

NOTAT

OPPDRA	Dirkete avrop Brattvåg-Dryna	DOKUMENTKODE	10259741-01-RIBko-NOT-210
3EMNE	Fagmodellbeskrivelse RIBko	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRA	Møre og Romsdal Fylkeskommune	OPPDRA	Jan Knutsen
KONTAKT	Eivind Alver	SAKS	Anne Snekkevik
KOPI		ANSVARLIG ENHET	Multiconsult Møre og Romsdal

SAMMENDRAG

Notatet gir en beskrivelse av fagmodell for fagdisiplin «bru og konstruksjoner» for Brattvåg ferjekai. Dette omfatter informasjon om fagmodellenes struktur, hvilken informasjon som finnes i modellen, og hvordan den kan benyttes.

0	05.06.2026	Tilbudsgrunnlag	AnLS	SheF	JK
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

Innholdsfortegnelse

Revisjonshistorikk	3
1 Innledning	4
2 Programvare	5
3 Koordinatsystem	5
4 Modeller	5
5 Grensesnitt	6
6 Forenklinger og begrensninger	7
7 Struktur på formmodell	9
8 Struktur på armeringsmodell	16
9 Struktur på stålmodell	20
10 Kote nivå under kumring	20
11 Ekstra lengdearmering i peler	20
12 Revisjoner, status	20
13 Kvalitetssikring	21
14 Referanser	21

Revisjonshistorikk

Revisjon	Kommentar
0	Tilbudsgrunnlag

1 Innledning

1.1 Formålet med dette dokumentet

Fagmodellbeskrivelsen skal gi en oversikt over fagmodellens kompleksitet og innhold og er et hjelpemiddel til alle som mottar og skal bruke fagmodellene.

1.2 Konstruksjoner som omfattes av dette dokumentet

Dokumentet gjelder for objekter definert som bru etter håndbok N400 [1], tabell 02. Dokumentet er fagspesifikt og gjelder for fagområdet «konstruksjon», som forkortes «RIBko» i prosjektet. Fagområde «konstruksjon» svarer her til det som omtales som «bru og konstruksjoner» i håndbok V770 [3], kapittel 15.

Dokumentet gjelder fagmodellen for RIBko med modellbasert leveranse, se Tabell 1-1. Den aktuelle konstruksjonen er en ferjekai med landkar i plaststøpt betong, heisetårnramme for ferjekaibrua i stål og tilleggskai av stål og plaststøpt betong.

K-ID	K-navn	Brunr.	Brutype
K2	Brattvåg Ferjekai	15-3344	Ferjekai

Tabell 1-1 Konstruksjonsoversikt

For en mer utførlig beskrivelse av konstruksjonen vises det til oversiktstegning vedlagt i følgedokumentasjonen.

1.3 Styrende dokumenter

Styrende dokumenter er håndbøkene:

- N400 Bruprojektering [1]
- V440 Bruregistering [2]
- V770 Modellgrunnlag [3]
- R761 Prosesskode 1 [4]
- R762 Prosesskode 2 [5]

Håndbok V440 og V770 har status som veiledning i Statens vegvesens håndbokserie. Fra håndbok V440 innlemmes objektkoder fra kapittel 5 som krav i prosjektet. Håndbok V770 innlemmes som styrende dokument med de presiseringer, tillegg og unntak som følger av bestemmelser i oppdragets egne dokumenter.

2 Programvare

Som modelleringsverktøy benyttes *Tekla Structures* i versjon 2024 fra programvareleverandøren Trimble.

3 Koordinatsystem

Prosjektet modelleres i koordinatsystem EUREF89 NTM 6 med høydereferansesystem NN2000.

Fagmodellen er utarbeidet i globalt koordinatsystem.

4 Modeller

4.1 Modelltyper

Det benyttes tre ulike modellbegreper i dette dokumentet, under gis det en kort forklaring på hva som menes med de ulike begrepene.

Arbeidsmodell

Modellen slik den foreligger i prosjekteringsverktøyets originale filformat. Arbeidsmodellen kan inneholde mer informasjon enn det som inngår i det kvalitetssikrede arbeidsgrunnlaget.

Fagmodell

Leveransemodellen inneholder objekter som er hensiktsmessig å samle som ett fagområde. Fagmodellen genereres ved å eksportere hele eller deler av arbeidsmodellen til en fil i IFC-format. Av praktiske hensyn lages det egne filer for henholdsvis form og armering som til sammen utgjør fagmodell for RIBko.

Samordningsmodell

En sammenstilling og visualisering av alle fags fagmodeller. Brukes aktivt i prosjekteringsarbeidet for tverrfaglige avklaringer og kontroll.

Av modellene over er det fagmodellene og samordningsmodellen som inngår i leveransen til entreprenøren.

4.2 Fagmodellen, modellbasert leveranse

Fagmodellen, sammen med tilhørende oversiktstegning og øvrig følgedokumentasjon, godkjent av Vegdirektoratet, er gjeldende.

For konstruksjon er fagmodellen delt opp i egne IFC-filer for form og armering. Dette gjøres fordi armeringsobjektene har et omfattende sett med objektattributter som ikke er relevante for øvrige modellobjekter.

Oppbyggingen av fagmodellen baseres på bestemmelsene for fagmodeller generelt og fagmodell bru spesielt i håndbok V770, kapittel 15, med enkelte tilleggbestemmelser og presiseringer for prosjektet.

4.3 Fagmodellen, leveranseliste

Leveranselisten gir en oversikt over modellene for fagfeltet RIBko.

