

Anläggningsforum

Trafikverket – Sveriges Byggindustrier, BI – Innovationsföretagen

Tema Produktivitet

Projektspecifikation för delprojekt

Mätmetoder för ökad produktivitet

SLUTRAPPORT 2019-12-20

Innehållsförteckning

1	Bakgrund	2
2	Syfte och omfattning	2
3	Projekttidplan	4
4	Arbetsätt och genomförande	4
5	Sammanställning av förslag.....	5
5.1	Mallar och dokumentation.....	5
5.2	Toleranser och mätmetoder	7
5.3	Drönare.....	8
6	Slutsatser och sammanfattning.....	10
7	Förslag till fortsättning	11

1 Bakgrund

Anläggningsforum är en branschsamverkan mellan Trafikverket, Sveriges Byggindustrier och Innovationsföretagen. Arbetet bedrivs i sex teman, vilka anses vara viktiga för en effektiv, framgångsrik och hållbar utveckling av infrastrukturen i Sverige. I detta ingår Produktivitet som ett tema-område. Produktivitetens utvecklingen i anläggningsbranschen är lägre jämfört med andra branscher och har varit så under många år.

Regeringen har i bl.a. propositionen "Framtidens resor och transporter - infrastruktur för hållbar tillväxt" (Prop. 2008/09:35) samt Trafikverkets instruktioner (Förordning 2010:185) angett att Trafikverket ska verka för ökad produktivitet, innovation och effektivitet inom marknaden för investeringar, drift och underhåll.

Utifrån denna instruktion har Trafikverket en målsättning att arbeta med ständiga förbättringar och utveckling. Detta för att kunna tillgodose krav och behov från omvärld samt uppdragsgivaren (staten) som har en förväntning på att anläggningsbranschen ska utvecklas i termer av produktivitet, digitalisering, innovation samt hållbar utveckling. (Trafikverket, Utvecklingsinriktning Investering)

Mätningsteknisk utveckling

Utvecklingen av teknik och metoder inom området geodetisk mätningsteknik sker kontinuerligt, i omvärlden och i anläggningsbranschen. Även avseende *resultatbehoven* sker en utveckling. Dock har tillämpning av nyare teknik och metoder i många fall inte implementeras i utförandet. Orsaker kan vara att nuvarande regelverk kan verka begränsande, nya tekniker och metoder inte fullt ut tillgodoser behoven, risker med ny och *oprövad* teknik, olika "språk" avseende resultatbehov och kvalitet m.m.

Här behöver beställare och utförare föra en dialog för att gemensamt hitta utveckling och tillämpningar som bidrar till ökad produktivitet och effektivisering, men som även tillvaratar leveransbehov och kvalitetskrav. Ytterligare en viktig aspekt som påverkar branschen och som vi inte ser någon positiv förändring till, är brist på kompetens. Det finns idag inte tillräckligt med mätningsresurser vilket gör att vi måste titta på hur vi arbetar och helt enkelt bli smartare och öka produktiviteten. Vi måste hitta arbetssätt och metoder som möjliggör att vi kan hantera ökad volym med färre resurser.

2 Syfte och omfattning

Projektet har syftat till att i dialog mellan utförare (projektörer och entreprenörer) och Trafikverket titta på hur nuvarande mätningstekniska bransch- och Trafikverkskrav (behov) kan fungera ihop med nya eller utvecklade tekniker och metoder. Målet i detta projekt, som ett första steg, har varit att identifiera ett antal tekniker och lösningar som kan verka mot en ökad effektivisering samt att identifiera frågor och problem som kanske hämmar utveckling. Som slutresultat utgående från detta, ge konkreta förslag till hur branschen kan komma vidare för att förenkla och öka produktiviteten.

