

Versjon 5.0 - oktober 2015

**SOSI Generell del**

**Nettverk og Lineære referanser**

Standarder geografisk informasjon

**INNHOLDSFORTEGNELSE**

[1 Orientering og introduksjon 4](#_Toc442865355)

[2 Historikk og endringslogg 5](#_Toc442865356)

[3 Omfang 6](#_Toc442865357)

[3.1 Omfatter 6](#_Toc442865358)

[3.2 Målsetting 6](#_Toc442865359)

[3.3 Bruksområde 6](#_Toc442865360)

[4 Konformitetsklasser 7](#_Toc442865361)

[4.1 Nettverk 7](#_Toc442865362)

[4.2 Lineære referanser 7](#_Toc442865363)

[5 Normative referanser 8](#_Toc442865364)

[6 Definisjoner og forkortelser 9](#_Toc442865365)

[6.1 Forkortelser 9](#_Toc442865366)

[7 Nettverksmodell 10](#_Toc442865367)

[7.1 Fullstendig modell 10](#_Toc442865368)

[7.2 Nettverk og nettverkselementer 11](#_Toc442865369)

[7.2.1 Identifikasjon 11](#_Toc442865370)

[7.2.2 Lenke og Node 12](#_Toc442865371)

[7.3 Lenkesekvenser og lenkesett 13](#_Toc442865372)

[7.4 Nettverkskobling 13](#_Toc442865373)

[8 Lineære referanser 15](#_Toc442865374)

[8.1 Bakgrunn 15](#_Toc442865375)

[8.2 Refererbare nettverkselementer 15](#_Toc442865376)

[8.3 Lenkenes posisjoner og lengde i sekvenser 15](#_Toc442865377)

[8.4 Lineære referansemetoder 17](#_Toc442865378)

[8.5 Lineære posisjoner 18](#_Toc442865379)

[8.6 Eksempel på nettverkselement og lineær posisjon 19](#_Toc442865380)

[9 Forholdet til ISO19148 20](#_Toc442865381)

[9.1 Realiseringsmodell 20](#_Toc442865382)

[9.2 Detaljert realisering 21](#_Toc442865383)

[10 Forholdet til INSPIRE Generic Network Model 23](#_Toc442865384)

[10.1 Realiseringsmodell 23](#_Toc442865385)

[10.2 Detaljert realisering 24](#_Toc442865386)

[11 Komplett tekstlig beskrivelse av modellen 27](#_Toc442865387)

[11.1 «featureType» Nettverk 27](#_Toc442865388)

[11.2 «featureType» Nettverkskobling 27](#_Toc442865389)

[11.3 «codeList» Retningskode 27](#_Toc442865390)

[11.4 «dataType» RettaLenke 28](#_Toc442865391)

[11.5 «featureType» Nettverkselement 28](#_Toc442865392)

[11.6 «featureType» GeneralisertLenke 29](#_Toc442865393)

[11.7 «featureType» Lenke 30](#_Toc442865394)

[11.8 «featureType» Lenkesekvens 31](#_Toc442865395)

[11.9 «featureType» Lenkesett 32](#_Toc442865396)

[11.10 «featureType» Node 32](#_Toc442865397)

[11.11 «dataType» LineærPosisjon 33](#_Toc442865398)

[11.12 «dataType» LineærPosisjonPunkt 34](#_Toc442865399)

[11.13 «dataType» LineærPosisjonStrekning 35](#_Toc442865400)

[11.14 «codeList» LineærReferanseMetode 36](#_Toc442865401)

[12 Konformitetsklasser og tester 38](#_Toc442865402)

[12.1 Nettverk 38](#_Toc442865403)

[12.2 Lineære referanser 38](#_Toc442865404)

# Orientering og introduksjon

Dette dokumentet beskriver en generell modell for nettverk og stedfesting med lineære referanser, til bruk innen fagområder der det er behov for slike mekanismer.

# Historikk og endringslogg

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Versjon** | **Dato** | **Utført av** | **Grunnlag for endringen** |
| 4.1 | 2011-04-05 | SOSI Prosjektgruppe vegnett | Første versjon |
| 4.1 | 2011-04-12 | SOSI Ag7a | Vedtatt som grunnlag for SOSI Del 2 Vegnett 4.1 |
| 4.5 | 2012-04-26  2013-09-02 | SOSI Ag1  STU | Tilpasset bl.a. SOSI Ident  Kopiert inn eksempler fra Vegnett 4.5 |
| 5.0 | 2015-10-15 | SOSI Del 1 Prosjektgruppe | Tilpasninger til ny dokumentstruktur for SOSI Del 1 versjon 5.0.  Utvidelse med generisk nettverksmodell. |

Versjon 4.1 var første versjonen av SOSI Lineære referanser, men nummereres ihht øvrig versjonering i SOSI.

Første versjon av SOSI Lineære referanser ble beskrevet i sammenheng med oppdatering av SOSI Vegnett til versjon 4.1.

# Omfang

## Omfatter

Dette dokumentet beskriver generell nettverksmodell og modell for stedfesting ved hjelp av lineære referanser. Lineære referanser benyttes for å stedfeste fenomener (objekter, egenskaper eller hendelser) i et nettverk ved å angi posisjoner på et nettverkselement.

Nettverksmodellen er basert på en realisering av INSPIRE Generic Network Model (GNM), mens lineære referanser bygger på en realisering av ISO 19148:2012, Geographic information – Linear referencing. Modellene er tilpasset SOSI og norske forhold, men gjør det mulig å kode data om til strukturen i ISO 19148:2012 og INSPIRE GNM.

Den generelle nettverksmodellen beskriver ikke hvordan nettverket kan navigeres, slik som envegskjøringer og svingerestriksjoner. Navigerbarhet og restriksjoner modelleres i fagstandarder og produktspesifikasjoner.

## Målsetting

Dokumentet beskriver en generell modell for nettverk og stedfesting med lineære referanser, til bruk innen fagstandarder der det er behov for slike mekanismer.

## Bruksområde

Nettverksmodellen er en generisk modell som skal benyttes som grunnlag for fagspesifikke nettverksmodeller i for eksempel fagstandarder for veg, jernbane eller ledninger. Modellen beskriver lenker, noder og samlinger av lenker, og sammenhenger mellom de ulike objekttypene i et nettverk.

Lineære referanser brukes for å stedfeste fenomener i et nettverk, i stedet for å segmentere nettverket eller duplisere nettverkets geometri. Dette kan for eksempel være posisjoner på referanselenker som representerer en vegstrekning, en jernbanestrekning eller en kabelstrekning. Lineære referanser kan angis både for punktobjekter og for strekningsobjekter.

4 Konformitetsklasser

Denne standarden definerer 2 konformitetsklasser:

* Nettverk
* Lineære referanser

## 4.1 Nettverk

Konformitetsklassen sikrer at applikasjonsskjema er beskrevet i henhold til nettverksmodellen i denne standarden. Krav og tester for konformitetsklassen er gitt i kapittel 12.1.

## 4.2 Lineære referanser

Konformitetsklassen sikrer at bruk av lineære referanser i et applikasjonsskjema er modellert i henhold til modellen for lineære referanser i denne standarden. Krav og tester for konformitetsklassen er gitt i kapittel 12.212.2.

# **Normative referanser**

ISO 19148:2012 – Geographic information – Linear referencing

INSPIRE Data Specifications – Base Models – Generic Network Model

# Definisjoner og forkortelser

## Forkortelser

NVDB Nasjonal vegdatabank

ISO International Organization for Standardization

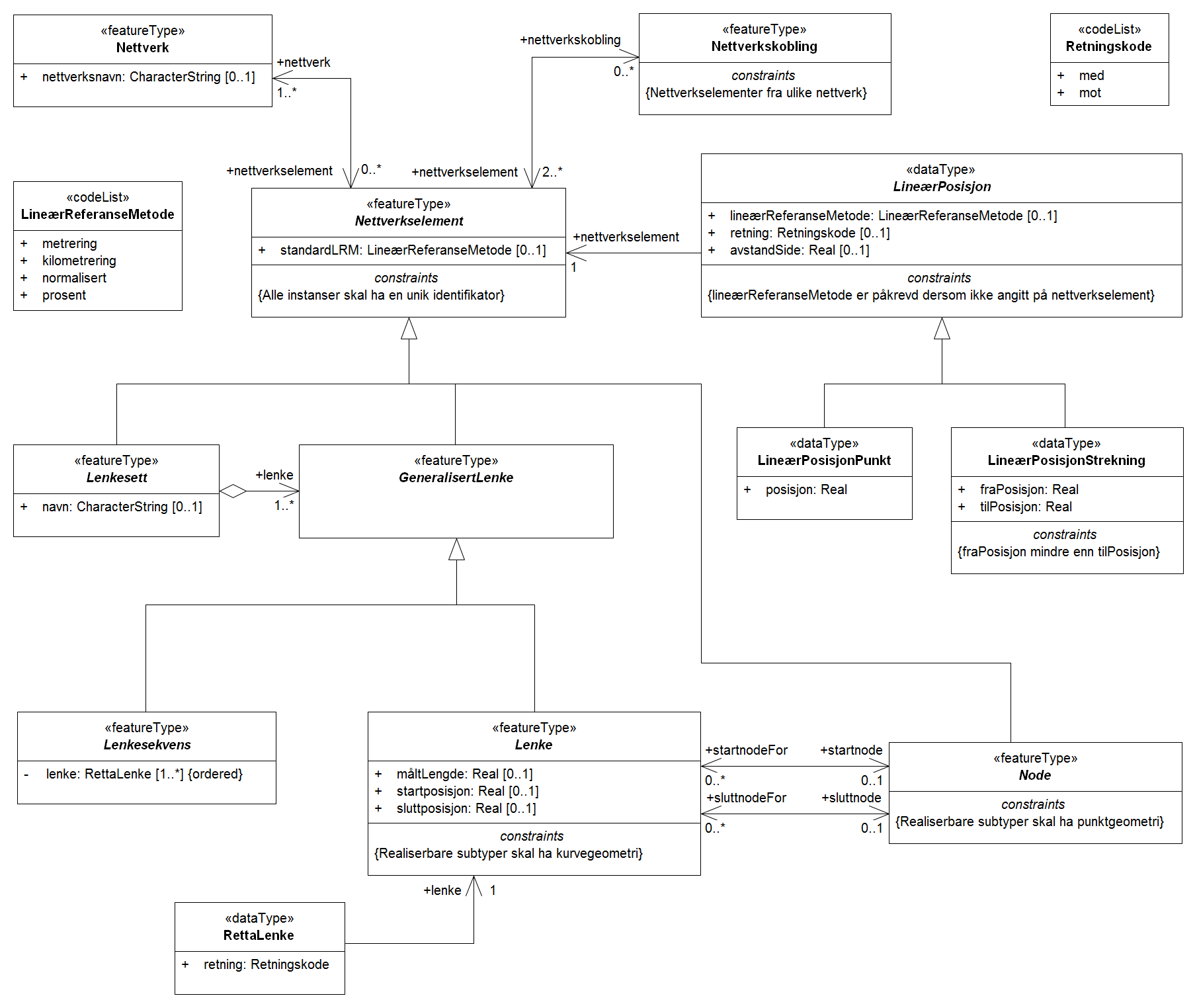
INSPIRE Infrastructure for Spatial Information in the European Community

