning för att ett verktyg ska vara bra är att det faktiskt används, valde vi därför att i detta projekt bygga om ASK. Den nya versionen är uppbyggd på ett sätt som återspeglar hur kontrollplaner idag hanteras. sker skapas först kontrollplaner och sedan i ett separat skede kan information angående egenkontroller fyllas i.

6. Diskussion

Projektet resulterade i att en väldigt viktig aspekt av kontrollplan enligt PBL är att varje projekt enligt PBL måste vara projektunik. Kontrollplaner ska alltså utformas på ett sätt där de är unika för just sitt projekt, snarare än att vara kopior av tidigare snarlika projekt. Vi har konstaterat att mallar med föreslagna färdiga kontrollpunkter som utgår från olika typer av byggnader (så som skolor, enbostadshus, kraftstationer eller liknande) inte är lämpliga att använda vid skapandet av kontrollplaner. Detta eftersom risken blir för stor att kontrollplanerna blir slentrianmässiga kopior av tidigare projekt snarare än projektunika kontrollplaner som faktiskt återspeglar det aktuella byggprojektet. Att skapa generella mallar där färdiga kontrollpunkter ingår är alltså varken efterfrågat eller den metod som till störst del tar till vara på plattformen ASK:s möjligheter.

Som vi konstaterat i kapitel resultat mål 1, skulle man dock kunna använda mallar där byggdelar och produktionsresultat som avser olika typer av byggnadsverk finns presenterade för den person som arbetar med kontrollplanen. Om projektet exempelvis avser ett enbostadshus kan således en mall presentera de byggdelar och produktionsresultat som är relevant i just den typen av byggprojekt men att användaren ansvarar för att välja vilka kontrollpunkter som faktiskt ska ingå. Skillnaden i angreppssätt är alltså att den tidigare tillämpningen av verktyget inkluderade färdiga kontrollpunkter, medan den nya tillämpningen istället presenterar vilka byggdelar samt produktionsresultat som normalt förekommer i det aktuella byggnadsprojektet. Kontrollpunkter skapas senare när kontrollansvarig gör hänvisningar till lagtext och författningar i dessa valda byggdelar eller produktionsresultat. Det vi ger kontrollansvarige är en lista över alla byggnadsdelar och aktiviteter som kan förekomma i den aktuella typen av byggnadsprojekt.

Exempelvis är det vanligt förekommande i mindre villaprojekt att en kontrollansvarig initialt får vaga beskrivningar och ritningar på byggprojektet som den kontrollansvarige sedan ska skapa kontrollplanenligt PBL ifrån. Med hjälp av en sådan mall minskar risken att den kontrollansvarige vid utförande av riskanalys samt val av kontrollpunkter inte missar viktiga aktiviteter för byggprojektet i fråga.

På så vis kan arbetet effektiviseras samtidigt som de skapade kontrollplanerna inte riskerar att resultera i slentrianmässiga kopior av varandra då den ansvarige fortfarande måste göra aktiv riskanalys och därefter val av vilka kontroller som ska ingå i sin kontrollplan. Vidare hade också underlaget från AMA-funktion också kunnat användas i verktyget ASK för arbetet med riskanalys och skapandet av *kontrollplan enligt PBL*. Genom att istället utgå från perspektivet att återanvända underlag från ett aktuellt projekt som tillämpar BSAB-kodning ges en unik möjlighet att uppnå en ytterligare automatiserad och effektiviserad process.

Därför valde vi att istället utgå från det som är verktygets ASK:s starkaste sida, det vill säga möjligheten att hantera klassificerad, strukturerad och tillgänglig information. Detta gör det väldigt enkelt att söka efter informationsunderlag från byggprocessens tidigare skeden där sådana egenskaper skapas, och sedan kunna ta till vara på detta arbete genom att återanvända informationen under arbetet med *kontrollplaner enligt PBL*. På så sätt förädlas information som redan finns i projektet istället för att behöva skapas i en separat process. Detta blir således ett steg i att åstadkomma obrutna informationsflöden i byggprocessen. Detta förhållningssätt skapar också incitament för att tillämpa klassificeringssystem i fler byggprojekt än vad som sker idag.