Fagmodeller	Filnavn og -format
Formmodell	f-kai-Brattvåg.ifc
Armeringsmodell	f-kai-Brattvåg-armering.ifc
Geometrimodell	Brattvåg fergekai RIE.ifc

Tabell 4-1 Fagmodeller

4.4 Dokumenter og tegninger

- K-101 Oversiktstegning
- K-102 Grave- og sprengningsplan
- K-103 Tilbakefyllingsplan
- Fagmodellbeskrivelse

4.5 Uttak av informasjon

Etter at prosjekteringsmaterialet er godkjent gjennom Vegdirektoratets kontroll- og godkjenningsordning kan fagmodellene, med tilgjengelig følgedokumentasjon, benyttes som arbeidsgrunnlag for entreprenøren.

5 Grensesnitt

Objekter tilsvarende krav til fundamenteringstegninger i håndbok N400 Bruprosjektering er *delvis* innarbeidet i modellen. Avrettingslag under fundamenter inngår i fagmodellen. Når det gjelder øvrig tilbakefylling mot konstruksjonen er dette vist på egen tegning.

Trekkerør iht. fagmodell utarbeidet av RIE.

6 Forenklinger og begrensninger

En modell vil alltid være en forenkling av virkeligheten. Fagmodellene inkl. følgedokumentasjon som leveres til teknisk godkjenning er utarbeidet med et detaljeringsnivå og presisjonsnivå som svarer til krav i håndbok V770, samt et nivå som tillater forsvarlig utførelse og kontroll i produksjonsfasen. Detaljeringsnivået på en bygningsinformasjonsmodell vil måtte være en avveining mellom produksjonskostnad og nytteverdi for brukerne av modellen. En redegjørelse av modellens forenklinger og begrensninger som kan antas å være relevant for de tiltenkte brukerne er derfor et meget viktig punkt i fagmodellbeskrivelsen.

6.1 Formmodell

Betong:

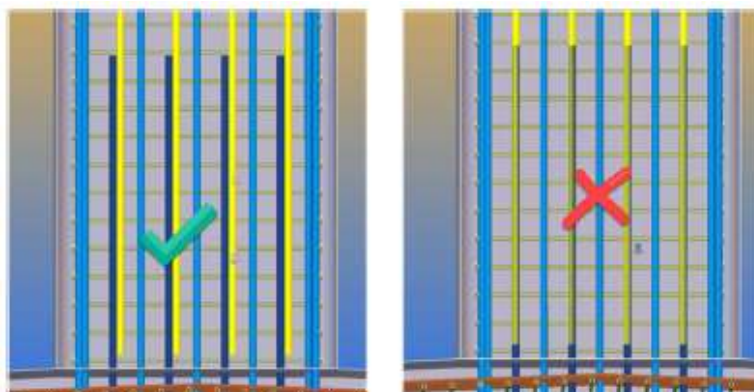
- Alle utstående hjørner avfases med 50 mm trekantlist der annet ikke er angitt, dette er ikke nødvendigvis modellert for alle objekter.
- Ved modellering av trekkerør modelleres ikke utsparingen i betongen

6.2 Armeringsmodell

Ved modellering av armering tilstrebes det å få med all konstruktiv armering, med riktig form, og i riktig posisjon. En helt perfekt digital kopi av den tiltenkte armeringsføringen kan det imidlertid være vanskelig å oppnå innenfor forsvarlige tids- og kostnadsrammer med dagens modelleringsprogrammer. Særlig kan en perfekt posisjonering av hvert enkelt armeringsjern være vanskelig å oppnå når det er andre jern og konstruksjonsdeler å ta hensyn til i modellen. Modelleringsprogrammene tilbyr ikke den samme fleksibiliteten som jernbinderen har på byggeplass til å skyve og skråstille enkelte armeringsjern der det er nødvendig for å sikre en god armeringsføring. I noen tilfeller oppstår det innbyrdes kollisjoner mellom armeringsjern og konstruksjonselementer som det ikke er hensiktsmessig eller mulig å ta hensyn til i modellen uten uforsvarlig mye tidsbruk. Fagmodellbeskrivelsen inneholder derfor et sett modelleringsprinsipper som er lagt til grunn ved legging av den digitale armeringen.

Som generelt modelleringsprinsipp er det lagt vekt på å unngå systematiske kollisjoner og heller akseptere unntakene. Følgende prinsipper er lagt til grunn for armeringsmodellen:

- a. Armering som ligger parallelt og delvis overlapper skal legges inntil hverandre, jfr. Figur 6-1. Slike kollisjoner tilstrebes det å unngå, bl.a. for å vise og måle omfaringslengder.

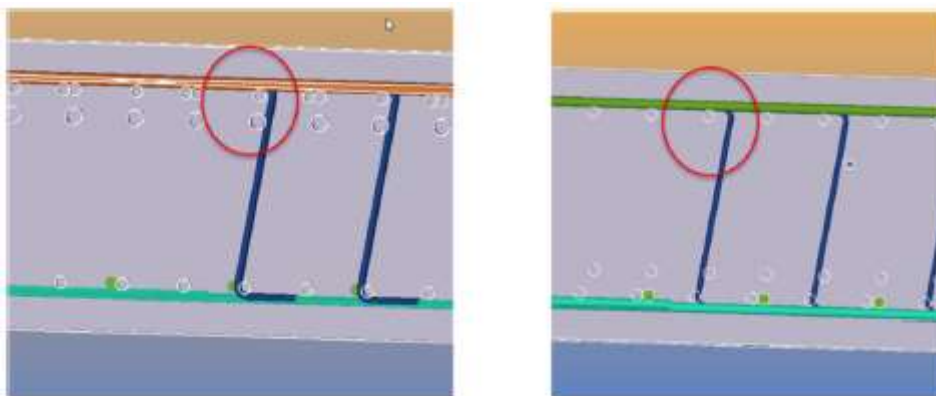


Figur 6-1 Overlappende armering

- b. Armering som kolliderer med / krysser utsparinger skal kappes. I modellen kan disse jernene forekomme som kontinuerlige jern. Det legges i så fall inn merknad om at jernene skal kappes i objektattributten «Merknader til utførelse». Dette gjøres blant annet for å

