TEKNOLOGIforum 2018

13.–14. november 2018

Åpen modell for utveksling av informasjon om prosjektert veg

Erling Onstein

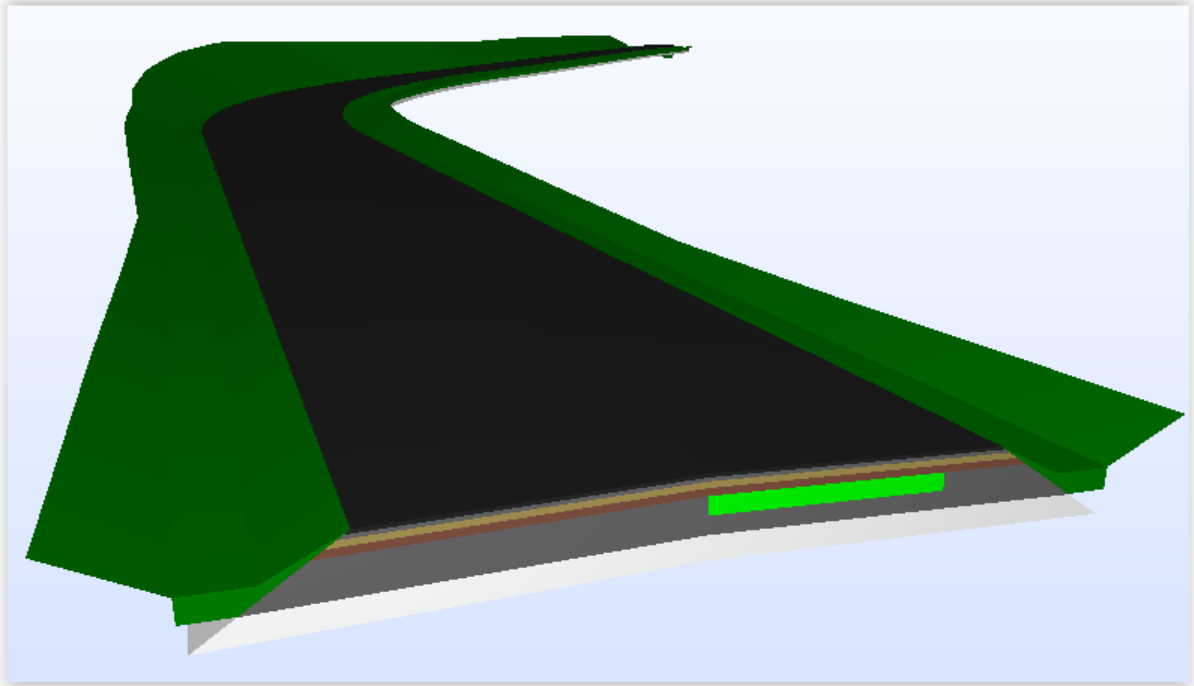
erling@arkitektum.no

(2018-11-13)

arkitektum

Mål med arbeidet

- Felles, åpen metode for utveksling på tvers av «programpakke-domener»
- Utveksling av
  - prosjektert veg for bygging
  - Prosjekteringsdata for «re-prosjektering»
  - Utveksling av som-bygget-data



arkitektum

Metode

- Konseptuell modellering med UML – Unified Modeling Language
- Realisering i GML – Geography Markup Language
  - XSD-skjema beskriver strukturen

- Basert på arbeid i OGC / LandInfra

OGC® Land and Infrastructure Conceptual Model Standard (LandInfra)

Submission Date: 2016-05-16

Approval Date: 2016-08-02

Publication Date: 2016-12-20

1. Scope

The scope of the Land and Infrastructure Conceptual Model is land and civil engineering infrastructure facilities. Anticipated subject areas include facilities, projects, alignment, road, railway, survey, land features, land division, and "wet" infrastructure (storm

The Road Requirements Class supports those use cases in which a designer wishes to exchange the output of the design with someone who is likely to use the design for purposes other than completing the road design. On the other hand, a possible future RoadDesign Requirements Class could support the more complex designer to designer information interchange, such as would exist when a designer other than the original designer takes over the design process to complete the design. Alternatively, this may be left to IFCs.

Paul Scarponcini, SWG chair	Bentley Systems, Inc.
Hans-Christoph Gruler, SWG co-chair	Leica Geosystems
Erik Stubkjær	Aalborg University, Dept. of Development & Planning
Peter Axelsson	Swedish Transport Administration
Leif Granholm	Trimble
Johnny Jensen	Vianova Systems AS
Thomas Liebich	buildingSMART International
Orest Halustchak	Autodesk