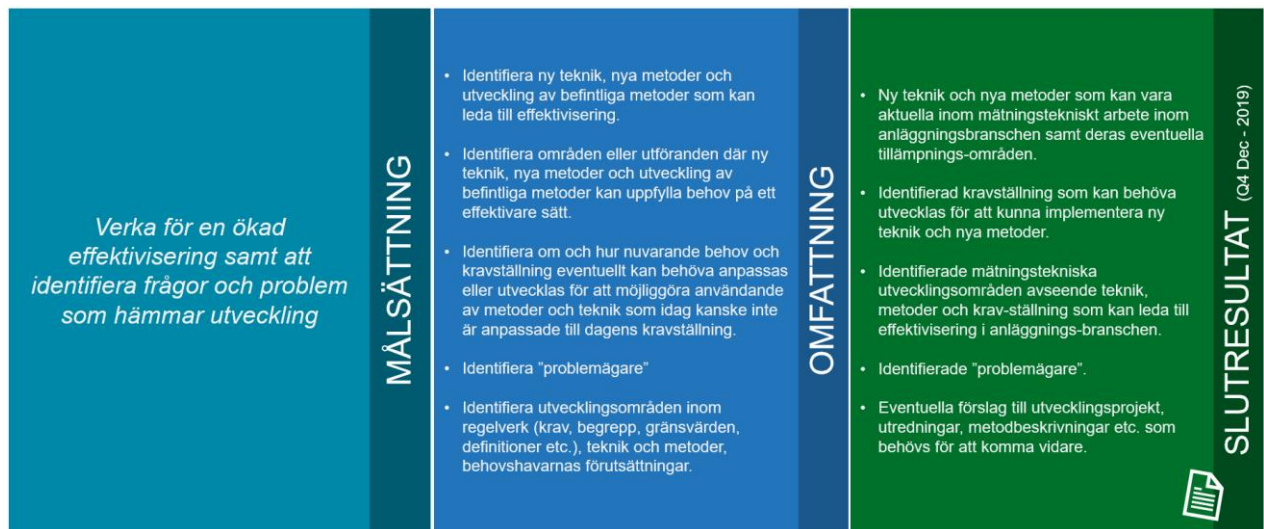


Fig. Projektöversikt, omfattning och syfte

Följande deltagare har varit med i projektet och bidragit:

Temaledare:

Magnus Alfredson

Temaledare, temaområde Produktivitet

Projektgrupp:

Åsa West
Johan Schärudin
Anna Neidenström
Suleyman Budak

Trafikverket Investering, Enhetschef Digital projekthantering
Trafikverket Investering, Sektionschef Sthlm Öst
VDC Specialist, Sweco
NCC Ansvarig Mät & Geodesi Infrastructure

Projektdeltagare:

Gunilla Blomkvist
Bengt Ohlsson
Harald Weidinger
Yuriy Reshetyuk
Fredrik Roos
Björn Pramlid
Rolf Åldstedt
Bo Larsson Gruber
Nicklas Sundberg
Jesper Klarqvist
Johan Korsvik
Mikael Wenzel
Björn Lenhall
Mattias Korall
Johan Vium Andersson
Johan Jönsson
Björn Sandén
Thomas Fransman

PEAB (tid. NCC Sverige AB)
NCC Sverige AB
Edholm Weidinger Consult AB
Norconsult
PEAB
SWECO
SWECO
SWECO
Svevia
Trafikverket
Veidekke
Veidekke
Veidekke
WSP
WSP
Skanska
Skanska
Serneke

3 Projekttidplan

Startmöte för projektet hölls 29:e Augusti 2019 och där delades gruppen in i mindre arbetsgrupper med tre olika teman. Dessa arbetsgrupper har under oktober/november 2019 identifierat områden och sammanställt synpunkter som ligger som underlag till denna rapport.