unngå for mange posisjonsnumre i bøyelistene. Det modelleres ekstra jern som erstatter disse (ved behov).

- c. Armering som kolliderer med bolter i boltegrupper for rekkverksstolper eller annet innstøpingsgods flyttes lokalt sideveis. Det legges det inn beskrivelse i objektattributtet «Merknad til utførelse» for armeringsobjektet ved behov.
- d. Armering som kommer i konflikt med trekkerør skal ikke kappes men forskyves. Det tilstrebes å unngå slike konflikter. Ved eventuelle konflikter angis det i objektattributten «Prioriteringsrekkefølge» og «Merknad til utførelse» hvordan konflikten skal løses.
- e. Armering ved bøyler tilpasses slik at jern legges i bøy.



Figur 6-2 Bøylearmering

- f. Utstikkende armering kappes og tilpasses slik at den ikke kommer i konflikt med overdekningskravet. For å kunne begrense antall posnummer kan det være hensiktsmessig å modellere armering som skal følge skrå flater som en gruppe av like jern i stedet for unike enkeltstenger. Dersom utsikende jern skal kappes angis det i objektattributten «Merknader til utførelse».

6.3 Stålmodell

Ved modellering av sveisene i modellen tilstrebes det å få med alle sveisene med riktig form, det er imidlertid vanskelig å oppnå innenfor forsvarlig tids- og kostnadsrammer med dagens modelleringsprogrammer. Det benyttes følgende sveiser i modellen, og informasjon om disse er gitt på part-nivå, dette er beskrevet nærmere i kapittel 7.4. Merk at kontrollklasse er angitt på Assembly-nivå

- Kilsveiser: nødvendig a-mål er angitt i «Brattvåg-Dryna merknader» felt K-E07
- Buttsveiser: fugetype er angitt i «Brattvåg-Dryna merknader» felt K-E08

7 Struktur på formmodell

7.1 Objektkoder / konstruksjonsoppdeling

Formmodellen følger inndelingen i elementoppsettet fra Håndbok V440 [2] kap. 5.5 med tilhørende vedlegg. Aktuelle overordnede koder er gjengitt i Tabell 7-1.

Kode	Konstruksjonsdel
B	Grunnen
C	Underbygning
D	Overbygning
E	Brudekke/slitelag
H	Utstyr
I	Spesielt kaiutstyr

Tabell 7-1 Koder iht. V440 [2]

Tabell 7-2 gjengir relevante en- og tosfrede elementkoder fra V440 [2]. Tosifret som slutter på 9 angir generelt «annet», og er ikke gjengitt i tabellen. I tillegg angis aktuell objektkode iht. V770 [3] med en åttensifret kode, denne objektkoden er en link til prosesskoden, R762 [5]. I denne tabellen er objektkoden kun angitt ut fra hovedkapittelet i R762 [5], i modellen er denne objektkoden gitt mer detaljert, der hvor det anses som relevant.

Elementkode	V440	V770
B Grunnen	B1 Byggegrep	81000000
	B2 Peler	83000000
	B4 Fylling	81000000
	B6 Erosjonssikring	81000000
	B7 Skråningsbeskyttelse	-
	B9 Annen grunn	-
C Underbygning	C1 Landkar	84000000
	C15 Lastfordelingsplate/overgangsplate	-
	C16 Friksjonsplate	-
	C2 Pilar	84000000
D Overbygning	D1 Plate (kun platebru)	84000000
	D9 Spennarmering	84000000
E Brudekke/slitelag	E2 Slitelag/fuktisolering	84000000
	E9 Annet brudekkeelement	
H Utstyr	H1 Normalt utstyr	87000000
	H11 Lager m/lageravsats	-

Elementkode	V440	V770
	H15 Rekkverk	-
	H17 Ledning, kabel, rør	-
	H19 Annet normalt utstyr	-
	H2 Tilleggsutstyr	87000000
	H21 Lys	-
	H3 Fastmontert tilkomstutstyr	87000000
	H31 Leider	-
	H4 Utstyr- og servicebygg	87000000
	H41 Maskinhus/aggregathus	-
I Spesielt kaiutstyr	I1 Ferjekaibru-utstyr	
	I11 Sperrebom	87000000
	I13 Heisesystem (indre og ytre heisetårn m/støttestag)	85000000
	I2 Heiseutstyr	87000000
	I21 Aggregat	-
	I22 Hydrauliske rør/slanger	-
	I23 Løftesynder	-
	I24 Elektrisk styreskap	-
	I25 Signallys for ferjekaibru	-
	I26 Nødstrøm for ferje	-
	I27 Radiostyring	-
	I29 Annet heiseutstyr	-
	I3 Kaiutstyr	87000000
	I31 Kantlist	-
	I32 Fenderverk	-
	I33 Fortøyningsutstyr	-
	I39 Annet kaiutstyr	-

