

- Standarder geografisk informasjon

# **SOSI Generell del**

## **Nettverk og Lineære referanser**

---

Versjon 5.0 - februar 2016



Kartverket

## INNHALDSFORTEGNELSE

<b>1</b>	<b><i>Orientering og introduksjon</i></b> .....	<b>4</b>
<b>2</b>	<b><i>Historikk og endringslogg</i></b> .....	<b>5</b>
<b>3</b>	<b><i>Omfang</i></b> .....	<b>6</b>
3.1	<b>Omfatter</b> .....	<b>6</b>
3.2	<b>Målsetting</b> .....	<b>6</b>
3.3	<b>Bruksområde</b> .....	<b>6</b>
<b>4</b>	<b><i>Konformitetsklasser</i></b> .....	<b>7</b>
4.1	<b>Nettverk</b> .....	<b>7</b>
4.2	<b>Lineære referanser</b> .....	<b>7</b>
<b>5</b>	<b><i>Normative referanser</i></b> .....	<b>8</b>
<b>6</b>	<b><i>Definisjoner og forkortelser</i></b> .....	<b>9</b>
6.1	<b>Forkortelser</b> .....	<b>9</b>
<b>7</b>	<b><i>Nettverksmodell</i></b> .....	<b>10</b>
7.1	<b>Fullstendig modell</b> .....	<b>10</b>
7.2	<b>Nettverk og nettverkselementer</b> .....	<b>11</b>
7.2.1	<b>Identifikasjon</b> .....	<b>11</b>
7.2.2	<b>Lenke og Node</b> .....	<b>12</b>
7.3	<b>Lenkesekvenser og lenkesett</b> .....	<b>13</b>
7.4	<b>Nettverkskobling</b> .....	<b>13</b>
<b>8</b>	<b><i>Lineære referanser</i></b> .....	<b>15</b>
8.1	<b>Bakgrunn</b> .....	<b>15</b>
8.2	<b>Refererbare nettverkselementer</b> .....	<b>15</b>
8.3	<b>Lenkenes posisjoner og lengde i sekvenser</b> .....	<b>15</b>
8.4	<b>Lineære referansemetoder</b> .....	<b>17</b>
8.5	<b>Lineære posisjoner</b> .....	<b>18</b>
8.6	<b>Eksempel på nettverkselement og lineær posisjon</b> .....	<b>19</b>
<b>9</b>	<b><i>Forholdet til ISO19148</i></b> .....	<b>20</b>
9.1	<b>Realiseringsmodell</b> .....	<b>20</b>
9.2	<b>Detaljert realisering</b> .....	<b>21</b>
<b>10</b>	<b><i>Forholdet til INSPIRE Generic Network Model</i></b> .....	<b>23</b>
10.1	<b>Realiseringsmodell</b> .....	<b>23</b>
10.2	<b>Detaljert realisering</b> .....	<b>24</b>
<b>11</b>	<b><i>Komplett tekstlig beskrivelse av modellen</i></b> .....	<b>27</b>
11.1	<b>«featureType» Nettverk</b> .....	<b>27</b>
11.2	<b>«featureType» Nettverkskobling</b> .....	<b>27</b>
11.3	<b>«codeList» Retningskode</b> .....	<b>27</b>

11.4	«dataType» RettaLenke .....	28
11.5	«featureType» Nettverkselement .....	28
11.6	«featureType» GeneralisertLenke .....	29
11.7	«featureType» Lenke .....	30
11.8	«featureType» Lenkesekvens .....	31
11.9	«featureType» Lenkesett.....	32
11.10	«featureType» Node .....	33
11.11	«dataType» LineærPosisjon .....	33
11.12	«dataType» LineærPosisjonPunkt.....	34
11.13	«dataType» LineærPosisjonStrekning .....	35
11.14	«codeList» LineærReferanseMetode.....	36
12	<i>Konformitetsklasser og tester</i> .....	39
12.1	Nettverk.....	39
12.2	Lineære referanser.....	39

## **1 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.

## 2 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.

## **3 Omfang**

### **3.1 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 envegskjøring og svingerestriksjoner. Navigerbarhet og restriksjoner modelleres i fagstandarder og produktspesifikasjoner.