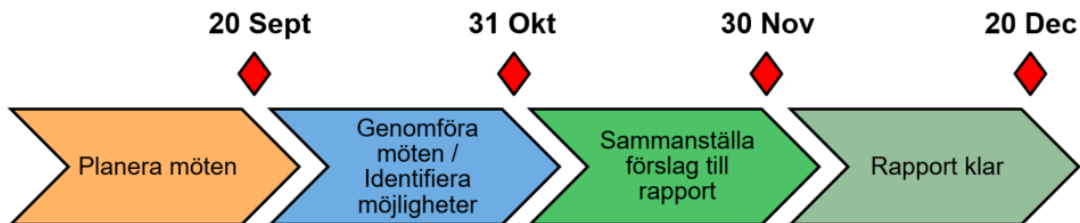


Fig. Projekttidplan

4 Arbetsätt och genomförande

Vid start-workshop diskuterades olika frågeställningar och deltagarna fick i mindre grupper diskutera vilka olika områden som dom utifrån sina erfarenheter ville lyfta fram. Alla deltagare fick skriva ner sina synpunkter som sedan sammanställdes. Dessa erfarenheter och synpunkter har fått styra fortsättningen på projektet och drivit indelning i olika områden samt prioritering av de ämnen som tagits upp för vidare diskussion.

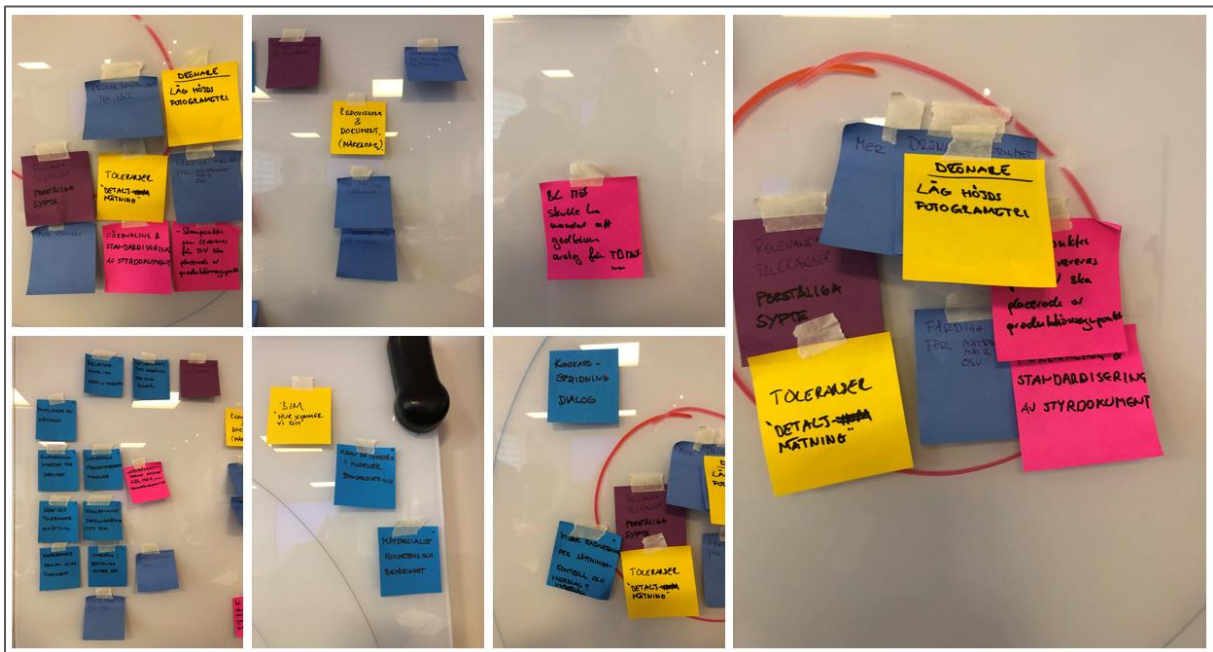


Fig. Start-workshop, gruppövningar

Tre olika fokusområden identifierades under workshopen och för varje område skapades en arbetsgrupp. En gruppleddare utsågs för respektive grupp och diskussioner har sedan hållits med separata möten i de olika grupperna. Fysiska möten har kombinerats med web-möten. Gruppindelning enligt följande:

