



InMedio

Medling

Rådgivning

Kontraktsgranskning

Utbildning

VDC



Csaba Prokec

csaba@inmedio.se

Tel: 0705297011



Mathias Kartano

mathias@inmedio.se

Tel: 0707160633

En introduktion till mängdreglering



I framförallt anläggningsprojekt är det väldigt svårt att med hög säkerhet bestämma de exakta mängder av arbete som ska utföras för att entreprenörer ska kunna lämna ett fast pris på entreprenaden.

Allt från förberedande arbeten som exempelvis demontering och matjordsavtagning till ”större” arbeten såsom jord- och bergschakter ska bestämmas i omfattning för att kunna prissättas och ersättas korrekt.

Här kommer mängdregleringen in. Möjligheten att ersätta den faktiska omfattning som entreprenaden innebär och även att kunna reglera tillkommande och avgående arbeten.

En introduktion till mängdreglering



I mängdregleringsprocessen behöver du förstå och följa upp:

- Kontraktet
- Allmänna Bestämmelser AB 04 / ABT 06
- MER – Mät- och ersättningsregler
- ÄTA-arbeten
- Underrättelser
- Tid
- Utförda arbeten
- Dokumentation

Behöver vi mängda? JA!

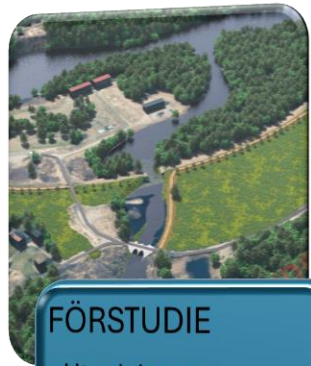
Behöver vi följa upp mängder? NJA! Vi har ju redan räknat fram mängderna...

100% säkerhet i anläggningsprojekt – så fort vi sätter skopan/spaden i backen kommer mängderna att ändras...

Oavsett entreprenadform behöver mängderna följas upp!



Byggprocessen – när börjar vi jobba med mängda?



FÖRSTUDIE

- Utredningar
- Identifiera risker
- **Tidplaner och budget**
- Intressenter



ing över förfrågningsunderlag
gsunderlaget består av följande handlingar:
Exempel på kontraktsdokument
Ändringar i AB 04 som är upptagna i samm
AFC.111 i dessa administrativa föreskrifter.
AB 04 (bifogas inte)
Särskilda mät- och ersättningsregler
.1 Ändringar MER daterad 2021-02-01
.2 MER Anläggning 20 (bifogas inte)
Administrativa föreskrifter
.1 Administrativa föreskrifter daterad 2021-0
Mät- och ersättningsregler

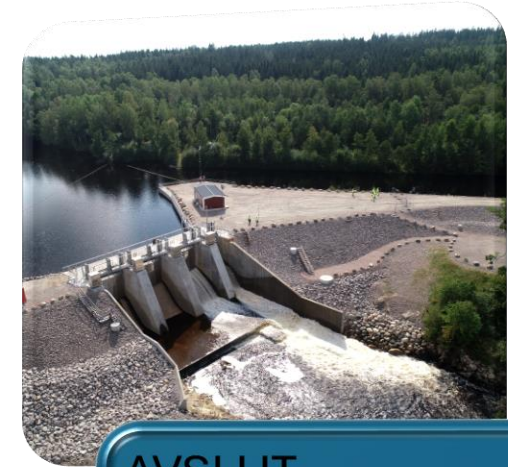
PROJEKTERING

- Förslag
- Systemhandling
- **Förfrågningsunderlag**
- Upphandling av entreprenör



GENOMFÖRANDE

- Bygghandling
- Produktion
- **Uppmätning**
- Betalning



AVSLUT

- Relationshandling
- Överlämnande
- Besiktning
- **Slutreglering**

Arbetet med kraftförsörjningen startar



Mätningsteknik vid kanalgrävning

Det berättas att mätningen av Kanalens längd fick till resultat, att den uppmätta längden blev större än den verkliga. Arbetet utfördes på ackord med betalning per grävd meter. Vid uppmätningen lade mätningssmannen ut en sten för att markera den dittills grävda sträckan. Arbetarna flyttade emellertid tillbaka stenen vid något oövekat tillfälle och fick således mer betalt samtidigt som kanallängden blev något missvisande.

Lars-Gunnar Anderson

Kanalgrävning 1907.





Kravspecifikation modell- och informationshantering

[Österbo]

19412 Öst

Startsida

Anteckningsbok

Dokument

19412 Österbo Kontakter

Sidor

Papperskorgen

Redigera

1 Introduktion

Dokumentet utgör en kravspecifikation för modell- och informationshantering och är i grunden gemensam för alla projekt inom Skanskas organisation. Grunddokumentet kompletteras med Skanskas kunds och projektets specifika krav. Dokumentet hjälper Skanska att kravställa tydligt mot konsulter inklusive underentreprenörer med projekteringsansvar samt att ta vara på Skanskas kunds behov och krav. Detta medverkar till att Skanskas kund och Skanskas projektering och produktion kan efterleva sina värderingar. Med konsult avses även underentreprenörer med projekteringsansvar.

Kravspecifikation modell- och informationshantering möjliggör bland annat projekterings- och produktionsskedenas:

- granskningar i modell och
- kollisionskontroller
- ritningslänkning
- visualiseringar i modeller
- informationsavtagningar
- mängdavtagningar till kal
- 3D-APD
- 4D-simuleringar
- utföra arbetsberedningar
- utsättning från modellen
- studera montageordninga

6 Informationshantering					
ID	Beskrivning	SH	BH	RH	
6:72	Samtliga objekt tilldelas byggdelskod enligt BSAB 96, med minst tre angivna tecken.	•	•	•	
6:73	Information på handling genereras ur metadata från BIM-objekt i modell.	•	•	•	
6:74	Information i BIM-objekt ska anges enligt Bilaga 6.	•	•	•	
8:101	Samtliga modelleringsprogramvaror ska vara certifierade för att exportera ut IFC 2x3.	•	•	•	
8:102	Vid leverans av modellfiler ska endast objekt som är relevanta för				



Stämmer detta?

10.3 Koordinatsystem

- SWEREF 99 18 00 är det nu gällande koordinatsystemet i Sverige, gäller för de handlingar som tas fram inom projektet och dess delprojekt.
- Utifrån var i Sverige projektet är lokaliserat skall även den aktuella projektionszonen anges samt tillämpas.

<https://www.lantmateriet.se/sv/Kartor-och-geografisk-information/GPS-och-geodetisk-matning/Referenssystem/Tvadimensionella-system/SWEREF-99-projektioner/>

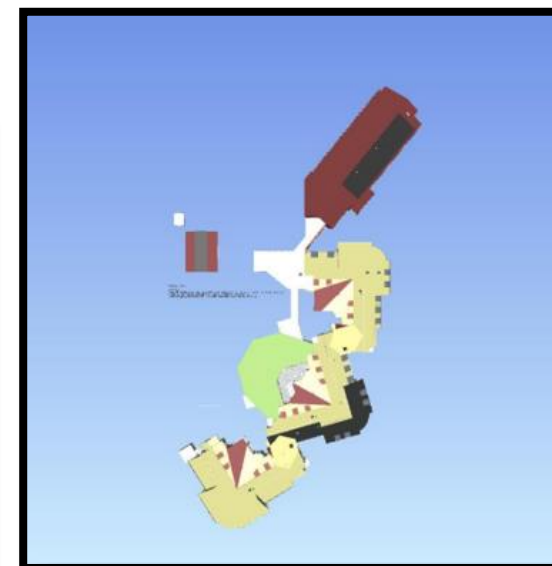
<https://www.lantmateriet.se/sv/geodata/gps-geodesi-och-swepos/Referenssystem/Tvadimensionella-system/SWEREF-99-projektioner/#qry=sweref%2099%2013%2030>

Fel länk, vi provar en annan.