### **3.2 Målsetting**

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

### **3.3 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.

## **5 Normative referanser**

ISO 19148:2012 – Geographic information – Linear referencing

INSPIRE Data Specifications – Base Models – Generic Network Model



## **6 Definisjoner og forkortelser**

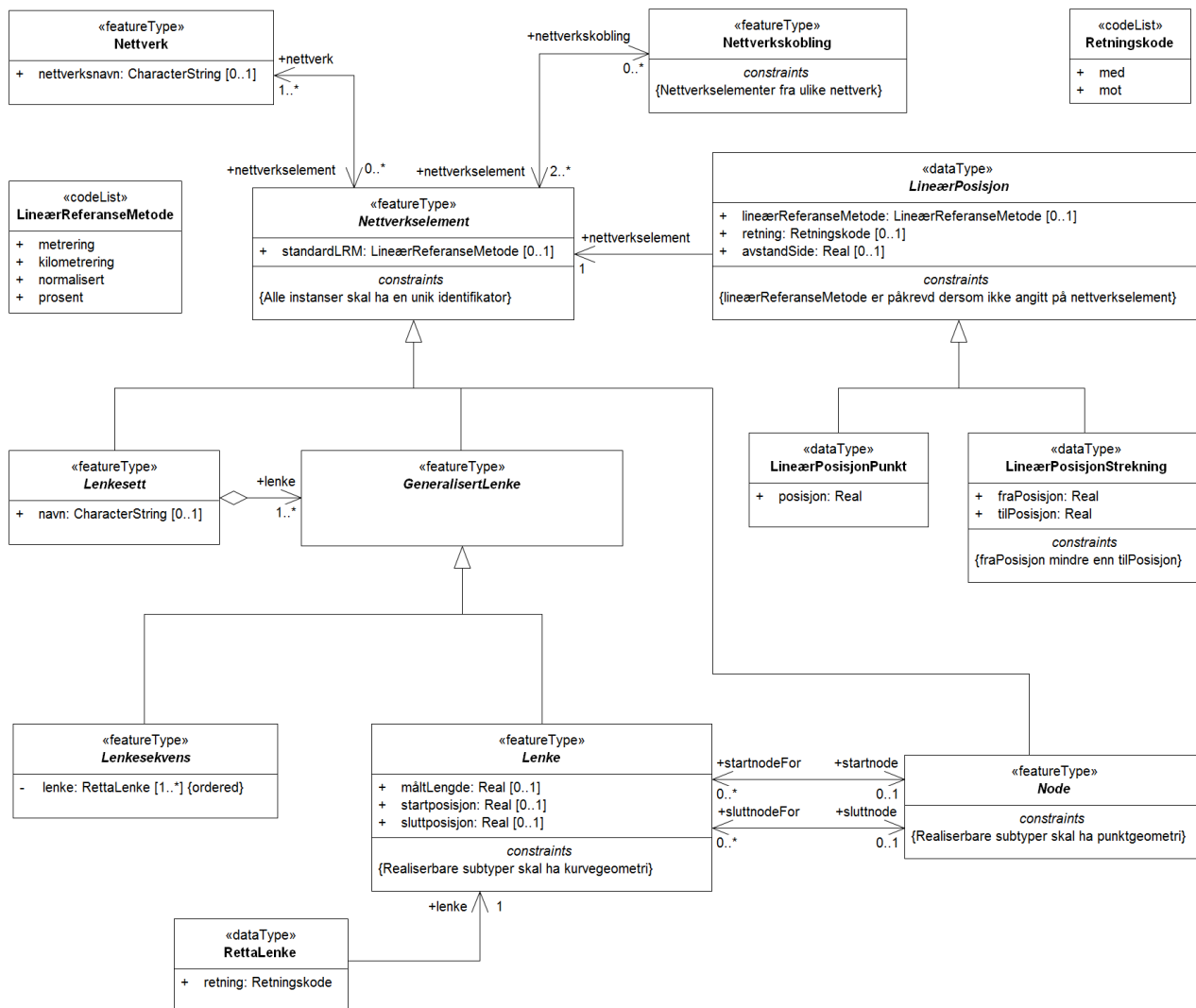
### **6.1 Forkortelser**

NVDB	Nasjonal vegdatabank
ISO	International Organization for Standardization
INSPIRE	Infrastructure for Spatial Information in the European Community
GNM	INSPIRE Generic Network Model

## 7 Nettverksmodell

### 7.1 Fullstendig modell

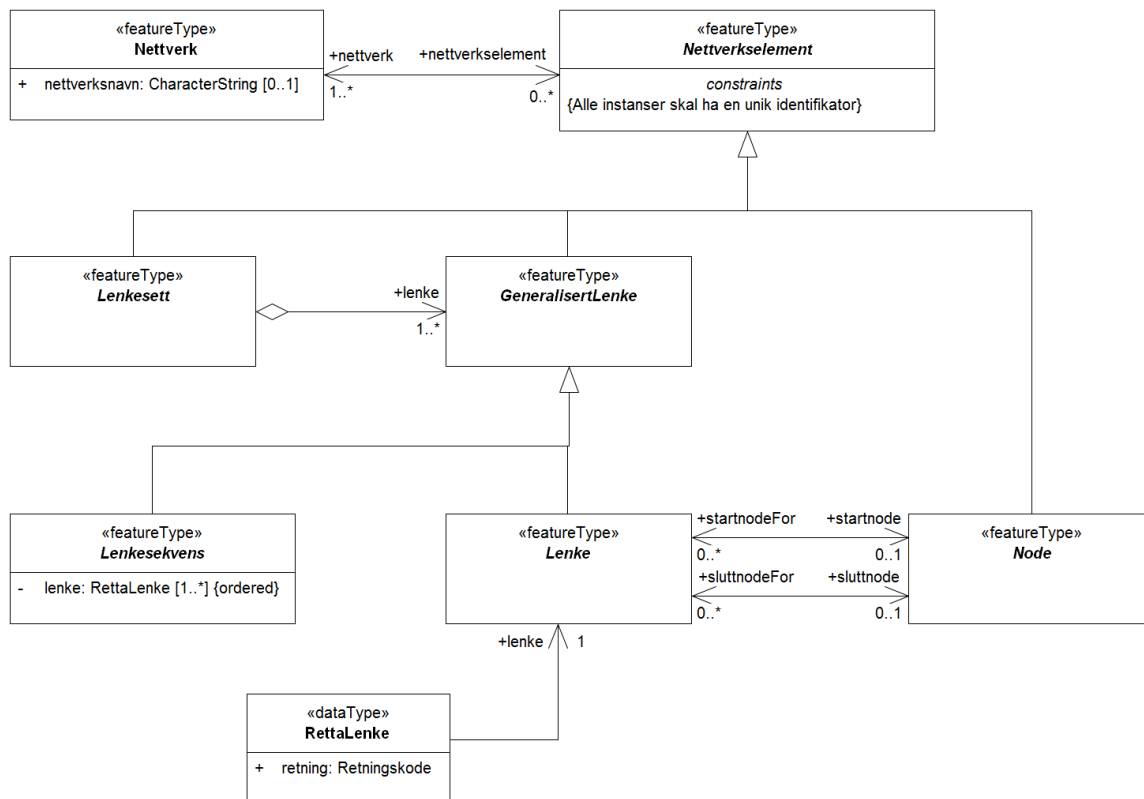
Figuren under viser den fullstendige modellen for nettverk og lineære referanser, med alle klasser, egenskaper og assosiasjoner. De delene som gjelder lineære referanser er omtalt i kapittel 8, mens den generelle nettverksmodellen er omtalt videre i dette kapitlet.



Figur 1 Hoveddiagram

## 7.2 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

### 7.2.1 Identifikasjon

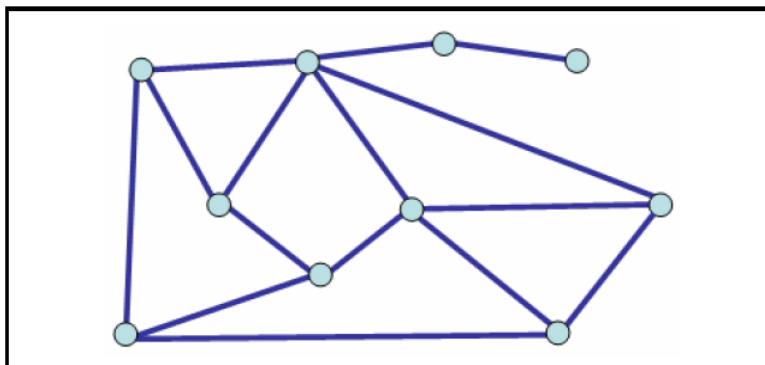
For å ivareta sammenhengene i nettverket er det viktig at alle nettverkselementer har en unik identifikasjon. I modellen er det ikke lagt inn noen slik egenskap, da ulike fagstandarder kan ha behov for ulike navn på den unike identifikatoren, og en del realiserbare objekttyper har allerede definert en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

<b>/krav/Nettverkselement/identifikasjon</b>	Realiserbare subtyper av den abstrakte objekttypen <i>Nettverkselement</i> skal ha en egenskap for unik identifikasjon. Denne skal være av SOSI-datatypen <i>Identifikasjon</i> .
<b>/anbefaling/Nettverkselement/identifikasjon</b>	Det anbefales å bruke egenskapen <i>identifikasjon</i> fra den objekttypen <i>SOSI_Fellesegenskaper</i> for unik identifikasjon av nettverkselementer.