Mallar och dokumentation	Toleranser och mätmetoder	Drönare
Åsa West (Gruppledare) Jesper Klarqvist Bo Larsson Gruber Bengt Ohlsson Yuriy Reshetyuk Gunilla Blomkvist Suleyman Budak Johan Schärdin Thomas Fransman Johan Jönsson Björn Sandén	Harald Weidinger (Gruppledare) Jesper Klarqvist Johan Vium Andersson Niklas Sundberg Peter Almen Michael Sjögren Johan Jönsson Johan Schärdin Thomas Fransman Suleyman Budak	Johan Korsvik (Gruppledare) Mattias Korall Rolf Åldstedt Jesper Klarqvist Yuriy Reshetyuk Fredrik Roos Björn Sandén Bo Larsson Gruber Mikael Wenzel Björn Lenhall

Fig. Gruppindelning och deltagare, prioriterade områden

Under start-workshop sammanfattades också deltagarnas förväntningar på projektet. Följande punkter lyftes fram som svar på frågan: *Vad vill vi åstadkomma och vad är viktigt?*

- Generalisering och användbara mallar
- FOU-tänk, tydliggöra och få fram resultat
- Realistiska, praktiska guider/dokument
- Snabba resultat (tid/pengar)
- Ökad teknikutveckling (sensorer, radar...)
- Hitta miniminivå och rätt nivå
- Kunskapsbank / Kunskapspridning
- Direkt dialog på övergripande nivå (ej projekt) TrV/Utförare

5 Sammanställning av förslag

Följande kapitel sammanfattar resultat från de olika gruppdiskussionerna som hållits under hösten-2019. Dessa förslag ser vi, borde ligga till grund för fortsatt utredning och prioritering.

5.1 Mallar och dokumentation

MD-1: Genomföra en översyn av behovet av dokumentation i projekten

Nytta: Ökad tydlighet om innehåll, omfattning och tid för leveranser

Förslag till åtgärder	Ansvar
Dialog kring i vilken omfattning redovisningen behövs per nivå avseende exempelvis mätprotokoll, beräkningshandlingar för detaljmätning, redovisning av egenkontroll mm.	Arbetsgrupp inom anläggningsforum. Genomförs under våren 2020
Ta fram ett flödesschema med exempelvis 3 nivåer som beskriver dokumentationsbehovet beroende på om projektet bedöms vara enkelt/normalt/komplex. Flödesschemat tydliggör även dokumentationen beroende på entreprenadform (UE respektive TE).	TRV

MD-2: Skapa likvärdig acceptansnivå hos beställaren för uppfyllande av leveranskraven för dokumentation

Nytta: Förenkla leveranser och få bättre/jämnare kvalitet

Förslag till åtgärder	Ansvar
Kalibrering mellan olika "bedömare" för mer samstämmiga bedömningar	TRV

MD-3: Höja kompetensen gällande redovisnings- och dokumentationsbehov

Nytta: Kvalitetshöjning i dokumentationen vilket leder till bättre möjlighet att återanvända underlag. Förbättrad erfarenhetsåterföring.

Förslag till åtgärder	Ansvar
Ta fram en bild som förtydligar de olika dokumentens syften.	TRV
Kunskapsspridning om var, när, hur och varför redovisning och dokumentation behövs. Ta fram ett informations/utbildningsunderlag.	Arbetsgrupp inom anläggningsforum. Genomförs under hösten 2020
Kontinuerlig dialog mellan leverantör och beställare i respektive projekt.	TRV och leverantörer

MD-4: Skapa dokumentation och redovisning av uppmätning för mängdreglering

Nytta: Minskat antal irritationsmoment och ekonomiska diskussioner samt ÅTOR

Förslag till åtgärder	Ansvar
Ta fram branschgemensamma riktlinjer för dokumentation och redovisning av uppmätning för mängdreglering. Idag är redovisningen godtycklig.	Arbetsgrupp inom anläggningsforum

MD-5: Skapa mallar och skrivanvisningar

Nytta: Ökad kalkylerbarhet, tydlighet och kvalitet

Förslag till åtgärder	Ansvar
Ta fram en mall för dokumentation enligt MätU (Mätunderlag)	TRV
Ta fram råd och anvisning för teknisk beskrivning (AMA).	
Ta fram skrivanvisning för teknisk beskrivning för totalentreprenad.	