GNM INSPIRE Generic Network Model

# Nettverksmodell

## Fullstendig modell

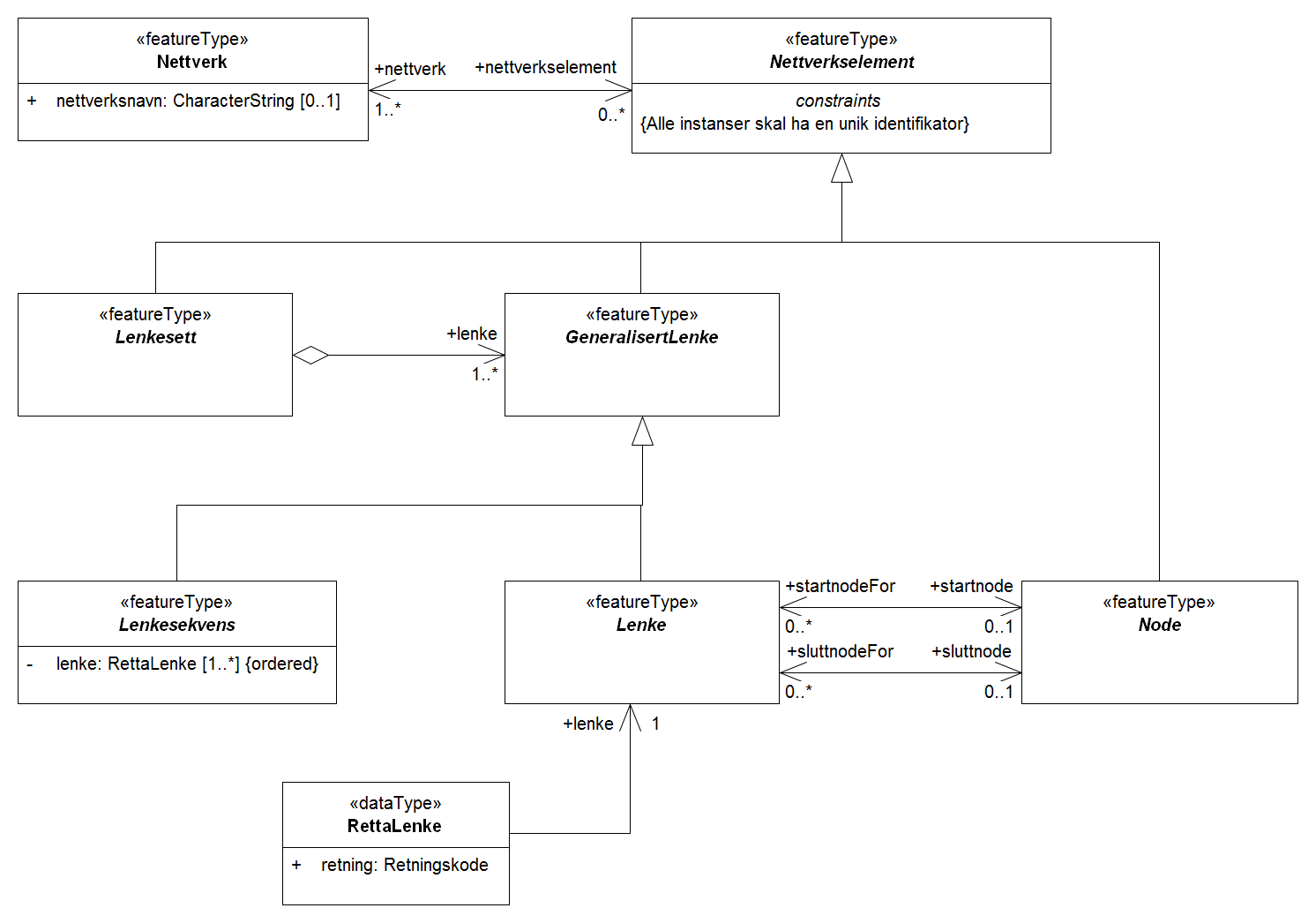
Figuren under viser den fullstendige modellen for nettverk og lineære referanser, med alle klasser, egenskaper og assosiasjoner. De delene som gjelder lineære referanser er omtalt i kapittel 8, mens den generelle nettverksmodellen er omtalt videre i dette kapittelet.



Figur 1 Hoveddiagram

## Nettverk og nettverkselementer

Et nettverk er bygd opp av en samling av nettverkselementer, som igjen er bundet sammen på ulike vis.



Figur 2 Nettverk og nettverkselementer

### Identifikasjon

For å ivareta sammenhengene i nettverket er det viktig at alle nettverkselementer har en unik identifikasjon. I modellen er det ikke lagt inn noen slik egenskap, da ulike fagstandarder kan ha behov for ulike navn på den unike identifikatoren, og en del realiserbare objekttyper har allerede definert en unik identifikator uavhengig av nettverksmodellen.

|  |  |
| --- | --- |
| **/krav/Nettverkselement/identifikasjon** | Realiserbare subtyper av den abstrakte objekttypen *Nettverkselement* skal ha en egenskap for unik identifikasjon. Denne skal være av SOSI-datatypen *Identifikasjon*. |
| **/anbefaling/Nettverkselement/identifikasjon** | Det anbefales å bruke egenskapen *identifikasjon* fra den objekttypen SOSI\_Fellesegenskaper for unik identifikasjon av nettverkselementer. |

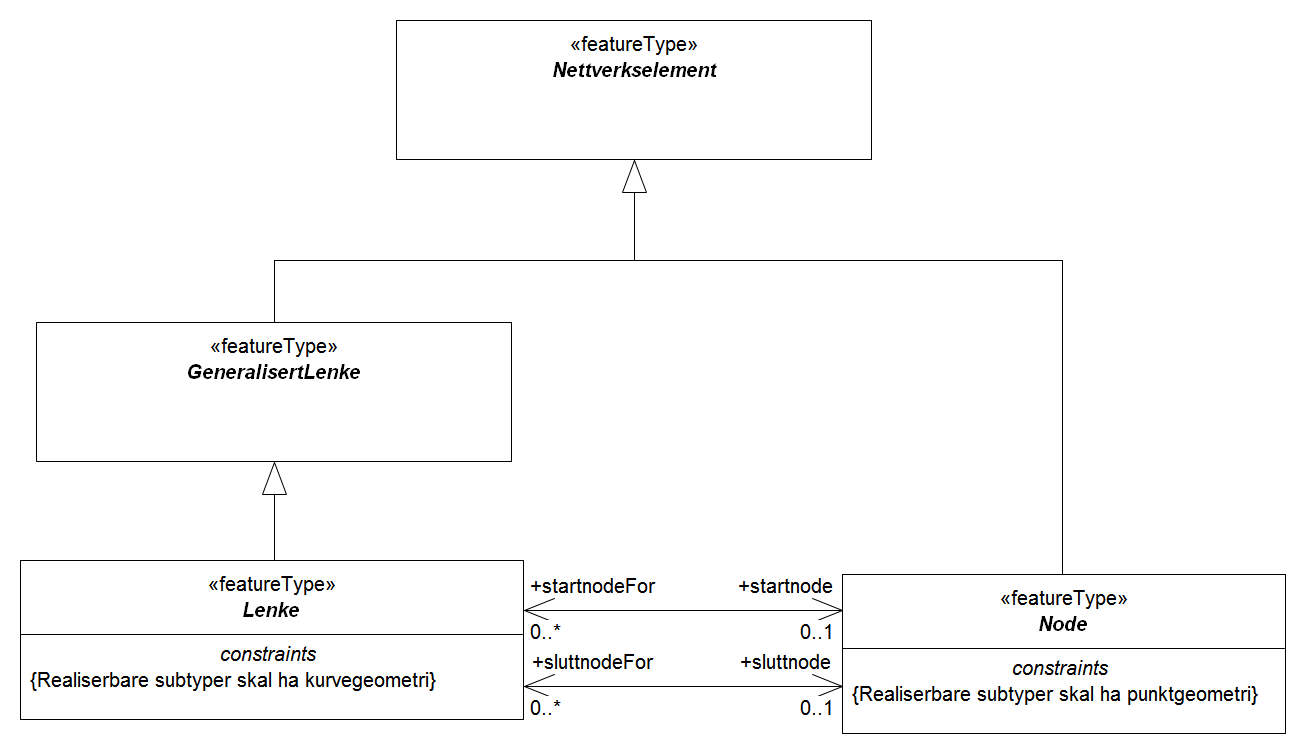
### Lenke og Node

De grunnleggende nettverkselementene er Lenke og Node. En lenke kan for eksempel representere en vegstrekning, og går normalt fra en node til en annen. I kryss bindes lenkene sammen ved hjelp av felles noder.

Til sammen danner disse lenker og noder et sammenhengende nettverk som er grunnlaget navigasjon og stedfesting i nettverket.



Figur 3 Prinsippskisse av en lenke-node-struktur (fra Statens vegvesens håndbok V830 – Nasjonalt vegreferansesystem)



Figur 4 Lenker og noder

Lenker og noder er også bærere av geometrien i nettverket, og realiserbare subtyper av disse abstrakte objekttypene skal ha henholdsvis kurve- og punktgeometri. Geometriegenskapene er ikke lagt inn på de abstrakte objekttypene Lenke og Node, da objekttyper i fagstandarder både kan ha ulike navn på geometriegenskaper, og ulike deltyper av geometritypene.