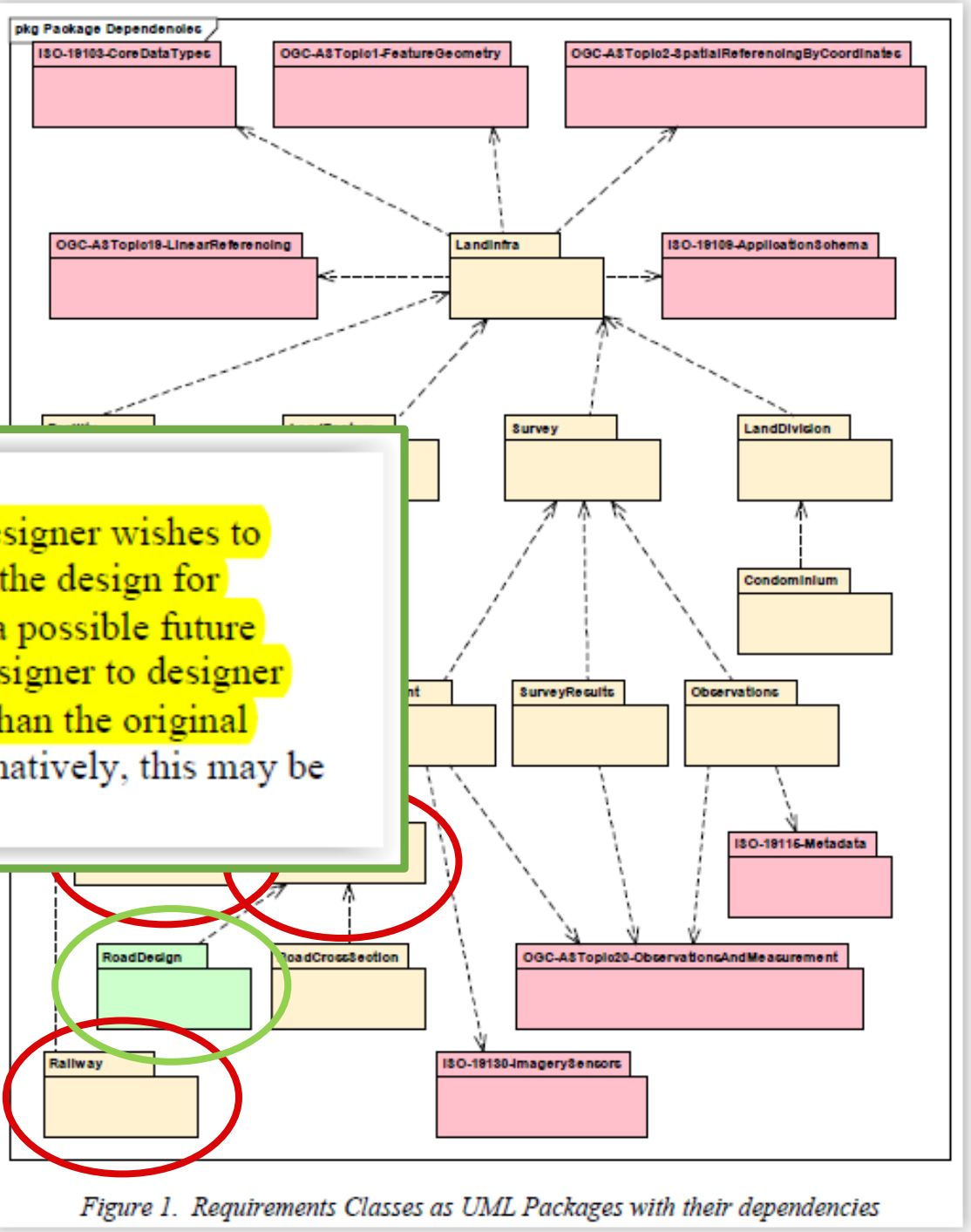
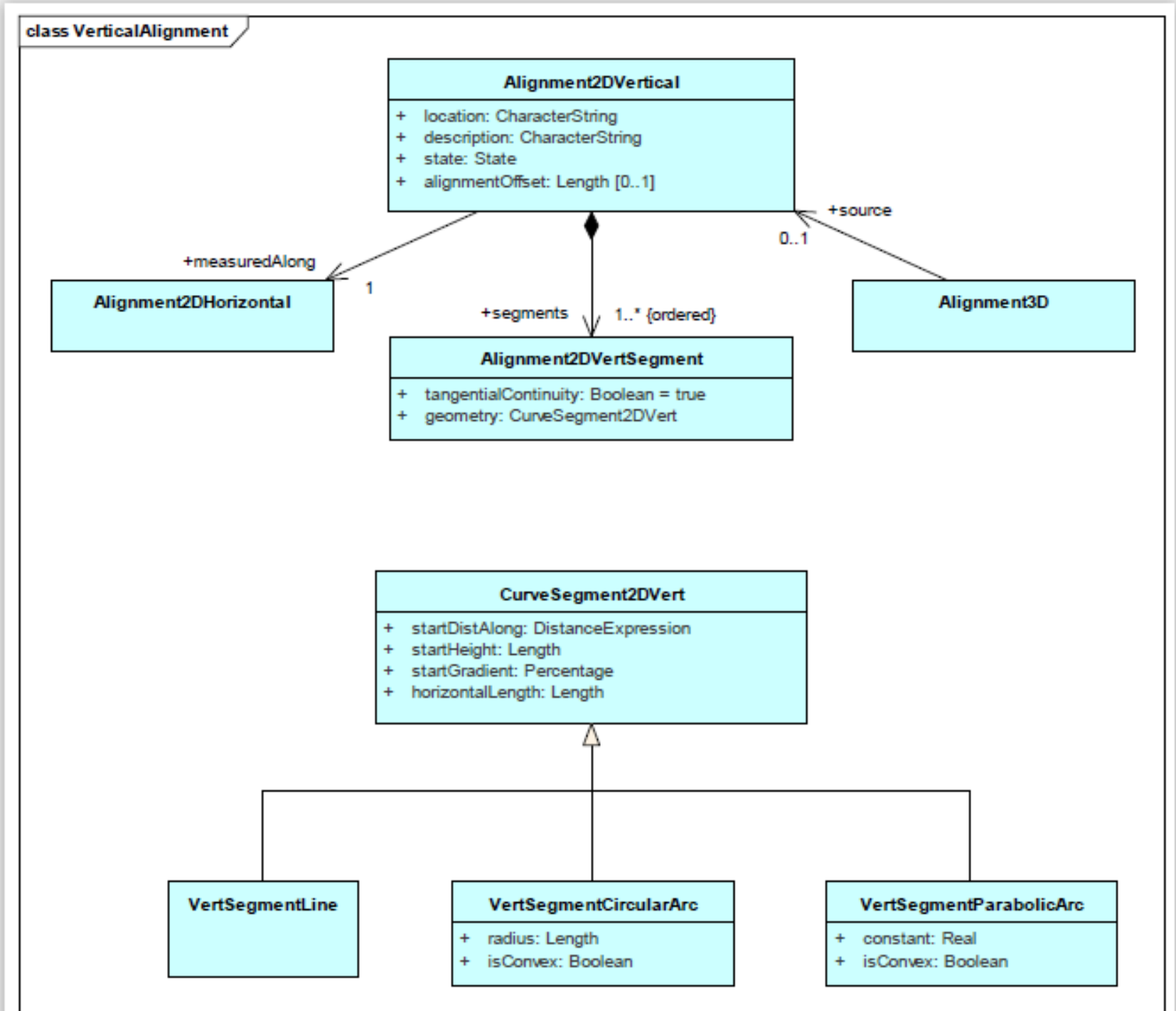