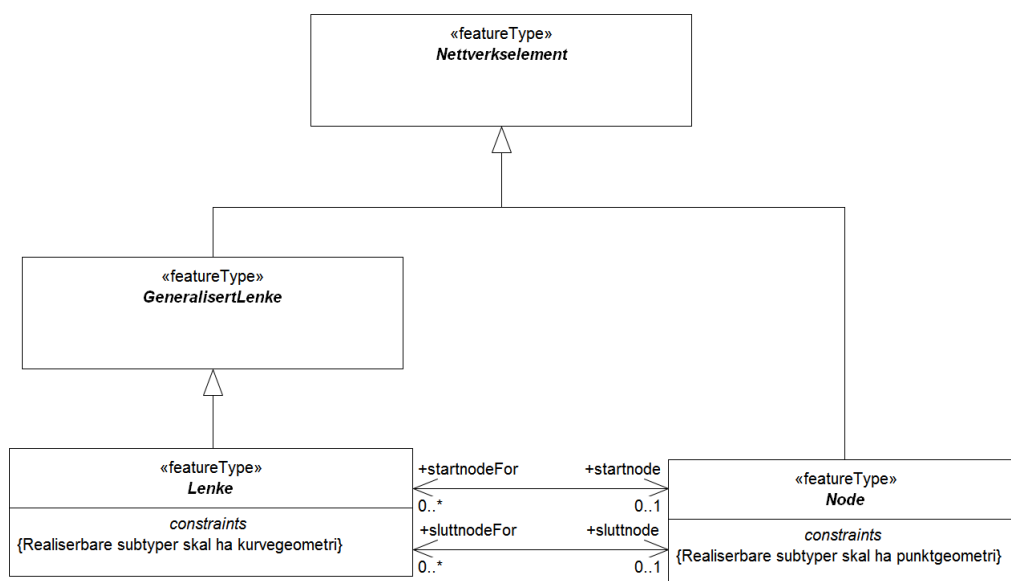
### 7.2.2 Lenke og Node

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 for 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.

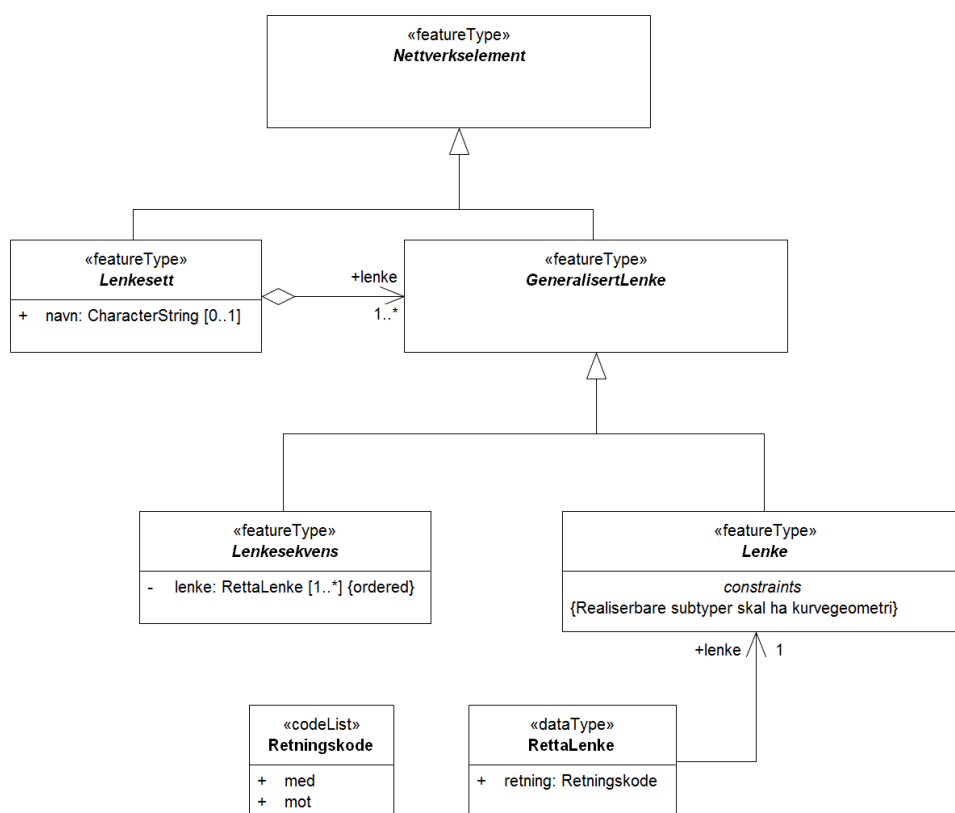
<b>/krav/Nettverkselement/lenkegeometri</b>	Realiserbare subtyper av den abstrakte objekttypen <i>Lenke</i> skal ha kurvegeometri.
<b>/krav/Nettverkselement/nodegeometri</b>	Realiserbare subtyper av den abstrakte objekttypen <i>Node</i> skal ha punktgeometri.

### 7.3 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 dellenger, som i denne standarden tilsvarer lenker.

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

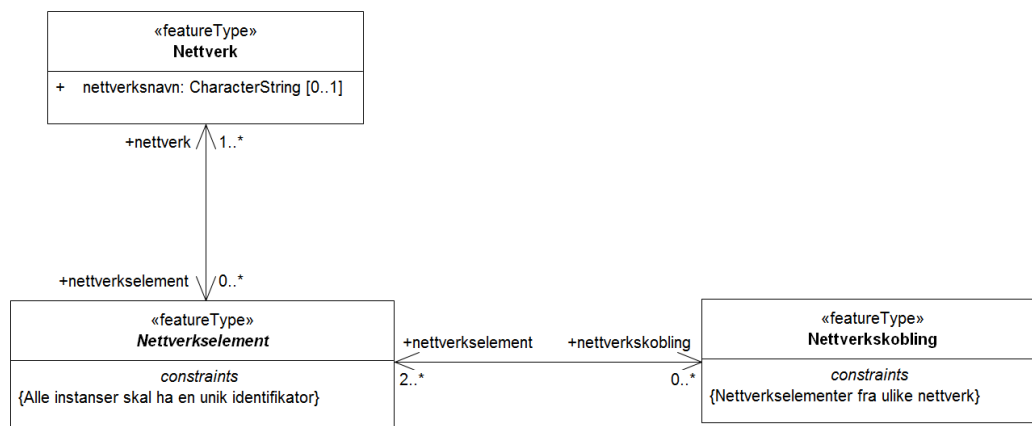


Figur 5 Lenkesekvenser og lenkesett

### 7.4 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.

<b>/krav/Nettverkskobling</b>	Nettverkselementer tilkoblet en nettverkskobling skal tilhøre ulike nettverk.
-------------------------------	---