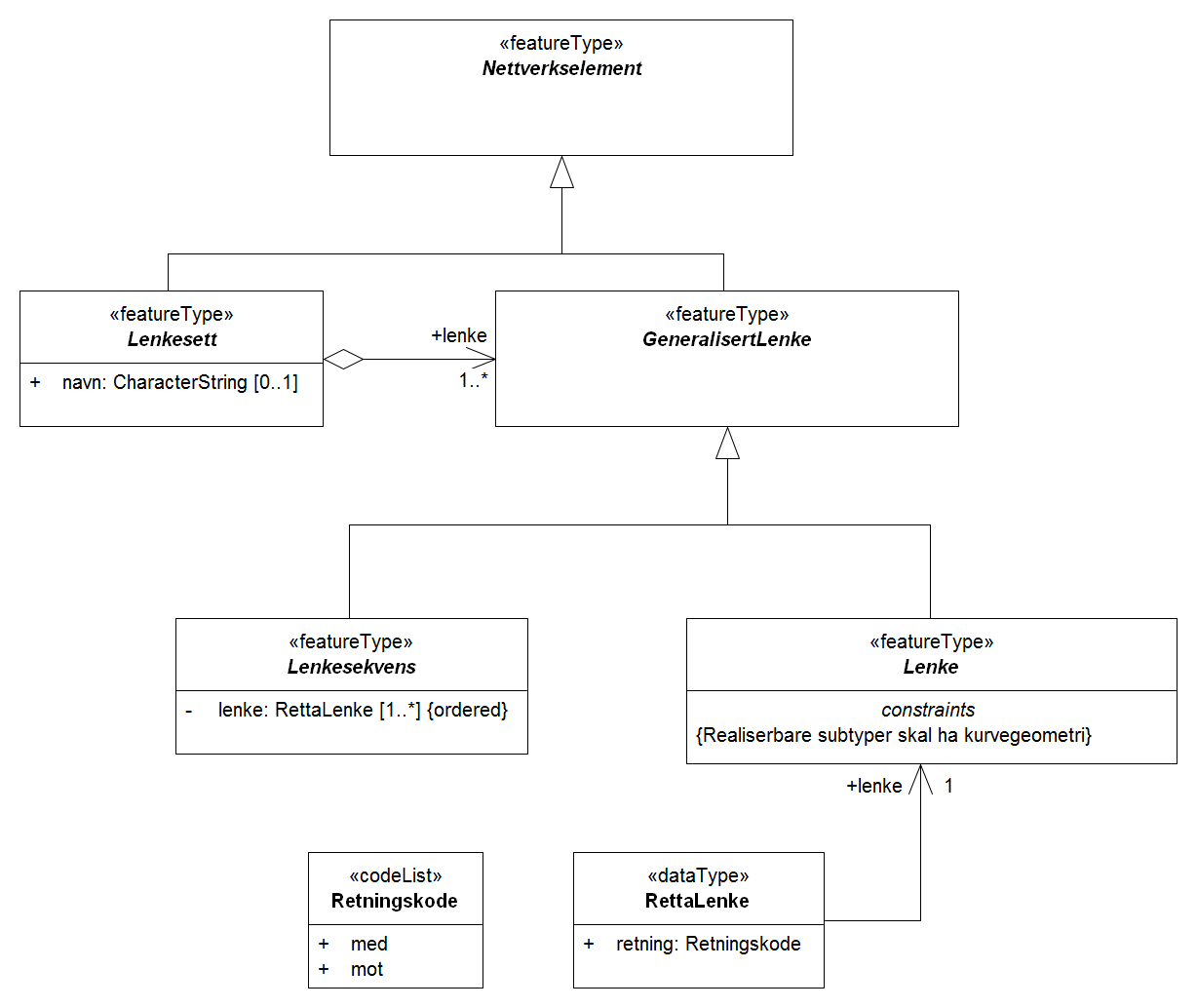
|  |  |
| --- | --- |
| **/krav/Nettverkselement/lenkegeometri** | Realiserbare subtyper av den abstrakte objekttypen *Lenke* skal ha kurvegeometri. |
| **/krav/Nettverkselement/nodegeometri** | Realiserbare subtyper av den abstrakte objekttypen *Node* skal ha punktgeometri. |

## Lenkesekvenser og lenkesett

Lenker i nettverk kan være gruppert sammen i ordnede sekvenser, der alle lenker har sin gitte posisjon i en sekvens. Mens en lenke går fra node til node, kan en sekvens representere en lengre sammenhengene strekning. Lenkenes retning innenfor lenkesekvensen vil normalt samsvare med geometriretningen, men kan også gå mot denne. Dette angis med datatypen RettaLenke, som kombinerer lenkene med en retningsangivelse.

Lenkesekvensene brukes gjerne for lineære referanser (se kapittel 8), og har da et eierforhold til sine lenker. I slike tilfeller kan en lenke kun inngå i en lenkesekvens i det samme nettverket. Referanselenker i NVDB er ett eksempel på bruk av lenkesekvens. Disse består av flere dellenker, som i denne standarden tilsvarer lenker.

Videre kan lenkesekvenser eller lenker være løsere gruppert sammen i et lenkesett, for eksempel en vegrute. Lenkesekvenser og lenkesett har normalt ikke egen geometri, de har geometri gjennom sine lenker.

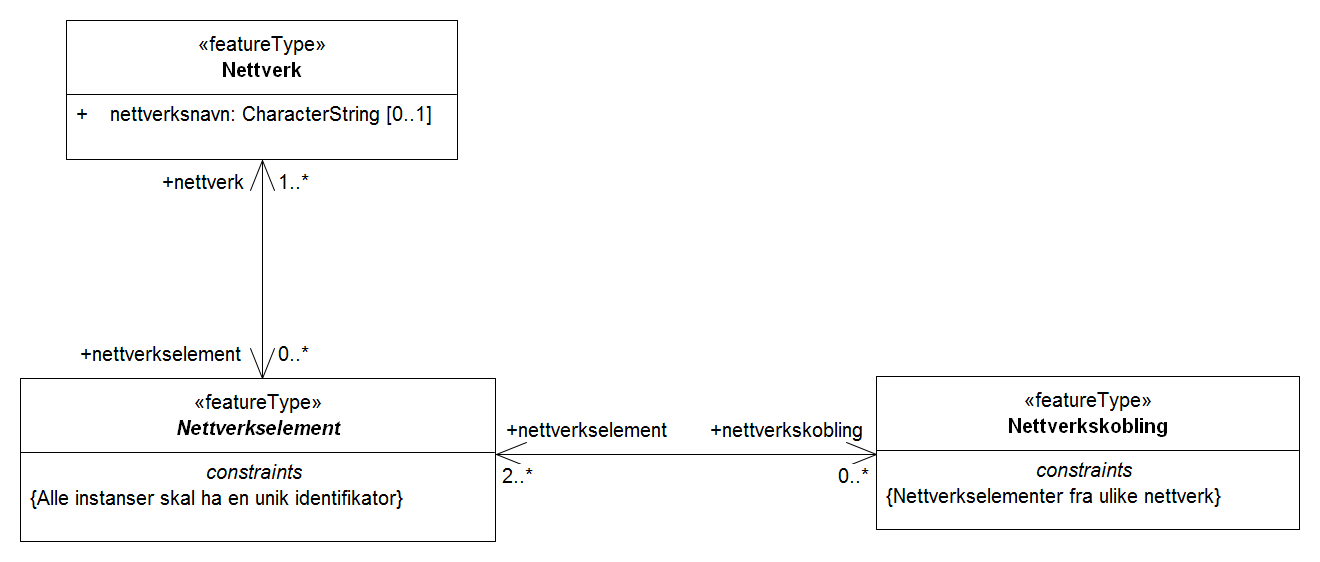


Figur 5 Lenkesekvenser og lenkesett

## Nettverkskobling

Et overordnet nettverk kan bestå av flere nettverk som det er mulig å navigere mellom. For eksempel kan et overordnet transportnettverk bestå av et vegnettverk, et jernbanenettverk, et fly/luftnettverk osv. Det kan da være mulig å navigere mellom de ulike delnettverkene via jernbanestasjoner, flyplasser, holdeplasser osv. Disse vil normalt ha ulike representasjonsgeometrier, og ikke være sammenkoblet via geometri.

I nettverksmodellen kan nettverkene knyttes sammen ved hjelp av nettverkskoblinger med referanse til nettverkselementer fra de enkelte nettverkene.



Figur 6 Nettverkskobling

En nettverkskobling er avhengig av minst to nettverkselementer fra ulike nettverk for å kunne eksistere.

|  |  |
| --- | --- |
| **/krav/Nettverkskobling** | Nettverkselementer tilkoblet en nettverskobling skal tilhøre ulike nettverk. |

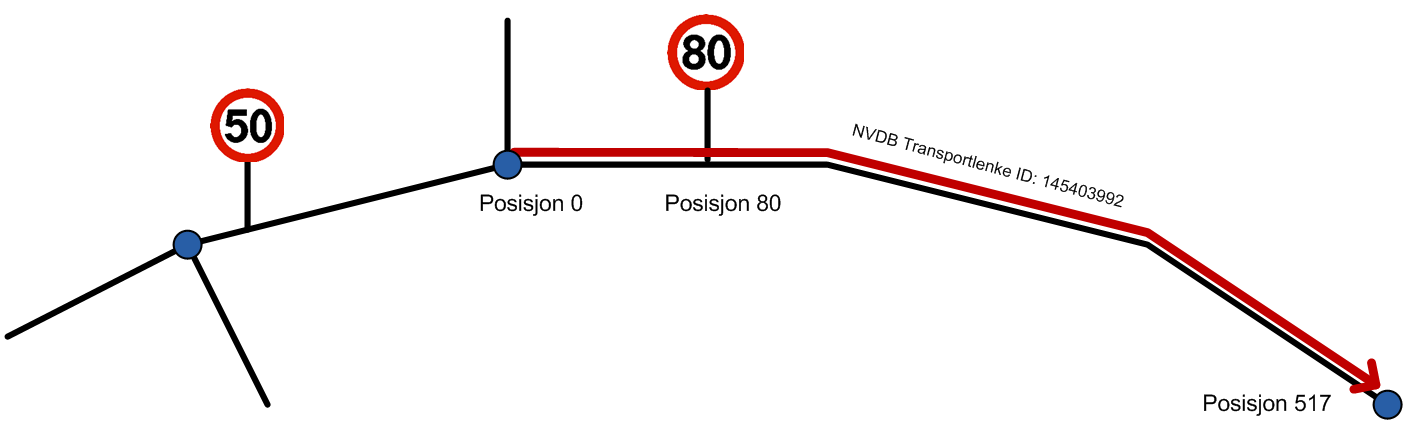
# Lineære referanser

## Bakgrunn

Bakgrunnen for bruk av lineære referanser er et ønske om å beholde et stabilt nettverk med lenker som primært går fra kryss til kryss. Mye av informasjonen en ønsker å knytte til lenkene gjelder bare deler av lenkene, for eksempel fartsgrenser på en vegstrekning, som vist i figuren under. Desto flere egenskaper en trenger på en lenke, desto mindre biter må lenken deles i, og desto tyngre blir det å håndtere nettverket. Denne oppdelingen av lenker i stadig mindre biter, kalles segmentering av nettverket.

I stedet for å splitte lenkene der denne informasjonen endres, kan nettverket beholdes stabilt, mens informasjonen (også omtalt som fenomener) knyttes til nettverket gjennom lineære referanser.

Ved bruk av lineære referanser kan informasjonen også knyttes til en serie av lenker, for eksempel kan en fartsgrense gå over mange lenker.



Figur 7 Fartsgrensen endres fra 50 til 80 inne på en nettverkslenke. I stedet for å splitte nettverkslenken for å beskrive endringen i fartsgrensen refererer denne heller til posisjoner stedfestet på et nettverkselement, her i forhold til NVDB Transportlenke. Fra posisjon 0-80 på den aktuelle lenken er fartsgrensen 50, mens fra posisjon 80-517 er fartsgrensen 80.