MD-6: Se över kravställning i syfte att skapa relevanta krav och hänvisningar

Nytta: Ökad kalkylerbarhet, tydlighet, bättre ekonomi och kvalitet

Förslag till åtgärder	Ansvar
Sträva efter att hänvisningar är relevanta för projektet samt att långa referenskedjor undviks (SIS, HMK, 0571:an).	1. Leverantör exemplifierar referenser och krav som är otydliga och ej relevanta exempelvis genom arbetsgrupp inom anläggningsforum. 2. Översyn av aktuella krav och nytt förslag (TRV) 3. Remiss av tydligare kravställning
Ta fram exempel på vilka referenser och krav som är otydliga eller ej relevanta.	

5.2 Toleranser och mätmetoder

TM-1: Skapa arbetssätt som ger rätt förutsättningar för genomförande av projekt

Nytta: Säkerställa effektivare genomförande av projekt

Förslag till åtgärder	Ansvar
Allmän genomgång för att skapa bättre förutsättningar för projekten. Skapa ett arbetssätt som säkerställer detta. Gå igenom nuvarande aktiviteter som påverkar genomförandet av projektet och säkerställa att rätt förutsättningar finns. Justera och uppdatera rekommendationer för att förenkla.	TRV, entreprenör, projektör

TM-2: Bättre anpassning av stomnät för projekt

Nytta: Högre kvalitet på stomnätet, mindre kostnader för à jour-hållning och komplettering. Effektivare utvärdering.

Förslag till åtgärder	Ansvar
Utgångspunkterna ska vara placerade så att de är användbara med vanlig mätutrustning under samtliga relevanta faser såsom projektering, utförande och relation. Anpassning till produktion och åtkomst till punkter måste beaktas. Rätt utgångspunkter och nätet ska uppfylla krav och behov som finns i projektet.	TRV
Specificering av punktnoggrannhet/funktionskrav måste finnas. Tydligare krav som underlättar anbudsarbete samt stomnätsmätningen. Etablering av nät och justering måste hanteras. Förutsättningar måste vara kalkylerbara.	

TM-3. Förenkla hantering av instrumentkrav

Nytta: Lägre kostnader för entreprenören för speciella instrument

Förslag till åtgärder	Ansvar
Funktionskrav styr val av instrument och mätmetod. Idag orimliga krav som gynnar leverantörerna. Olika klassificering för olika instrument som inte överensstämmer med behoven. Verifieringen av vald metod och instrument ska redovisas. Möjligtvis i form av en "RA" (Råd och Anvisning).	TRV

TM-4: Förenkla hantering av toleranskrav

Nytta: Enklare att ta fram verifiering av mätmetoder i Genomförandebeskrivning, tydligare för utförandet (inte bara mättekniskt) av stomnät, inmätning och utsättning

Förslag till åtgärder	Ansvar
Anläggningstoleranser ska redovisas för relevanta toleranser i respektive projekt.	TRV, projektör
Toleranskunskap ska finnas hos kravställare. Rimliga anläggnings-toleranser ska definieras och tillämpas. Orimliga krav som försvårar arbetet med stomnätet, utsättning och inmätning ska undvikas.	