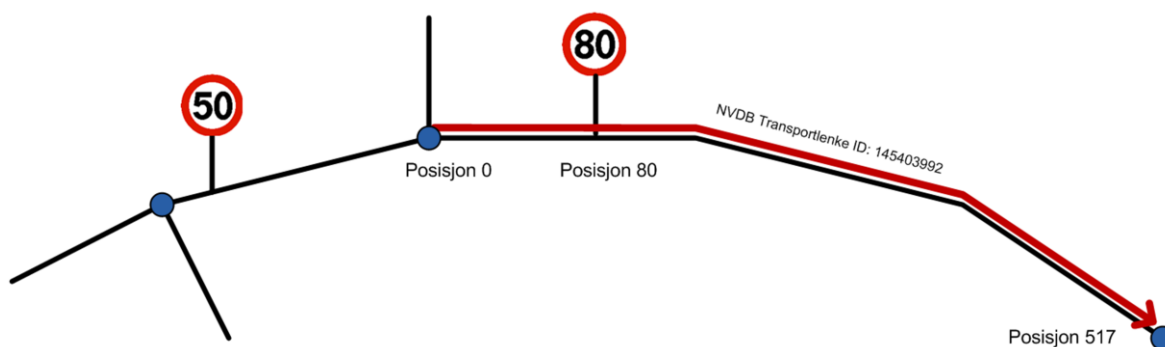
## 8 Lineære referanser

### 8.1 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.

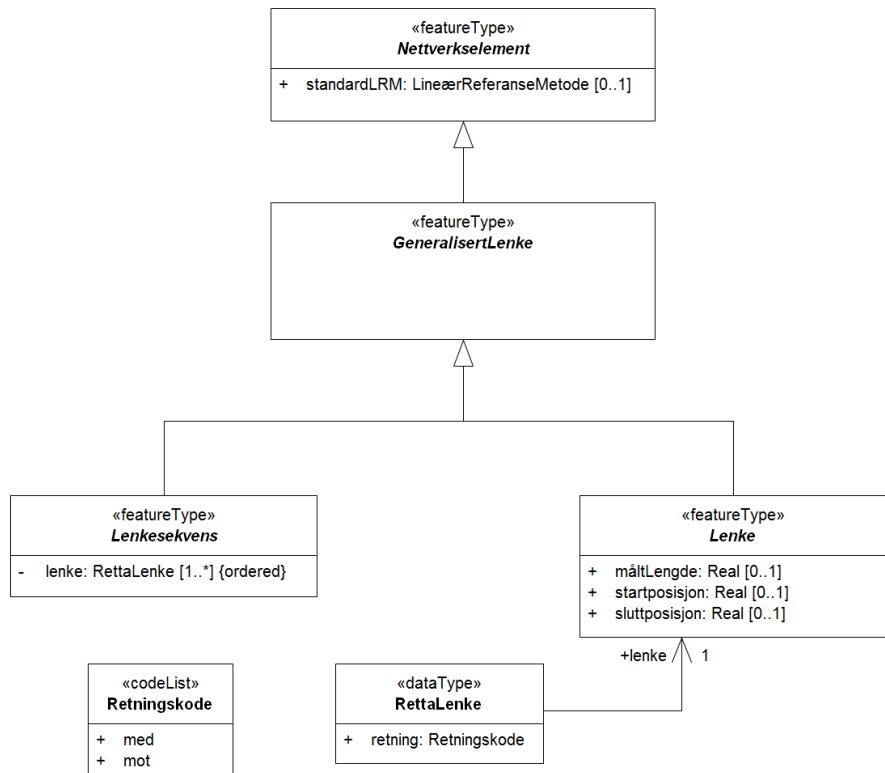
### 8.2 Refererbare nettverkselementer

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.

<b>/krav/RefererbartNettverkselement</b>	Objekttyper som skal være referanseobjekter for lineære referansesystem skal være subtype av en av subtypeene under objekttypen <i>Nettverkselement</i> .
--	---

### 8.3 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 8 Lenkenes posisjon og lengde**

<b>/anbefaling/SekvensP osisjon</b>	Lenker som inngår i en lenkesekvens som skal brukes til lineære referanser bør ha angitt posisjon i sekvensen (startposisjon og sluttposisjon).
<b>/krav/LenkeSekvens</b>	Lenker med angitt posisjon i en lenkesekvens kan kun inngå i en sekvens.

I tillegg til posisjonen i sekvensen kan den enkelte lenken 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.

<b>/anbefaling/MåltLeng de</b>	I et applikasjonsskjema bør det spesifiseres hvilke egenskaper som skal benyttes for lenkene sin gitte lengde.
------------------------------------	--

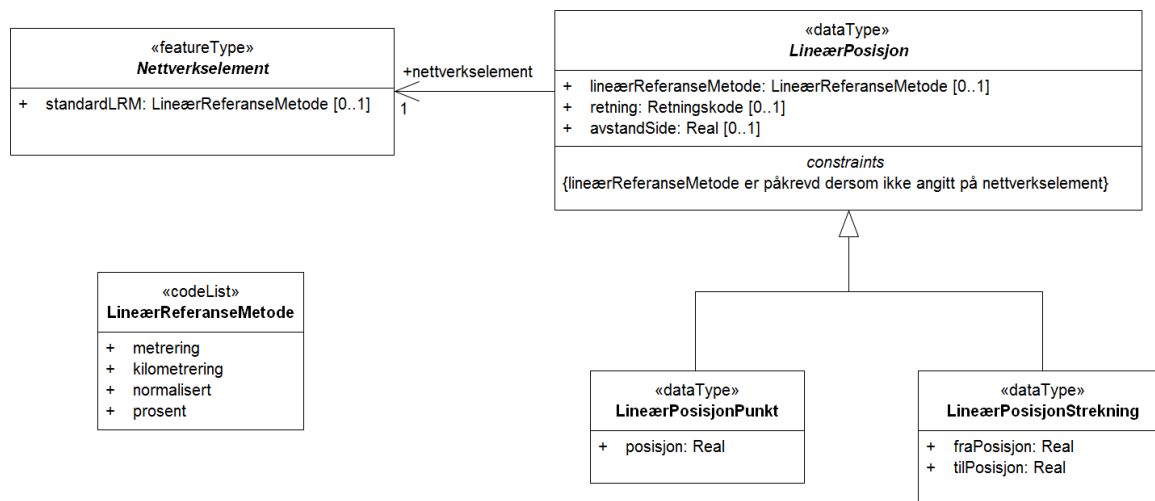


### 8.4 Lineære referansemetoder

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 9 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.