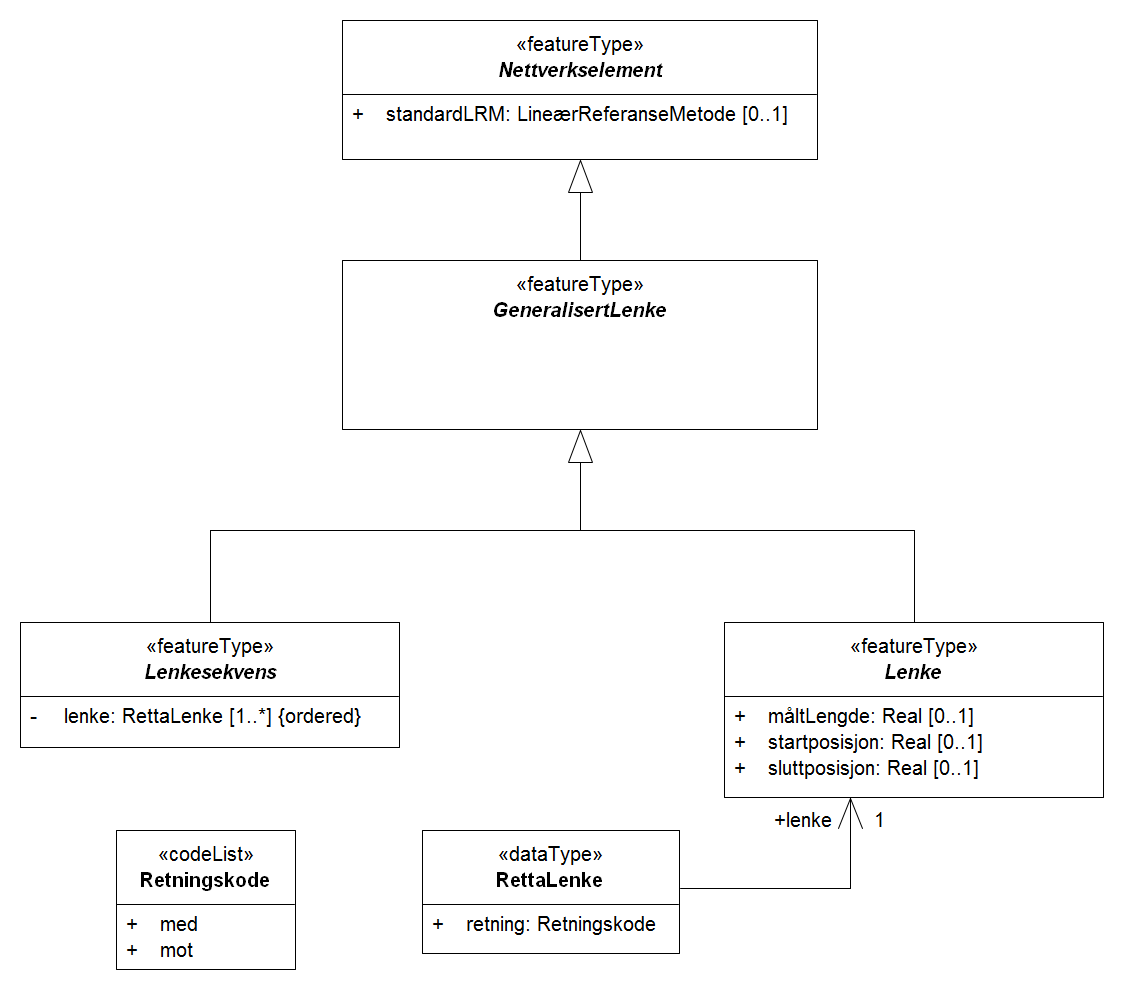
## Refererbare nettverkselementer

Bruk av lineære referanser baseres på at et nettverk, for eksempel veger, jernbane eller kabler, er bygd opp av et sett med refererbare nettverkselementer. Posisjoner i nettverket angis som punkt eller strekninger inne på nettverkselementene.

|  |  |
| --- | --- |
| **/krav/RefererbartNettverkselement** | Objekttyper som skal være referanseobjekter for lineære referansesystem skal være subtype av en av subtypene under objekttypen *Nettverkselement.* |

## Lenkenes posisjoner og lengde i sekvenser

I henhold til nettverksmodellen kan lenker inngå i ordna sekvenser. Lenkenes posisjon innenfor sekvensene framgår av rekkefølgen på lenkene i sekvensen, men i tillegg kan lenkene ha angitt egne start- og sluttposisjoner. Disse posisjonene angis innenfor det lineære referansesystemet som lenkene og lenkesekvensene danner grunnlag for. Dersom denne informasjonen er angitt kan lenkene kun inngå i én lenkesekvens.



Figur 9 Lenkenes posisjon og lengde

|  |  |
| --- | --- |
| **/anbefaling/SekvensPosisjon** | Lenker som inngår i en lenkesekvens som skal brukes til lineære referanser bør ha angitt posisjon i sekvensen (startposisjon og sluttposisjon). |
| **/krav/LenkeSekvens** | Lenker med angitt posisjon i en lenkesekvens kan kun inngå i en sekvens. |

I tillegg til posisjonen i sekvensen kan den enkelte lenken kan også ha en gitt lengde innenfor et lineært referansesystem. Dette kan for eksempel være en markmålt lengde i hele meter, og brukes for å skalere de lineære posisjonene i forhold til lenkenes geometri ved omregning fra lineære posisjoner til geometri, og omvendt. Den gitte lengden kan angis på flere alternative måter:

* Kun startposisjon. Gitt lengde er lik geometrilengden.
* Kombinasjonen startposisjon-sluttposisjon. Gitt lengde er lik differansen mellom disse egenskapene.
* Målt lengde.
* Ingen av egenskapene angitt. Kun geometrien benyttes for beregning av posisjoner.

For å gjøre implementasjon enklere bør det angis i applikasjonsskjema hvilke av disse egenskapene som skal benyttes.

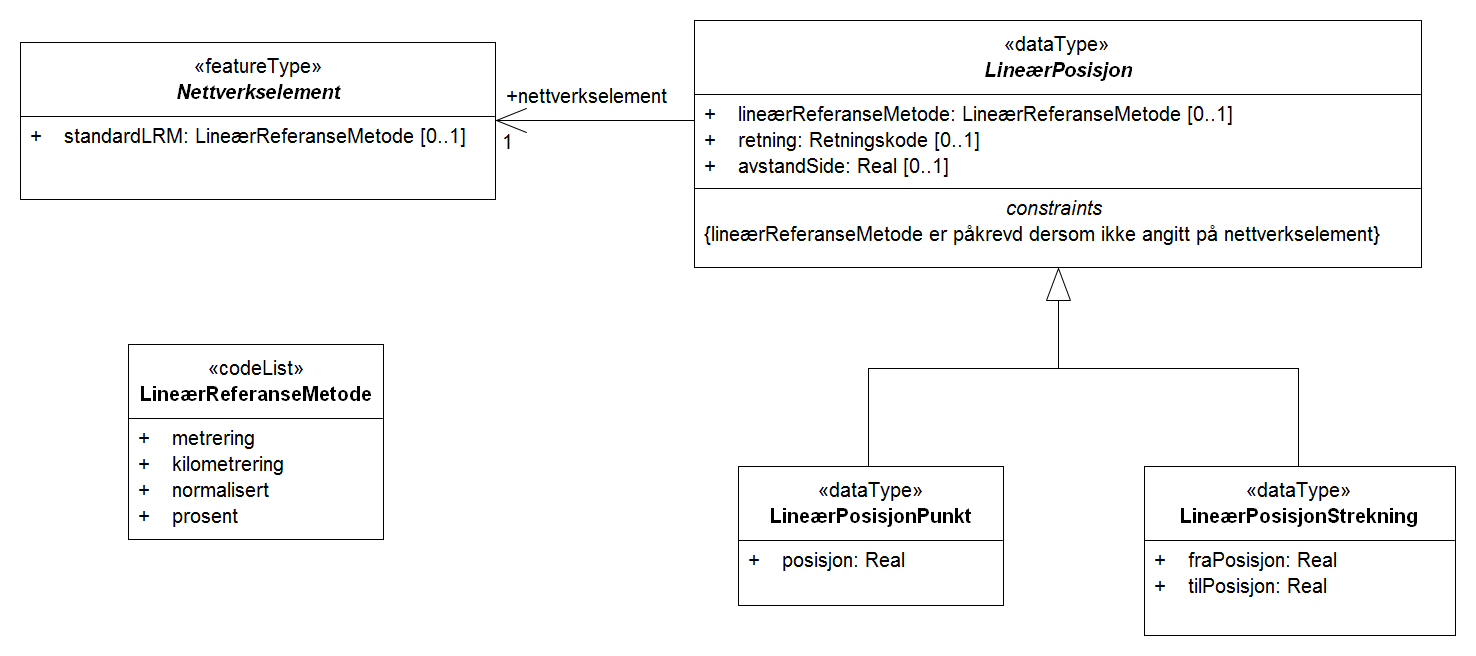
|  |  |
| --- | --- |
| **/anbefaling/MåltLengde** | I et applikasjonsskjema bør det spesifiseres hvilke egenskaper som skal benyttes for lenkene sin gitte lengde. |

## Lineære referansemetoder

Standarden definerer ulike metoder for å angi lineære posisjoner på et nettverkselement, i form av kodelisten LineærReferansemetode.

|  |  |
| --- | --- |
| **Kodenavn** | **Forklaring** |
| metrering | Posisjoner angitt i meter langs lenkene. Kan ha nullpunkt i starten av lenkene, eller lenkene kan ha en angitt startposisjon. |
| normalisert | Posisjoner på lenkene angitt med et tall mellom 0 og 1, der 0 er start av lenken og 1 er slutten. |
| prosent | Posisjoner på lenkene angitt med antall prosent av lenkens totale lengde |
| kilometrering | Tilsvarende som metrering, men med måleenhet kilometer. |

Hvilken metode som er brukt avgjør hvordan lineære referanser regnes om til vanlig geometri for representasjon, og hvordan vanlig geometri regnes om til lineære referanser.



Figur 10 Lineære referansemetoder

Lineær referansemetode kan angis som standard for det enkelte nettverkselementet, og kan i tillegg eller alternativt angis spesifikt for den enkelte posisjonen. Lineær referansemetode på den enkelte posisjon overstyrer eventuell standardverdi på referert lenke. Minst en av disse må være angitt for en posisjon, og en av dem skal være påkrevd i et applikasjonsskjema.