Tabell 7-2: Objektkoder iht. V440 [2] og V770 [3]

7.2 Informasjon i modellen

I modellen finnes informasjonsfaner («*property sets*») med informasjon og spesielle krav til utførelse som gjelder for konstruksjonen og de aktuelle objektene. Generelle anvisninger som gjelder ut over prosesskoden er angitt på metadataobjekter i fanen «Brattvåg-Dryna generelt» (jfr. kap. 7.3). Spesiell informasjon er angitt på objektnivå under fanen «Brattvåg-Dryna merknader» (jfr. kap. 7.4). Hvis det ikke er angitt anvisninger på objektnivå eller metadataobjekt er det prosesskoden/beskrivelsen som gjelder. Ved eksport av arbeidsmodell til IFC-format genereres det i tillegg informasjon i andre informasjonsfaner enn de som nevnes her. Øvrige informasjonsfaner benyttes ikke for form og er ikke kvalitetssikret.

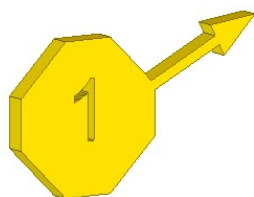
7.3 Generell informasjon i metadataobjekter

Metadataobjekter inneholder informasjon som knytter seg til konstruksjonen som helhet. De inkluderer fanen «Brattvåg-Dryna info» med attributter som vist i Tabell 7-3. Som det fremgår under, inneholder enkelte metadataobjekter link til tegninger og notater. Prosjektets metadataobjekter er illustrert i Figur 7-1 til Figur 7-3 nedenfor. Informasjon i metadataobjekter gjelder alle fagmodellene for den enkelte konstruksjon (formmodell og armeringsmodell).

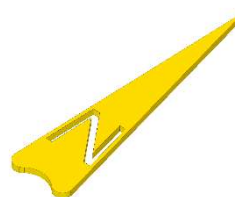
Egenskap/attributt	Verdi, eksempel
01 Utarbeidet av	AnLS
02 Kontrollert av	SheF
03 Godkjent av	JK
04 Revisjon	0
05 Revisjonsdato	dd.mm.yyyy
06 Konstruksjonsnummer	K2
07 Byggverksnummer	15-3344
08 Link til oversiktstegning ¹	.\K-101.pdf
09 Link til beskrivelse av fagmodell ¹	.\10259741-01-RIBko-NOT-210
10 Link til IDV-plan	-
11 Pålitelighetsklasse	3 iht. NS-EN 1990
12 Kontrollklasse	PKK3/UKK3
13 Godkjent ifølge VD	-
14 Følgedokumentasjon	-
15 Godkjente fravik	-

¹ Relative lenker (.ifc filen og tegningen må være i samme mappe)

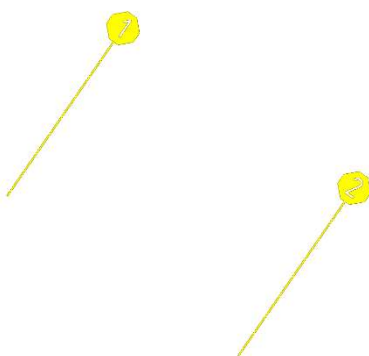
Tabell 7-3: Informasjonsfanen «Brattvåg-Dryna info»



Figur 7-1: Tegnforklaring



Figur 7-2: Nordpil



Figur 7-3: Akseangivelse

7.4 Objektinformasjon

Objektspesifikk informasjon er angitt for det enkelte objekt under informasjonsfanen «Brattvåg-Dryna merknader», som beskrevet i kapittel 7.4.1 til 8.1. Rekkefølgen av informasjon/egenskaper er strukturert på en generell basis, og følgelig er typisk ikke alle egenskaper relevante for denne konstruksjonen. For at egenskapene skal vises i ønsket rekkefølge i aktuelle programvarer for lesning av IFC-filer, er egenskapene tilordnet en indeks bestående av bokstav og 2 siffer, eksempelvis K-A10.

For det meste er informasjonen gitt på assembly-nivå (en gruppe av objekter som hører sammen, for eksempel alle delene i heisetårnet som er sveist sammen på fabrikk er en assembly), men der hvor assemblyen inneholder ulik informasjon for delene er dette gitt på part-nivå.

- Assembly-nivå: Informasjonen kommer automatisk ved å trykke på et objekt
- Part-nivå: Informasjonen kommer ved å trykke på et objekt mens **shift** knappen holdes inne

Det er hovedsakelig stål som får en kombinasjon av informasjon på assembly-nivå og part-nivå, men også noe av ferjekaiutstyret. Grunnen til dette er at for eksempel for stålet så sveises det sammen av ulike profiler som har forskjellige materialkvaliteter, kun det som er likt vises på assembly-nivå. Eksempler på informasjon som er gitt på part-nivå er listet opp under, listen er ikke nødvendigvis komplett:

- Materialkvaliteter
- Utførelsesklasse
- Kontrollklasse
- Profiler/dimensjoner
- Part-nummer

Dette medfører at for eksempel materiale ikke er synlig ved at man trykker på objektet, men først blir synlig når man holder *shift* inne og trykker på objektet.

7.4.1 Generell informasjon

Generell objekt-informasjon som er likt for alle fagfeltene er gitt fra A00 til A10, det fagspesifikke er angitt med prefikset K-, dette er beskrevet nærmere i tabellen nedenfor.