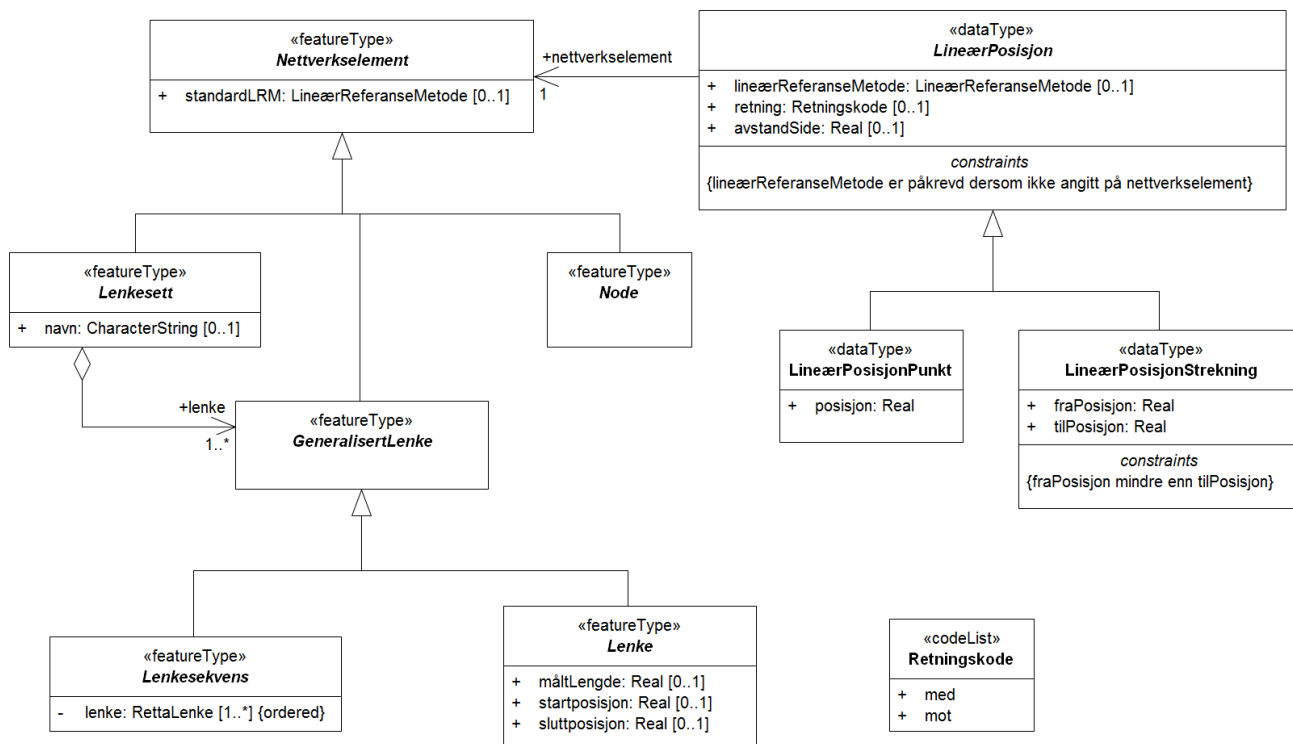
<b>/krav/LineæreReferansemetode1</b>	Lineær referansemetode skal være angitt for en lineær posisjon, enten som standardverdi på den refererte lenken, eller også som en del av posisjonen.
<b>/krav/LineæreReferansemetode2</b>	I et applikasjonsskjema skal en av mulighetene for å angi lineær referansemetode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

<b>/anbefaling/LineæreReferansemetode</b>	I et applikasjonsskjema bør det spesifiseres standard lineær referansemetode.
---	---

### 8.5 Lineære posisjoner

Fenomener (objekter, hendelser eller egenskaper) i nettverket stedefestes 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.



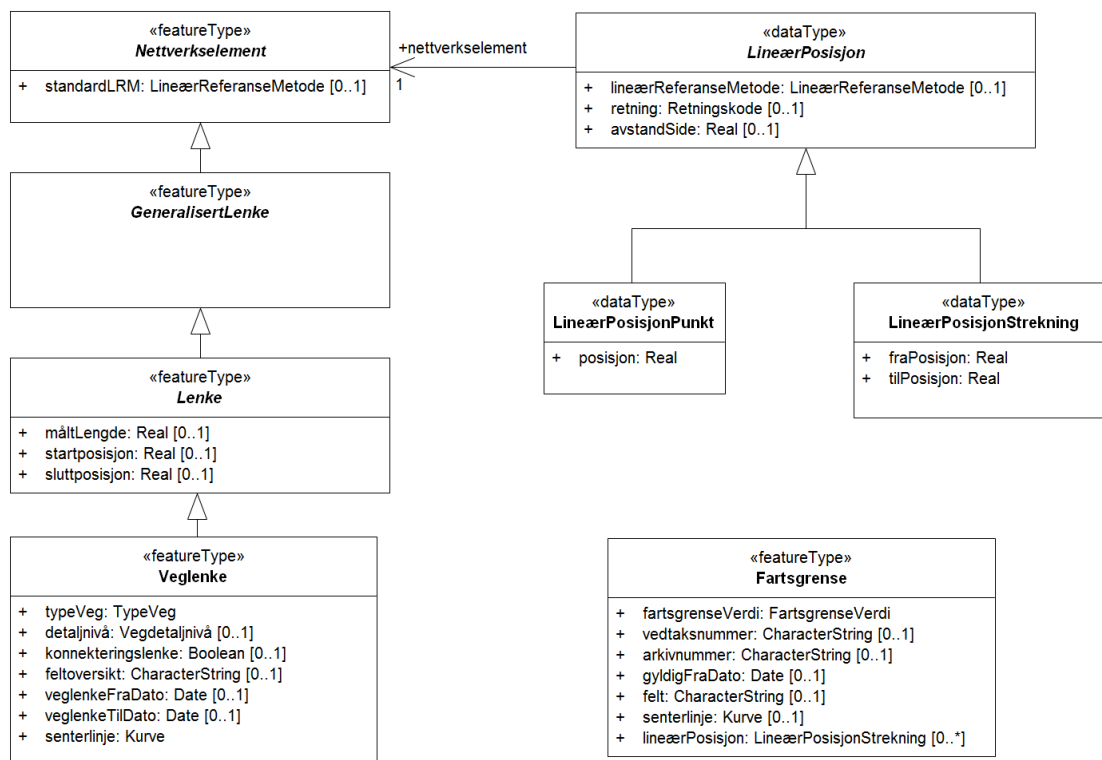
Figur 10 Lineær posisjon

<p><b>/krav/LineærePosisjoner</b></p>	<p>Objekttyper som skal kunne stedefestes med lineære referanser skal ha minst en egenskap med datatype <i>LineærPosisjonPunkt</i> eller <i>LineærPosisjonStrekning</i>.</p>
---------------------------------------	--

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.