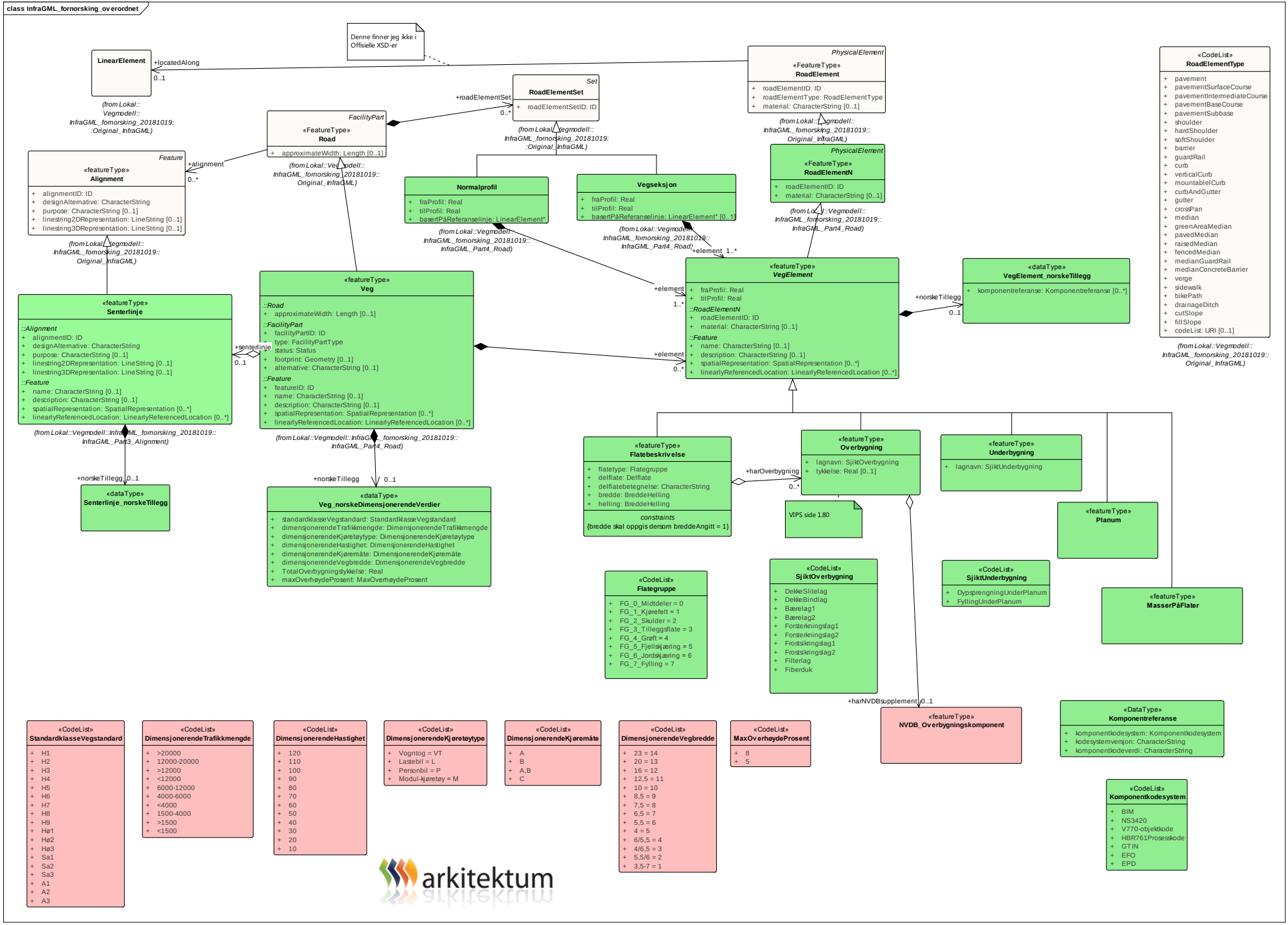
Figure 1. Requirements Classes as UML Packages with their dependencies