Egenskap/attributt	Verdi, eksempel
A00 Objektnavn	Overgangsplate
A01 Objektkode V440	C15
A02 Objektkode V770	84000000
A03 Spesiell beskrivelse	-
A04 Status MMI	
A05 Link til notater	\Vedlegg
A06 Link til beskrivelser	\Beskrivelse
A07 Link til tegninger	\32_tegninger
A08 Revisjon	
A09 Revisjonsdato	dd.mm.yyyy
A10 Revisjonsmerknad	

Tabell 7-4: Utdrag fra informasjonsfanen «Brattvåg-Dryna generelt»

K-A10 Generelt. Materiale	B45 SV-Standard
K-A11 Generelt. Lengde [mm]	XXX mm
K-A12 Generelt. Merknader 1	Alle utvendige hjørner avfases med 50 mm trekantlist
K-A13 Generelt. Merknader 2	Toleranseklasse 2
K-A14 Generelt. Merknader 3	
K-A15 Generelt. Merknader 4	
K-A16 Generelt. Merknader 5	
K-A17 Generelt. Merknader 6	

Tabell 7-5: Utdrag fra informasjonsfanen «Brattvåg-Dryna merknader»

7.4.2 Betong

Informasjon for betong er gitt i tabellen nedenfor.

Attributt	Verdi, eksempel
K-D00 Betong. Utførelsesklasse iht. NS-EN 13670	3
K-D01 Betong. Nøyaktighetsklasse iht. R762	B
K-D02 Betong. Bestandighetsklasse	MF40
K-D03 Betong. Luftinnhold	4.5 ± 1.5%
K-D04 Betong. Kloridklasse	CL 0.1

K-D05 Betong. Tilslagsstørrelse	Dmaks = 22 mm
K-D07 Betong. Overdekning konstruktiv armering OK [mm]	75 ± 15mm
K-D08 Betong. Overdekning konstruktiv armering UK [mm]	95 ± 15mm
K-D09 Betong. Overdekning konstruktiv armering FK [mm]	75 ± 15mm
K-D10 Betong. Overdekning konstruktiv armering BK [mm]	75 ± 15mm
K-D11 Betong. Overdekning monteringsstenger OK [mm]	65mm ± 5mm
K-D12 Betong. Overdekning monteringsstenger UK [mm]	80mm ± 5mm
K-D13 Betong. Overdekning monteringsstenger FK [mm]	65mm ± 5mm
K-D14 Betong. Overdekning monteringsstenger BK [mm]	65mm ± 5mm
K-D15 Betong. Forskaling, synlige flater	
K-D16 Betong. Hydrofoberende impregnering	
K-D17 Betong. Konstruksjonsdel	
K-D18 Betong. Monteringsjern diameter	12mm

Tabell 7-6: Utdrag fra informasjonsfanen «Brattvåg-Dryna merknader»

FK: Forkant (forside), BK: Bakkant (bakside)

7.4.3 Stål

Informasjon for stål er gitt i tabellen nedenfor.

Egenskap/attributt	Verdi, eksempel	
	Assembly-nivå	Part-nivå
K-E00 Stål. Part-nummer		DSS-100
K-E02 Stål. Utførelsesklasse iht. NS-EN 1090-2	EXC3	
K-E03 Stål. Profil		Ø813*14.2
K-E04 Stål. Lengde [mm]		
K-E05 Stål. Overflatebehandling	Ferdig sveiset stålkonstruksjon varmforsinkes iht. prosess 85.342 klasse C. Pulverlakkering	
K-E06 Stål. Fargekode siste dekkstrøk	RAL 7045	
K-E07 Stål. Kilsveis, a-mål [mm]		
K-E08 Stål. Buttsveis, fugetype		
K-E09 Stål. Kontrollklasse	WIC5	

Tabell 7-7: Utdrag fra informasjonsfanen «Brattvåg-Dryna merknader»

7.5 Geometrisk avvik peler

Byggherre oversender informasjon om posisjon av installerte peler. Oppgitt armeringsmengde i stålrørspelene fordrer at avvik er innenfor toleransene. Det kontrolleres for avvik, dersom dette er av betydning modelleres installert geometri. Parallelt kontrolleres beregningsmodellen for tilsvarende.

7.6 Stikningsdata

Fagmodellene kan utstyres med modellobjekter som har som funksjon å angi posisjoner og mål. Disse modellobjektene betegnes som «stikningsdata». Bruk av modellobjekter som stikningsdata benyttes i den grad det anses som nyttig i utførelsesfasen i samråd med byggherre og entreprenør.

7.6.1 Objektinformasjon

Modellobjektet for stikningsdata gis objektnavn tilsvarende objektet det beskriver, men med betegnelsen «Stikningsdata» foran. Stikningsdata for peler får dermed objektnavn «Stikningsdata peler» osv. Som objektkode benyttes samme kode som den tilhørende konstruksjonsdelen.

7.7 Tegnforklaringspiler

Små modellobjekter som kan være vanskelig å få øye på i modellen kan markeres ved hjelp av en tegnforklaringspil som vist på Figur 7-1. Tegnforklaringspilen inneholder informasjonsfanen «Brattvåg-Dryna info» og er angitt i tekstformat i attributt 16 - 19 et objekt eller en detalj som leseren skal gjøres spesielt oppmerksom på. *Objektinformasjon for modellobjektet ligger i selve modellobjektet, ikke i tegnforklaringspilen.* Typiske eksempler på relevante modellobjekter vil være nivelleringsbolter og jordingsbolter. Slike piler brukes ved behov og i samråd med byggherre.