10.5 Projektkoordinator

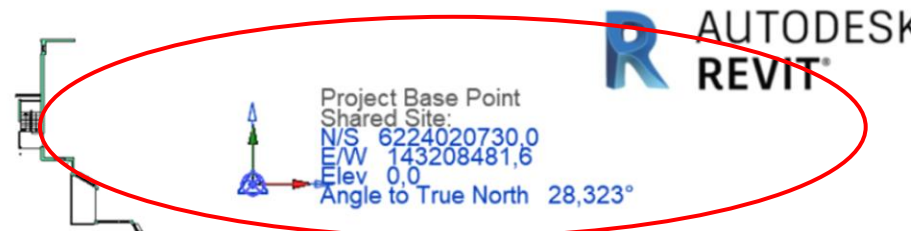
Projektets nollpunkt är lika med modellfilernas gemensamma insättningspunkt.

	Projektets nollpunkt	SWEREF [mm]
X Motsvarar i SWEREF 99 13 30	0	6224020,730
Y Motsvarar i SWEREF 99 13 30	0	143208.482
Z Enligt RH 2000	0	0,000
Rotation i förhållande till norr	0 °	0,0000 °



.RVT

- Views (Österbo)
 - Befintligt
 - Relationsmodell
 - INSIKT
 - 3D View
 - 1 : 100
 - 3D View: 3D-VY BEF
 - Floor Plan
 - 1 : 100
 - Floor Plan: NOLLNIVA
 - Floor Plan: PLAN 01**
 - Floor Plan: PLAN 02
 - Floor Plan: PLAN 03
 - Floor Plan: PLAN 03 TAKPLAN
 - Section
 - 1 : 50
 - Section: SEKTION 1
- Legends
- Schedules/Quantities (AK Project Browser)
- Sheets (all)
- Families
- Groups
- Revit Links



För er som är mätare... Tänkt på att använda GON i geo istället för grader.
=> Vridning = $28,323 / 0,9 = 31,47$

Wasted Time in Construction is Out of Control.

Manufacturing



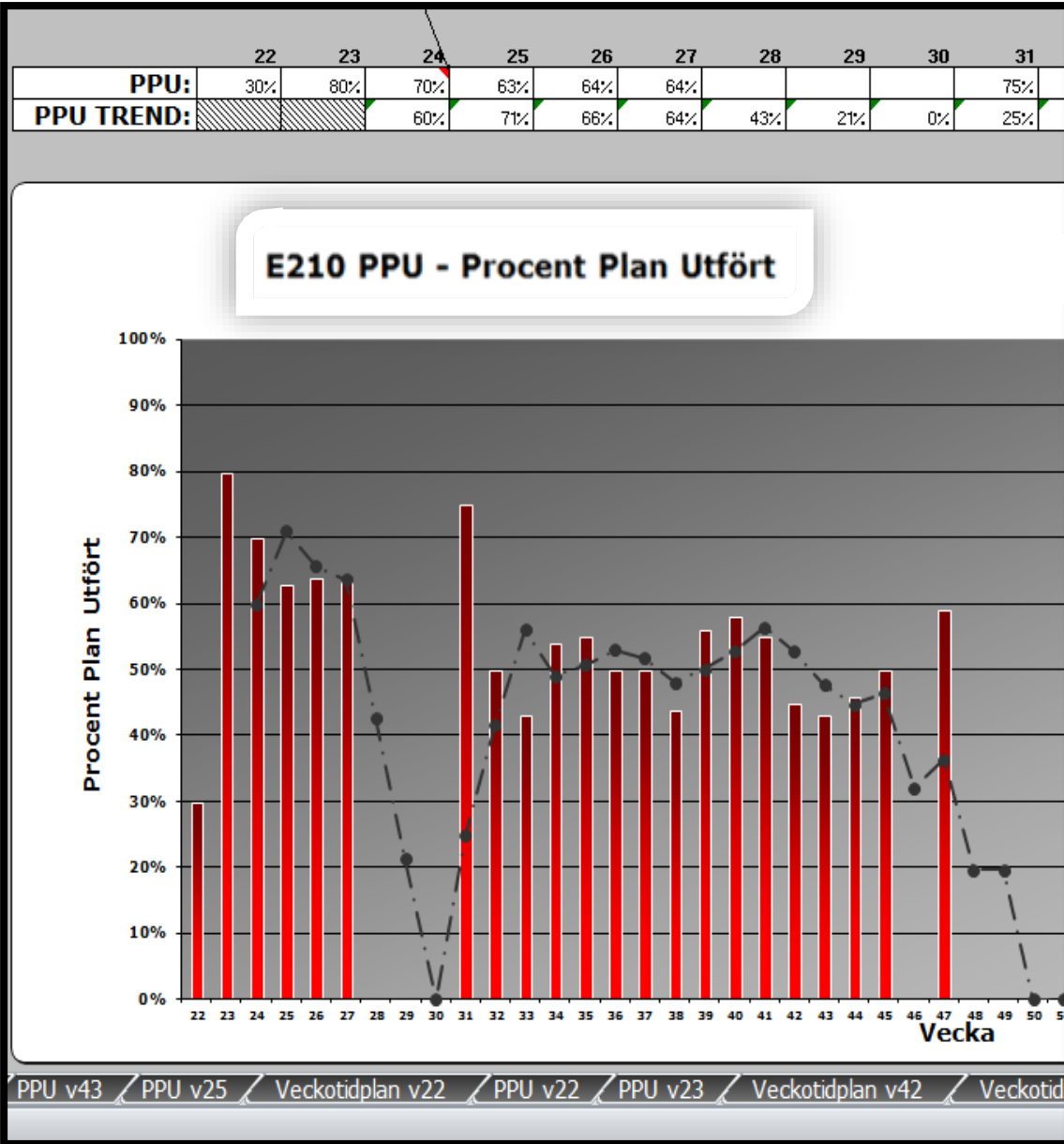
The Construction Industry Institute (CII) published a report in 2004 comparing wasted time vs productive time in the manufacturing and the construction industry.



Construction



88% of time in manufacturing was found to be productive (value added) vs only 43 % of time spent in construction. This reports demonstrates that more than 50% of time spent on construction sites is waste (non value added).



