

# buildingSMART Norge

## Armeringsdataoverføring i prosjekter med bruk av BVBS

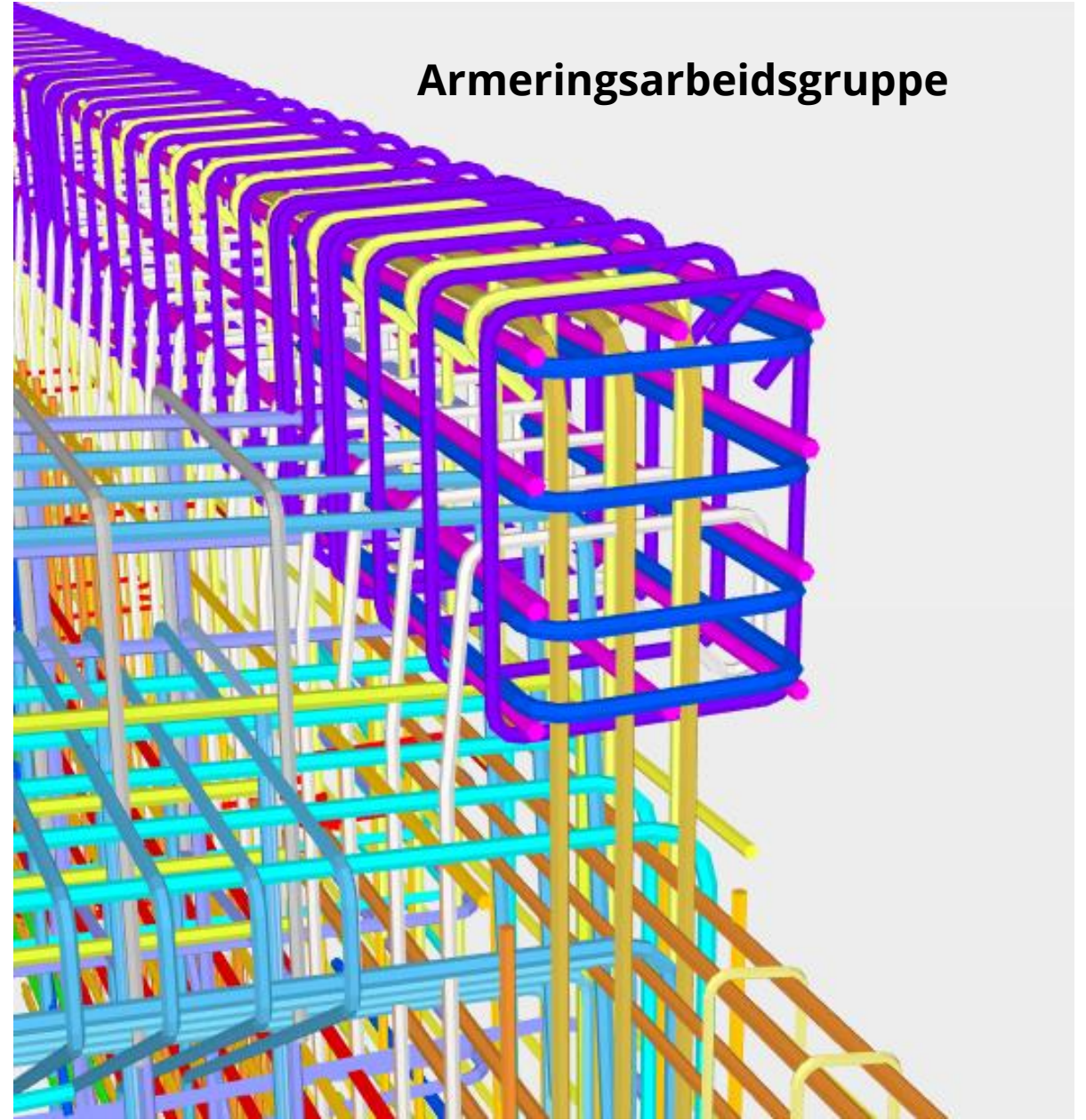
Hvordan utnytte BIM verkøy for å beskrive armeringsjern?

**Marcus Rodriguez, MBA, BSc.**  
Leder Armeringsarbeidsgruppe

**Simon Sólbjörg, BSc.**  
Prosjektingeniør, Aas-Jakobsen







# Arbeid armeringsgruppen

1. Diskutert hvorfor dette er viktig
2. Hva er beste gjennomførbare arbeidsflyt
3. Vi har valgt løsning på veiene av bransjen.
4. Klarering av barrierer og hindringer fra bransjen.
5. Publisere en veileder 1.0
6. Bekreftelse av gjennomførbarhet.

Hva skal vi gjøre?