Egenskap/attributt	Verdi, eksempel
01 Utarbeidet av	AnLS
02 Kontrollert av	SheF
03 Godkjent av	JK
04 Konstruksjonsnummer	K2
05 Byggverksnummer	15-3344
06 Link til oversiktstegning ¹	.\K-101.pdf
07 Link til beskrivelse av fagmodell ¹	.\10259741-01-RIBko-NOT-210
09 Link til IDV-plan	
16 Merknader 1	Nivelleringsbolt
17 Merknader 2	
18 Merknader 3	
19 Merknader 4	

Tabell 7-8: Attributter for tegnforklaringspil

8 Struktur på armeringsmodell

8.1 Slakkarmering

Armeringsmodellen inneholder informasjonsfanen «Brattvåg-Dryna generelt» og «Brattvåg-Dryna armering». «Brattvåg-Dryna generelt» er lik for alle fagfeltene, mens «Brattvåg-Dryna armering» har informasjon for det enkelte objekt, dvs. armeringsjern/pos.nr. I prinsipp tilsvarer dette formmodellens objekt-informasjon, kfr. Kap. 7.4. Øvrige informasjonsfaner benyttes ikke for armering og er ikke kvalitetssikret.

Rekkefølgen av armerings-informasjon/egenskaper er strukturert ved hjelp av prefikset K-M og et 2-sifret system i stigende rekkefølge, kfr. tabell 8-2. Rekkefølgen er valgt tilsvarende som for ordinær bøyeliste, slik at denne kan hentes direkte fra IFC-filen.

Egenskap/attributt	Verdi, eksempel
A00 Objektnavn	Armering
A01 Objektkode V440	D1
A02 Objektkode V770	84310000
A03 Spesiell beskrivelse	-
A04 Status MMI	
A05 Link til notater	\Vedlegg
A06 Link til beskrivelser	\Beskrivelse
A07 Link til tegninger	\32_tegninger pdf
A08 Revisjon	
A09 Revisjonsdato	dd.mm.yyyy
A10 Revisjonsmerknad	

Tabell 8-1: Utdrag fra informasjonsfanen «Brattvåg-Dryna generelt»

Egenskap/attributt	Forklaring	Verdi, eksempel
K-M00 Pos.	Posisjonsnummer til armeringen	P5022 ¹
K-M01 Antall	Antall jern per gruppe	4
K-M02 Kvalitet	Stålkvalitet	B500NC
K-M03 Diameter	Armeringsjernets nominelle diameter	16
K-M04 Korrigert lengde min.	Lengde pr. stk.	11395 ²
K-M05 Korrigert lengde max.	Var. Armering. Lengde pr. stk. maks	²
K-M06 Total lengde (m)	Total lengde per gruppe	45,580 ²
K-M07 Vekt pr. stk./Vekt pr. stk. min.(kg)	Vekt pr. stk.	18
K-M08 Total vekt (kg)	Total vekt per gruppe	71.9
K-M09 Form	Formkode, se kap. 8.1.1	00
K-M10 Krok start	Krok start, se kap. 8.1.2	
K-M11 Krok slutt	Krok slutt, se kap. 8.1.2	
K-M12 A/A min.	Dimensjon A, var. Armering A min	11395 mm ³

K-M13	A max.	Var. Armering. Dimensjon A max	
K-M14	B/B min.	Dimensjon B, var. Armering B min	
K-M15	B max.	Var. Armering. Dimensjon B max	
K-M16	C/C min.	Dimensjon C, var. Armering C min	
K-M17	C max.	Var. Armering. Dimensjon C max	
K-M18	D/D min.	Dimensjon D, var. Armering, D min	
K-M19	D max.	Varierende armering. Dimensjon D max	
K-M20	E/E min.	Dimensjon E, var. Armering E min	
K-M21	E max.	Varierende armering. Dimensjon E max	
K-M22	F/F min.	Dimensjon F, var. Armering F min	
K-M23	F max.	Varierende armering. Dimensjon F max	
K-M24	G/G min.	Dimensjon G, var. Armering G min	
K-M25	G max.	Varierende armering. Dimensjon G max	
K-M26	R	Radius (om form 67 f.eks.)	
K-M27	Dor	Dordiameter	
K-M28	Armeringslag	Armeringslag	Tilleggsarmering
K-M29	Plassering	Plassering av jernene (OK, UK, IK, YK)	UK
K-M30	Senteravstand	Senteravstand mellom armeringsjernene	3*100
K-M31	Konstruksjonsdel	Konstruksjonsdel	Kaidekke
K-M32	BVBS enkeltjern	BVBS kode pr stk	
K-M33	Merknader til utførelse 1	Eventuelt ekstra merknader	Tilpasses utsparing
K-M34	Merknader til utførelse 2	Eventuelt ekstra merknader	
K-M35	Merknader til utførelse 3	Eventuelt ekstra merknader	
K-M36	Andre merknader 1	Eventuelt andre merknader	
K-M37	Andre merknader 2	Eventuelt andre merknader	

¹ Format for pos. Nummer er: 1bokstav + 4sifre eller 2bokstaver + 4sifre for løpemeterarmering

² Disse lengder er korrigert med en faktor om løpemeterarmering er brukt

³ mm eller deg i alle feltene

Tabell 8-2: Utdrag fra informasjonsfanen «Brattvåg-Dryna armering»