7-FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR EN SUND AKTIVITET I BYGGPRODUKTION

Se till att:

- ☒ Rätt och tillräcklig information finns
- ☒ Rätt hjälpmedel och utrustning är tillgänglig
- ☒ Rätt material finns på rätt plats
- ☒ Rätt medarbetare är tillgängliga
- ☒ Rätt plats för aktiviteten är ledig
- ☒ Föregående aktiviteter är avslutade korrekt
- ☒ De yttre förhållandena tillåter aktiviteten (väder mm)

Bygg- del	Mate- rial	Aktivitetsbeskrivning	Mängd	En- het	Tim/ enhet	Summa timmar	Dags- verken	Lag- storlek	Varar dagar	Tim/ enhet	Summa timmar	Dags- verken	Lag- storlek	Varar dagar	Kommentarer
--------------	---------------	-----------------------	-------	------------	---------------	-----------------	-----------------	-----------------	----------------	---------------	-----------------	-----------------	-----------------	----------------	-------------

STÖDMUR															
	16	Formsättning sida 1	74,4	m2	0,5	37	4,7	2	2,3						3*24 + 2*3*0,4 (gavlar)
	17	Arb													28,8*75
	17	Mo													24 m/0,6 =

MER

Arbete mäts

MOTIV

UTDRAG UR

EBC.1 Arm

Arbete mät

Arbete mäts
skarvar av d

§ 6

Värdet av ÄTA-arbete skall beräknas enligt avtalad à-prislista, prissatt mängdförteckning, eller annan avtalad debiteringsnorm.

Angivet à-pris gäller intill 25 % ökning eller minskning av sådant kontraktarbete som priset avser dock alltid intill ett värde motsvarande 0,5 % av kontraktssumman. Varje angivet à-pris gäller dock till dess att part skriftligen anmält att han anser att à-priset inte längre gäller.

Ett à-pris som angivits i debiteringsnorm, à-prislista eller motsvarande handling gäller inte arbete som tillkommer eller avgår under andra förutsättningar än dem som à-priset är grundat på, såvida kostnaderna för arbetet påverkas.

Om ett angivet à-pris inte gäller skall parterna försöka att komma överens om ett nytt à-pris med utgångspunkt i gällande à-pris för samma eller likartat arbete.

AB 04 – kapitel 3 § 14

Parterna skall i erforderlig utsträckning fastställa omfattningen av utförda arbeten. Om uppmätning erfordras, skall den verkställas av parterna gemensamt.

Om inte annat föreskrivits i kontraktshandlingarna, skall sådan mätning ske enligt praxis i vederbörande delbransch. Vardera parten svarar för sina kostnader för mätningen.



Markyta, stämmer inte med FU

Schaktbarhet, stämmer ibland med FU

Bergyta, stämmer inte med FU

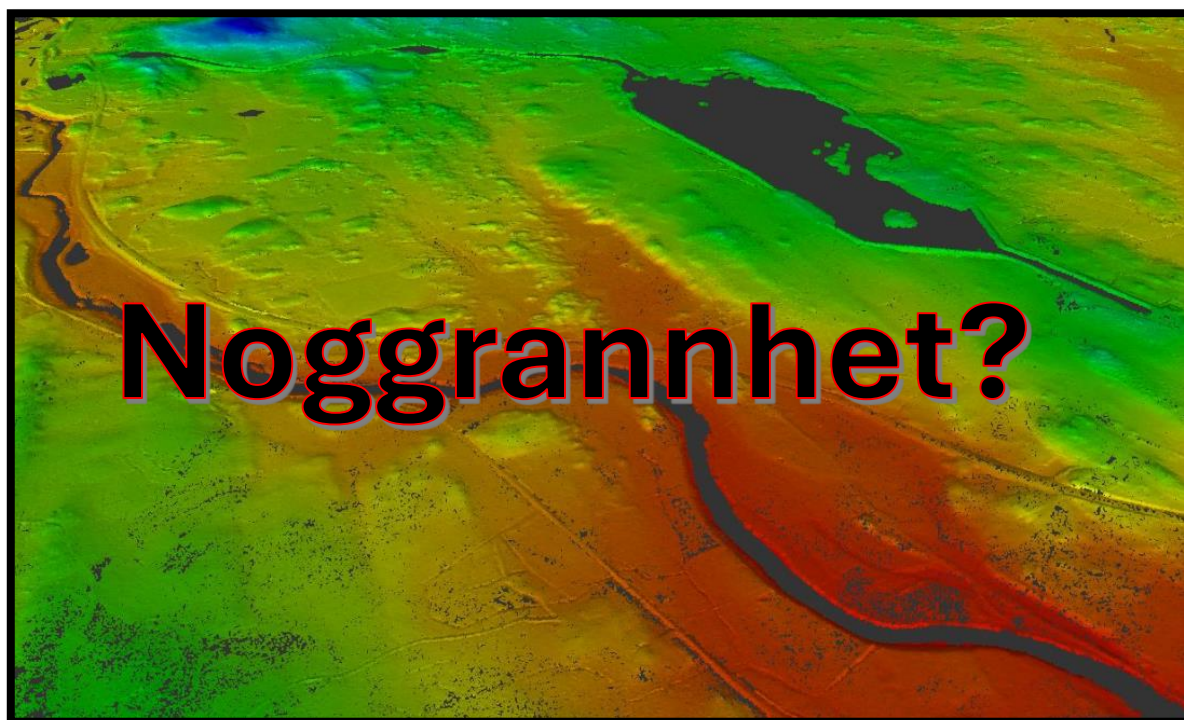
Vatten, stämmer inte med FU

Bergets egenskaper, stämmer ibland med FU

Reality Capture – underlag för projektering



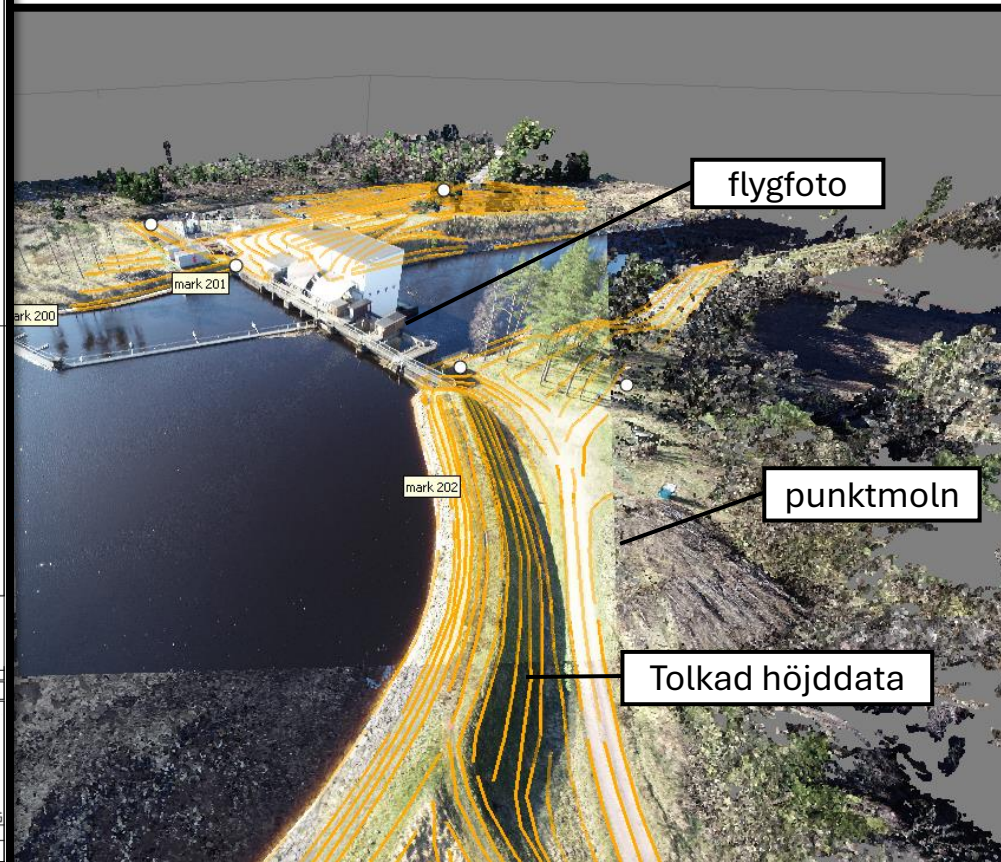
- Inmätning av befintlig markyta – inte sällan laddas denna ner som en topografisk modell från Lantmäteriet.
- Hämtning av data från ledningsägare och kommuner. Gäller t ex Befintlig el, avlopp, fastighetskartor m m.
- Tolkning av information från gamla ritningar.
- Fältundersökningar i form av tex geotekniska undersökningar och andra detaljmätningar.
- Monitoring
- M.m.