TM-5: Produktionsanpassning av SAK-mätning

Nytta: Bättre anpassning till produktion, avlasta kontrollarbetet, öka produktivitet

Förslag till åtgärder	Ansvar
Punkter ska inte slumpas utan att man istället produktionsanpassar SAK-mätning (Statistisk acceptanskontroll) vid kvalitetskontroll av ytor.	TRV

TM-6: Tydligare redovisning i BIM-modeller

Nytta: Ökad tydlighet vilka toleranser som gäller och bättre möjlighet att anpassa mätmetod

Förslag till åtgärder	Ansvar
BIM-modeller ska innehålla information om toleranser för respektive byggdel. För framtida projekt blir det mycket tydligare vilka toleranser som gäller för respektive byggdel. Mätmetod och produktionsmetod kan anpassas/optimeras.	TRV, projektör

TM-7: Skapa fokus på mätkompetens hos alla parter

Nytta: Enklare för E's mätorganisation, effektivisering av det dagliga arbetet, högre kvalitet på slutprodukten

Förslag till åtgärder	Ansvar
Fokus på mätkompetens i alla led hos alla partner. Byggledare Mät ska vara tillgänglig och kunna agera bollplank. Idag saknas denna resurs och det kan då ta lång tid att få beslut om hur man ska gå vidare.	TRV, entreprenör, projektör

5.3 Drönare

DR-1: Förbättra arbetsmiljö

Nytta: Minskad risk för skador

Förslag till åtgärder	Ansvar
Minska exponeringen i områden där det finns risk för olyckor tex vid trafikerade vägområden, upplag, berghyllor osv. Anpassa gällande regelverk så att drönare kan användas för insamling av data. Ta fram ett förslag till rekommendation då vi tror det tar för lång tid att hantera SIS TDOK HMK. Dessa bör dock hanteras och utvecklas på sikt. Det måste finnas en förståelse för tekniken och hur den kan användas till olika syften.	Författare av SIS,TDOK och HMK samt TRV

DR-2: Öka flygsäkerhet vid hantering av drönare

Nytta: Minska risken för olyckor, missbruk

Förslag till åtgärder	Ansvar
Säkerställa att drönare används enligt gällande lagar. Utbildning/regelverk kommer 1 juli. Transportstyrelsen bör följa upp och krävställa att man verkligen har utbildade piloter till 2020.	Transportstyrelsen

DR-3: Flytta fokus från metod till resultat

Nytta: Rätt kvalitet på modeller, billigare anbud, säkrare mängduttag.

Förslag till åtgärder	Ansvar
Idag läggs stort fokus på HUR data samlas in. Exempelvis är avvägning av markpunkter godkänd metod men inte drönare. Lägg större fokus på resultatet än på hur data har samlats in. Om en modell uppfyller samtliga krav enligt SIS-TS 21144 bör den godkännas oavsett metod (drönare eller handscanner som exempel).	Författare av SIS

DR-4: Ta fram en HMK/SIS/Rutin för låghöjdsfotografering

Nytta: Lättare att få godkännande att nyttja tekniken om det finns dokument att hänvisa till

Förslag till åtgärder	Ansvar
Det finns inget dokument som styr låghöjdsfotografering med drönare. Upprätta rekommendation som beskriver hur fotograferingen kan utföras.	SIS, HMK

DR-5: Upprätta teknikforum för drönare

Nytta: Billigare anbud, teknikutveckling, erfarenhetsutbyte

Förslag till åtgärder	Ansvar
Utbyte av erfarenheter. De större beställarorganisationerna bör ha interna forum för information om nya tekniker som kommer. Det känns som att entreprenörerna är mer proaktiva på ny teknik.	Beställare TRV, Landsting, SL, Kommuner

DR-6: Upprätta rekommendation för hantering av drönare

Nytta: Underlätta hantering av drönar data

Förslag till åtgärder	Ansvar
Ta fram en separat rekommendation som vi även kan hänvisa till vid förfrågningar. Framtagande av en rekommendation som hanterar hur hantering av drönare ska ske sett ur insamling och spårbarhet av data kopplat till vad som utförs och vad data ska användas till. Vi ser även att vi ska separera drönar produkter sett ur geodetiskt och icke geodetiskt.	SIS, HMK