## Prosjekt 1 BVBS på IFC

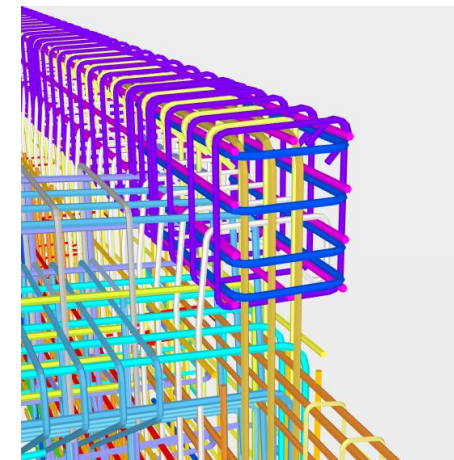
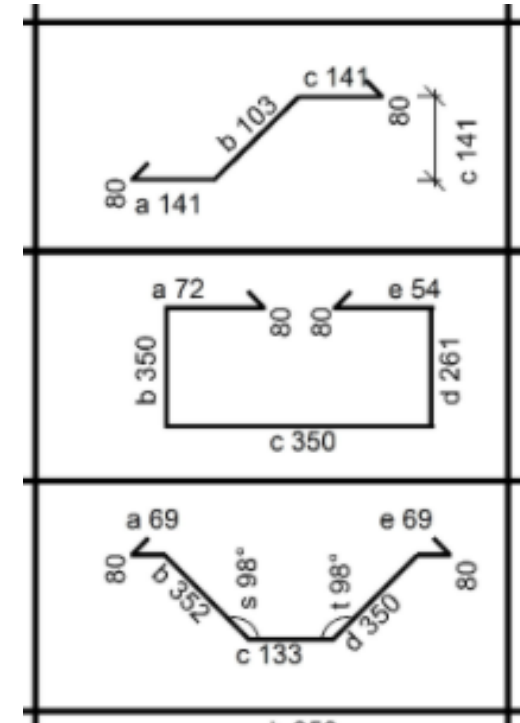
1. Sette mål og effektmål
2. Publisere veileder 2.0
3. Implementere løsning nasjonalt

## Prosjekt 2

Spekke software som leverandører bør lage som sikrer felles innsyn

Hva annet gjør Gruppen?

Monitorer utvikling av IFC4





# Hvorfor BVBS som egenskap på IFC?

- Det løser en av de aller største flaskehalsene innen RIB arbeid.
- Gir konsistent data uavhengig av designverktøy og innsynsverktøy
- Entreprenør og armeringsleverandør kan hente informasjon fra samme sted i prosjekt etter prosjekt. Uavhengig designverktøy fra RIB og innsynsverktøy hos entreprenør og eier (CDE). (ITO, information take off)
- Slipper punching av jern ved bøyebenk da BVBS leses inn.
- Løser det som er galt med formkoder, fjerner papir, skjemaer, bøyelister.
- Det medfører ingen ytterligere behov for investering hos aktørene som er involvert i prosjektene. Man utnytter bare eksisterende programvare bedre. Det er en edel form for standardisering som får aksept hos alle og kan forklares enkelt

Armering  
buildingSMART Norge Armeringsgruppe

# Tøyenbadet

- Asplan viak
  - Metode.
  - Revit + Naviate (Symmetri) IFC + BIM360
  - BVBS gratis viewer
  - (Samme metode brukes på Fornebubanen)
- 
- <https://www.asplanviak.no/prosjekter/nye-toeyenbadet/>







# E16 Bjørum - Skaret

---

Aas Jakobsen - Skanska

- Metode.
  - Tekla Structures
  - BVBS fra custom property
  - Trimble Connect for innsyn og data uttak
- <https://www.vegvesen.no/vegprosjekter/europaveg/e16barum/nyhetsarkiv/brenna-bruer-tar-form-forste-brudekkestop-utfort/>

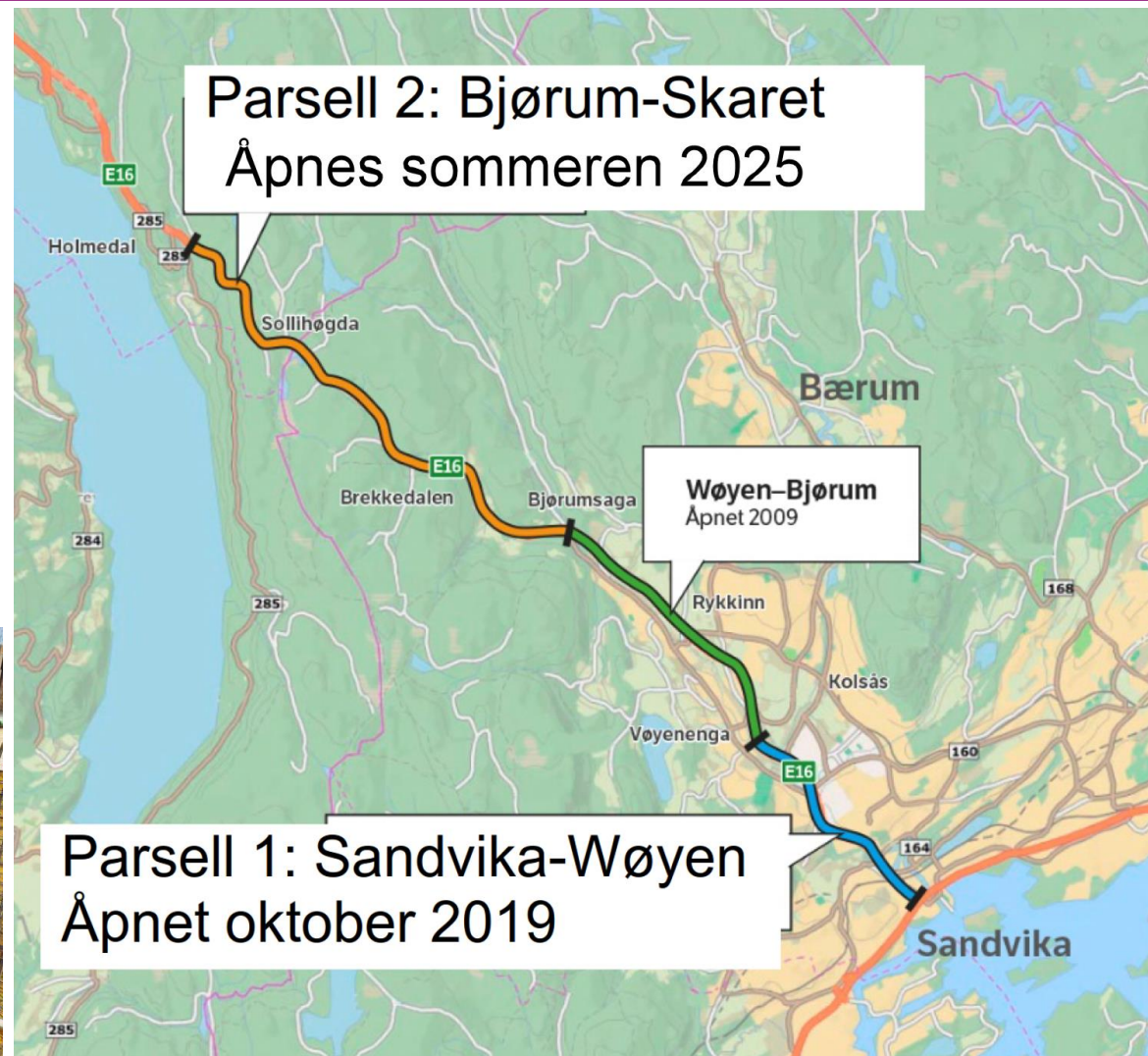
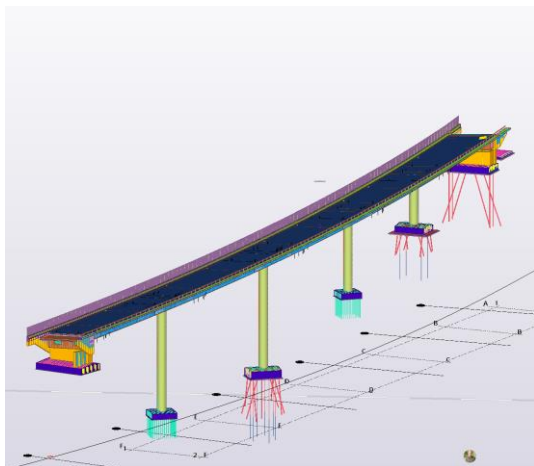




