

Fagmodellens udviklingsniveauer og anvendelsesmuligheder

Strukturering af anlægsmodeller

Generelt

Anlægsprojektets projektplan sætter rammerne for hvilke fagmodeller, der skal udarbejdes og til hvilke formål. Udarbejdelse af fagmodellerne sker på baggrund af en række grundlagsmodeller, som beskriver de eksisterende forhold. Desuden kan fagmodeller fra tidligere faser af anlægsprojektet indgå som grundlag.

Der findes ikke en fælles standard for anlægsobjekter. Det er derfor på nuværende tidspunkt ikke muligt, at udarbejde en beskrivelse af indhold og krav til anlægsobjekterne på et givent udviklingsniveau.

Et anlægsobjekt skal forstås som et unikt objekt, som har sine egen egenskabsdata, som er beriget med data relateret til anlægsobjektet. Et anlægsobjekt bliver beriget med flere og flere egenskabsdata gennem projektets levetid, og til sidst er det muligt at lave dataudtræk til drift og vedligehold. Anlægsobjekter optræder i forskellige fagmodeller, hvor det gøres muligt at lave koordinering mellem projektets parter med fx kollisionskontrol og tegningsudtræk i 2D.

Idet der ikke er beskrevet en standard for anlægsobjekter, har Vejdirektoratet udarbejdet en modelinddeling, som benævnes udviklingsniveau.

Der tages udgangspunkt i "CCS informationsniveauer"¹, som beskriver 7 forskellige informationsniveauer. Vejdirektoratet arbejder med udviklingsniveauer, som bygger over samme principielle opbygning som CCS informationsniveauerne. Grundet de manglende anlægsobjekter undlades informationsniveau 1, 6 og 7. Desuden indeholder udviklingsniveauerne ikke beskrivelse af egenskabsklasser eller den grafiske repræsentation.

På Vejdirektoratets modelstandard er der under hver fagmodel angivet en fortolkning for den enkelte fagmodel.

Beskrivelsen af de enkelte udviklingsniveauer består af en generel definition og med tilhørende noter, begge dele er hentet fra dokumentet "CCS informationsniveauer"¹. Derudover indeholder gennemgangen en mere specifik anlægsrelateret beskrivelse udarbejdet af Vejdirektoratet.

¹ https://bips.dk/files/news_files/informationsniveauer_20141211_r0.pdf

Oversigt over udviklingsniveauer

Udviklingsniveau	Beskrivelse
1	Repræsentation af en idé
2	Skitse af et løsningsforslag
3	Koordineret repræsentation af et løsningsforslag
4	Koordineret repræsentation af en konceptuel løsning
5	Specifikation af en fysisk realiserbar løsning
6	Detaljeret specifikation af fysisk realiserbar løsning
7	Detaljeret specifikation af maskinel fysisk realiserbar løsning

De enkelte anlægsfaser kan have repræsentation af fagmodeller med forskellige udviklingsniveauer, d.v.s. at et projekt i anlægsfase 2 ikke nødvendigvis har repræsentation af fagmodeller i udviklingsniveau 2. På samme måde vil de enkelte anlægsprojekter have individuelle behov for udviklingsniveauer for de enkelte fagmodeller. Vejdirektoratet har dog til orientering udarbejdet en standardtildeling af udviklingsniveauer til de enkelte fagmodeller under de specifikke anlægsfaser til orientering. Denne kan ses på modelstandarden: [Skema med udviklingsniveauer for modeller i fase 1-5 - Større anlæg og ofte anvendte fagmodeller for mindre anlæg fase 1 - 5](#)

Udviklingsniveau 2

Definition fra "CCS informationsniveauer"

Definition:

Skitse af et løsningsforslag.

Note 1:

Løsningsforslaget er resultatet af bearbejdningen af ideen på bestilling fra ministeriet.

Note 2:

Løsningsforslagets form og placering er beskrevet og illustreret ved en indikation af arealer, volumener, lokalisering, orientering samt relation til omgivelser.

Note 3:

Løsningsforslaget er beskrevet ved forventede forhold og funktion.

Note 4:

Løsningsforslaget er beskrevet ved forventet økonomi og tid.

Vejdirektoratets beskrivelse

Skitse af løsningsforslaget indeholder vejens hovedelementer, dvs. et overordnet design af vejen såsom korridoren, de forskellige linjeføringsforslag, eksisterende bygninger, bygværker og bassiner i 2D. Generelt afspejler modeller med udviklingsniveau 2 kun de grundlæggende krav til projektering af en vej.