*Exempel på
elevationsmodell
l från
Lantmäteriet
som senare ofta
visas i form av
nivåkurvor eller
rutnät med
höjdangivelser.*



Laserdata Produktbeskrivning Metria.pdf



Specifikation från skanner

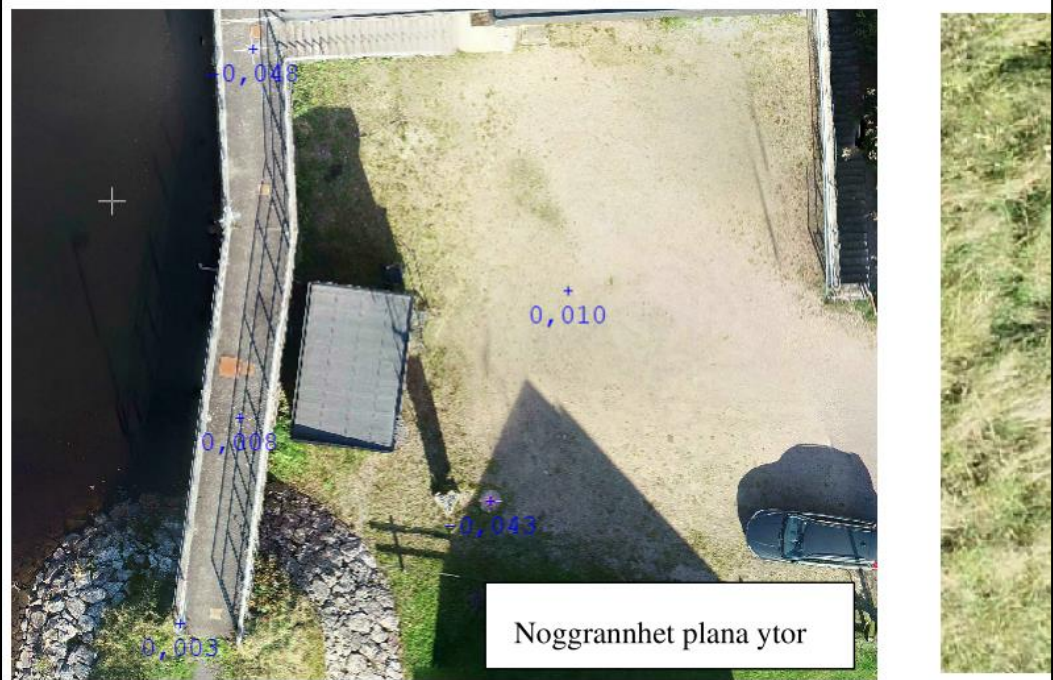
Leica RTC360 Product Specifications

Accuracy*

Angular accuracy 18"
Range accuracy 1.0 mm + 10 ppm
3D point accuracy
1.9 mm @ 10 m
2.9 mm @ 20 m
5.3 mm @ 40 m

Höjdkontroll av terrängmodell baserad på flygfotogrammetri (drönare)

På plana ytor som dammkrön, huskroppar o.d är noggran



Tabell 2.3.2.d Generell klassning av markmodell, enligt Tabell 6 i referens [2].
Medelavvikelse kontrolleras enligt kapitel 10 i referens [2].

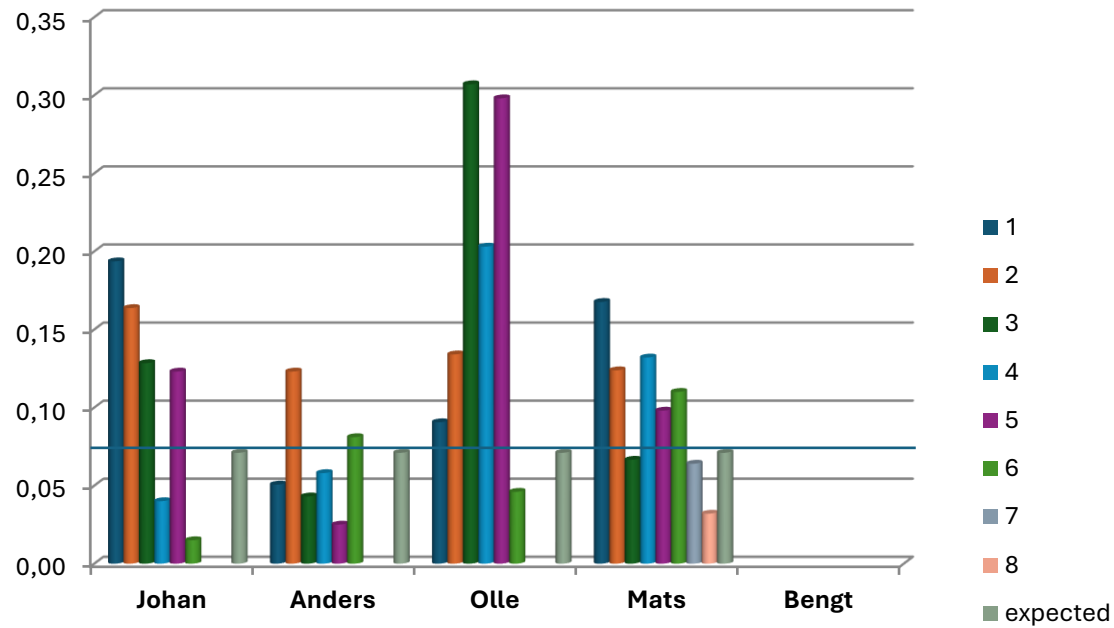
Klass	Maximal medelavvikelse i höjd (m)	Användningsområde
1	0,02	Detaljprojektering för bygghandling väg och järnväg samt mängdberäkning på noggrant inmätta hårdgjorda ytor
2	0,05	Detaljprojektering för bygghandling väg och järnväg med befintliga bangårdar och spår och övriga byggnadsverk samt mängdberäkning på jämna markytor
3	0,10	Detaljprojektering för bygghandling väg, järnväg och övriga byggnadsverk samt mängdberäkning på övriga ytor och järnvägsbank. Underlag för relationshandling vid terrester komplettering av modell samt upprättande av bergmodell
4	0,15	Projekteringsunderlag för arbetsplan väg och systemhandling järnväg i jämn terräng
5	0,20	Underlag för arbetsplan väg och systemhandling järnväg i ojämn och kuperad terräng
6	0,30	Översiktlig projektering i jämn terräng. Väg- och järnvägsutredning i och i närheten av samhällen
7	0,50	Översiktlig projektering i ojämn och kuperad terräng. Väg- och järnvägsutredning i allmänhet
8	1,00	Förstudier i och i närheten av samhällen
9	2,00	Förstudier i allmänhet
10	3,00	Lokaliseringsöversikter