# E16 – Bjørum - Skaret

Prosjektet inneholder følgende:

- 2 motorveikryss
- 2 tunneller, 800m og 3,4km
- 5 bruer inntil 220m lange
- 3 millioner m<sup>3</sup> masse som skal forflyttes
- Gamle E16 skal ombygges til lokalvei med tilh. Gang og sykkelvei.



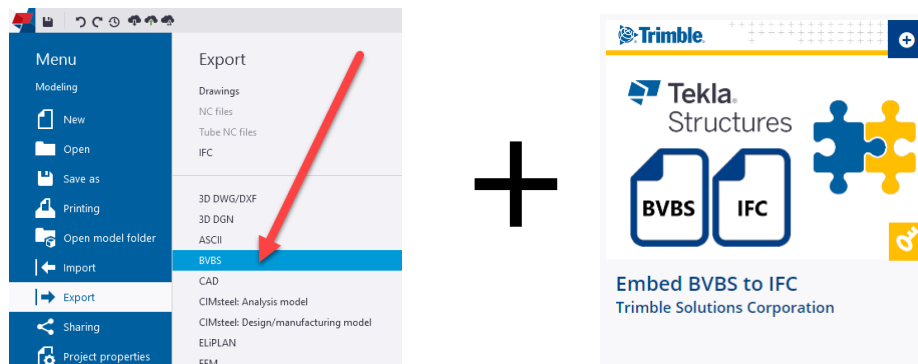


# Skanska og Smith stål ønsket BVBS istedenfor formkoder

RIB ønsket ikke flere leveranser enn IFC.

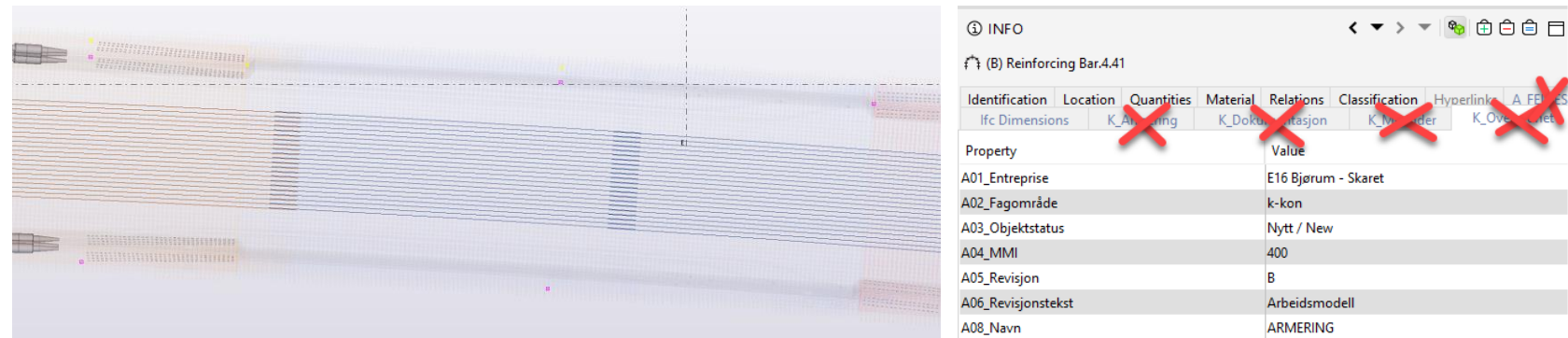
- Ønsker ikke risiko for avvik mellom IFC og BVBS-fil mtp revisjoner.
- BVBS bør ekporteres like naturlig som formkoder og stangdiameter.