### 8.6 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.

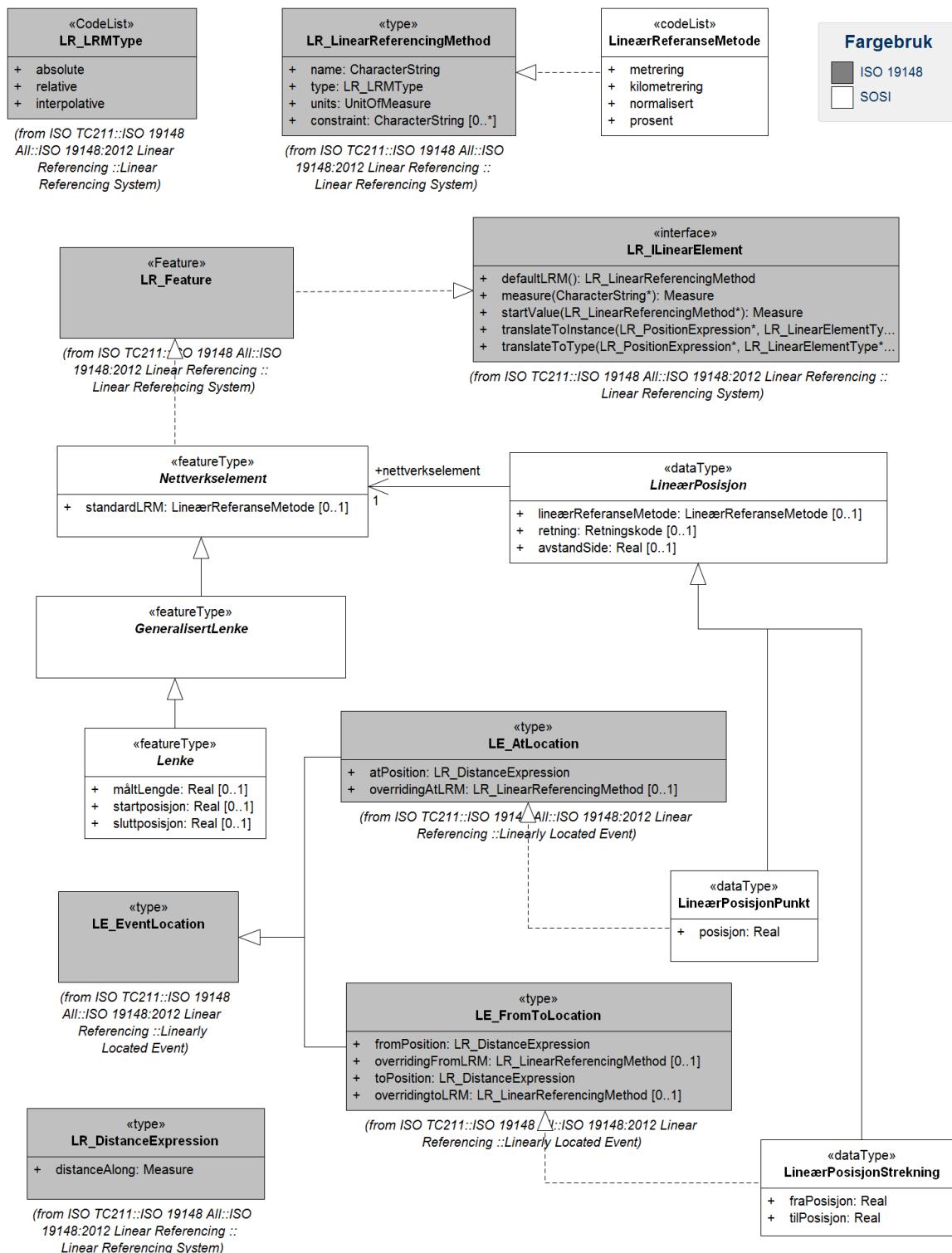


Figur 11 Eksempel på nettverkselement og lineær posisjon

## 9 Forholdet til ISO19148

### 9.1 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 12 Realisering av ISO19148:2012

## 9.2 Detaljert realisering

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

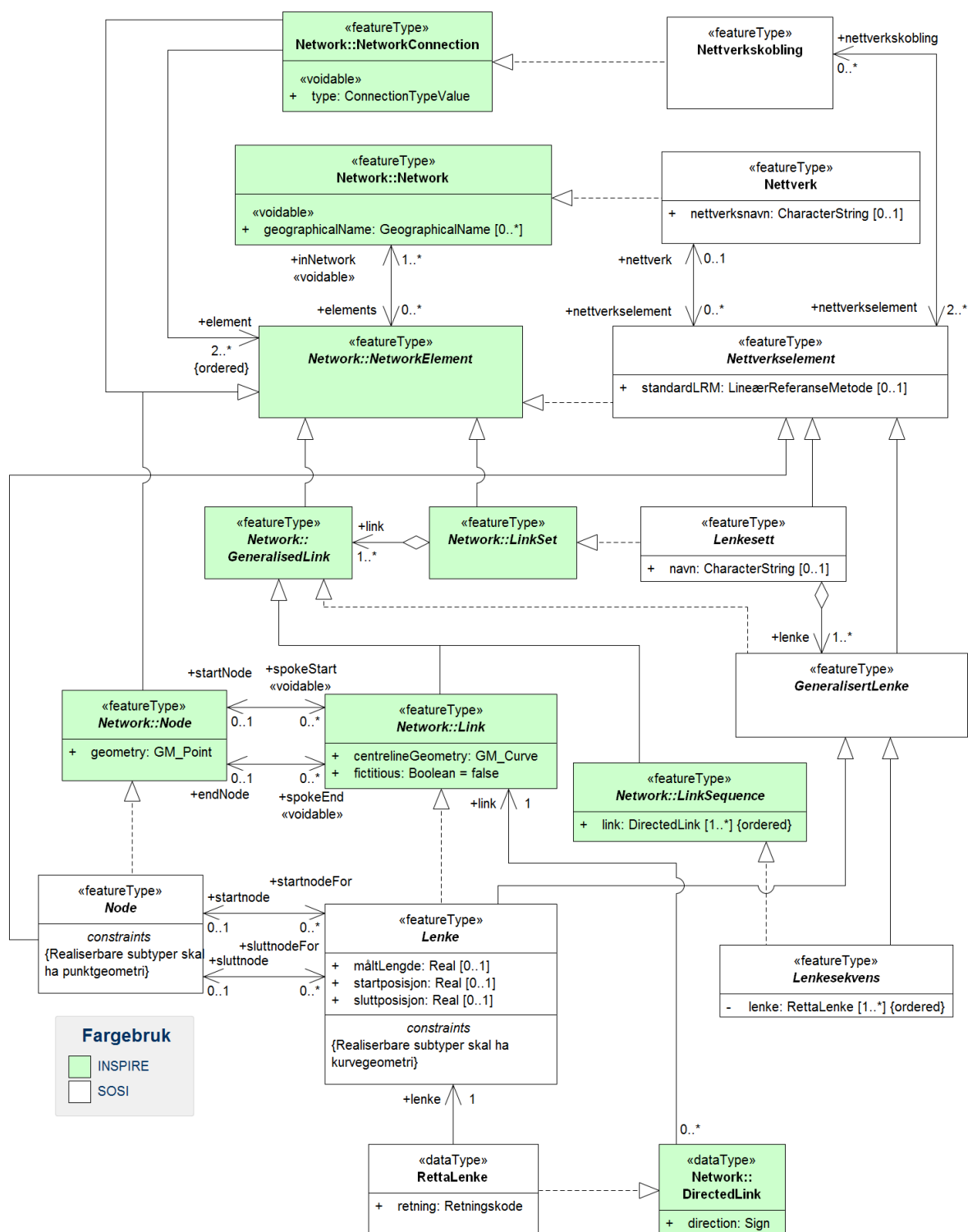
SOSI		ISO19148:2012		Kommentar
Type element	Elementnavn	Type element	Elementnavn	
Kodeliste	LineærReferanseMetode	Type	LR_LinearReferencingMethod	Kodelisteverdiene representerer konkrete verdier av typen sine egenskaper
Kodelisteverdi	metrering		name: "metrering" type: "absolute" units: "meter"	
Kodelisteverdi	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