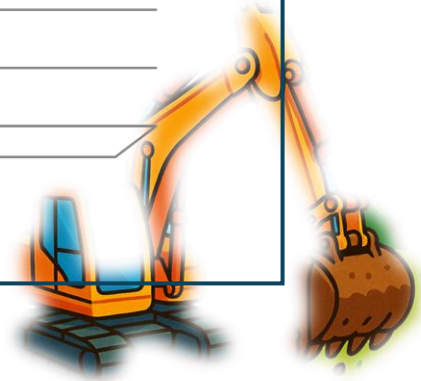
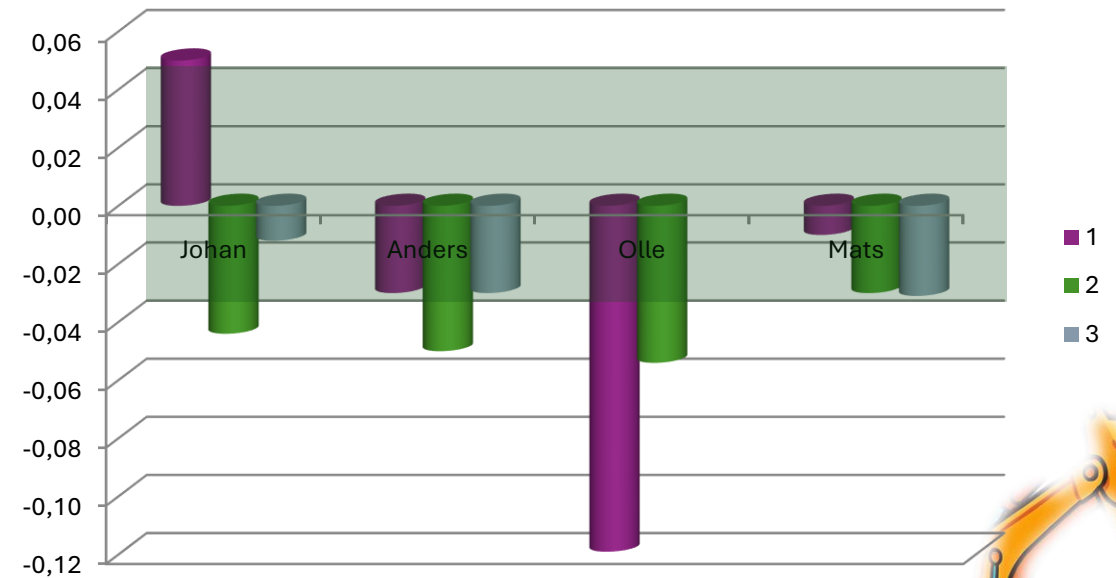
Noggrannhet?



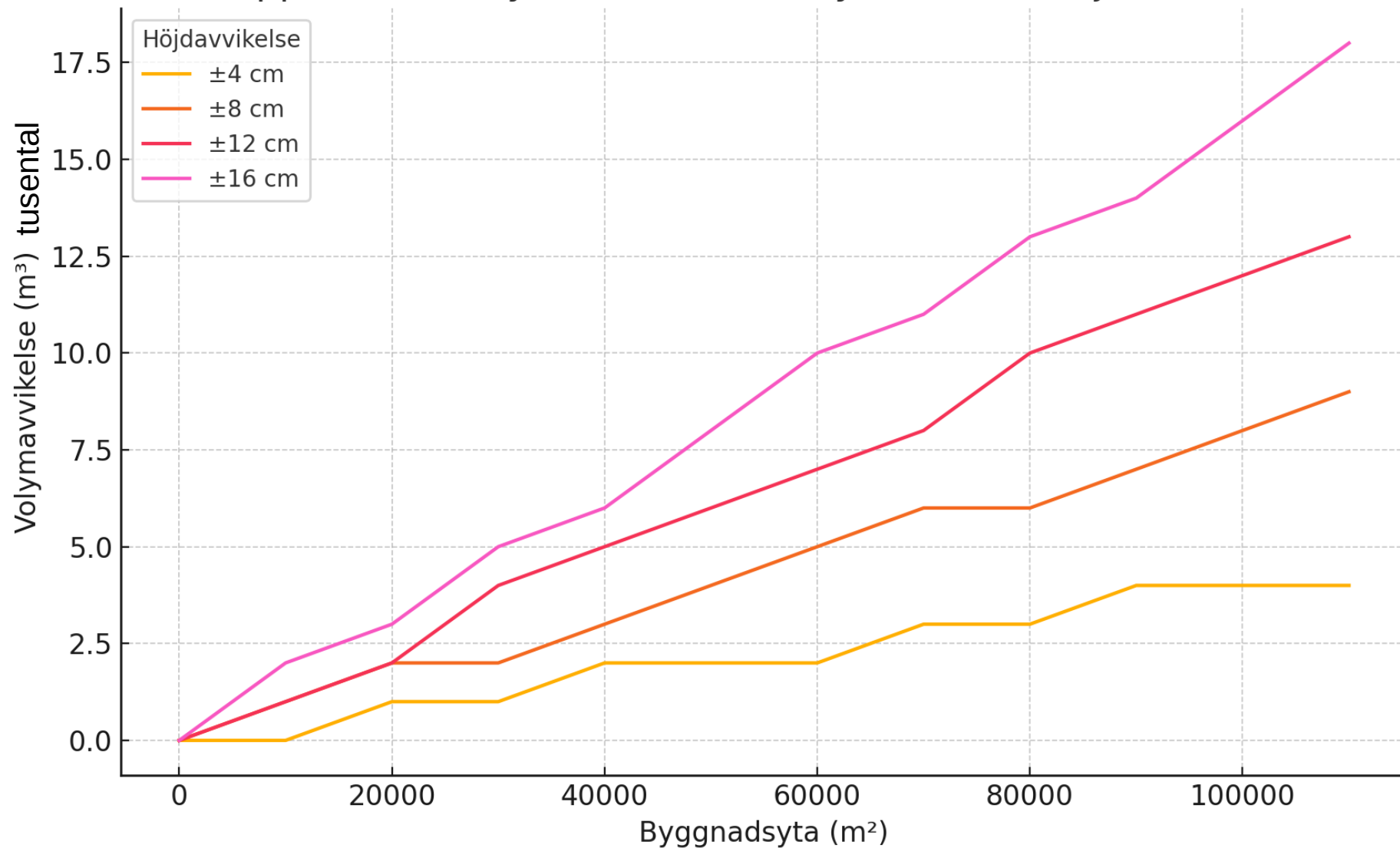
Diff. horizontal



Diff. vertical



Uppskattad volymavvikelse vid systematisk höjdavvikelse



Och idag har vi MER – Mät- och Ersättningsregler

Allmänt

Mät- och ersättningsregler – MER är anpassade till AMA och är avsedda att användas vid förteckning av mängder och vid mätning och ersättning av både kontrakts- och ÄTA-arbete.