arkitektur

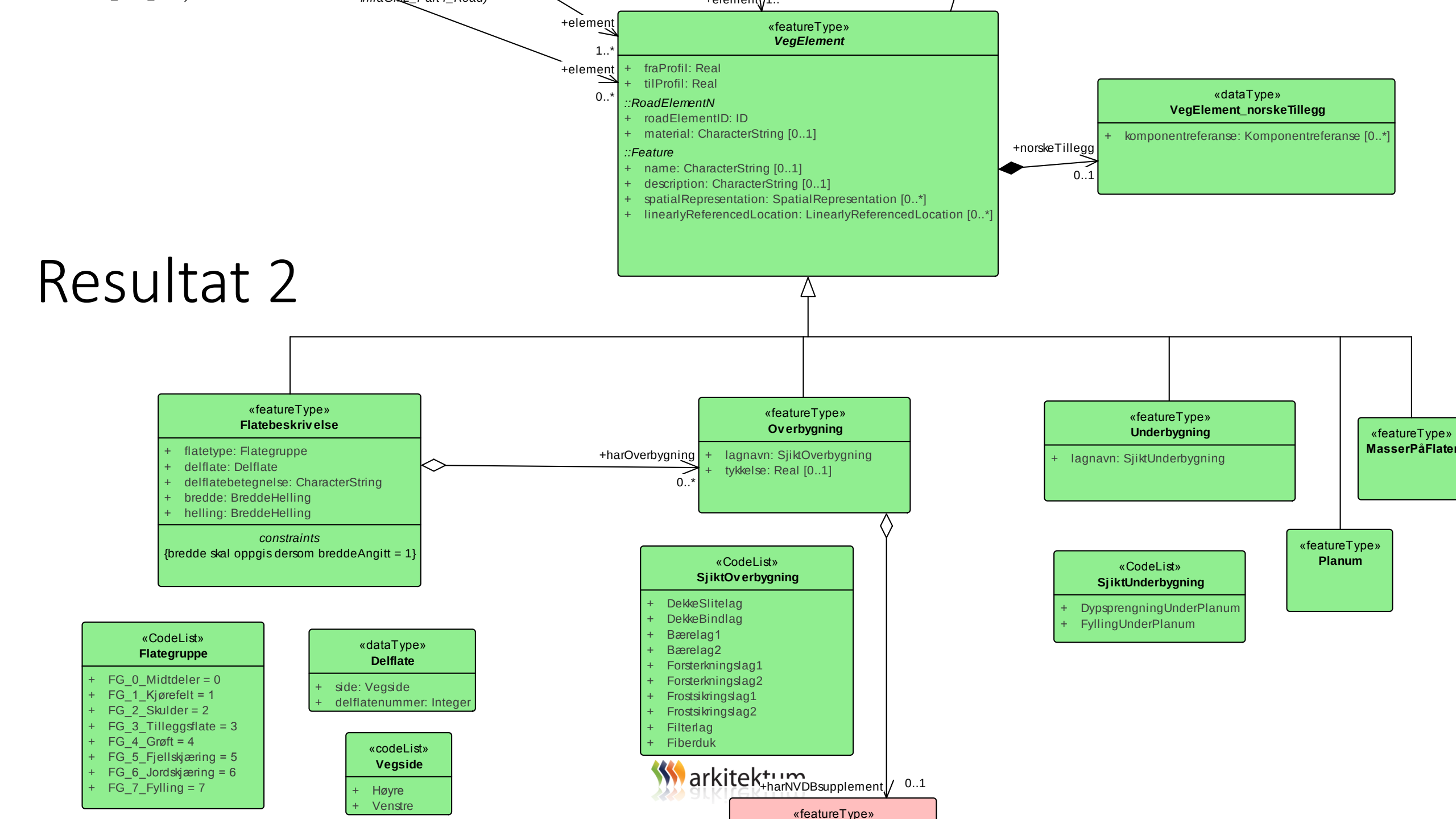
LandInfra Alignment



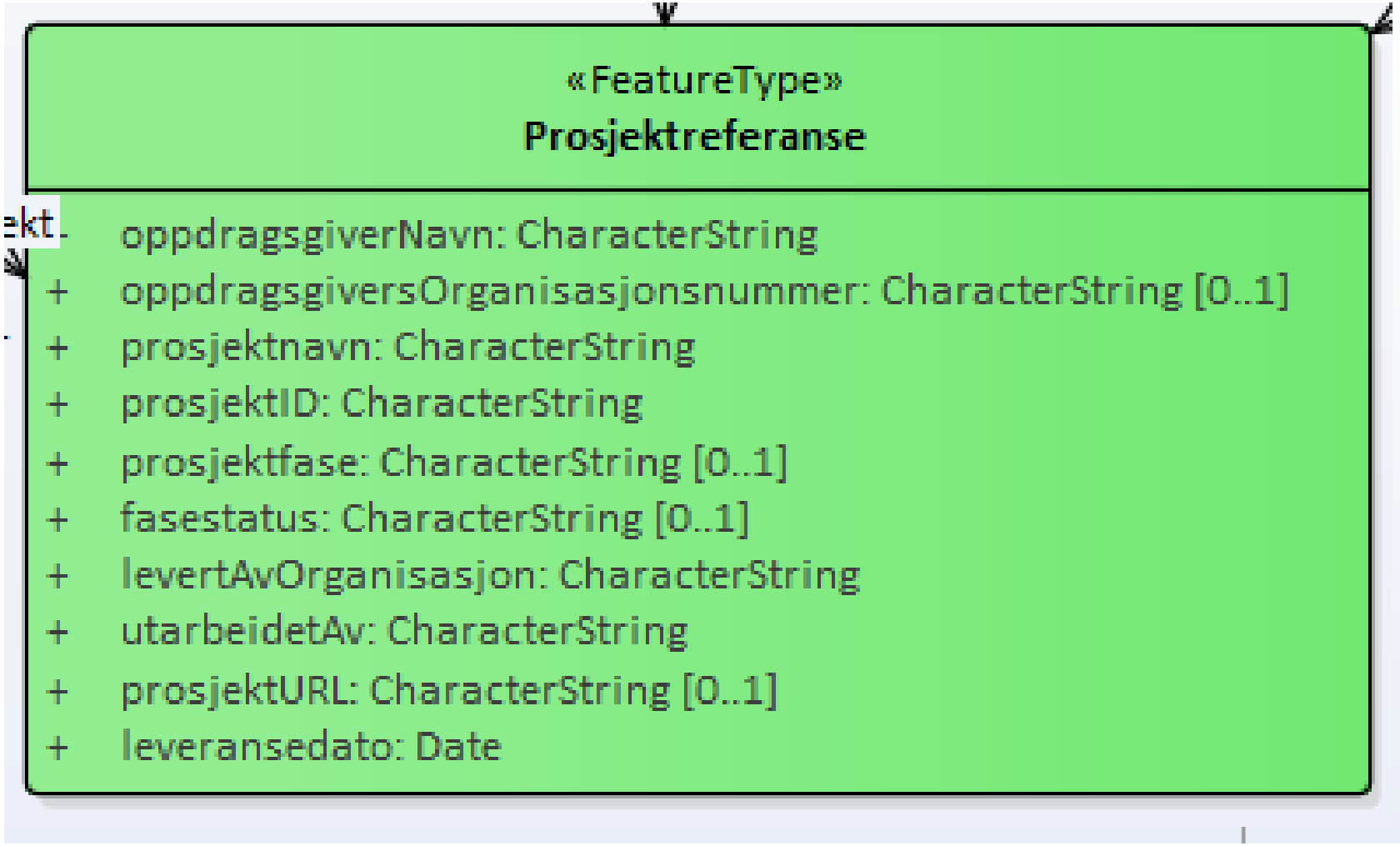
Resultat 1


class InfraGML_fornorsking_overordnet
Denne finner jeg ikke i Offisielle XSD-er
LinearElement
+locatedAlong
0..1
(from Lokal::Vegmodell::InfraGML_fornorsking_20181019::Original_InfraGML)
RoadElementSet
Set
+ roadElementSetID: ID
+roadElementSet
0..*
(from Lokal::Vegmodell::InfraGML_fornorsking_20181019::Original_InfraGML)
PhysicalElement
«FeatureType»
RoadElement
+ roadElementID: ID
+ roadElementType: RoadElementType
+ material: CharacterString [0..1]
(from Lokal::Vegmodell::InfraGML_fornorsking_20181019::Original_InfraGML)
«CodeList»
RoadElementType
+ pavement
+ pavementSurfaceCourse
+ pavementIntermediateCourse
+ pavementBaseCourse
+ pavementSubbase
+ shoulder
+ hardShoulder
+ softShoulder
+ barrier
+ guardRail
+ curb
+ verticalCurb
+ mountableCurb
+ curbAndGutter
+ gutter
+ crossPan
+ median
+ greenAreaMedian
+ pavedMedian
+ raisedMedian
+ fencedMedian
+ medianGuardRail
+ medianConcreteBarrier
+ verge
+ sidewalk
+ bikePath
+ drainageDitch
+ cutSlope
+ fillSlope
+ codeList: URI [0..1]
(from Lokal::Vegmodell::InfraGML_fornorsking_20181019::Original_InfraGML)
FacilityPart
«FeatureType»
Road
+ approximateWidth: Length [0..1]
(from Lokal::Vegmodell::InfraGML_fornorsking_20181019::Original_InfraGML)
Feature
«featureType»
Alignment
+ alignmentID: ID
+ designAlternative: CharacterString
+ purpose: CharacterString [0..1]
+ linestring2DRepresentation: LineString [0..1]
+ linestring3DRepresentation: LineString [0..1]
+alignment
0..*
(from Lokal::Vegmodell::InfraGML_fornorsking_20181019::Original_InfraGML)
Normalprofil
+ fraProfil: Real
+ tilProfil: Real
+ basertPåReferanselinje: LinearElement*
(from Lokal::Vegmodell::InfraGML_fornorsking_20181019::InfraGML_Part4_Road)
Vegseksjon
+ fraProfil: Real
+ tilProfil: Real
+ basertPåReferanselinje: LinearElement* [0..1]
(from Lokal::Vegmodell::InfraGML_fornorsking_20181019::InfraGML_Part4_Road)
PhysicalElement
«FeatureType»
RoadElementN
+ roadElementID: ID
+ material: CharacterString [0..1]
(from Lokal::Vegmodell::InfraGML_fornorsking_20181019::InfraGML_Part4_Road)
«featureType»
VegElement
+ fraProfil: Real
+ tilProfil: Real
::RoadElementN
+ roadElementID: ID
+ material: CharacterString [0..1]
::Feature
+ name: CharacterString [0..1]
+ description: CharacterString [0..1]
+ spatialRepresentation: SpatialRepresentation [0..*]
+ linearlyReferencedLocation: LinearlyReferencedLocation [0..*]
+element
1..*
+element 1..*
+element
0..*
«dataType»
VegElement_norskeTillegg
+ komponentreferanse: Komponentreferanse [0..*]
+norskeTillegg
0..1
«featureType»
Senterlinje
::Alignment
+ alignmentID: ID
+ designAlternative: CharacterString
+ purpose: CharacterString [0..1]
+ linestring2DRepresentation: LineString [0..1]
+ linestring3DRepresentation: LineString [0..1]
::Feature
+ name: CharacterString [0..1]
+ description: CharacterString [0..1]
+ spatialRepresentation: SpatialRepresentation [0..*]
+ linearlyReferencedLocation: LinearlyReferencedLocation [0..*]
(from Lokal::Vegmodell::InfraGML_fornorsking_20181019::InfraGML_Part3_Alignment)
+senterlinje
0..1
«featureType»
Veg
::Road
+ approximateWidth: Length [0..1]
::FacilityPart
+ facilityPartID: ID
+ type: FacilityPartType
+ status: Status
+ footprint: Geometry [0..1]
+ alternative: CharacterString [0..1]
::Feature
+ featureID: ID
+ name: CharacterString [0..1]
+ description: CharacterString [0..1]
+ spatialRepresentation: SpatialRepresentation [0..*]
+ linearlyReferencedLocation: LinearlyReferencedLocation [0..*]
(from Lokal::Vegmodell::InfraGML_fornorsking_20181019::InfraGML_Part4_Road)
+norskeTillegg
0..1
«dataType»
Senterlinje_norskeTillegg
+norskeTillegg
0..1
«dataType»
Veg_norskeDimensjonerendeVerdier
+ standardklasseVegstandard: StandardklasseVegstandard
+ dimensjonerendeTrafikkmengde: DimensjonerendeTrafikkmengde
+ dimensjonerendeKjøretøytype: DimensjonerendeKjøretøytype