SOSI		ISO19148:2012		Kommentar
Type element	Elementnavn	Type element	Elementnavn	
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 LineærPosisjonPunk t	Type	LE_AtLocation	
Egenskap	LineærPosisjonPunk t. posisjon	Egenskap	LE_AtLocation. atPosition. distanceAlong	
Datatype	LineærPosisjon LineærPosisjonStrek ning	Type	LE_FromToLocation	
Egenskap	LineærPosisjonStrek ning. fraPosisjon	Egenskap	LE_FromToLocation. fromPosition. distanceAlong	
Egenskap	LineærPosisjonStrek ning. tilPosisjon	Egenskap	LE_FromToLocation. toPosition. distanceAlong	

## 10 Forholdet til INSPIRE Generic Network Model

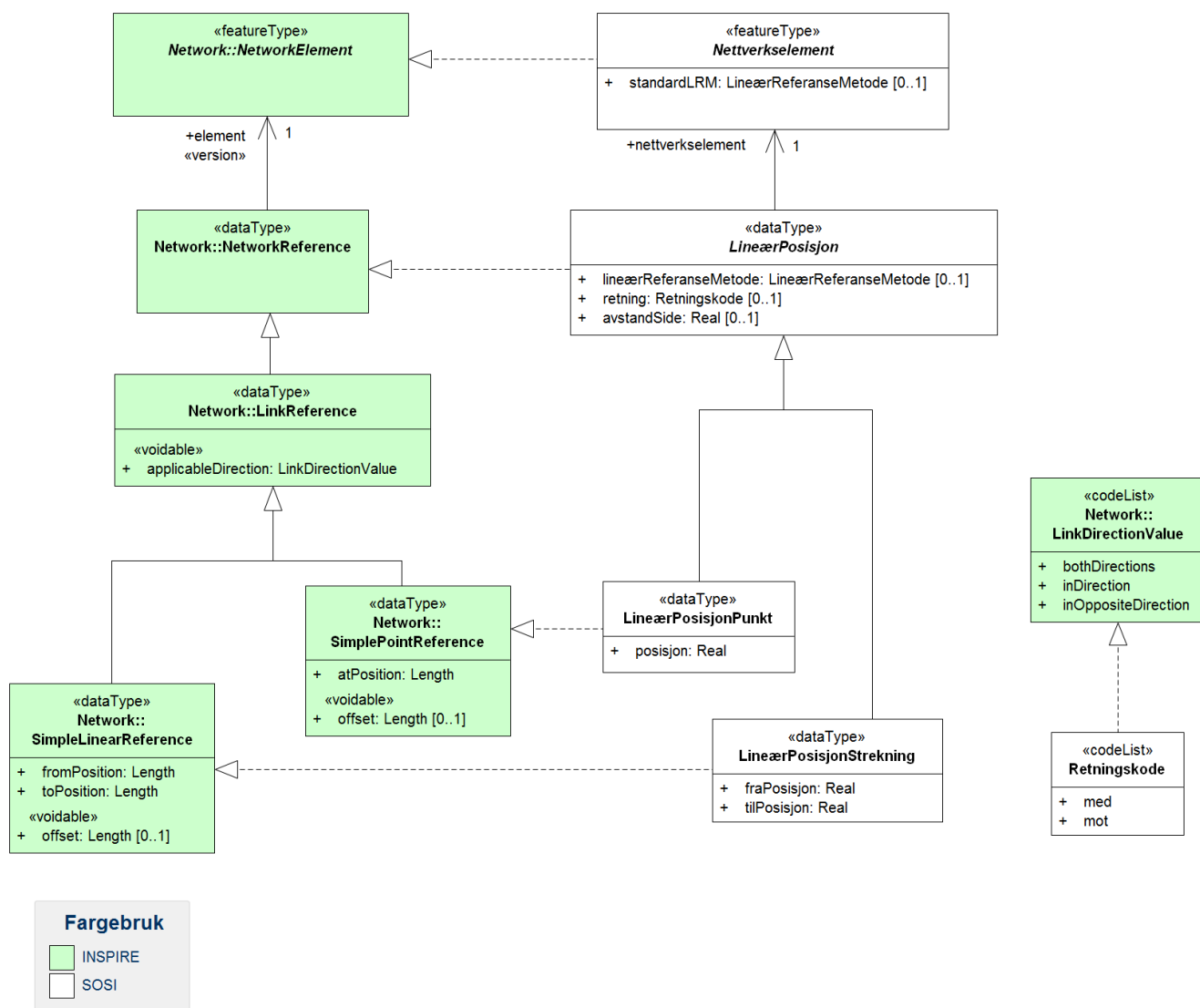
### 10.1 Realiseringsmodell

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



Figur 13 Realisering av INSPIRE GNM – Nettverk

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



Figur 14 Realisering av INSPIRE GNM - lineære referanser

## 10.2 Detaljert realisering

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

SOSI		INSPIRE		Kommentar
Type element	Elementnavn	Type element	Elementnavn	
Objekttype	Nettverk	Objekttype	Network	
Egenskap	Nettverk.nettverksnavn	Egenskap	Network.geographicalName.spelling	
Assosiasjon	Nettverk.nettverkselement	Assosiasjon	Network.elements	
Objekttype	Nettverkkobling	Objekttype	NetworkConnection	
Assosiasjon	Nettverkkobling.nettverkselement	Assosiasjon	NetworkConnection.element	