Vi testet så:



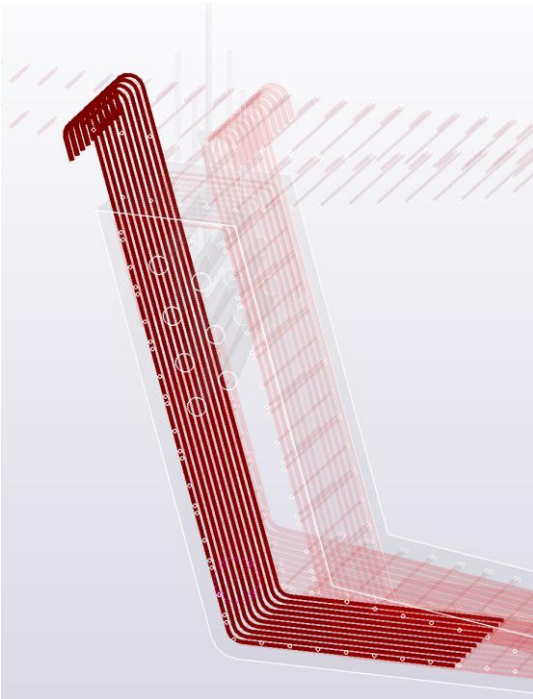
Men Embed BVBS var ustabil og tungvint, samt Tekla returnerte feil BVBS-kode i en del tilfeller!

I tillegg måtte vi ha en BVBS tolkning som skjønnte at jern som bøyes i forma, skulle produseres rette!



# Custom property

- Vi valgte så å programmere vår egen BVBS egenskap via Tekla-API'et - en custom property
  - Custom property oppfører seg som en egenskap, eller UDA
  - Den kan ha inntil 255 tegn
  - Den leser geometrien på jernet samt relevante egenskaper og returnerer så en BVBS-streng per armeringsgruppe.



BF2D@Hj1@r@i@p2D-1004  
@l4336@n60@e16.70@d25@gB500NC  
@s125@a0@t0  
@G1215@w180@l2895@w71@l1200@w0@C93@



# BVBS egenskapen i IFC-fila

- Egenskapen eksporteres så sammen med øvrig armeringsegenskaper til IFC

INFO

f (B) Reinforcing Bar.2.726

Identification Location Quantities Material Relations Classification Hyperlinks A\_FELLES Ifc Dimensions K\_Armering K\_Dokumentasjon K\_Mengder K\_Overordnet

Property	Value
A01_Beskrivelse	11 Ø20 C147-K1012D-1080 NS, Lag 1
A02_KommentarMontering	
A03_KommentarMaskin	
A08_Prioritet	2 Hvis konfl. med utsp. kan 2 jern kappes, 70mm fra utsp. Ellers så skyves arm.
A09_Armeringsgruppering	11_Brukasse
A10_Antall	11
A11_Type	Stk
A12_Stangdiameter	20
A13_NettType	
A14_Senteravstand	147
A15_SenteravstandModellert	10*147
A16_PosNr	K1012D-1080
A17_Plassering	NS Lag 1
A20_Prefix	K1012D
A21_Serienummer	1,080
A22_Startnummer	1,000
A23_Klasse	1051
A30_EndekodeStart	3
A31_EndetypeStart	180
A32_EndekodeSlutt	
A33_EndetypeSlutt	
A40_Kvalitet	B500NC
B01_Formkode	99-402
B02_BVBS	BF2D@Hj1@r@i@p2D-1080@I3713@n11@e9.16@d20@gB500NC@s80@a0@t0@GI163@w180@12740@w71@1800@v0@C67@
B11_DimA	2,740 mm
B12_DimB	800 mm
B13_DimC	260 mm
B14_DimD	
B15_DimE	
B18_DimR	
B19_Dordiameter	80 mm
B20_Lengde	3,715 mm