+ dimensjonerendeHastighet: DimensjonerendeHastighet
+ dimensjonerendeKjøremåte: DimensjonerendeKjøremåte
+ dimensjonerendeVegbredde: DimensjonerendeVegbredde
+ TotalOverbygningstykkelse: Real
+ maxOverhøydeProsent: MaxOverhøydeProsent
«featureType»
Flatebeskrivelse
+ flatetype: Flategruppe
+ delflate: Delflate
+ delflatebetegnelse: CharacterString
+ bredde: BreddeHelling
+ helling: BreddeHelling
constraints
{bredde skal oppgis dersom breddeAngitt = 1}
+harOverbygning
0..*
«featureType»
Overbygning
+ lagnavn: SjiktOverbygning
+ tykkelse: Real [0..1]
VIPS side 180
«featureType»
Underbygning
+ lagnavn: SjiktUnderbygning
«featureType»
Planum
«featureType»
MasserPåFlater
«CodeList»
Flategruppe
+ FG_0_Midtdeler = 0
+ FG_1_Kjørefelt = 1
+ FG_2_Skulder = 2
+ FG_3_Tilleggsflate = 3
+ FG_4_Grøft = 4
+ FG_5_Fjellskjæring = 5
+ FG_6_Jordskjæring = 6
+ FG_7_Fylling = 7
«CodeList»
SjiktOverbygning
+ DekkeSlitelag
+ DekkeBindlag
+ Bærelag1
+ Bærelag2
+ Forsterkningslag1
+ Forsterkningslag2
+ Frostsikringslag1
+ Frostsikringslag2
+ Filterlag
+ Fiberduk
«CodeList»
SjiktUnderbygning
+ DypsprengningUnderPlanum
+ FyllingUnderPlanum
+harNVDBsupplement 0..1
«featureType»
NVDB_Overbygningskomponent
«DataType»
Komponentreferanse
+ komponentkodesystem: Komponentkodesystem
+ kodesystemversjon: CharacterString
+ komponentkodeverdi: CharacterString
«CodeList»
Komponentkodesystem
+ BIM
+ NS3420
+ V770-objektkode
+ HBR761Prosesskode
+ GTIN
+ EFO
+ EPD
«CodeList»
StandardklasseVegstandard
+ H1
+ H2
+ H3
+ H4
+ H5
+ H6
+ H7
+ H8
+ H9
+ Hø1
+ Hø2
+ Hø3
+ Sa1
+ Sa2
+ Sa3
+ A1
+ A2
+ A3
«CodeList»
DimensjonerendeTrafikkmengde
+ >20000
+ 12000-20000
+ >12000
+ <12000
+ 6000-12000
+ 4000-6000
+ <4000
+ 1500-4000
+ >1500
+ <1500
«CodeList»
DimensjonerendeHastighet
+ 120
+ 110
+ 100
+ 90
+ 80
+ 70
+ 60
+ 50
+ 40
+ 30
+ 20
+ 10
«CodeList»
DimensjonerendeKjøretøytype
+ Vogntog = VT
+ Lastebil = L
+ Personbil = P
+ Modul-kjøretøy = M
«CodeList»
DimensjonerendeKjøremåte
+ A
+ B
+ A,B
+ C
«CodeList»
DimensjonerendeVegbredde
+ 23 = 14
+ 20 = 13
+ 16 = 12
+ 12,5 = 11
+ 10 = 10
+ 8,5 = 9
+ 7,5 = 8
+ 6,5 = 7
+ 5,5 = 6
+ 4 = 5
+ 6/5,5 = 4
+ 4/6,5 = 3
+ 5,5/6 = 2
+ 3,5-7 = 1
«CodeList»
MaxOverhøydeProsent
+ 8
+ 5
arkitektum

Resultat 2


«featureType»
VegElement
+ fraProfil: Real
+ tilProfil: Real
::RoadElementN
+ roadElementID: ID
+ material: CharacterString [0..1]
::Feature
+ name: CharacterString [0..1]
+ description: CharacterString [0..1]
+ spatialRepresentation: SpatialRepresentation [0..*]
+ linearlyReferencedLocation: LinearlyReferencedLocation [0..*]
+element
1..*
+element
0..*
«dataType»
VegElement_norskeTillegg
+ komponentreferanse: Komponentreferanse [0..*]
+norskeTillegg
0..1
«featureType»
Flatebeskrivelse
+ flatetype: Flategruppe
+ delflate: Delflate
+ delflatebetegnelse: CharacterString
+ bredde: BreddeHelling
+ helling: BreddeHelling
constraints
{bredde skal oppgis dersom breddeAngitt = 1}
+harOverbygning
0..*
«featureType»
Overbygning
+ lagnavn: SjiktOverbygning
+ tykkelse: Real [0..1]
«featureType»
Underbygning
+ lagnavn: SjiktUnderbygning
«featureType»
MasserPåFlate
«featureType»
Planum
«CodeList»
SjiktOverbygning
+ DekkeSlitelag
+ DekkeBindlag
+ Bærelag1
+ Bærelag2
+ Forsterkningslag1
+ Forsterkningslag2
+ Frostsikringslag1
+ Frostsikringslag2
+ Filterlag
+ Fiberduk
«CodeList»
SjiktUnderbygning
+ DypsprengningUnderPlanum
+ FyllingUnderPlanum
«CodeList»
Flategruppe
+ FG_0_Midtdeler = 0
+ FG_1_Kjørefelt = 1
+ FG_2_Skulder = 2
+ FG_3_Tilleggsflate = 3
+ FG_4_Grøft = 4
+ FG_5_Fjellskjæring = 5
+ FG_6_Jordskjæring = 6
+ FG_7_Fylling = 7
«dataType»
Delflate
+ side: Vegside
+ delflatenummer: Integer
«codeList»
Vegside
+ Høyre
+ Venstre
arkitektum
+harNVDBsupplement
0..1
«featureType»

Prosjekt-tilknytning av dataleveranser



class NVDB-komponenter

NVDB-knytting

«featureType»
NVDB_Overbygningskomponent

I denne versjonen av NorskInfra brukes NVDB versjon 2.12.