Mängdförteckning ska omfatta mängduppgifter **med eller utan teknisk beskrivning**, enligt begreppsbestämning i AB 04 och ABT 06.

MER Anläggning

Mängdförteckningens roll

- Entreprenörer ges likvärdiga kalkylförutsättningar och det blir enklare att utvärdera och jämföra priser på anbud.
- Vid mängdreglerade kontrakt är det mängderna i den prissatta mängdförteckningen man reglerar mot.

Summan av den prissatta mängdförteckningen är lika med kontraktssumman.



MER Anläggning

Kompletthetskravet

Mängdförteckning förutsätts vara komplett och baserad på koder och rubriker i RA och AMA-nytt.

BSAB-systemets regler för koder och rubriker tillämpas.

Detta krav innebär att mängder ska vara förtecknade i enlighet med regelsystemet och därmed ange arbetets totala omfattning.

Observera att flera mängdförteckningar kan läsas ihop och därigenom tillsammans uppfylla kompletthetskravet. *AB 04 kap 1 § 2*

En komplett mängdförteckning innebär att den ska ange en uppskattning av entreprenadens totala omfattning.



Vad är mängdreglering?



Kort beskrivning:

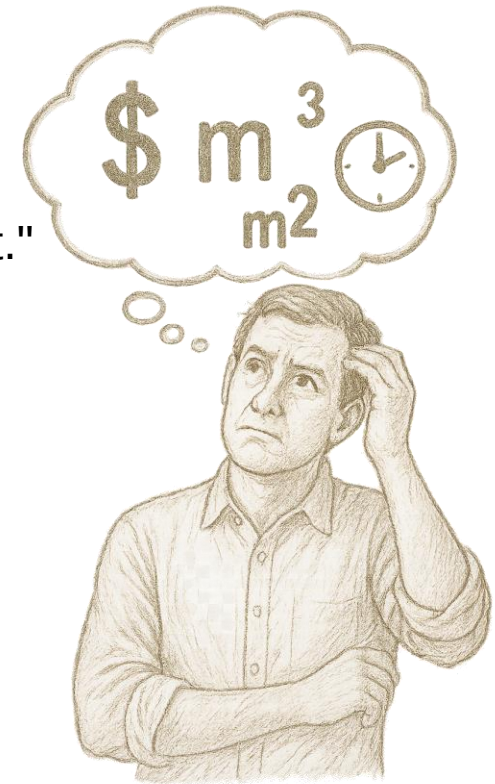
"Mängdreglering är hur vi mäter och ersätter utfört arbete i anläggningsprojekt."

Varför det är viktigt:

Stora pengar i rörelse – små mätfel kan ge stora kostnadsavvikelser.

Skapar rättvisa mellan beställare och entreprenör.

Koppling till kontrakt och ersättningsformer (å-pris, fast pris, löpande räkning).



Varför ska vi mäta utfört arbete?



- Mängder styr betalning.
- Kvalitetssäkring – har det som avtalats verkligen blivit utfört?
- Underlag för ekonomi, planering och uppföljning.
- Exempel: schaktvolym i jord → påverkar transportkostnader, tippavgifter, miljöpåverkan.

Regler och juridik



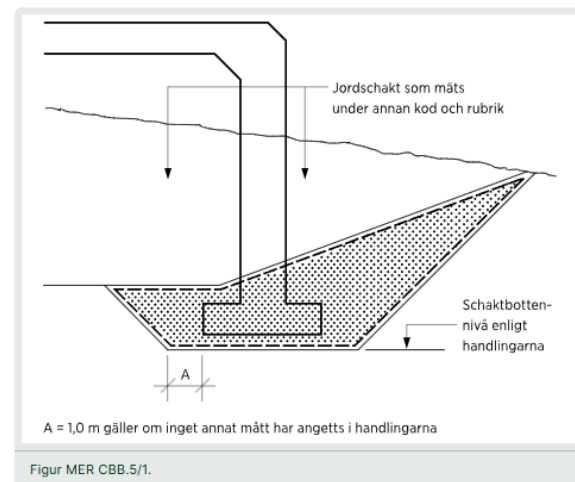
- **AB 04 / ABT 06:** Branschgemensamma överenskommelser för exv. ersättning och ÄTA.
- **Administrativa Föreskrifter:** Uppgifter om t ex. tider och krav för betalning
- **AMA Anläggning:** tekniska krav (hur något ska byggas).
- **MER Anläggning:** hur mängder ska mätas (mängdreglering).
- Företrädesregeln i AMA – hur specifik text går före generell.
- Pyramidregeln i AMA – texter i ovanliggande koder gäller tillsammans med åberopad kod.
- Objektspecifika mät- och ersättningsregler (OMER) – Ändringar av MER.

Exempel på hur arbeten mäts enligt MER



Komplettering av mätregel

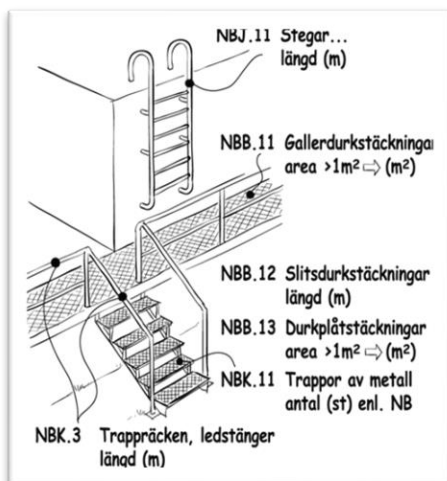
Komplettering av mätregel enligt figur MER CBB.5/1 gäller.



MER 2023

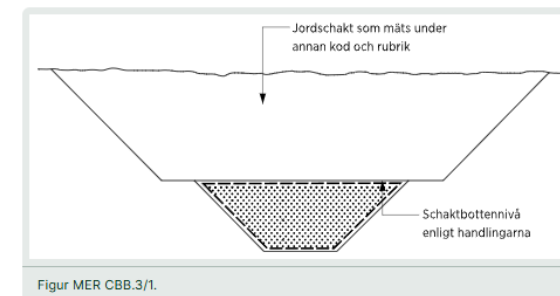
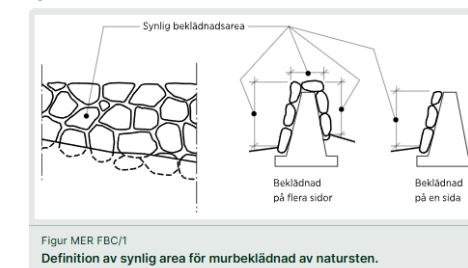
Komplettering av ersättningsregeln

I ersättning ingår ersättning för schakt samt avlägsnande av schaktmassor samt ersättning för fyllning och **packning** för **kantstöd**.