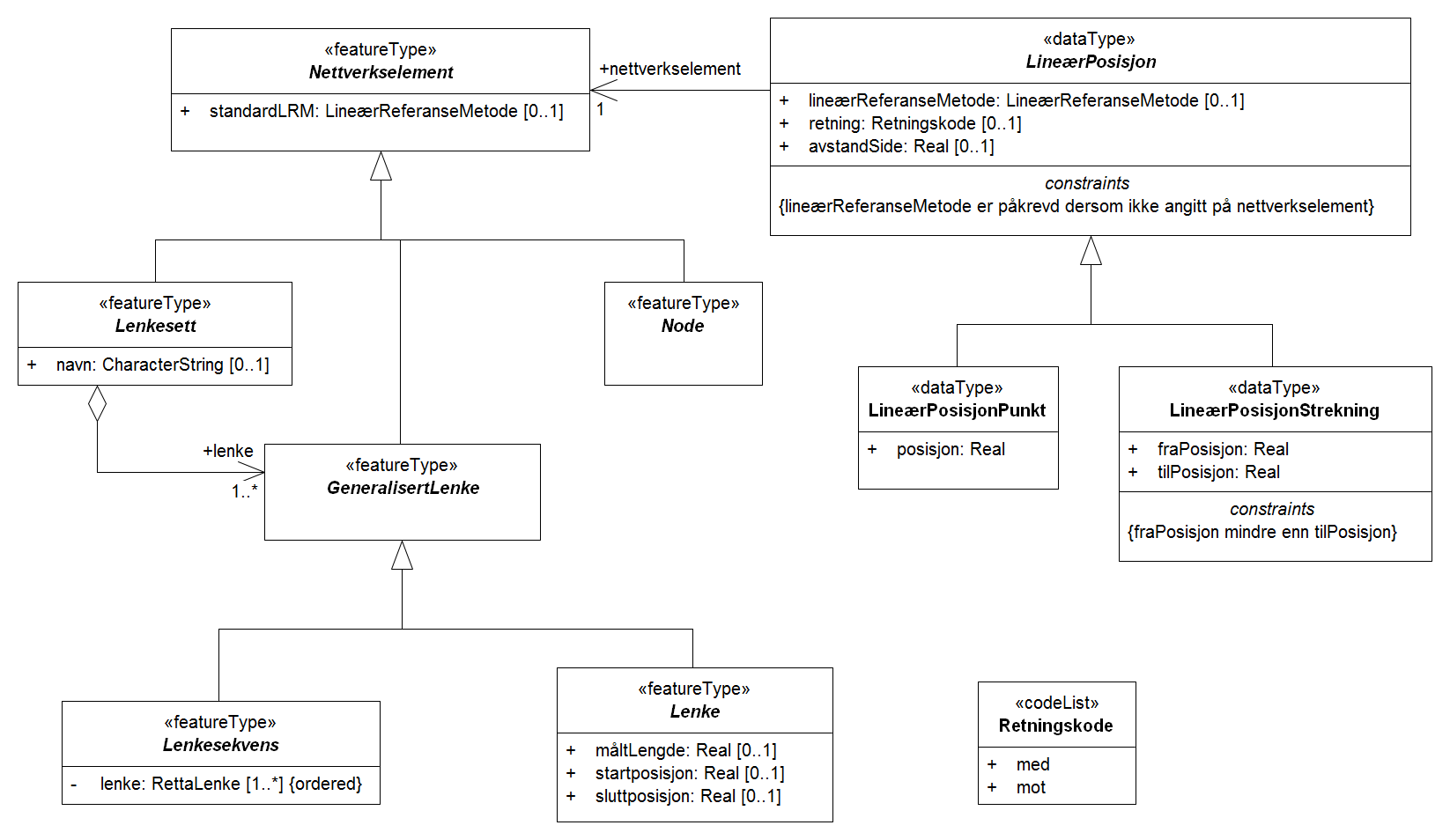
|  |  |
| --- | --- |
| **/krav/LineæreReferansemetode1** | Lineær referansemetode skal være angitt for en lineær posisjon, enten som standardverdi på den refererte lenken, eller også som en del av posisjonen. |
| **/krav/LineæreReferansemetode2** | I et applikasjonsskjema skal en av mulighetene for å angi lineær referansemetode være påkrevd. |

Normalt vil samme lineære referansemetode benyttes for alle posisjoner innen et applikasjonsskjema. For å redusere duplisering av informasjon anbefales det primært å angi standard lineær referansemetode på nettverkselementene framfor å angi det på hver enkelt posisjon.

|  |  |
| --- | --- |
| **/anbefaling/LineæreReferansemetode** | I et applikasjonsskjema bør det spesifiseres standard lineær referansemetode. |

## Lineære posisjoner

Fenomener (objekter, hendelser eller egenskaper) i nettverket stedfestes ved hjelp av lineære posisjoner på nettverkselementene. Lineære posisjoner angis ved en referanse til et nettverkselement, og en posisjon langs elementet. Posisjonen kan være et punkt eller en strekning (fra- og til-posisjon). I SOSI-modellen benyttes datatypen LineærPosisjon, med subtyper LineærPosisjonPunkt og LineærPosisjonStrekning.



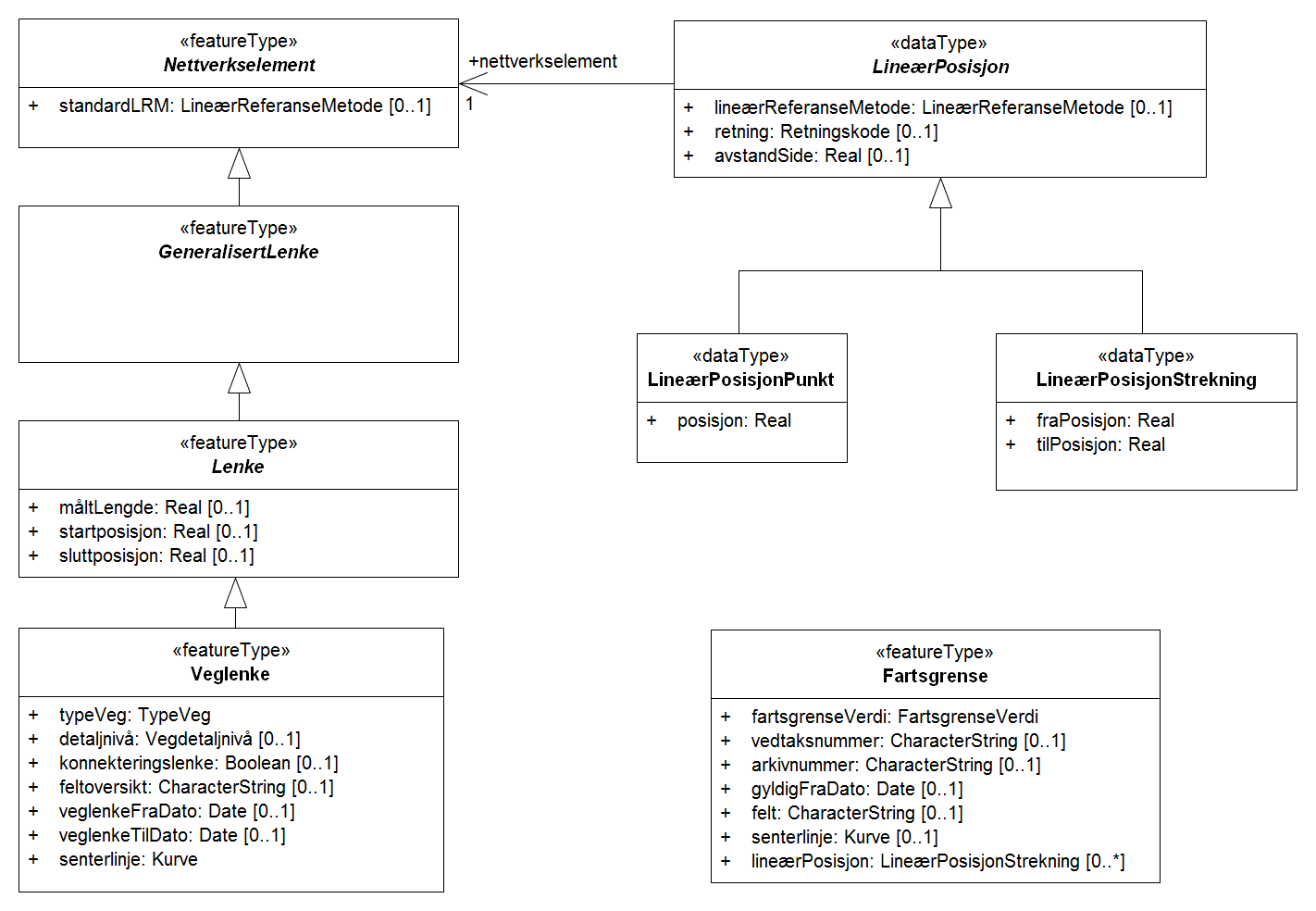
Figur 11 Lineær posisjon

|  |  |
| --- | --- |
| **/krav/LineærePosisjoner** | Objekttyper som skal kunne stedfestes med lineære referanser skal ha minst en egenskap med datatype *LineærPosisjonPunkt* eller *LineærPosisjonStrekning*. |

I tillegg til posisjoner langs nettverkselementet er det også mulig å angi en avstand ut til siden og om en posisjon gjelder samme eller motsatt retning som nettverkselementet sin geometri.

## Eksempel på nettverkselement og lineær posisjon

Figuren under viser eksempel på hvordan objekttypen Veglenke kan være et refererbart nettverkselement, mens objekttypen Fartsgrense stedfestes med lineære posisjoner på Veglenken.

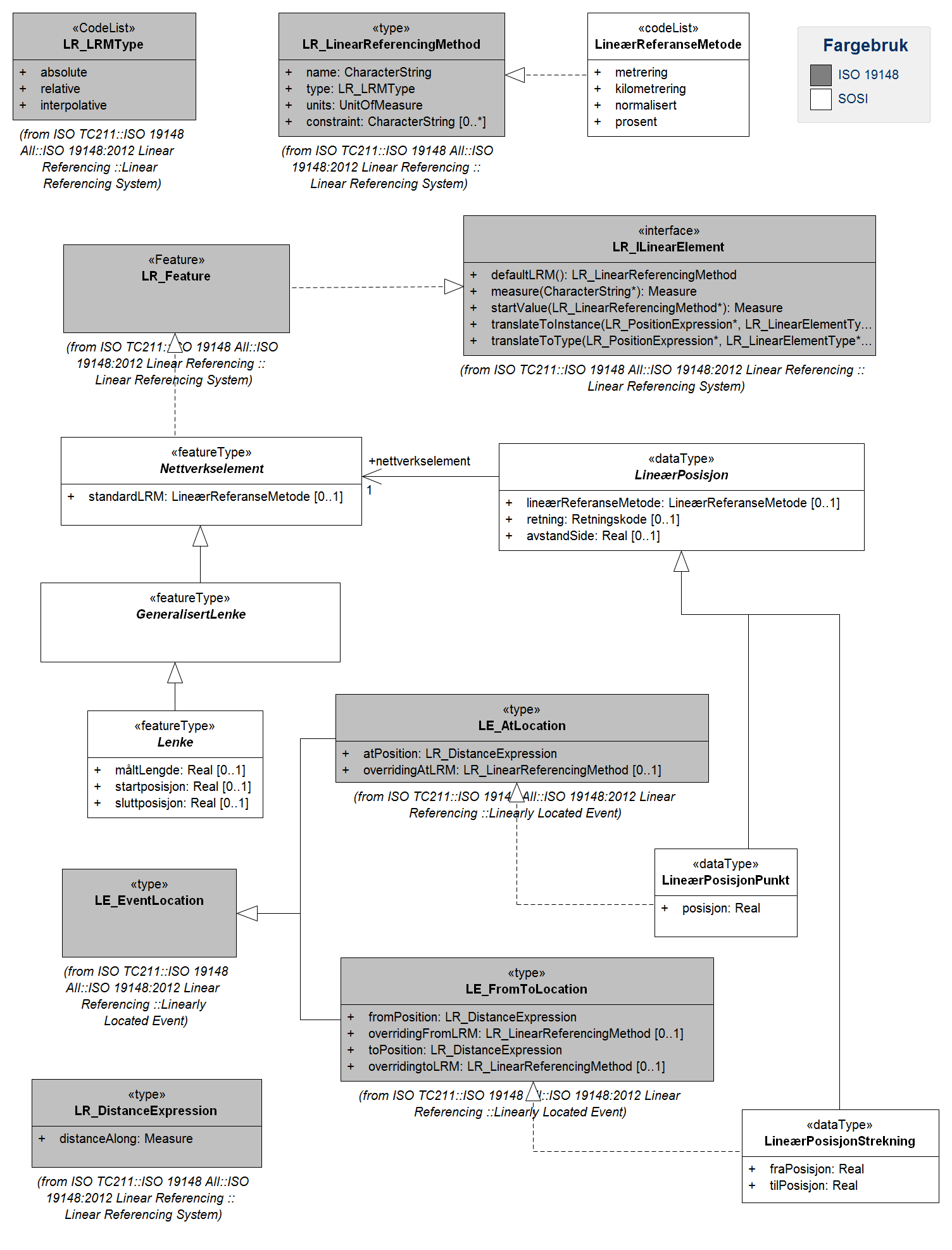


Figur 12 Eksempel på nettverkselement og lineær posisjon

# Forholdet til ISO19148

## Realiseringsmodell

Modellen for lineære referanser i denne standarden er basert på en realisering *ISO 19148:2012, Geographic information – Linear referencing*, som vist i figuren under.