6 Slutsatser och sammanfattning

Som del i avslutning av projektet genomfördes ett möte med gruppledarna för de olika områdena. Syftet var att följa upp arbetssättet och få återkoppling från deltagarna. Responsen var överlag positiv och man upplevde stort engagemang i projektet. Det har fungerat bra att driva frågor i de olika arbetsgrupperna och det har varit högt deltagande. Det man saknat var att det efter uppdelning i arbetsgrupper inte blev samma representation från de olika parterna. Man ser också att det är viktigt att man tänker på mötesform när man planerar och att det har varit bra att första mötet varit ett fysiskt möte. Detta har underlättat för dom fortsatta diskussionerna för samtliga grupper och att man sedan har kunnat varva fysiska möten med web-möten. Gruppen tycker att det varit ett effektivt sätt att arbeta på och att det varit bra att dela upp i olika ämnesområden. Tidplanen har fungerat väl och det har varit rimlig arbetsbelastning för deltagarna.

Som en sista övning gjordes ett första försök att prioritera de olika förslagen utefter svårighet att implementera och vilket värde som förslaget skulle kunna ge. Vid redovisning i diagrammet har följande färgschema använts för de olika områdena:

Mallar och dokumentation – MDx: Gul

Toleranser och mätmetoder –TMx: Rosa

Drönare – DRx: Blå

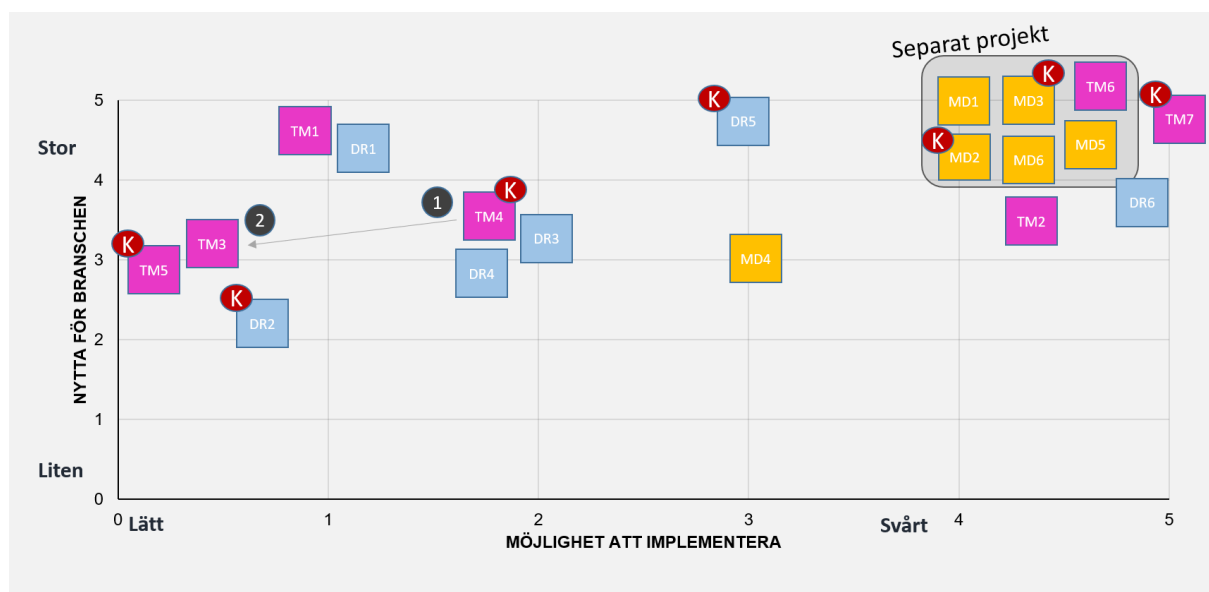


Fig. Prioritering förslag

Många av förslagen som kommit från de olika grupperna är beroende av varandra och det finns också gemensamma problemställningar och kopplingar mellan förslagen. För *Toleranser och mätmetoder* behöver tex TM4 genomföras innan man kan göra TM3 då dessa är beroende av varandra. Toleranskraven måste finnas framme innan man kan arbeta vidare med instrumentkrav. Vi ser också att förslagen inom *Mallar och dokumentation* hänger ihop och berör både generella problem som man ser med dagens mallar och tillgängliga dokument, men också en del mer specifika. Särskilt fokus skulle behövas för att genomföra lösningarna som föreslås då de upplevs vara komplicerade att implementera och kräva stora insatser. Förslagen skulle dock ge stort värde till branschen varför dom känns oerhört angelägna. Ett förslag för att komma vidare, skulle vara att man skapar ett separat

projekt för dessa punkter och driver det inom ramen för tex Smart Built Environment, SBUF eller liknande. Anslag skulle kunna sökas som möjliggör en budget och därmed också underlättar arbetet med att få in lämpliga parter i projektet.