Udviklingsniveau 3

Definition fra "CCS informationsniveauer"

Definition:

Koordineret repræsentation af et løsningsforslag.

Note 1:

Løsningsforslaget er beskrevet ved en koordineret sammenfatning af forudsætninger, krav og ønsker.

Note 2:

Løsningsforslagets form og placering er beskrevet og illustreret ved arealer, voluminer, lokalisering, orientering samt relation til omgivelser.

Note 3:

Løsningsforslaget er overordnet beskrevet ved funktionsmæssige, ydeevnemæssige og materiale-mæssige forhold.

Note 4:

Løsningsforslaget er overordnet beskrevet i forhold til økonomi, tid, aftaler og myndighedsforhold.

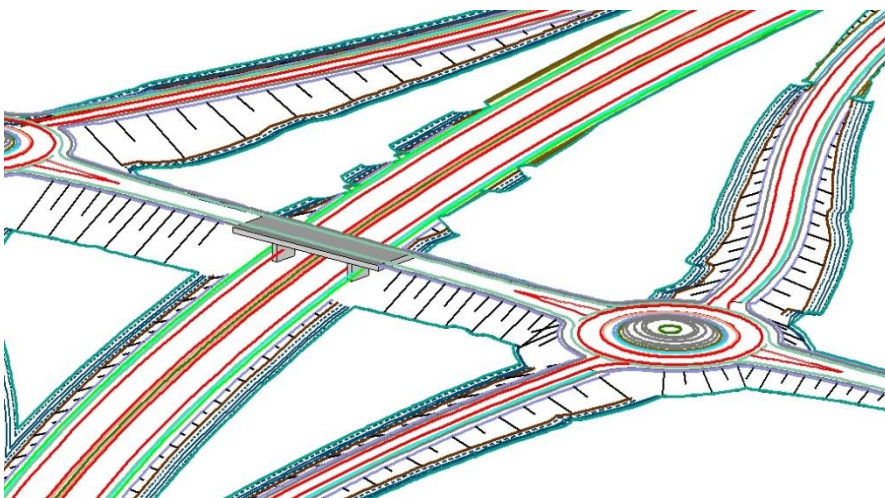
Note 5:

Informationen redegør for forhold knyttet til anvendelse og vedligehold.

Vejdirektoratets beskrivelse

Udviklingsniveau 3 indeholder geometri for linjeføringer, som fremstår med en rimelig tolerance. Bygværker og bassiner er repræsenteret med en simpel ydre geometri. Modellen beskriver den overordnede geometri, og der kan foretages mængdeudtræk for jord.

Ved 3D modeller med Udviklingsniveau 3 skal det være muligt at lave udtræk til tegningsproduktion.



Udviklingsniveau 4

Definition fra "CCS informationsniveauer"

Definition:

Koordineret repræsentation af en konceptuel løsning.

Note 1:

Den konceptuelle løsning er en koordineret løsning, hvor de afgørende beslutninger er taget.

Note 2:

Den konceptuelle løsning er beskrevet og illustreret ved form, placering samt relation til øvrige relevante elementer.

Note 3:

Den konceptuelle løsning fastlægger økonomi, tid, aftaler og myndighedsforhold.

Note 4:

Den konceptuelle løsning fastlægger den funktions-, ydeevne- og materialemæssige løsning og sammenhæng.

Note 5:

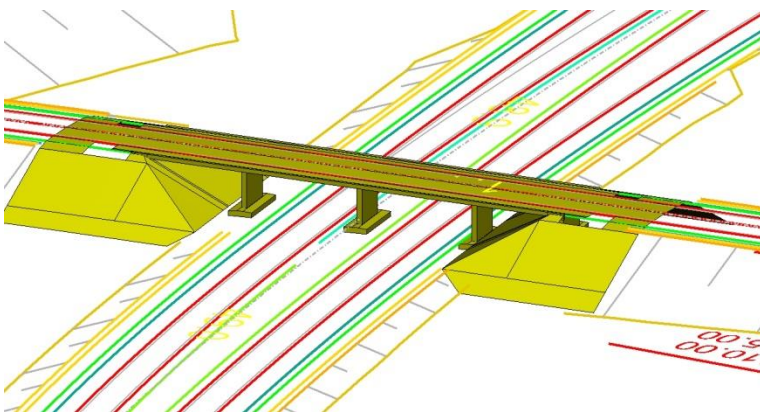
Den konceptuelle løsning fastlægger anvendelses- og vedligeholdelsesmæssige forhold.