SOSI		INSPIRE		Kommentar
Type element	Elementnavn	Type element	Elementnavn	
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	
Assosiasjon	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	

SOSI		INSPIRE		Kommentar
Type element	Elementnavn	Type element	Elementnavn	
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	
Kodolisteverdi	Retningskode.med	Kodolisteverdi	LinkDirectionValue.inDirection	
Kodolisteverdi	Retningskode.mot	Kodolisteverdi	LinkDirectionValue.inOppositeDirection	

## 11 Komplette tekstlig beskrivelse av modellen

### 11.1 «featureType» Nettverk

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

#### Attributter

	Navn	Definisjon/Forklaring	Multipl	Kod e	Type
	nettverksnavn	Navn på nettverket.	[0..1]		CharacterString

#### Assosiasjoner

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

### 11.2 «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.

### 11.3 «codeList» Retningskode

Kodeliste for å angi retning i forhold til nettverkselementets geometri.

#### Attributter

	Navn	Definisjon/Forklaring	Multipl	Kod e	Type
	med	Retning med geometrien			
	mot	Retning mot geometrien			

#### 11.4 «dataType» RettaLenke

Lenker med angitt retning.

Realisering av INSPIRE Network:DirectedLink.

#### Attributter

	Navn	Definisjon/Forklaring	Multipl	Kod e	Type
	retning	Angivelse av retning for lenken, i forhold til geometriretning.			Retningskode

#### Assosiasjoner

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

#### 11.5 «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	Kod e	Type
	standardLRM	Standard metode som brukes for å angi lineære referanser til nettverkselementet  Merknad: Kan overstyres for den enkelte posisjonsangivelse.  <i>ISO19148: LR_ILinearElement ::defaultLRM() : LR_LinearReferencingMethod</i>	[0..1]		LineærReferanseMetode

### Assosiasjoner

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

### 11.6 «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

### 11.7 «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	Kod e	Type
	måltLengde	Målt lengde for lenken, innenfor lenkens lineære referansesystem Merknad: Målt lengde overstyrer geometrilengde.	[0..1]		Real

		<i>ISO19148: LR_ILinearElement          ::measure(measureAttribute : CharacterString =          defaultLength) : Measure</i>			
	startposisjon	startposisjon for lenken i et lineært referansesystem  <i>ISO19148:          LR_ILinearElement ::          startValue(LRM : LinearReferencingMethod) : Measure</i>	[0..1]		Real
	sluttposisjon	sluttposisjon for lenken i et lineært referansesystem  <i>ISO19148: Finnes ikke</i>	[0..1]		Real

### Assosiasjoner

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

### 11.8 «featureType» Lenkesekvens

Abstrakt objekttype for sekvenser av lenker.

Eksempel: En sammenhengende rute bestående av flere dellinker

*Realisering av INSPIRE Network:LinkSequence*

### Attributter

	Navn	Definisjon/Forklaring	Multipl	Kod e	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.

### 11.9 «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	Kod e	Type
	navn	Navn på lenkesettet, for eksempel "Europaveg 6"	[0..1]		CharacterString

### Assosiasjoner

Assosiasjon type	Navn	Source	Destination
Generalization		Lenkesett.	Nettverkselement.
Realization		Lenkesett.	LinkSet.



Assosiasjon type	Navn	Source	Destination
Association		Lenkesett.	1..* GeneralisertLenke. Rolle: lenke
Generalization		Veglenkesett.	Lenkesett.
Generalization		Veglenkesett.	Lenkesett.

### 11.10 «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..1 Node. Rolle: sluttnode
Association		0..* Lenke. Rolle: startnodeFor	0..1 Node. Rolle: startnode
Generalization		Vegnode.	Node.

### 11.11 «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	Kod e	Type
	lineærReferanseMetode	metode som er brukt for å angi lineære referanser Merknad: Dersom verdi er angitt overstyrer denne standard metode for det refererte nettverkselementet.  <i>ISO19148: overridingLRM</i>	[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. <i>ISO19148: offsetLateralDistance</i>	[0..1]		Real

### Assosiasjoner

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

#### 11.12 «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	Kod e	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.

#### 11.13 «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	Kod e	Type
	fraPosisjon	startposisjon langs nettverkselementet, i henhold til referansemetoden  Merknad: Ref ISO19148: <i>fromPosition - distanceAlong</i>			Real
	tilPosisjon	sluttposisjon langs nettverkselementet, i henhold til referansemetoden  Merknad: Ref ISO19148: <i>toPosition - distanceAlong</i>			Real

### Assosiasjoner

Assosiasjon type	Navn	Source	Destination
Realization		LineærPosisjonStrekning.	LE_FromToLocation.
Realization		LineærPosisjonStrekning.	SimpleLinearReference.
Generalization		LineærPosisjonStrekning.	LineærPosisjon.

#### 11.14 «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	Kod e	Type
	metrering	<p>posisjon fra start av nettverkselementet (lenken), angitt i meter</p> <p>Merknad: Kan ta utgangspunkt i en angitt startverdi for nettverkselementet.</p> <p>ISO19148: LR_LinearReferencingMethod:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• type: "absolute"</li> <li>• units: "meter"</li> </ul>			
	kilometrering	<p>posisjon fra start av nettverkselementet, angitt i kilometer.</p> <p>Merknad: Kan ta utgangspunkt i en angitt startverdi for nettverkselementet (lenken).</p> <p>ISO19148: LR_LinearReferencingMethod:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• type: "absolute"</li> <li>• units: "kilometer"</li> </ul>			
	normalisert	<p>posisjon fra start av nettverkselementet, angitt som et desimaltall mellom 0 og 1, i forhold til start (0) og slutt (1) på nettverkselementet (lenken)</p> <p>Merknad:</p> <p>ISO19148: LR_LinearReferencingMethod:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• type: "Interpolative"</li> <li>• units: "0..1"</li> </ul>			

	prosent	posisjon fra start av nettverkselementet, angitt i prosent av lengden på nettverkselementet (lenken) Merknad: ISO19148: LR_LinearReferencingMethod: <ul style="list-style-type: none"> <li>• type: "Interpolative"</li> <li>• units: "percent"</li> </ul>			
--	---------	---	--	--	--

**Assosiasjoner**

Assosiasjon type	Navn	Source	Destination
Realization		LineærReferanseMetode.	LR_LinearReferencingMethod.

## 12 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.

### 12.1 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

### 12.2 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 978-82-7945-543-1