# BVBS egenskapen i IFC-fila

INFORMATION TAKEOFF

Delmengde	Gruppering	Konstruksjonsdel	Plassering	KommentarMontering	PosiNr	BVBS	Type	Diam...	Antall	Endet...	Ende...	Formkode	DimA	DimB	DimC	DimD	DimE	Color	
Underbygning	Fund	Fundament aks 4	Generelt Lag 1		K1014F-1002	BF2D@H1@D@p4F-1002@8368@+3@+13.2@D+116@g5500NC@500@...	Rayle	16	3		00	99-400	2,130 mm	1,615 mm					
Underbygning	Fund	Fundament aks 4	Generelt Lag 2		K1014F-1004	BF2D@H1@D@p4F-1004@7190@+7@+27.7@D+42@g5500NC@1125@...	Sk	25	14		00		7,190 mm						
Underbygning	Fund	Fundament aks 4	Generelt Lag 2		K1014F-1003	BF2D@H1@D@p4F-1003@8933@+8@+28.13@D+2@g5500NC@1125@...	Rayle	25	14		21		1,100 mm	4,200 mm	1,100 mm				
Underbygning	Fund	Fundament aks 4	OK Lag 1		K1014F-1006	BF2D@H1@D@p4F-1006@6610@+3@+41.21@D+2@g5500NC@1125@...	Rayle	32	36		99-456		1,200 mm	2,175 mm	2,175 mm	1,200 mm	95 mm		
Underbygning	Fund	Fundament aks 4	OK Lag 1	Skjerarm - C400C800	K1014F-1008	BF2D@H1@D@p4F-1008@1912@+11@+45.39@+1@g5500NC@1125@...	Rayle	25	66		99-412		1,250 mm	525 mm	1,250 mm	20 mm			
Underbygning	Fund	Fundament aks 4	OK Lag 2		K1014F-1003	BF2D@H1@D@p4F-1003@1790@+7@+27.7@D+42@g5500NC@1125@...	Sk	32	32		00		7,190 mm						
Underbygning	Fund	Fundament aks 4	OK Lag 2		K1014F-1010	BF2D@H1@D@p4F-1010@12539@+21@+49.79@+1@g5500NC@1125@...	Sk	25	42		11		1,500 mm	1,100 mm					
Underbygning	Fund	Fundament aks 4	UK Lag 1	Oppstikk - Sys 1	K1014F-1000	BF2D@H1@D@p4F-1000@1873@+13@+44.46@+1@g5500NC@1125@...	Sk	32	32		11		2,950 mm	1,000 mm					
Underbygning	Fund	Fundament aks 4	UK Lag 1	Oppstikk - Sys 1	K1014F-1001	BF2D@H1@D@p4F-1001@1833@+12@+43.77@+1@g5500NC@1125@...	Sk	32	32		11		4,900 mm	1,000 mm					
Underbygning	Fund	Fundament aks 4	UK Lag 1	Oppstikk - Sys 2	K1014F-1011	BF2D@H1@D@p4F-1011@4911@+2@+41.62@+1@g5500NC@1125@...	Rayle	32	8		21		6,025 mm	640 mm	400 mm				
Underbygning	Fund	Fundament aks 4	UK Lag 1	Oppstikk - Sys 2	K1014F-1013	BF2D@H1@D@p4F-1013@181071@+6@+44.63@+1@g5500NC@1125@...	Rayle	32	24		21		6,025 mm	800 mm	400 mm				
Underbygning	Fund	Fundament aks 4	UK Lag 2		K1014F-1007	BF2D@H1@D@p4F-1007@8933@+8@+28.13@D+2@g5500NC@1125@...	Rayle	32	36		21		1,200 mm	4,350 mm	1,200 mm				
Underbygning	Fund	Fundament aks 4	UK Lag 2	Skjerarm - C400C800	K1014F-1009	BF2D@H1@D@p4F-1009@1912@+11@+45.39@+1@g5500NC@1125@...	Rayle	25	66		21		1,250 mm	595 mm	1,250 mm				
Underbygning	Fund	Fundament aks 4	UK Lag 3		K1014F-1003	BF2D@H1@D@p4F-1003@1790@+7@+27.7@D+42@g5500NC@1125@...	Sk	32	42		00		7,190 mm						
Underbygning	Fund	Fundament aks 4	UK Lag 4		K1014F-1010	BF2D@H1@D@p4F-1010@12539@+21@+49.79@+1@g5500NC@1125@...	Sk	25	42		11		1,500 mm	1,100 mm					
Underbygning	Fund	Fundament aks 4	UK Lag 5	Legges 225mm fra UK fund	K1014F-1003	BF2D@H1@D@p4F-1003@1790@+7@+27.7@D+42@g5500NC@1125@...	Sk	32	34		00		7,190 mm						



# Summerer like pos.nr til ei BVBS linje

AAJBVBSPostProcesor (v1.1.1)

### BVBS-koder fra fil

```
BF2D@Hj1@e@p4F-1002@8368@n3@e13.20@d16@gB500NC@s50@a0@t0@Gr1056@w450@C76@
BF2D@Hj1@e@p4F-1004@7190@n7@e27.70@d25@gB500NC@s125@a0@t0@G17190@w0@C91@
BF2D@Hj1@e@p4F-1005@6358@n7@e24.51@d25@gB500NC@s125@a0@t0@G1100@w90@4280@w90@1100@w0@C96@
BF2D@Hj1@e@p4F-1006@6610@n36@e41.73@d32@gB500NC@s160@a0@t0@G1200@w87@2177@w5@2177@w87@1200@w0@C92@
BF2D@Hj1@e@p4F-1008@2912@n13@e11.21@d25@gB500NC@s125@a0@t0@G1250@w93@526@w87@1250@w0@C91@
BF2D@Hj1@e@p4F-1003@7190@n11@e45.39@d32@gB500NC@s160@a0@t0@G17190@w0@C79@
BF2D@Hj1@e@p4F-1010@2539@n21@e9.79@d25@gB500NC@s125@a0@t0@G1100@w90@1500@w0@C84@
BF2D@Hj1@e@p4F-1000@3873@n32@e24.46@d32@gB500NC@s160@a0@t0@G1000@w90@2950@w0@C68@
BF2D@Hj1@e@p4F-1001@5823@n32@e36.77@d32@gB500NC@s160@a0@t0@G1000@w90@4900@w0@C66@
BF2D@Hj1@e@p4F-1011@6911@n2@e43.62@d32@gB500NC@s160@a0@t0@G400@w90@640@w90@6025@w0@C68@
BF2D@Hj1@e@p4F-1013@7071@n6@e44.63@d32@gB500NC@s160@a0@t0@G400@w90@800@w90@6025@w0@C96@
BF2D@Hj1@e@p4F-1007@6596@n36@e41.63@d32@gB500NC@s160@a0@t0@G1200@w90@4350@w90@1200@w0@C73@
BF2D@Hj1@e@p4F-1009@2973@n13@e11.46@d25@gB500NC@s125@a0@t0@G1250@w90@595@w90@1250@w0@C79@
BF2D@Hj1@e@p4F-1003@7190@n21@e45.39@d32@gB500NC@s160@a0@t0@G17190@w0@C78@
BF2D@Hj1@e@p4F-1010@2539@n21@e9.79@d25@gB500NC@s125@a0@t0@G1100@w90@1500@w0@C84@
BF2D@Hj1@e@p4F-1003@7190@n13@e45.39@d32@gB500NC@s160@a0@t0@G17190@w0@C77@
```

Fra fil...