Figur 13 Realisering av ISO19148:2012

## Detaljert realisering

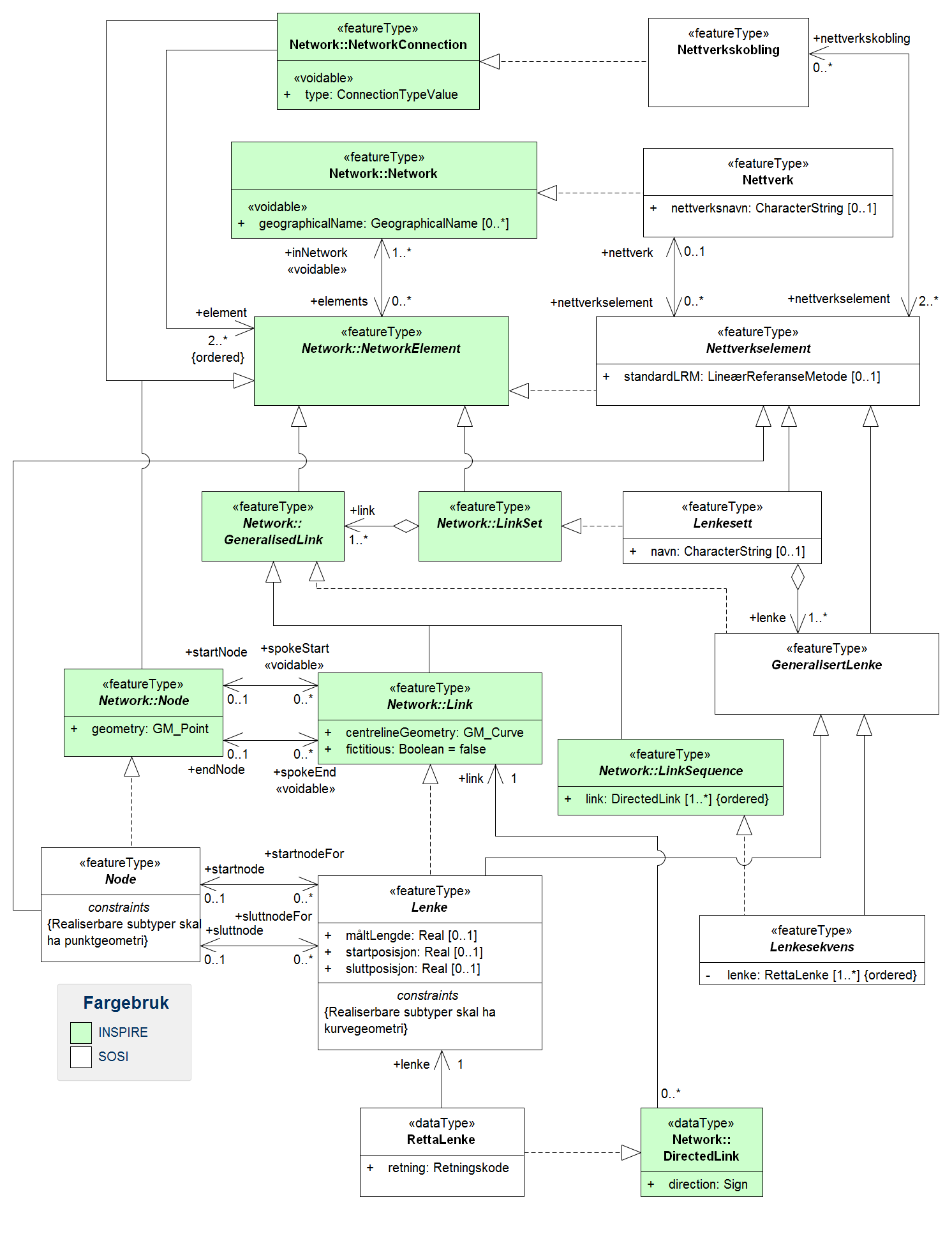
De enkelte elementene i modellen forholder seg til modellen i ISO19148:2012 som vist i tabellen under

| **SOSI** | | **ISO19148:2012** | |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Type element** | **Elementnavn** | **Type element** | **Elementnavn** | **Kommentar** |
| Kodeliste | LineærReferanseMetode | Type | LR\_LinearReferencingMethod | Kodelisteverdiene representerer konkrete verdier av typen sine egenskaper |
| Kodelisteverdi | metrering |  | name: "metrering"  type: "absolute"  units: "meter" |  |
| Kodelisteverdi | normalisert |  | name: "normalisert"  type: "interpolative"  units: "0..1" |  |
| Kodelisteverdi | prosent |  | name: "prosent"  type: "interpolative"  units: "percent" |  |
| Kodelisteverdi | kilometrering |  | name: "kilometrering"  type: "absolute"  units: "kilometer" |  |
|  |  |  |  |  |
| Objekttype | Nettverkselement  GeneralisertLenke  Lenke | Objekttype | LR\_Feature | LR\_Feature realiserer interface LR\_ILinearElement |
| Egenskap | Nettverkselement  standardLRM | Interface Operation | LR\_ILinearElement.  defaultLRM() |  |
| Egenskap | Lenke.  måltLengde | Interface Operation | LR\_ILinearElement.  measure() |  |
| Egenskap | Lenke.  startposisjon | Interface Operation | LR\_ILinearElement.  startValue() |  |
| Egenskap | Lenke.  sluttposisjon |  |  | Finnes ikke. |
|  |  |  |  |  |
| Datatype | LineærPosisjon | Type | LE\_EventLocationLocation  LE\_AtLocation  LE\_FromToLocation |  |
| Egenskap | LineærPosisjon.  lineærReferanseMetode | Egenskap | LE\_AtLocation.  overridingAtLRM  LE\_ FromToLocation.  overridingFromLRM  LE\_ FromToLocation.  overridingToLRM | SOSI-modellen tillater kun en LRM for pr posisjon. |
| Egenskap | LineærPosisjon.retning |  |  | Finnes ikke |
| Egenskap | LineærPosisjon.  avstandSide | Egenskap | LE\_AtLocation.  atPosition.  offsetLateralDistance  LE\_ FromToLocation.  fromPosition.  offsetLateralDistance  LE\_ FromToLocation.  toPosition.  offsetLateralDistance | SOSI-modellen tillater kun en avstandSide pr posisjon. |
|  |  |  |  |  |
| Datatype | LineærPosisjon  LineærPosisjonPunkt | Type | LE\_AtLocation |  |
| Egenskap | LineærPosisjonPunkt.  posisjon | Egenskap | LE\_AtLocation.  atPosition.  distanceAlong |  |
|  |  |  |  |  |
| Datatype | LineærPosisjon  LineærPosisjonStrekning | Type | LE\_FromToLocation |  |
| Egenskap | LineærPosisjonStrekning.  fraPosisjon | Egenskap | LE\_ FromToLocation.  fromPosition.  distanceAlong |  |
| Egenskap | LineærPosisjonStrekning.  tilPosisjon | Egenskap | LE\_ FromToLocation.  toPosition.  distanceAlong |  |

# Forholdet til INSPIRE Generic Network Model

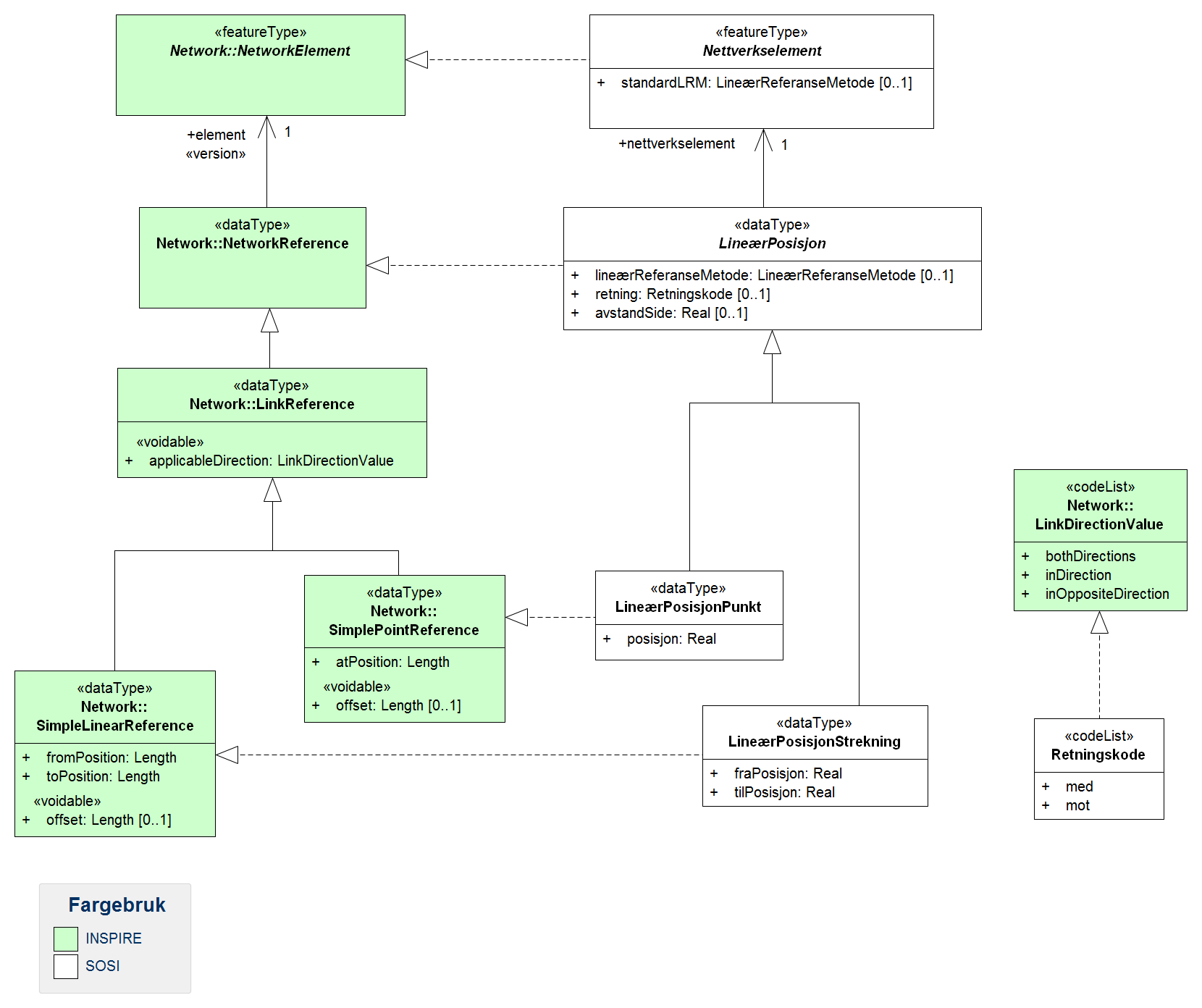
## Realiseringsmodell

Nettverksmodellen realiserer INSPIRE Generic Network Model som vist i figuren under.