Beskrivelse af hovedelementer

I modeller på udviklingsniveau 4 repræsenteres en detaljeret undersøgelse, hvor de kritiske detailpunkter er fastlagt. Modellen udgør grundlaget for detailprojektering. Det skal være muligt at lave prisoverslag for projektet ud fra 3D modeller med udviklingsniveau 4, og 3D modellerne indikerer den ydre geometri på bygværker og bassiner.

Grundet forskellige udbudsformer vil grundlaget for udbud til totalentrepriser være lavet på baggrund af modeller med udviklingsniveau 4. I dette tilfælde vil udbudsmaterialet indeholde 3D modeller med ydregeometri og tegningsmateriale, som er udtræk fra disse 3D modeller. Entreprenøren har selv ansvaret for at bringe modellerne til udviklingsniveau 5.

Ved 3D modeller med udviklingsniveau 4, skal det være muligt at lave udtræk til tegninger.



Udviklingsniveau 5

Definition fra "CCS informationsniveauer"

Definition:

Specifikation af en fysisk realiserbar løsning.

Note 1:

Ved fysisk realiserbar forstås en entydig detaljeret specifikation af løsningen, der kan danne grundlag for udførelse, anvendelse og vedligeholdelse.

Note 2:

I specifikationen er den endelige form, placering og relation til øvrige relevante objekter beskrevet og illustreret.

Note 3:

I specifikationen er fastlagt løsningens økonomi, tid, aftaler og myndighedsforhold.

Note 4:

I specifikationen er funktions-, ydeevne-, og materialemæssige løsninger og sammenhænge endelig beskrevet.

Note 5:

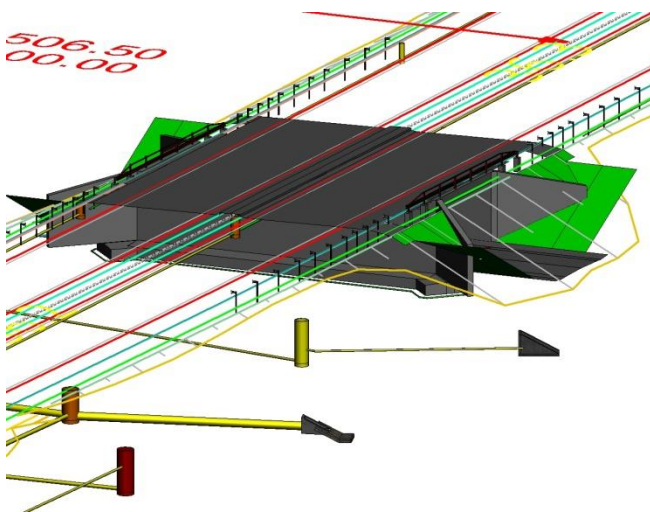
I specifikationen er løsningens anvendelse og vedligeholdelse beskrevet.

Beskrivelse af hovedelementer

En fagmodel på udviklingsniveau 5 specificerer detailprojektering af anlægget, og der kan udtrækkes eksakte mængder og foretages produktionsplanlægning ud fra modellen. Al geometri er færdiggjort, og 3D modeller er klar til at blive anvendt til afsætningsdata, mængdeudtræk og tegninger. Bygværksmodeller har et detaljeringniveau, så de kan bruges til 3. partskontrol. Af 3D modeller med udviklingsniveau 5 skal der kunne laves bygherreoverslag til et kommende udbud.

Ved 3D modeller med udviklingsniveau 5 skal det være muligt at lave udtræk til tegningsproduktion.

Ved "som udført" skal modellen være en kopi af udviklingsniveau 5 med tilføjelse af de ændringer, der er sket under udførelsen.



Anvendelse	2d	3d	solid
Kommunikation	Geografisk placering, afgrænsninger og omslutninger	Vertikal placering opbygning af fagområde	Sammenhæng mellem rummelige elementer
Konsistenskontrol	Tilstedeværelse, indhold, overlap mellem fagområder. Projektoptimeringer	Vertikale afhængigheder	Kollisionskontrol
Tegninger	Plantegninger	Længdeprofiler, tværsnit, 3d pdf'er	Produktionstegninger
Visualisering	Stilbillede, animation, 4d-tid	Overflyvning, 4d-tid, 5d-pris	Fotomatch, virtual reality, augmented reality, drive through
Simulering	Kørekurver, trafik strømme	Støj, trafiksikkerhed	Anlægslogistik, oversigtsanalyse, kapacitetsberegningl
Mængder	Antal, længde, arealer	Som 2D	Voluminer
Dokumentation	Geografisk placering inden for tolerancer	Rummelig placering inden for tolerancer	Æstetik
Afsætningsdata	Geografisk placering	Rummelig placering	Produktion