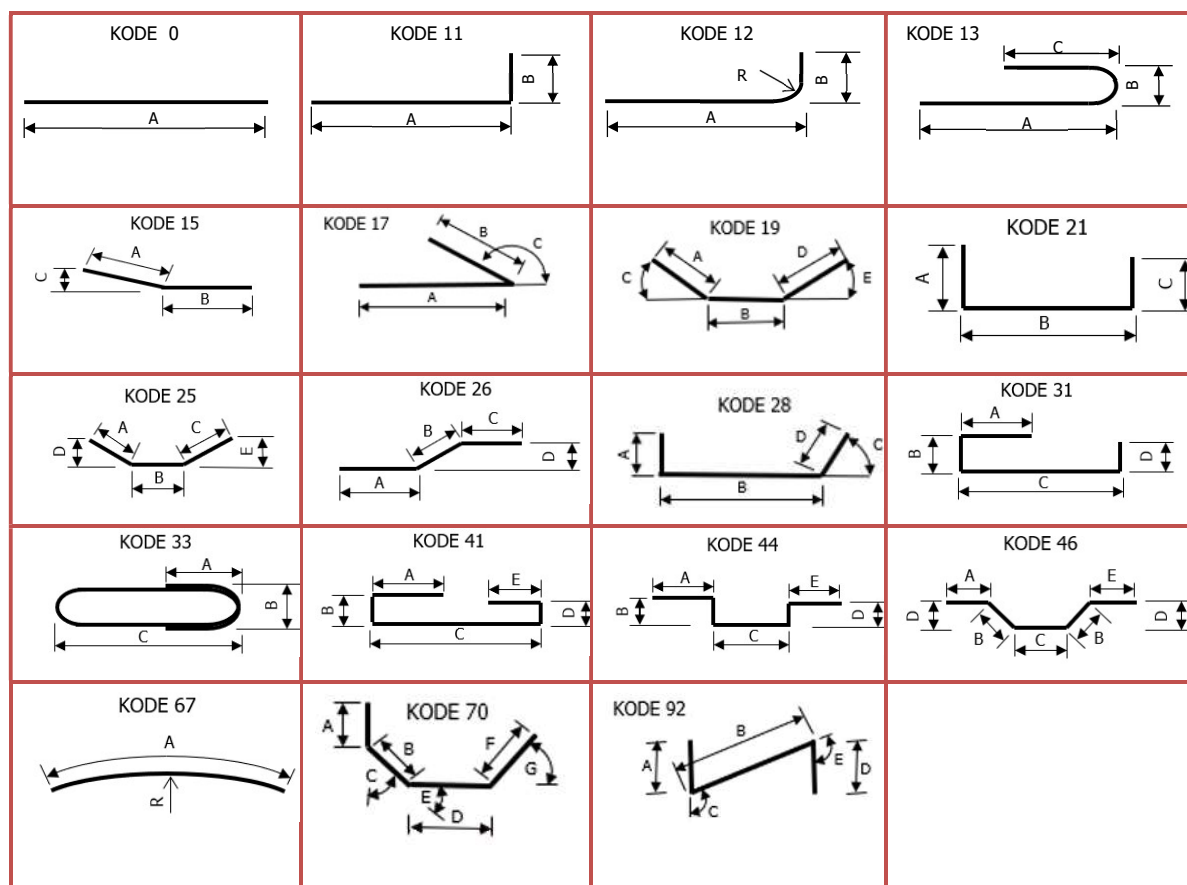
8.1.1 Formkoder

Som formkoder på armering benyttes standard NS-EN ISO 3766:2003. Formkodene 17 og 19 er egendefinerte koder som kan benyttes i dette prosjektet.

Stenger med formkode 92 benyttes som skjærarmering generelt i prosjektet.

Dersom det oppstår behov for å benytte jern som har en annen form enn de som eksisterer i standarden, vil jern med formkode «99-x» opprettes fortløpende.

Aktuell armering er modellert med formkoder vist i figuren nedenfor.



Figur 8-1: Formkoder benyttet i modellen

8.1.2 Endekroker og endeforankringer (T-hoder)

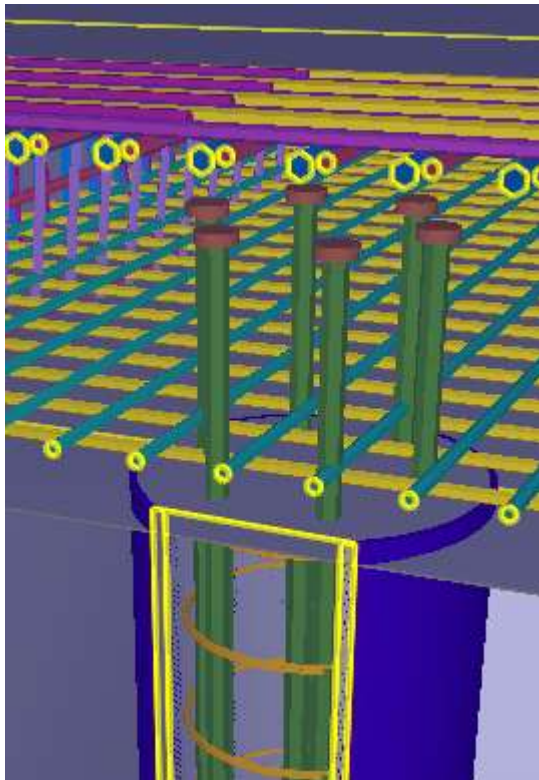
Endekroker og endeforankringer leses av i egenskap K-M10 Krok start og K-M11 Krok slutt.

Endekroker er angitt med tallkoder definert i figuren nedenfor.