Figur 14 Realisering av INSPIRE GNM – Nettverk

Modellen for lineære referanser realiserer INSPIRE Generic Network Model som vist i figuren under.



Figur 15 Realisering av INSPIRE GNM - lineære referanser

## Detaljert realisering

De enkelte elementene i modellen forholder seg til modellen INSPIRE Generic Network Model som vist i tabellen under.

| **SOSI** | | **INSPIRE** | |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Type element** | **Elementnavn** | **Type element** | **Elementnavn** | **Kommentar** |
| Objekttype | Nettverk | Objekttype | Network |  |
| Egenskap | Nettverk.  nettverksnavn | Egenskap | Network.  geographicalName.spelling |  |
| Assosiasjon | Nettverk.  nettverkselement | Assosiasjon | Network.elements |  |
|  |  |  |  |  |
| Objekttype | Nettverkkobling | Objekttype | NetworkConnection |  |
| Assosiasjon | Nettverkskobling.nettverkselement | Assosiasjon | NetworkConnection.element |  |
| Objekttype | Nettverkselement | Objekttype | NetworkElement |  |
| Egenskap | Nettverkselement.  standardLRM |  |  | Finnes ikke, kun en LRM mulig i INSPIRE |
| Assosiasjon | Nettverkselement.  nettverk | Assosiasjon | NetworkElement.inNetwork |  |
|  |  |  |  |  |
| Objekttype | Lenkesett | Objekttype | LinkSet |  |
| Assosiasjon | Lenkesett.lenke | Assosiasjon | LinkSet.link |  |
|  |  |  |  |  |
| Objekttype | GeneralisertLenke | Objekttype | GeneralisedLink |  |
|  |  |  |  |  |
| Objekttype | Lenkesekvens | Objekttype | LinkSequence |  |
| Egenskap | Lenkesekvens.lenke | Egenskap | LinkSequence.link |  |
|  |  |  |  |  |
| Objekttype | Lenke | Objekttype | Link |  |
| Constraint | Krav om kurvegeometri | Egenskap | centerlineGeometry |  |
| Egenskap | Lenke.måltLengde |  |  | Finnes ikke |
| Egenskap | Lenke.startposisjon |  |  | Finnes ikke |
| Egenskap | Lenke.sluttposisjon |  |  | Finnes ikke |
|  |  |  |  |  |
| Assosiasjon | Lenke.startnode | Assosiasjon | Link.startNode |  |
| Assoiasjon | Lenke.sluttnode | Assosiasjon | Link.endNode |  |
|  |  |  |  |  |
| Datatype | RettaLenke | Datatype | DirectedLink |  |
| Egenskap | retning | Egenskap | direction | Med = +  Mot = - |
|  |  |  |  |  |
| Objekttype | Node | Objekttype | Node |  |
| Constraint | Krav om punktgeometri | Egenskap | geometry |  |
| Assosiasjon | Node.startnodeFor | Assosiasjon | Node.spokeStart |  |
| Assosiasjon | Node.sluttnodeFor | Assosiasjon | Node.spokeEnd |  |
|  |  |  |  |  |
| Datatype | LineærPosisjon | Datatype | NetworkReference |  |
| Assosiasjon | LineærPosisjon.  nettverkselement | Assosiasjon | NetworkReference.element |  |
| Egenskap | LineærPosisjon.  lineærReferanseMetode |  |  | Finnes ikke, kun en LRM mulig i INSPIRE |
| Egenskap | LineærPosisjon.retning | Egenskap | LinkReference.applicableDirection |  |
| Egenskap | LineærPosisjon.  avstandSide | Egenskap | SimplePointReference.  offset  SimpleLinearReference.  offset |  |
|  |  |  |  |  |
| Datatype | LineærPosisjonPunkt | Datatype | SimplePointReference |  |
| Egenskap | LineærPosisjonPunkt.  posisjon | Egenskap | atPosition |  |
|  |  |  |  |  |
| Datatype | LineærPosisjonStrekning | Datatype | SimpleLinearReference |  |
| Egenskap | LineærPosisjonStrekning.  fraPosisjon | Egenskap | SimpleLinearReference.  fromPosition |  |
| Egenskap | LineærPosisjonStrekning.  tilPosisjon | Egenskap | SimpleLinearReference.  toPosition |  |
|  |  |  |  |  |
| Kodeliste | Retningskode | Kodeliste | LinkDirectionValue |  |
| Kodelisteverdi | Retningskode.med | Kodelisteverdi | LinkDirectionValue.inDirection |  |
| Kodelisteverdi | Retningskode.mot | Kodelisteverdi | LinkDirectionValue.inOppositeDirection |  |

# Komplett tekstlig beskrivelse av modellen

## «featureType» Nettverk

Objekttype som beskriver en samling av nettverkselementer i et nettverk, for eksempel NVDB

**Attributter**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Navn** | **Definisjon/Forklaring** | **Multipl** | **Kode** | **Type** |
|  | nettverksnavn | Navn på nettverket. | [0..1] |  | CharacterString |

**Assosiasjoner**

| **Assosiasjon type** | **Navn** | **Source** | **Destination** |
| --- | --- | --- | --- |
| Association |  | 0..1Nettverk. Rolle: nettverk | 0..\*Nettverkselement. Rolle: nettverkselement |
| Realization |  | Nettverk. | Network. |

## «featureType» Nettverkskobling

Kobling mellom elementer i ulike nettverk, for eksempel en veglenke og en jernbanelenke.

*Realisering av INSPIRE Network:NetworkConnection.*

**Constraints**

Nettverkselementer fra ulike nettverk

**Assosiasjoner**

| **Assosiasjon type** | **Navn** | **Source** | **Destination** |
| --- | --- | --- | --- |
| Association |  | 0..\*Nettverkskobling. Rolle: nettverkskobling | 2..\*Nettverkselement. Rolle: nettverkselement |
| Realization |  | Nettverkskobling. | NetworkConnection. |

## «codeList» Retningskode

Kodeliste for å angi retning i forrhold til nettverkselementets geometri.

**Attributter**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Navn** | **Definisjon/Forklaring** | **Multipl** | **Kode** | **Type** |
|  | med | Retning med geometrien |  |  |  |
|  | mot | Retning mot geometrien |  |  |  |

## «dataType» RettaLenke

Lenker med angitt retning.

*Realisering av INSPIRE Network:DirectedLink.*

**Attributter**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Navn** | **Definisjon/Forklaring** | **Multipl** | **Kode** | **Type** |
|  | retning | Angivelse av retning for lenken, i forhold til geometriretning. |  |  | Retningskode |

**Assosiasjoner**

| **Assosiasjon type** | **Navn** | **Source** | **Destination** |
| --- | --- | --- | --- |
| Association |  | RettaLenke. | 1Lenke. Rolle: lenke |
| Realization |  | RettaLenke. | DirectedLink. |

## «featureType» Nettverkselement

Abstrakt objekttype som representerer et element i et nettverk, med generelle egenskaper som muliggjør lineære referanser til elementene,

*Realisering av INSPIRE Network:NetworkElement og ISO19148 LR\_Feature.*

**Constraints**

Alle instanser skal ha en unik identifikator

**Attributter**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Navn** | **Definisjon/Forklaring** | **Multipl** | **Kode** | **Type** |
|  | standardLRM | Standard metode som brukes for å angi lineære referanser til nettverkselementet  Merknad: Kan overstyres for den enkelte posisjonsangivelse.  *ISO19148: LR\_ILinearElement ::defaultLRM() : LR\_LinearReferencingMethod* | [0..1] |  | LineærReferanseMetode |

**Assosiasjoner**

| **Assosiasjon type** | **Navn** | **Source** | **Destination** |
| --- | --- | --- | --- |
| Realization |  | Nettverkselement. | NetworkElement. |
| Realization |  | Nettverkselement. | LR\_Feature. |
| Generalization |  | GeneralisertLenke. | Nettverkselement. |
| Association |  | LineærPosisjon. | 1Nettverkselement. Rolle: nettverkselement |
| Association |  | 0..\*Nettverkskobling. Rolle: nettverkskobling | 2..\*Nettverkselement. Rolle: nettverkselement |
| Generalization |  | Lenkesett. | Nettverkselement. |
| Association |  | 0..1Nettverk. Rolle: nettverk | 0..\*Nettverkselement. Rolle: nettverkselement |
| Generalization |  | Node. | Nettverkselement. |

## «featureType» GeneralisertLenke

Abstrakt, generalisert objekttype for nettverkslenker

*Realisering av INSPIRE Network:GeneralisedLink*

**Assosiasjoner**

| **Assosiasjon type** | **Navn** | **Source** | **Destination** |
| --- | --- | --- | --- |
| Generalization |  | GeneralisertLenke. | Nettverkselement. |
| Realization |  | GeneralisertLenke. | GeneralisedLink. |
| Generalization |  | Lenkesekvens. | GeneralisertLenke. |
| Generalization |  | Lenke. | GeneralisertLenke. |
| Association |  | Lenkesett. | 1..\*GeneralisertLenke. Rolle: lenke |

## «featureType» Lenke

Abstrakt objekttype for nettverkslenker, med mulighet for å angi posisjon i en sekvens av lenker.

Merknad: Lenkens posisjon i et nettverk og skalering av lengde i forhold til geometrilengde kan angis på flere alternative måter:

* Kun startVerdi. Målt lengde og sluttverdi er lik geometrilengde
* Kombinasjonen startVerdi-sluttVerdi. Målt lengde er lik differansen mellom disse egenskapene.
* Kombinasjonen startVerdi-måltLengde. Sluttverdi er lik summen av disse egenskapene.
* Kun måltLengde. startverdi er lik 0, og sluttverdi er lik målt lengde
* Ingen av egenskapene angitt. Kun geometrien benyttes for beregning av posisjoner.