XSD-skjemaene som er laga av UML-modellen bruker NVDB-skjema slik de finnes på https://raw.githubusercontent.com/jetgeo/NVDBGML/master/XSD/OLFV/V430", det betyr de samsvarer med OLFV 4.3.0 (?)

(Liten bekymring 2018-06-27/EO: Burde OLVF 4.3.0 bruke NVDB 2.13??)

+harVegdekke 0..*

«featureType»
Vegdekke

+ massetype: Massetype
+ lagtype: LagtypeVegdekke [0..1]
+ masseforbruk: Integer
+ reseptnummer: CharacterString [0..1]
+ areal: Integer [0..1]
+ dekketykkelse: Integer
+ øvreNominelleSteinstørrelse: ØvreNominelleSteinstørrelse [0..1]
+ dekkebredde_GjSnitt: Real
+ dekkeleggingsdato: Date
+ repaver: Repaver [0..1]
+ lavtemperaturasfalt: Lavtemperaturasfalt [0..1]
+ avstrøing: Avstrøing [0..1]
+ forsegling: Forsegling [0..1]
+ forvarming: Forvarming [0..1]
+ spesiellPlassering: SpesiellPlassering [0..1]
+ forkling: Forkling [0..1]
+ anriking: Anriking [0..1]
+ budsjett: BudsjettVegdekke [0..1]
+ spesialasfalt: Spesialasfalt [0..1]
+ spesialSteinmateriale: SpesialSteinmateriale [0..1]
+ fibertilsetning: Fibertilsetning [0..1]
+ gummitilsetning: Gummitilsetning [0..1]
+ modifisertBindemiddel: ModifisertBindemiddelVegdekke [0..1]
+ polypropylen: Polypropylen [0..1]
+ betongfasthet: Betongfasthet [0..1]
+ merknad: CharacterString [0..1]
+ dekkevariant: Dekkevariant [0..1]
+ kostnad: Integer [0..1]
+ vedlikeholdsansvarlig: VedlikeholdsansvarligVegdekke [0..1]
+ prosjektreferanse: CharacterString [0..1]
+ senterlinje: Kurve [0..1]
+ område: Flate [0..1]
+ felt: CharacterString [0..1]
+ lineærPosisjon: LineærPosisjonStrekning [0..*]

(from Lokal::Vegmodell::InfraGML_fornorsking_20181019::Original_InfraGML::NVDB_2.12::Vegdekke)

+harBærelag 0..*

«featureType»
Bærelag

+ budsjett: BudsjettBærelag [0..1]
+ tykkelse: Integer
+ type: TypeBærelag
+ lagtype: Lagtype [0..1]
+ reseptnummer: CharacterString [0..1]
+ steinstørrelse_Største: Steinstørrelse_Største [0..1]
+ steinstørrelse_Minste: Steinstørrelse_Minste [0..1]
+ modifisertBindemiddel: ModifisertBindemiddel [0..1]
+ leggedato: Date
+ merknad: CharacterString [0..1]
+ bredde_Gjennomsnitt: Real [0..1]
+ forbruk: Integer [0..1]
+ prosjektreferanse: CharacterString [0..1]
+ senterlinje: Kurve [0..1]
+ område: Flate [0..1]
+ felt: CharacterString [0..1]
+ lineærPosisjon: LineærPosisjonStrekning [0..*]

(from Lokal::Vegmodell::InfraGML_fornorsking_20181019::Original_InfraGML::NVDB_2.12::Bærelag)

+harForsterkningslag 0..*

«featureType»
Forsterkningslag

+ tykkelse: Integer [0..1]
+ type: TypeForsterkningslag [0..1]
+ steinstørrelse: Integer [0..1]
+ bredde_Gjennomsnitt: Real [0..1]
+ utleggingsdato: Date
+ budsjett: BudsjettForsterkningslag [0..1]
+ merknad: CharacterString [0..1]
+ prosjektreferanse: CharacterString [0..1]
+ senterlinje: Kurve [0..1]
+ område: Flate [0..1]
+ felt: CharacterString [0..1]
+ lineærPosisjon: LineærPosisjonStrekning [0..*]

(from Lokal::Vegmodell::InfraGML_fornorsking_20181019::Original_InfraGML::NVDB_2.12::Forsterkningslag)

+harFrostsikringslag 0..*

«featureType»
Frostsikringslag

+ tykkelse: Integer [0..1]
+ type: TypeFrostsikringslag [0..1]
+ bredde_Gjennomsnitt: Real [0..1]
+ leggedato: Date
+ budsjett: BudsjettFrostsikringslag [0..1]
+ merknad: CharacterString [0..1]
+ prosjektreferanse: CharacterString [0..1]
+ senterlinje: Kurve [0..1]
+ område: Flate [0..1]
+ felt: CharacterString [0..1]
+ lineærPosisjon: LineærPosisjonStrekning [0..*]

(from Lokal::Vegmodell::InfraGML_fornorsking_20181019::Original_InfraGML::NVDB_2.12::Frostsikringslag)

+harFilterlag 0..*

«featureType»
Filterlag

+ tykkelse: Integer [0..1]
+ bredde_GjSnitt: Real [0..1]
+ masseforbruk: Integer [0..1]
+ utleggingsdato: Date
+ budsjett: BudsjettFilterlag [0..1]
+ merknad: CharacterString [0..1]
+ senterlinje: Kurve [0..1]
+ område: Flate [0..1]
+ felt: CharacterString [0..1]
+ lineærPosisjon: LineærPosisjonStrekning [0..*]

(from Lokal::Vegmodell::InfraGML_fornorsking_20181019::Original_InfraGML::NVDB_2.12::Filterlag)