Komplettering av mätregel

Area som mäts är synlig area i vertikal och horisontal projektion enligt figur MER FBC/1.



Arbete mäts i längd.

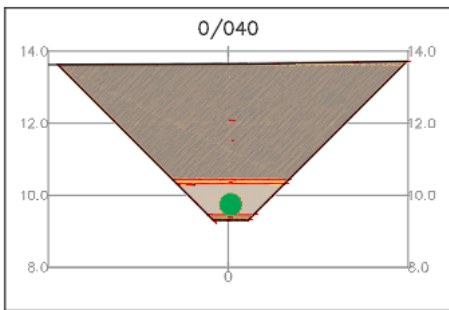
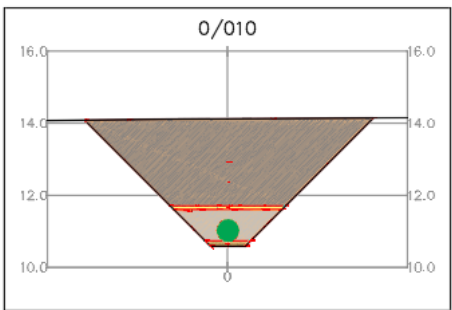
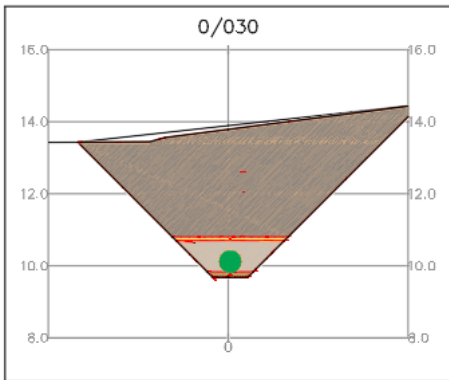
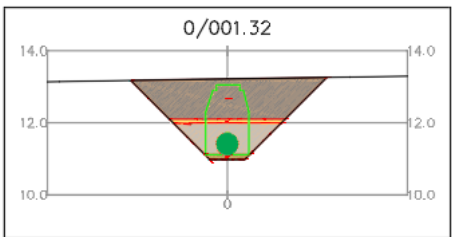
Komplettering av mätregel

Längd som mäts är rörledningens längd. Avdrag från längden görs för anordningar såsom ventiler, brunnar eller dylikt med större utsträckning i ledningens längdriktning än 1,0 m. Anordningar som är placerade i lednings startpunkt eller slutpunkt medräknas inte i rörledningens längd.

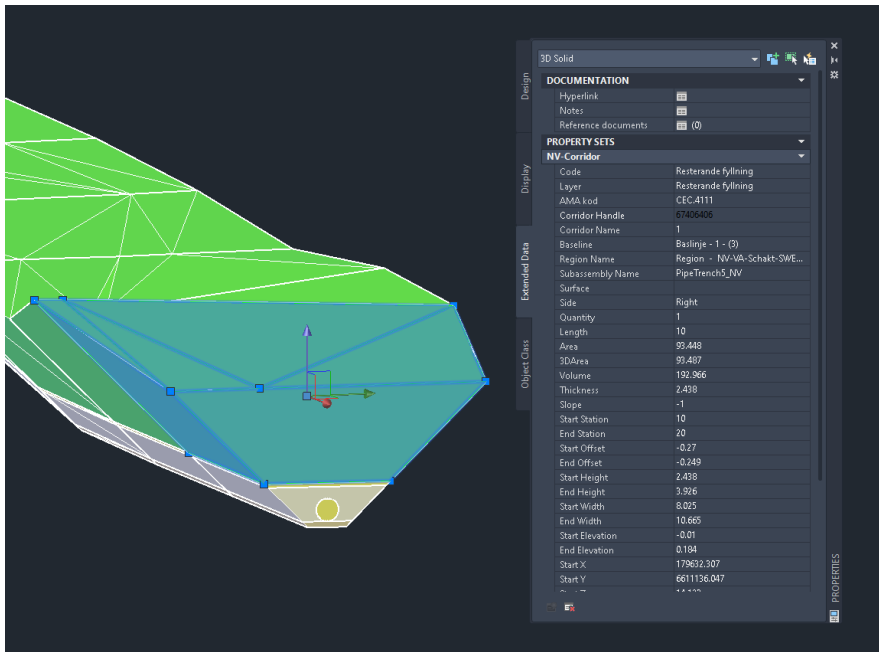
Volymberäkning av VA schakt



Visuell redovisning av beräkning med tvärsektioner eller volymobjekt



VA 1			
Schakt_m3	Ledningsbödd_m2	Kringfyllning_m3	Resterande_fyllning_m3
624.1600	65.2643	128.2702	469.1280
397.9342	78.6551	154.5884	211.0930
599.9532	62.7332	123.2955	450.9338



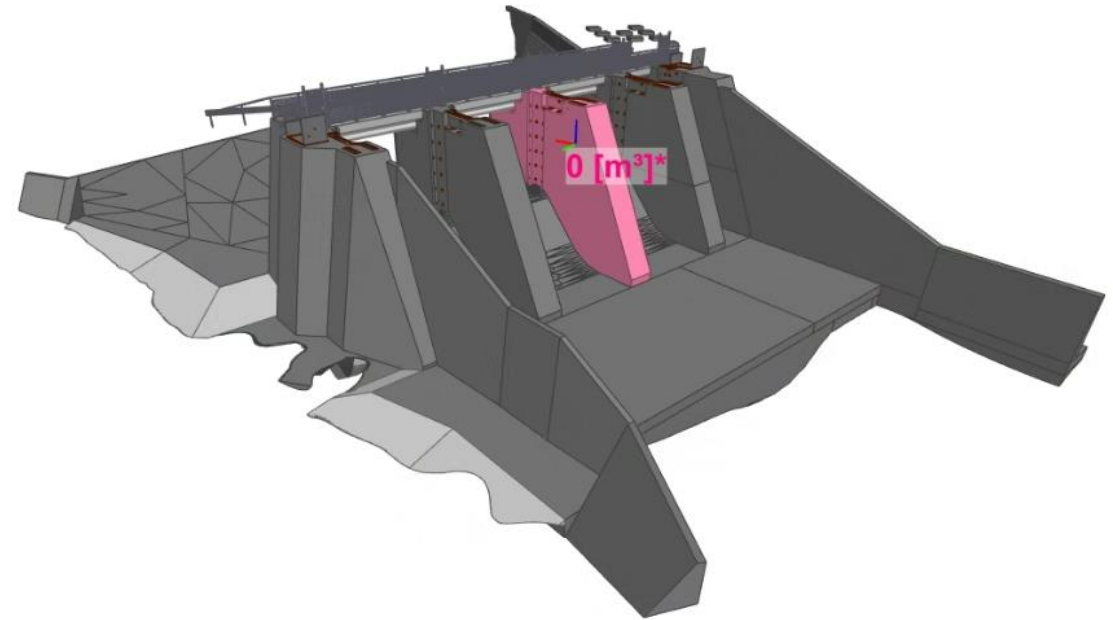
Några exempel på vanliga utmaningar och konflikter



- Otydliga handlingar
- Olika tolkningar av bestämmelser och mätregler
- Avvikelser från handlingar → påverkar mängd och tid.
- Saknade koder i mängdförteckning
- Prissättning av ÄTA-arbete
- Byggnadsverk



Digitalisering och framtid



- Mängdreglering från 3D-modeller (BIM).
- Maskinstyrning och inmätning med GNSS.
- Automatiska mängder från projekteringsverktyg – möjligheter men också risker.