*Realisering av INSPIRE Network:Link.*

**Constraints**

Realiserbare subtyper skal ha kurvegeometri

**Attributter**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Navn** | **Definisjon/Forklaring** | **Multipl** | **Kode** | **Type** |
|  | måltLengde | Målt lengde for lenken, innenfor lenkens lineære referansesystem  Merknad: Målt lengde overstyrer geometrilengde.  *ISO19148: LR\_ILinearElement ::measure(measureAttribute : CharacterString = defaultLength) : Measure* | [0..1] |  | Real |
|  | startposisjon | startposisjon for lenken i et lineært referansesystem  *ISO19148:*  *LR\_ILinearElement ::*  *startValue(LRM : LinearReferencingMethod) : Measure* | [0..1] |  | Real |
|  | sluttposisjon | sluttposisjon for lenken i et lineært referansesystem  *ISO19148: Finnes ikke* | [0..1] |  | Real |

**Assosiasjoner**

| **Assosiasjon type** | **Navn** | **Source** | **Destination** |
| --- | --- | --- | --- |
| Association |  | 0..\*Lenke. Rolle: sluttnodeFor | 0..1Node. Rolle: sluttnode |
| Association |  | 0..\*Lenke. Rolle: startnodeFor | 0..1Node. Rolle: startnode |
| Realization |  | Lenke. | Link. |
| Generalization |  | Lenke. | GeneralisertLenke. |
| Association |  | RettaLenke. | 1Lenke. Rolle: lenke |
| Generalization |  | Veglenke. | Lenke. |
| Generalization |  | Veglenke. | Lenke. |

## «featureType» Lenkesekvens

Abstrakt objekttype for sekvenser av lenker.

Eksempel: En sammenhengende rute bestående av flere dellenker

*Realisering av INSPIRE Network:LinkSequence*

**Attributter**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Navn** | **Definisjon/Forklaring** | **Multipl** | **Kode** | **Type** |
|  | lenke | ordna samling med retta lenker som utgjør lenkesekvensen | [1..\*] |  | RettaLenke |

**Assosiasjoner**

| **Assosiasjon type** | **Navn** | **Source** | **Destination** |
| --- | --- | --- | --- |
| Generalization |  | Lenkesekvens. | GeneralisertLenke. |
| Realization |  | Lenkesekvens. | LinkSequence. |
| Generalization |  | Veglenkesekvens. | Lenkesekvens. |
| Generalization |  | Veglenkesekvens. | Lenkesekvens. |

## «featureType» Lenkesett

Abstrakt klasse for et sett av lenker som hører sammen, både sekvenser og enkeltlenker. For eksempel en rute (E6)

Realisering av INSPIRE Network:LinkSet

**Attributter**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Navn** | **Definisjon/Forklaring** | **Multipl** | **Kode** | **Type** |
|  | navn | Navn på lenkesettet, for eksempel "Europaveg 6" | [0..1] |  | CharacterString |

**Assosiasjoner**

| **Assosiasjon type** | **Navn** | **Source** | **Destination** |
| --- | --- | --- | --- |
| Generalization |  | Lenkesett. | Nettverkselement. |
| Realization |  | Lenkesett. | LinkSet. |
| Association |  | Lenkesett. | 1..\*GeneralisertLenke. Rolle: lenke |
| Generalization |  | Veglenkesett. | Lenkesett. |
| Generalization |  | Veglenkesett. | Lenkesett. |

## «featureType» Node

Abstrakt objekttype for noder i et nettverk

**Constraints**

Realiserbare subtyper skal ha punktgeometri

**Assosiasjoner**

| **Assosiasjon type** | **Navn** | **Source** | **Destination** |
| --- | --- | --- | --- |
| Realization |  | Node. | Node. |
| Generalization |  | Node. | Nettverkselement. |
| Generalization |  | Vegnode. | Node. |
| Association |  | 0..\*Lenke. Rolle: sluttnodeFor | 0..1Node. Rolle: sluttnode |
| Association |  | 0..\*Lenke. Rolle: startnodeFor | 0..1Node. Rolle: startnode |
| Generalization |  | Vegnode. | Node. |

## «dataType» LineærPosisjon

Angivelse av en posisjon langs et nettverkselement

*Realisering av ISO19148: LE\_EventLocation*

**Constraints**

lineærReferanseMetode er påkrevd dersom ikke angitt på nettverkselement

**Attributter**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Navn** | **Definisjon/Forklaring** | **Multipl** | **Kode** | **Type** |
|  | lineærReferanseMetode | metode som er brukt for å angi lineære referanser  Merknad: Dersom verdi er angitt overstyrer denne standard metode for det refererte nettverkselementet.  *ISO19148: overridingLRM* | [0..1] |  | LineærReferanseMetode |
|  | retning | Posisjonens retning i forhold til nettverkselementet sin retning | [0..1] |  | Retningskode |
|  | avstandSide | Forskyvning til side for nettverkselementet. Positivt tall betyr høyre side, negativt tall betyr venstre side.  *ISO19148: offsetLateralDistance* | [0..1] |  | Real |

**Assosiasjoner**

| **Assosiasjon type** | **Navn** | **Source** | **Destination** |
| --- | --- | --- | --- |
| Association |  | LineærPosisjon. | 1Nettverkselement. Rolle: nettverkselement |
| Realization |  | LineærPosisjon. | NetworkReference. |
| Generalization |  | LineærPosisjonPunkt. | LineærPosisjon. |
| Generalization |  | LineærPosisjonStrekning. | LineærPosisjon. |

## «dataType» LineærPosisjonPunkt

lineær posisjon som et punkt

Merknad:

Dette er en forenkling i forhold til ISO19148, der posisjonsangivelsene er en egen datatype LR\_DistanceExpression som har igjen egenskapen DistanceAlong.

LR\_DistanceExpression har også en subtype LRO\_LateralOffsetDistanceExpression, som inneholder egenskapen offsetLateralDistance (avstandSide).

*Realisering av ISO19148: LE\_AtLocation*

**Attributter**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Navn** | **Definisjon/Forklaring** | **Multipl** | **Kode** | **Type** |
|  | posisjon | posisjon langs nettverkselementet, i henhold til referansemetoden  Merknad: Ref *ISO19148: atPosition - distanceAlong* |  |  | Real |

**Assosiasjoner**

| **Assosiasjon type** | **Navn** | **Source** | **Destination** |
| --- | --- | --- | --- |
| Realization |  | LineærPosisjonPunkt. | SimplePointReference. |
| Generalization |  | LineærPosisjonPunkt. | LineærPosisjon. |
| Realization |  | LineærPosisjonPunkt. | LE\_AtLocation. |

## «dataType» LineærPosisjonStrekning

lineær posisjon som en strekning

Merknad:

Dette er en forenkling i forhold til ISO19148, der posisjonsangivelsene er en egen datatype LR\_DistanceExpression som har igjen egenskapen DistanceAlong.

LR\_DistanceExpression har også en subtype LRO\_LateralOffsetDistanceExpression, som inneholder egenskapen offsetLateralDistance (avstandSide).

*Realisering av ISO19148: LE\_FromToLocation*

**Constraints**

fraPosisjon mindre enn tilPosisjoninv:self.fraPosisjon<self.tilPosisjon

**Attributter**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Navn** | **Definisjon/Forklaring** | **Multipl** | **Kode** | **Type** |
|  | fraPosisjon | startposisjon langs nettverkselementet, i henhold til referansemetoden  Merknad: Ref *ISO19148: fromPosition - distanceAlong* |  |  | Real |
|  | tilPosisjon | sluttposisjon langs nettverkselementet, i henhold til referansemetoden  Merknad: Ref *ISO19148: toPosition - distanceAlong* |  |  | Real |

**Assosiasjoner**

| **Assosiasjon type** | **Navn** | **Source** | **Destination** |
| --- | --- | --- | --- |
| Realization |  | LineærPosisjonStrekning. | LE\_FromToLocation. |
| Realization |  | LineærPosisjonStrekning. | SimpleLinearReference. |
| Generalization |  | LineærPosisjonStrekning. | LineærPosisjon. |

## «codeList» LineærReferanseMetode

Metode brukt for lineære referanser

Merknad:

Dersom offset er i bruk så angis også positiv offsetretning til side (høyre eller venstre) og vertikalt (opp/ned).

Felles for alle metoder i Norge:

* offsetUnits: "meter"
* positiveLateralOffsetDirection: "right"

positiveVerticalOffsetDirection: "up"

Dette er en kodeliste basert på en forenkling av ISO19148: LR\_LinearReferencingMethod, som benytter 4 attributter

* navn
* type (absolutt, relativ eller interpolert)
* måleenhet
* restriksjoner/regler (constraints)

**Attributter**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Navn** | **Definisjon/Forklaring** | **Multipl** | **Kode** | **Type** |
|  | metrering | posisjon fra start av nettverkselementet (lenken), angitt i meter  Merknad: Kan ta utgangspunkt i en angitt startverdi for nettverkselementet.  ISO19148: LR\_LinearReferencingMethod:   * type: "absolute" * units: "meter" |  |  |  |
|  | kilometrering | posisjon fra start av nettverkselementet, angitt i kilometer.  Merknad: Kan ta utgangspunkt i en angitt startverdi for nettverkselementet (lenken).  ISO19148: LR\_LinearReferencingMethod:   * type: "absolute" * units: "kilometer" |  |  |  |
|  | normalisert | posisjon fra start av nettverkselementet, angitt som et desimaltall mellom 0 og 1, i forhold til start (0) og slutt (1) på nettverkselementet (lenken)  Merknad:  ISO19148: LR\_LinearReferencingMethod:   * type: "Interpolative" * units: "0..1" |  |  |  |
|  | prosent | posisjon fra start av nettverkselementet, angitt i prosent av lengden på nettverkselementet (lenken)  Merknad:  ISO19148: LR\_LinearReferencingMethod:   * type: "Interpolative" * units: "percent" |  |  |  |

**Assosiasjoner**

| **Assosiasjon type** | **Navn** | **Source** | **Destination** |
| --- | --- | --- | --- |
| Realization |  | LineærReferanseMetode. | LR\_LinearReferencingMethod. |

# Konformitetsklasser og tester

Et applikasjonsskjema som skal oppfylle kravene til en nettverksmodell i denne standarden må oppfylle kravene i 7.

Et applikasjonsskjema som skal oppfylle kravene til en bruk av lineære referanser i denne standarden må oppfylle kravene i kapittel 8.

## Nettverk

Tabell 1 Nettverk

|  |  |
| --- | --- |
| Hensikt med test | Verifisere at nettverksmodell i applikasjonsskjema er modellert i henhold til krav i denne standarden |
| Testmetode | Inspisere applikasjonsskjema |
| Avhengighet |  |
| Referanse | Alle krav i kapittel 7 |
| Type test | Basis |

## Lineære referanser

Tabell 2 Lineære referanser

|  |  |
| --- | --- |
| Hensikt med test | Verifisere at nettverksmodell i applikasjonsskjema er modellert i henhold til krav i denne standarden |
| Testmetode | Inspisere applikasjonsskjema |
| Avhengighet |  |
| Referanse | Alle krav i kapittel 8 |
| Type test | Basis |

Utgitt av:

Statens kartverk

ISBN