+harFiberduk 0..*

«featureType»
Fiberduk

+ areal: Real [0..1]
+ leggedato: Date
+ tykkelse: Integer [0..1]
+ plassering: CharacterString [0..1]
+ budsjett: BudsjettFiberduk [0..1]
+ merknad: CharacterString [0..1]
+ breddeGjennomsnitt: Real [0..1]
+ produktnavn: CharacterString [0..1]
+ fabrikant: CharacterString [0..1]
+ leverandør: CharacterString [0..1]
+ prosjektreferanse: CharacterString [0..1]
+ senterlinje: Kurve [0..1]
+ område: Flate [0..1]
+ felt: CharacterString [0..1]
+ lineærPosisjon: LineærPosisjonStrekning [0..*]

(from Lokal::Vegmodell::InfraGML_fornorsking_20181019::Original_InfraGML::NVDB_2.12::Fiberduk)

arkitektum

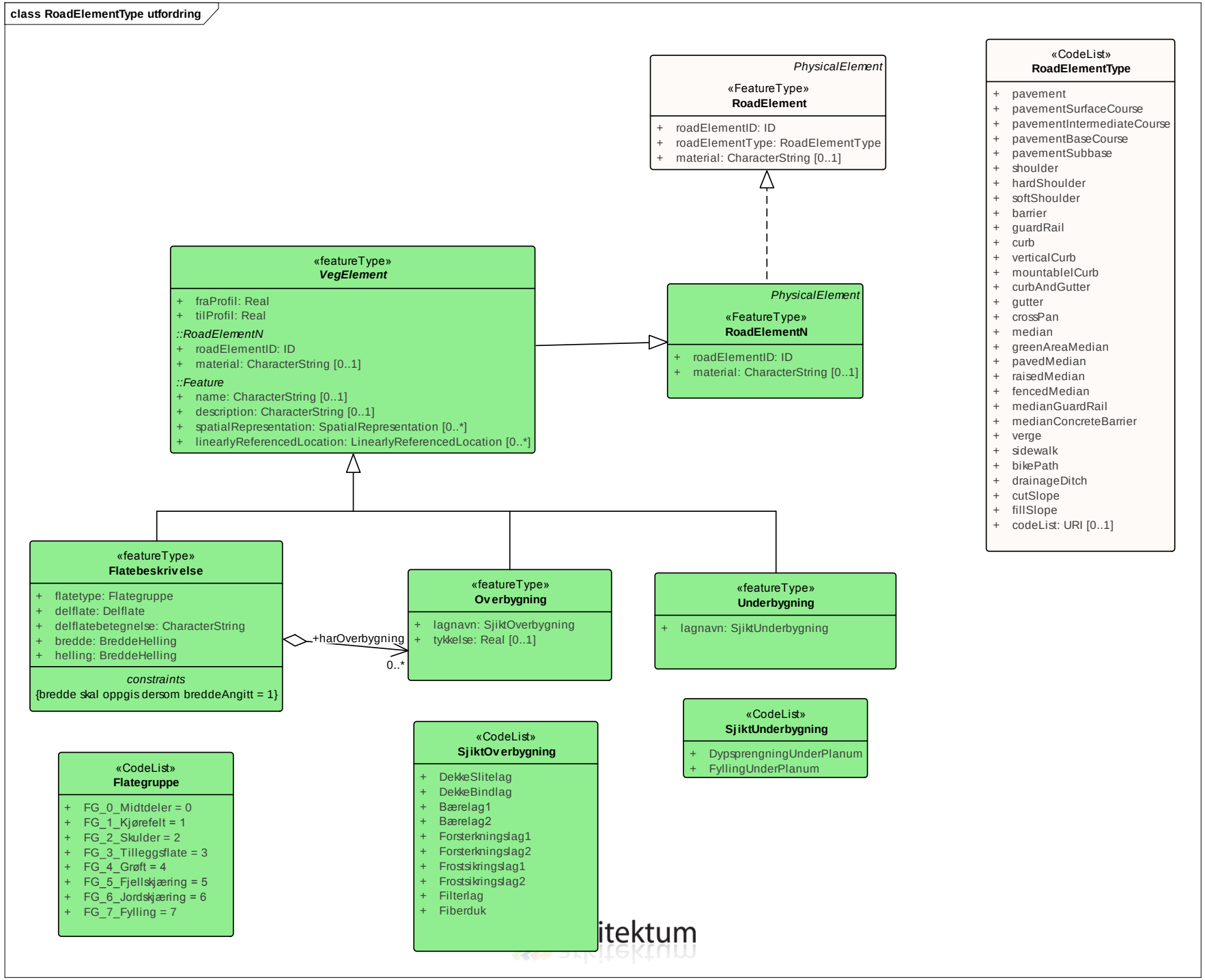
Utfordringer med LandInfra/InfraGML

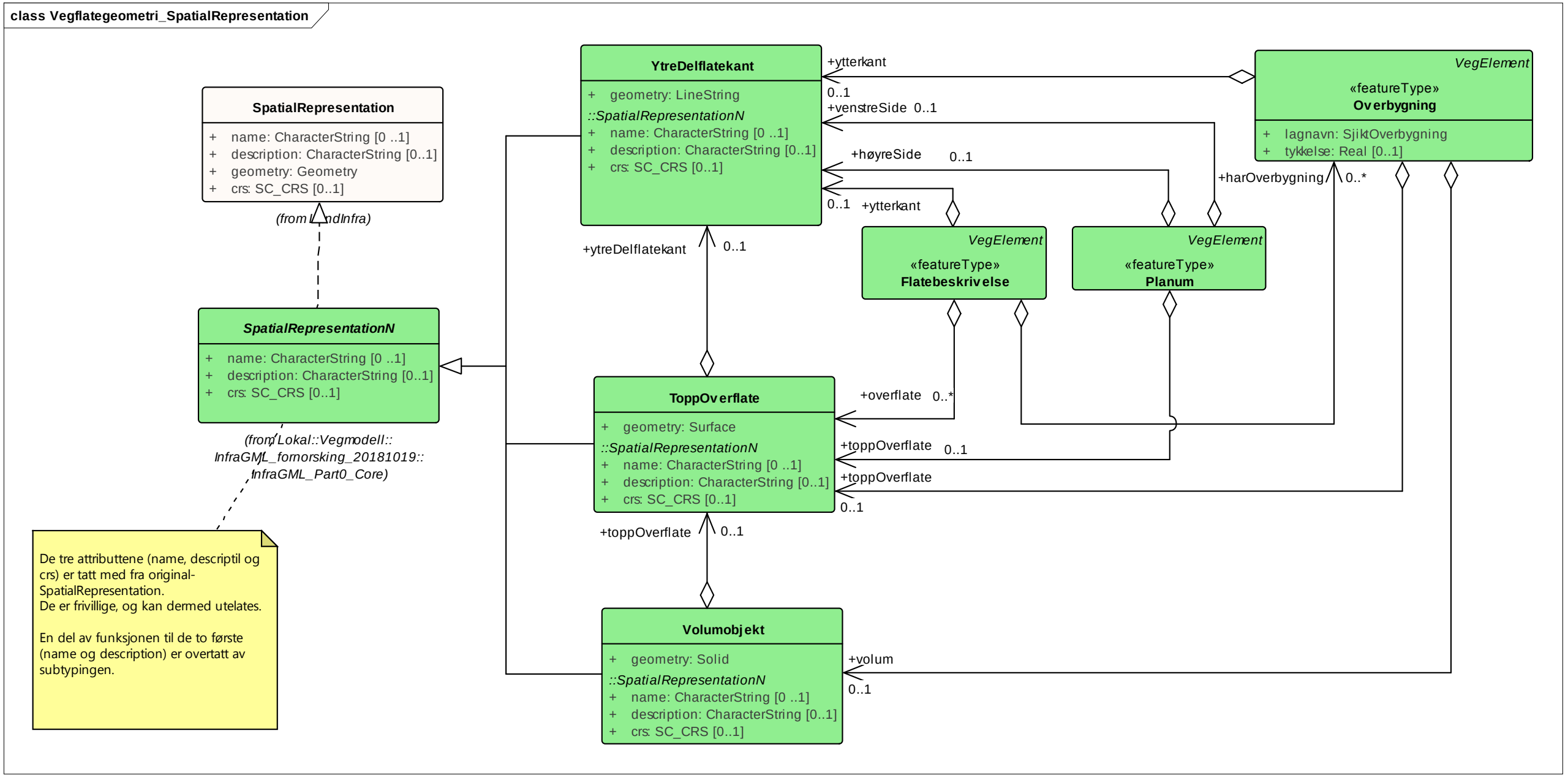
- GML-realiseringen er den offisielle modellen fra OGC, ikke den konseptuelle UML-modellen
- Påkrevd kodeliste for vegtype passer ikke norsk fagterminologi
  - Tatt bort