Ett vidare utvecklingsprojekt hade kunnat vara att ifall man förhåller sig till BSAB-strukturen, kan utföra mappning mellan BSAB-koder och PBL, BBR samt texterna i *AMA Råd och Anvisning*. Vad

detta ger oss är att vid utsållning av projektspecifika punkter från underlag så som kalkyl eller teknisk beskrivning, med mera, kan man direkt i verktygen få förslag på kontrollpunkter som redan är ifylld med information och hänvisningar till dessa tre författningar. Detta skulle sannolikt standardisera och effektivisera arbetet med *kontrollplaner enligt PBL*.

Boverket har ett stort önskemål om projektspecifika kontrollplaner ett förslag till vidare arbete av digitala verktygen hade kunnat vara en vidareutveckling av verktyget där man delar upp skapandet av *kontrollplan enligt PBL* i två separata skeden.

Skede 1 skulle kunna vara riskanalys och utsållning av det som skulle kunna bli kontrollpunkter i en kontrollplan utifrån tidigare projektspecifikt underlag. Här skulle möjlighet ges att, som tidigare beskrivet i rapporten, att välja ut de aktiviteter som skulle kunna finnas i en teknisk beskrivning och i ett samordningsmöte föra dialog med de inblandade disciplinerna och dokumentera arbetet med riskanalyser och processen för hur man kommit fram till just den kontrollpunkten med hjälp av Boverkets riskmatris. På så sätt kan myndigheter och kommuner kunna säkerställa att ett gediget förarbete har gjorts vid framtagandet av *kontrollplan enligt PBL*.

Skede 2 hade i så fall syftat till förvaltningsdelen av kontrollplanen. Projektet ASK fram tills idag skulle i så fall passa i skede 2. Efter utsållning av aktiviteter hade man kunnat importera bruttolistan i den utformning som ASK-projektet har idag och därefter delegera ut aktiviteterna till de inblandade i projektet för att få dem utförda.

Dessa två skeden tillsammans ger en starkare garanti för att PBL har upprätthållits i alla byggprojekt samt ger myndigheter och kommuner en tydlig och mätbart verktyg för att bedöma huruvida processen för framtagande och förvaltning av *kontrollplaner enligt PBL* är korrekt utförda.

När vi i projektet avsåg att implementera verktyget ASK i skarpa projekt kunde vi konstatera att byggbranschen har svårt att ta emot utvecklingsprojekt och vilja erbjuda sig själva för att pröva verktyg som inte är fullständigt utvecklade och beprövade. Detta då de utgår från att det hade inneburit stora störningar för dem. Vi ser därför också ett stort behov av att ge möjlighet från verktyget till samarbete med andra digitala verktyg vid just förvaltningsskedet av *kontrollpunkter enligt PBL*. Idag används diverse olika verktyg i skarpa projekt för att förvalta entreprenörers egna dagliga interna kontroller. Exempel på detta kan vara Dalux Field, Autodesk 360 Field och andra liknande verktyg. Dessa verktyg hjälper idag entreprenörer med hanteringen av de dagliga aktiviteterna genom att skapa diverse kontroller som sedan delas ut till de aktörer som deltar i byggprojektet samt ser till att de utdelade arbetena blir utförda och dokumenterade.

Genom att implementera ASK i denna process kan man använda de kontroller som redan tidigare skapats i ASK för att möjliggöra en lättare förvaltningsprocess i de verktyg som entreprenörerna redan är kunniga inom. Detta skulle medföra en snabbare och enklare förvaltningsprocess av våra *kontrollplaner enligt PBL*, i en digital miljö.