Fra clipboard

### Summerte BVBS-koder

```
BF2D@Hj1@e@p4F-1002@8368@n3@e13.20@d16@gB500NC@s50@a0@t0@Gr1056@w450@C76@
BF2D@Hj1@e@p4F-1004@7190@n7@e27.70@d25@gB500NC@s125@a0@t0@G17190@w0@C91@
BF2D@Hj1@e@p4F-1005@6358@n7@e24.51@d25@gB500NC@s125@a0@t0@G1100@w90@4280@w90@1100@w0@C96@
BF2D@Hj1@e@p4F-1006@6610@n36@e41.73@d32@gB500NC@s160@a0@t0@G1200@w87@2177@w5@2177@w87@1200@w0@C92@
BF2D@Hj1@e@p4F-1008@2912@n13@e11.21@d25@gB500NC@s125@a0@t0@G1250@w93@526@w87@1250@w0@C91@
BF2D@Hj1@e@p4F-1003@7190@n45@e45.39@d32@gB500NC@s160@a0@t0@G17190@w0@C72@
BF2D@Hj1@e@p4F-1010@2539@n42@e9.79@d25@gB500NC@s125@a0@t0@G1100@w90@1500@w0@C81@
BF2D@Hj1@e@p4F-1000@3873@n32@e24.46@d32@gB500NC@s160@a0@t0@G1000@w90@2950@w0@C68@
BF2D@Hj1@e@p4F-1001@5823@n32@e36.77@d32@gB500NC@s160@a0@t0@G1000@w90@4900@w0@C66@
BF2D@Hj1@e@p4F-1011@6911@n2@e43.62@d32@gB500NC@s160@a0@t0@G400@w90@640@w90@6025@w0@C68@
BF2D@Hj1@e@p4F-1013@7071@n6@e44.63@d32@gB500NC@s160@a0@t0@G400@w90@800@w90@6025@w0@C96@
BF2D@Hj1@e@p4F-1007@6596@n36@e41.63@d32@gB500NC@s160@a0@t0@G1200@w90@4350@w90@1200@w0@C73@
BF2D@Hj1@e@p4F-1009@2973@n13@e11.46@d25@gB500NC@s125@a0@t0@G1250@w90@595@w90@1250@w0@C79@
```

# Der skoen trykker – 1 % tilfellene

- Jern med T-hoder og skrukoblinger håndteres fortsatt med formkoder
- Spiral form mangler fortsatt BVBS

**Dette ser vi for oss å løse denne våren!**

Dette vil vi ikke støtte:

- Løpemetar armering (Ikke benyttet i prosjektet) har ingen BVBS kode
- VAR-jern får fort for lang BVBS-streng, og vil ikke bli støttet!
  - Entreprenører liker ikke VAR-jern.



# Prosjektets erfaringer med BVBS

Langt mer fleksibelt enn formkoder. RIB

Alle tjener på dette fordi vi slipper å jobbe med bøyelister. RIB

Helt ukomplisert med BVBS når den automatisk henger seg med på IFC-eksporten. RIB

Vi dekker opp 99 % av tilfellene og det er bra nok for nå. Armeringsleverandør

Etter å ha produsert tusenvis av tonn med BVBS armering, kan vi nå si at vi stoler på systemet. RIB

Tekla sin embed BVBS on IFC er ikke bra nok. Den bøyer krumme jern og endrer IFC-faner. RIB

Entreprenør tar dette lett da de kan se og håndtere armeringen på egne BIM verktøy. Det blir gjennomførbart ved at man bruker verktøyet man har og slipper å investere i programvare og kurs. Entreprenør

Det hadde vært mulig å overføre til alle prosjekter pr nå om man har en felles veileder.  
Det er gjentagbart i alle prosjekter om markedet guides og overbevises. Armeringsgruppe

# Veileder 2.0 utarbeides nå.

Erfaringsbasert og praktisk.

Samle informasjon fra alle prosjekter der IFC med BVBS som egenskap har blitt brukt.

Belyse gjennomføringsmuligheter med ulike variasjoner.

- Heve kunnskapsnivåets bunnivå
- Senke terskelen for å gå i gang.
- Bevise for allmenheten at dette er veien å gå.
- levere 5 bygg til prisen av 4?