- Ikke mulig å spesifisere geometrityper for vegelementer

Utfordringene (og erfaringene) meldt tilbake til OGC

arkitektum


class RoadElementType utfordring
PhysicalElement
«FeatureType»
RoadElement
+ roadElementID: ID
+ roadElementType: RoadElementType
+ material: CharacterString [0..1]
«CodeList»
RoadElementType
+ pavement
+ pavementSurfaceCourse
+ pavementIntermediateCourse
+ pavementBaseCourse
+ pavementSubbase
+ shoulder
+ hardShoulder
+ softShoulder
+ barrier
+ guardRail
+ curb
+ verticalCurb
+ mountablelCurb
+ curbAndGutter
+ gutter
+ crossPan
+ median
+ greenAreaMedian
+ pavedMedian
+ raisedMedian
+ fencedMedian
+ medianGuardRail
+ medianConcreteBarrier
+ verge
+ sidewalk
+ bikePath
+ drainageDitch
+ cutSlope
+ fillSlope
+ codeList: URI [0..1]
«featureType»
VegElement
+ fraProfil: Real
+ tilProfil: Real
::RoadElementN
+ roadElementID: ID
+ material: CharacterString [0..1]
::Feature
+ name: CharacterString [0..1]
+ description: CharacterString [0..1]
+ spatialRepresentation: SpatialRepresentation [0..*]
+ linearlyReferencedLocation: LinearlyReferencedLocation [0..*]
PhysicalElement
«FeatureType»
RoadElementN
+ roadElementID: ID
+ material: CharacterString [0..1]
«featureType»
Flatebeskrivelse
+ flatetype: Flategruppe
+ delflate: Delflate
+ delflatebetegnelse: CharacterString
+ bredde: BreddeHelling
+ helling: BreddeHelling
constraints
{bredde skal oppgis dersom breddeAngitt = 1}
+harOverbygning
0..*
«featureType»
Overbygning
+ lagnavn: SjiktOverbygning
+ tykkelse: Real [0..1]
«featureType»
Underbygning
+ lagnavn: SjiktUnderbygning
«CodeList»
Flategruppe
+ FG_0_Midtdeler = 0
+ FG_1_Kjørefelt = 1
+ FG_2_Skulder = 2
+ FG_3_Tilleggsflate = 3
+ FG_4_Grøft = 4
+ FG_5_Fjellskjæring = 5
+ FG_6_Jordskjæring = 6
+ FG_7_Fylling = 7
«CodeList»
SjiktOverbygning
+ DekkeSlitelag
+ DekkeBindlag
+ Bærelag1
+ Bærelag2
+ Forsterkningslag1
+ Forsterkningslag2
+ Frostsikringslag1
+ Frostsikringslag2
+ Filterlag
+ Fiberduk
«CodeList»
SjiktUnderbygning
+ DypsprengningUnderPlanum
+ FyllingUnderPlanum


class Vegflategeometri_SpatialRepresentation
SpatialRepresentation
+ name: CharacterString [0 ..1]
+ description: CharacterString [0..1]
+ geometry: Geometry
+ crs: SC_CRS [0..1]
(from LandInfra)
SpatialRepresentationN
+ name: CharacterString [0 ..1]
+ description: CharacterString [0..1]
+ crs: SC_CRS [0..1]
(from Lokal::Vegmodell::
InfraGML_fornorsking_20181019::
InfraGML_Part0_Core)
De tre attributtene (name, descriptil og crs) er tatt med fra original-SpatialRepresentation.
De er frivillige, og kan dermed utelates.
En del av funksjonen til de to første (name og description) er overtatt av subtypingen.
YtreDelflatekant
+ geometry: LineString
::SpatialRepresentationN
+ name: CharacterString [0 ..1]
+ description: CharacterString [0..1]
+ crs: SC_CRS [0..1]
+ytterkant
0..1
+venstreSide 0..1
+høyreSide 0..1
0..1 +ytterkant
+ytreDelflatekant 0..1
VegElement
«featureType»
Overbygning
+ lagnavn: SjiktOverbygning
+ tykkelse: Real [0..1]
+harOverbygning
0..*
VegElement
«featureType»
Flatebeskrivelse
VegElement
«featureType»
Planum
ToppOverflate
+ geometry: Surface
::SpatialRepresentationN
+ name: CharacterString [0 ..1]
+ description: CharacterString [0..1]
+ crs: SC_CRS [0..1]
+overflate 0..*
+toppOverflate 0..1
+toppOverflate
0..1
+toppOverflate 0..1
Volumobjekt
+ geometry: Solid
::SpatialRepresentationN
+ name: CharacterString [0 ..1]
+ description: CharacterString [0..1]
+ crs: SC_CRS [0..1]
+volum
0..1

arkitektum

Resultat

- Siste versjon av
  - UML-modell
  - GML-realisering (XSD-er)

  - tilgjengelig på

http://gml.arkitektum.no/BA_nettv_2017/NorskInfraGML/NorskInfraGML_20181019/

…….og så over til demo av at dette virker……
Andreas/Focus software

arkitektum