KROK 0	0°	KROK 1/-1 = 10 φ KROK 2/-2 = 5 φ KROK 3/-3 = 5 φ
KROK 1	90°	KROK -1
KROK 2	135°	KROK -2
KROK 3	180°	KROK -3

Figur 8-2: Endekroker, definisjon

Stenger med T-hoder som endeforankring er modellert som separate enheter, en stang består her av tre modellobjekter: endeplate start, stang, og endeplate slutt. Av disse er det kun stangen som inneholder objektegenskapene for armering. Siden stangen er rett får den formkode 00 i objektegenskap K-M09. Endeplatene er med kun for visualisering og for kontroll av kollisjoner med andre objekter.



Figur 8-3 Modellobjekter for endeplater

8.1.3 Overdekning

I de tilfeller at armeringen ikke er modellert med overdekning iht. angivelsen i informasjonsfanen «Brattvåg-Dryna armering» har informasjonsfanen fortrinn. Alle jern skal uansett ha riktige bøyemål mht. form på betong og tilhørende overdekningskrav. Dersom deler av overdekningen avviker fra angivelsen vil dette kommenteres i feltet «Merknader til utførelse» på objektnivå.

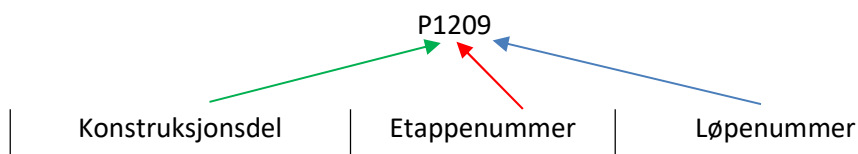
8.2 Løpemeterarmering

Det skal som hovedprinsipp ikke benyttes løpemeterarmering, dersom det blir aktuelt skal løpemeterarmeringen legges etter regler som angitt under:

- Minste omfaringslengde er lik stangens diameter * 50
- Maks. hver 2. armeringsstang kan skjøtes i samme snitt

8.3 Armeringens pos.nr.

Armeringens pos.nr. består normalt av 1 bokstav + 4 siffer og 2 bokstaver + 4 siffer for løpemeterarmering. Et typisk pos.nr. er bygget opp etter prinsipp som vist under, komplett liste i Tabell 8-3.



Verdi	Konstruksjonsdel
1	Overgangsplate
2	Landkar
3	Støttemur
4	Utstøpte kumringer, stålrør og heisetårn
5	Kaidekke
6	Fundamenter
7	Brystningselement

Tabell 8-3: Siffer som angir konstruksjonsdel

9 Struktur på stålmmodell

I informasjonsfanen «Brattvåg-Dryna merknader» omhandler kapittel E stålet, som beskrevet i kapittel 7.4.3, her er det gitt informasjon til hvert enkelt objekt bla. Informasjon om stålmprofil, materiale, part-nummer etc. Øvrige informasjonsfaner benyttes ikke for stål og er ikke kvalitetssikret.

10 Kotenivå under kumring

Det er innmålt dokumentert fjellnivå [8] i området hvor ny brubås og ferjekai skal etableres. Modellert kote er basert på disse innmålingene, men noen av forholdene er dog usikre og endringer må påberegnes.

11 Ekstra lengdearmering i peler

Ved eksentrisk plassering av pel anvendes ekstra armeringsstenger. Det er vist 3 stk ekstra stenger i hver pel, hvor alle tre kommer til anvendelse ved maksimal eksentrisk plassering av pel.

12 Revisjoner, status

Revisjoner og statussetting med MMI er oppgitt under «Brattvåg-Dryna Generelt».

13 Kvalitetssikring

Modellen er underlagt krav til intern systematisk kontroll i form av egenkontroll og kollegakontroll (også kalt sidemannskontroll). Modellen kontrolleres etter interne kontrollrutiner der blant annet modellens oppbygning, geometri og informasjonsinnhold kontrolleres. Videre omfatter kontrollen sjekklister for systematisk gjennomgang av modellen. Sjekklister omfatter blant annet kontroll av IFC-filens format, koordinatsystem og oppbygning. Videre omfatter det kontroll av at konstruksjonens utforming er i samsvar med beregningsrapport og krav i håndbok N400 [1] og annet relevant kravgrunnlag. For kontroll av armering benyttes det også sjekkopier i form av uttak av bøyelister i excel fra Solibri. Grensesnitt mot andre fag kontrolleres både i egenkontrollen og i kollegakontrollen i tillegg til tverrfaglige kontroller der alle fag er involvert.

14 Referanser

- [1] N400 – Prosjekteringsregler for bruer. Håndbok, Vegdirektoratet, 2025-januar
- [2] V440 – Brueregistrering. Veiledning, Vegdirektoratet, 2023-februar
- [3] V770 – Modellgrunnlag, krav til grunnlagsdata og modeller. Håndbok, Vegdirektoratet, 2015
- [4] R761 – Prosesskode 1, Standard beskrivelsestekster for vegkontrakter. Håndbok, Vegdirektoratet, 2018
- [5] R762 – Prosesskode 2, Standard beskrivelsestekster for bruer og kaier. Håndbok, Vegdirektoratet, 2018
- [6] 10259741-01-RIBko-RAP-203 - Brattvåg tilleggskai
- [7] 10259741-RIBko-NOT-201 Prosjekteringsforutsetninger Brattvåg
- [8] 10259741-RIG-RAP-001 – Geotekniske grunnundersøkelser