# Mål for BVBS som egenskap på IFC

Veien videre

1. Sette mål og effektmål
2. Publisere veileder 2.0
3. Implementere løsning nasjonalt



# Kildebank: IFC med BVBS som egenskapssett

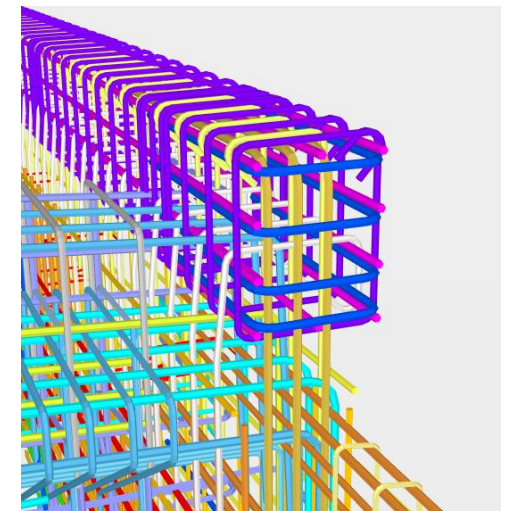
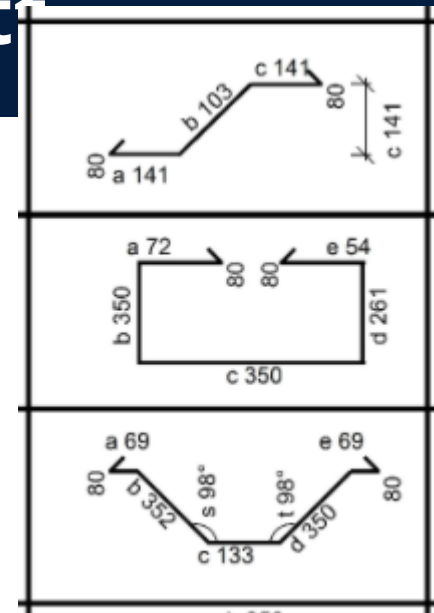
<https://buildingsmart.no/armeringsarbeidsgruppe>

Veileder 1.0

<https://buildingsmart.no/publikasjoner-veiledninger>

Free download of BVBS Viewer

<https://buildingpoint-scandinavia.com/blog/free-download-of-bvbs-viewer>

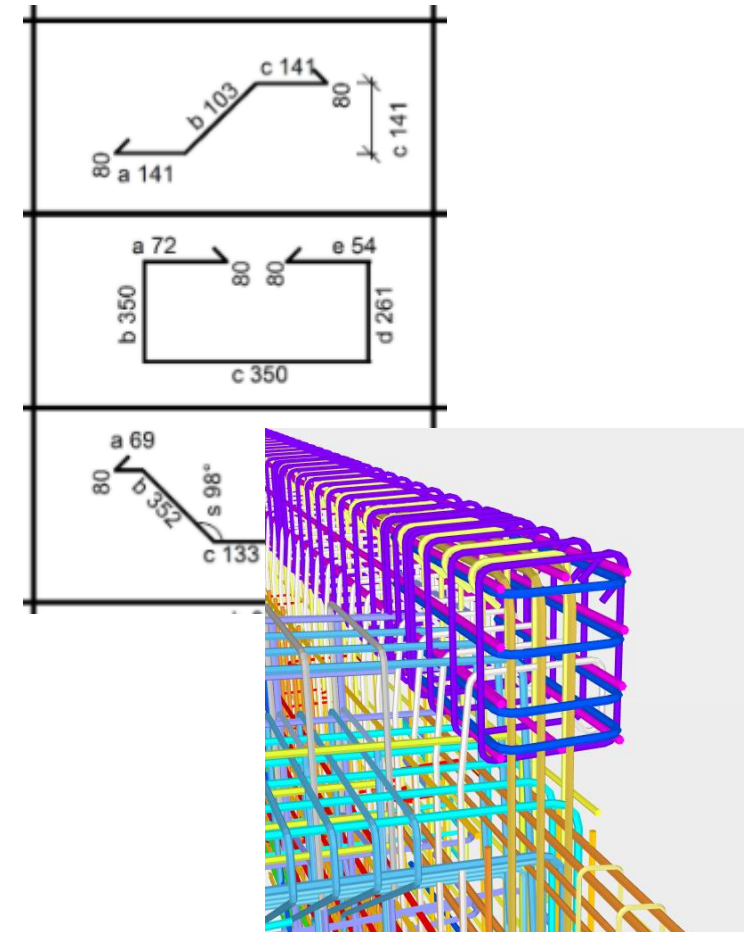




# Armeringsgruppen. Med en samlet stemme

BuildingPoint Scandinavia  
Aas-Jakobsen  
Multiconsult  
E.A. Smith  
Sweco  
Symmetri  
Ramboll  
Norconsult  
NOIS  
Focus  
NTI  
BuildingSmart Norway  
BuildingSmart Norway

Marcus Rodriguez  
Simon Solbjørg  
Magne Ganz  
Carl Petter Simonsen  
Erlend Kaldestad  
Bogdan Benta  
Gustav Blom  
Thomas Østgulen  
Frode Tørresdal  
Kjetil Ueland, Jørgen Westerby  
Magnus Nilsen  
Alessia  
Chi