Varför ska vi engagera oss i detta?



- Oavsett om du är beställare, entreprenör eller konsult påverkar mängderna projektet som helhet. Har du koll på din mängdreglering, har du också en god förutsättning för att ha koll på ekonomi, tider, miljö och projektet som helhet.
- En bra mängdreglering är som ett rättvist kvitto – varken mer eller mindre än vad som faktiskt är gjort.

1. Gemensamma måtbegrepp

Hur lång tid det tar att genomföra en aktivitet beror bl. a på vilken mängd som skall utföras och på vilka och hur många resurser jag sätter in.

Kontraktsarbetena skall vara färdigställda och tillgängliga för slutbesiktning eller avlämnade på annat sätt vid kontraktstidens utgång. Kontraktstiden skall förlängas eller avkortas i den utsträckning ÄTA-arbete eller förändringar i förhållande till angiven mängd i kontraktshandlingarna påverkar möjligheten att hålla kontraktstiden. Entreprenaden får avlämnas före kontraktstidens utgång endast om parterna kommer överens om det.

Provning och injustering som ingår i kontraktsarbetena skall vara fullgjord inom entreprenadtiden, om inte lämplig årstid eller entreprenadens ibruktagande rimligen bör avvaktas.

§ 2

Färdigställande

KONTRAKTET - TIDER



AFC 4 Tidssamband


Robert Torstensson

Upprättad: 2020-07-29

Rad	Kod	Namn	Längd Insats	Start	Tidssamband																																																									
					September 20																Oktober 20																November 20																									
					36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20													
1	AFC.42	Tidigaste och senaste igångsättningstid enligt kontraktet		2020-09-01																																																										
2	AFC.42	Verklig igångsättningstidpunkt		2020-09-04																																																										
3	AFC.42	Verklig byggtid	43d	2020-09-04																																																										
4	AFC.44	Deltid verklig		2020-09-23																																																										
5	AFC.44	Deltid kontrakterad		2020-09-28																																																										
6	AFC.45	Kontrakterad färdigställandetid		2020-10-09																																																										
7	AFC.45	Verklig färdigställandetid		2020-11-04																																																										
8	AFC.45	Kontraktstid	28d	2020-09-01																																																										
9	AFC.46	Avkortning pga ÅTA arbeten (AB04 kap4 §2)	5d	2020-10-02																																																										
10	AFC.46	Förlängning pga ÅTA arbeten (AB04 kap4 §2)	6d	2020-10-02																																																										
11	AFC.46	Förlängning pga ökade mängder (AB04 kap4 §2)	10d	2020-10-12																																																										
12	AFC.46	Förlängning pga hinder (AB04 kap4 §3)	6d	2020-10-26																																																										
13	AFC.46	Avtalad forcering (AB04 kap4 §5)	3d	2020-10-29																																																										
14	AFC.46	Justerad färdigställandetid		2020-10-29																																																										
15	AFC.511	Försening	4d	2020-10-29																																																										
16	AFC.713	Slutbesiktning och godkänd entreprenad		2020-11-11																																																										
17		Entreprenadtid	48d	2020-09-04																																																										

Byggdelar;Kontrakt

Kontraktstid

Verklig byggtid

Förändring av kontraktstiden

Försening

Sidan 1 av 1

Utförd av: Robert Torstensson

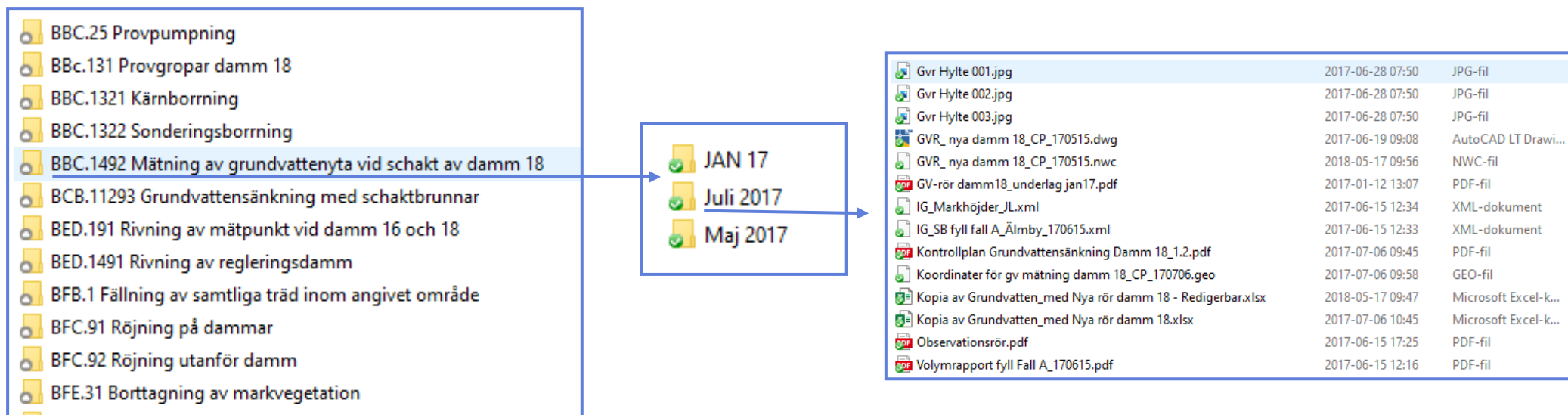
Rev. datum: 2020-07-29

Rev. nr: 1

Kommentar: Tidssamband entreprenad

Projekt: C:\Users\Robert\Documents\Acta Powerproject\Projects\AFC 4 Tidssamband.pp Powerproject

- **Kontrollera mängderna i ett tidigt skede** - Ju tidigare eventuella avvikelser upptäcks, desto enklare är de att hantera och desto mindre påverkan får de på tidplan och ekonomi.
- **Skapa struktur i mängdhanteringen och underlaget** - Mängden filer kan växa snabbt. Det som känns självklart vid beräkningstillfället kan vara svårt att förstå i efterhand – särskilt för en tredje part flera år senare. Använd därför bilder och tydliga kommentarer för att dokumentera beräkningarna. En tydlig mappstruktur underlättar spårbarhet och återkoppling.
- **Använd 3D-modeller i mängdberäkningen** - Dessa lämpar sig väl för exempelvis beräkningar för schakt- och fyllmassor, och kan med fördel användas för maskinguidning och produktionsplanering.
- **Samarbeta** - Ingen har full koll på alla delar i ett projekt. Den som gör mängdberäkningarna är sällan samma person som ansvarar för projektets ekonomi. Det är därför viktigt att platschef, arbetsledare och mängdreglerare gemensamt går igenom mängduttag.
- **Tydliggör ansvarsfördelningen** - Det ska vara klart definierat vem som ansvarar för vad när det gäller mängdhantering.



Tack för oss!



Kontakta oss om ni behöver stöttning i era projekt.