Generellt brukar man i sammanhang som rör implementering, prata om "långt hängande frukt" och i vårt fall skulle det vara dom förslag som hamnat till vänster i matrisen. Dessa skulle kunna vara ett annat förslag till prioritering då förslagen är förhållandevis enkla att implementera och skulle skapa stort värde för branschen.

Vi ser att många förslag berör frågor om kompetens (märkta med K i bilden) och dessa förslag kan vara lämpliga att prioritera lite extra om man vill komma åt dom problem som vi ser framöver med tillgång till resurser. En del av detta handlar om att höja kompetensen om mätfrågor och öka förståelsen för ny teknik för att skapa en attraktiv arbetsmiljö för framtiden. Man måste locka fler till mätverket för att säkra framtida projekt.

7 Förslag till fortsättning

Det finns en vilja att samarbeta och förbättra branschen och samtliga deltagare i projektet ser potential i att kunna förenkla nuvarande processer och arbets sätt. Utifrån diskussioner som varit, ser vi att det finns möjlighet att med ibland ganska små insatser, göra förändringar som skulle kunna ge stora vinster. Första skedet av projektet har haft fokus på att komma med förslag och visa vilken potential som finns i olika områden. Dessa förslag bör hållas ihop för att få med helheten och vidare implementering bör ske på nationell nivå. För att komma vidare måste man fortsätta detta arbetet och skapa specifika projekt för att ta fram lösningar för de olika problemställningarna.

Nästa steg som vi ser för detta projekt är att utifrån de olika slutsatser som kommit fram, fortsätta att driva idéer och förslag vidare. Ytterligare prioritering borde göras av föreslagna punkter och resurser tillsättas med utgångspunkt från de deltagare som deltagit i projektet. Nya projekt skulle identifieras utifrån prioriteringen och eventuella utredningar och utvecklingsprojekt definieras.

Det pågår redan många aktiviteter på olika håll i branschen och det är viktigt att man synkar och stämmer av med dessa. En del av förslagen som lyfts fram angränsar till projekt som redan startats och tex för SAK-mätning så har ett FOI-projekt bedrivits som precis avslutats. Viktigt att fånga upp erfarenheter och säkerställa att man inte arbetar på flera fronter samtidigt utan att man tar del av erfarenheter och projekt som pågår.

Det finns intresse i nuvarande grupp att fortsätta arbetet med att ta fram arbets sätt, mallar mm som man identifierat. För 2020 borde detta vara fokus. En plan borde läggas upp som inkluderar ett lämpligt antal utvecklingsprojekt och utredningar. Detta för att komma vidare och verkligen få förbättringar och nya metoder på plats som kan bidra till att öka produktiviteten i våra projekt och göra branschen mer attraktiv.