BF2D@Hj@r01-30-V-@i@p1039@14070@n1@e6.43@d16@gB500NC@s50@v@a@G12000@w90@1140@w90@12@  
BF2D@Hj@r01-30-V-@i@p1040@14120@n1@e6.51@d16@gB500NC@s50@v@a@G12000@w90@1190@w90@12@  
BF2D@Hj@r01-30-V-@i@p1040@14120@n1@e6.51@d16@gB500NC@s50@v@a@G12000@w90@1190@w90@12@  
BF2D@Hj@r01-30-V-@i@p1040@14120@n1@e6.51@d16@gB500NC@s50@v@a@G12000@w90@1190@w90@12@  
BF2D@Hj@r01-30-V-@i@p1040@14120@n1@e6.51@d16@gB500NC@s50@v@a@G12000@w90@1190@w90@12@  
BF2D@Hj@r01-30-V-@i@p1040@14120@n1@e6.51@d16@gB500NC@s50@v@a@G12000@w90@1190@w90@12@  
BF2D@Hj@r01-30-V-@i@p1041@12420@n1@e3.82@d16@gB500NC@s50@v@a@G12420@w0@C77@  
BF2D@Hj@r01-30-V-@i@p1041@12420@n1@e3.82@d16@gB500NC@s50@v@a@G12420@w0@C77@  
BF2D@Hj@r01-30-V-@i@p1041@12420@n1@e3.82@d16@gB500NC@s50@v@a@G12420@w0@C77@  
BF2D@Hj@r01-30-V-@i@p1041@12420@n1@e3.82@d16@gB500NC@s50@v@a@G12420@w0@C77@  
BF2D@Hj@r01-30-V-@i@p1041@12420@n1@e3.82@d16@gB500NC@s50@v@a@G12420@w0@C77@  
BF2D@Hj@r01-30-V-@i@p1041@12420@n1@e3.82@d16@gB500NC@s50@v@a@G12420@w0@C77@  
BF2D@Hj@r01-30-V-@i@p1041@12420@n1@e3.82@d16@gB500NC@s50@v@a@G12420@w0@C77@  
BF2D@Hj@r01-30-V-@i@p1042@13050@n2@e4.82@d16@gB500NC@s50@v@a@G13050@w0@C74@  
BF2D@Hj@r01-30-V-@i@p1042@13050@n5@e4.82@d16@gB500NC@s50@v@a@G13050@w0@C71@  
BF2D@Hj@r01-30-V-@i@p1042@13050@n66@e4.82@d16@gB500NC@s50@v@a@G13050@w0@C80@  
BF2D@Hj@r01-30-V-@i@p1042@13050@n66@e4.82@d16@gB500NC@s50@v@a@G13050@w0@C80@  
BF2D@Hj@r01-30-V-@i@p1042@13050@n2@e4.82@d16@gB500NC@s50@v@a@G13050@w0@C74@  
BF2D@Hj@r01-30-V-@i@p1042@13050@n5@e4.82@d16@gB500NC@s50@v@a@G13050@w0@C71@  
BF2D@Hj@r01-30-V-@i@p1042@13050@n2@e4.82@d16@gB500NC@s50@v@a@G13050@w0@C74@  
BF2D@Hj@r01-30-V-@i@p1042@13050@n2@e4.82@d16@gB500NC@s50@v@a@G13050@w0@C74@  
BF2D@Hj@r01-30-V-@i@p1042@13050@n2@e4.82@d16@gB500NC@s50@v@a@G13050@w0@C74@  
BF2D@Hj@r01-30-V-@i@p1042@13050@n2@e4.82@d16@gB500NC@s50@v@a@G13050@w0@C74@  
BF2D@Hj@r01-30-V-@i@p1042@13050@n5@e4.82@d16@gB500NC@s50@v@a@G13050@w0@C71@  
BF2D@Hj@r01-30-V-@i@p1042@13050@n2@e4.82@d16@gB500NC@s50@v@a@G13050@w0@C74@  
BF2D@Hj@r01-30-V-@i@p1042@13050@n66@e4.82@d16@gB500NC@s50@v@a@G13050@w0@C80@  
BF2D@Hj@r01-30-V-@i@p1042@13050@n5@e4.82@d16@gB500NC@s50@v@a@G13050@w0@C71@  
BF2D@Hj@r01-30-V-@i@p1042@13050@n2@e4.82@d16@gB500NC@s50@v@a@G13050@w0@C74@  
BF2D@Hj@r01-30-V-@i@p1042@13050@n2@e4.82@d16@gB500NC@s50@v@a@G13050@w0@C74@  
BF2D@Hj@r01-30-V-@i@p1042@13050@n66@e4.82@d16@gB500NC@s50@v@a@G13050@w0@C80@  
BF2D@Hj@r01-30-V-@i@p1042@13050@n61@e4.82@d16@gB500NC@s50@v@a@G13050@w0@C85@  
BF2D@Hj@r01-30-V-@i@p1042@13050@n2@e4.82@d16@gB500NC@s50@v@a@G13050@w0@C74@  
BF2D@Hj@r01-30-V-@i@p1042@13050@n2@e4.82@d16@gB500NC@s50@v@a@G13050@w0@C74@  
BF2D@Hj@r01-30-V-@i@p1042@13050@n61@e4.82@d16@gB500NC@s50@v@a@G13050@w0@C85@  
BF2D@Hj@r01-30-V-@i@p1043@14110@n1@e6.49@d16@gB500NC@s50@v@a@G12000@w90@1180@w90@12@  
BF2D@Hj@r01-30-V-@i@p1043@14110@n1@e6.49@d16@gB500NC@s50@v@a@G12000@w90@1180@w90@12@  
BF2D@Hj@r01-30-V-@i@p1044@12730@n5@e4.31@d16@gB500NC@s50@v@a@G12730@w0@C67@

Støtt BVBS som egenskap på IFC!

# Spørsmål?



[Bli medlem](#)

[Nyhetsbrev](#)

[LinkedIn](#)

[Faglig onsdag](#)

**Marcus Rodriguez**

+47 982 982 47

[marcus.rodriguez@buildingpoint-scandinavia.com](mailto:marcus.rodriguez@buildingpoint-scandinavia.com)