
Allmänt om val av lägesbundet referenssystem

Vägledning

Dokumentets datum
2001-12-01

Dokumentbeteckning
Publikation 2001:96

Upphovsman (författare, utgivare)

Avdelningen Vägutformning&Trafik
Kontoret för geografisk information, VTg
Kontaktperson: Tommy Andersson

Dokumentets titel

Allmänt om val av lägesbundet referenssystem

Huvudinnehåll

Vägledning för verksamheter när de ska besluta om vilket lägesbundna referenssystem man ska använda för att beskriva läget för sina objekt.

ISSN

1401 - 9612

ISBN

Nyckelord

Referenssystem

Distributör (namn, postadress, telefon, telefax, e-postadress)

http://www.vv.se/publ_blank/bokhylla/it/lista.htm

Förord

Vägverket strävar efter en samsyn kring vilka lägesbundna referenssystem som ska användas i olika verksamheter. En sådan samsyn har stor betydelse för en effektiv informationshantering såväl inom Vägverket som vid utbyte av information med andra företag och myndigheter. I syfte att nå denna samsyn ges här en vägledning vid val av lägesbundet referenssystem.

Detta dokument är framtaget på uppdrag av enheten för statlig väghållning och avdelningen för väginformatik och vägtrafikledning.

Dokumentet ska i första hand användas för att öka kunskapen om vad en verksamhet bör tänka på vid val av referenssystem.

Lars Lindqvist

Per Wenner

Thomas Ericsson

Innehåll

1	INLEDNING.....	7
1.1	SYFTE	7
1.2	LÄSANVISNING	7
1.3	KOPPLINGAR TILL ANDRA DOKUMENT	7
2	BEGREPP	9
3	VAL AV REFERENSSYSTEM – RÅD OCH TIPS	11
3.1	REFERENSSYSTEM FÖR OBJEKTS EGENSKAPER	11
3.2	OBJEKTETS SKEDEN.....	12
3.2.1	<i>Objektets skapande/fångstsystem</i>	<i>12</i>
3.2.2	<i>Objektets ursprungssystem.....</i>	<i>12</i>
3.2.3	<i>Objektets användningssystem.....</i>	<i>12</i>
3.3	STATISK OCH DYNAMISK KNYTNING TILL REFERENSSYSTEM	13
3.4	BEHOV AV VÄGNÄTSANKNYTNING	14
3.5	RÅD FÖR VAL AV REFERENSSYSTEM	14
3.6	EXEMPEL	14
3.6.1	<i>Vägvisningsskylt</i>	<i>14</i>
3.6.2	<i>Bredbandskabel.....</i>	<i>15</i>
4	VÄGNÄTSANKNYTNING MED VÄGMOD - ÖVERSIKT	16
4.1	BESLUTSPROCESS	16
4.2	SKA VÄGNÄTSANKNYTNING GÖRAS?	17
4.3	VAD SKA VÄGNÄTSANKNYTAS?	17

1 Inledning

1.1 Syfte

Syftet med detta dokument är att ge stöd till en verksamhet när beslut ska tas om vilket lägesbundet referenssystem man vill använda för att beskriva sina verksamhetsspecifika objekt.

Dokumentet riktar sig främst till verksamheter inom vägsektorn. Det ger – förutom en allmän vägledning – även en mer specifik vägledning för den som avser att använda Vägmod som referenssystem.

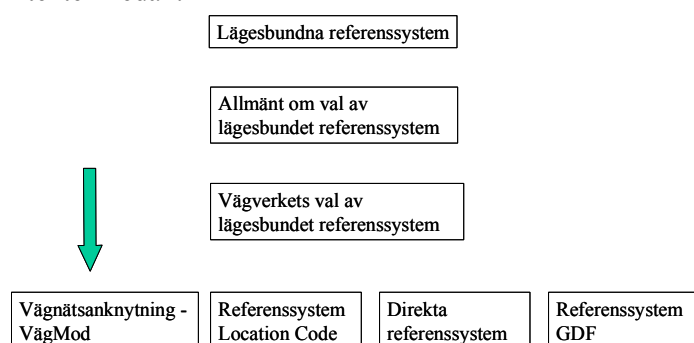
1.2 Läsanvisning

Dokumentet inleds med råd och tips om vad man bör tänka på när val av referenssystem ska göras i samband med informationsmodellering av en verksamhet. Det fortsätter med en redogörelse för hur data över tiden ”färdas” mellan olika referenssystem.

I kapitel 4 visas översiktligt en beslutsprocess som pekar på vad man ska tänka på vid val av Vägmod som referenssystem.

1.3 Kopplingar till andra dokument

Det finns flera dokument som beskriver referenssystem, samband emellan dem och val av olika system. I Figur 1 visas några sådana dokument varav en del är färdiga medan andra kommer att skrivas vid en senare tidpunkt. Föreliggande dokument markeras i figuren och andra som är klara hänvisas till i texten nedan.



Figur 1 Dokument som beskriver referenssystem

- I dokumentet "Lägesbundna referenssystem" (VV publikation 2001:97) ges en detaljerad beskrivning av olika typer av referenssystem (direkta och indirekta) samt samband mellan dessa.
- I dokumentet "Vägnätsanknytning – Vägmod" (VV publikation 2001:98), beskrivs hur vägnätsanknytning enligt Vägmod går till.
- I dokumentet "Vägverkets val av lägesbundna referenssystem" (VV publikation 2001:99) beskrivs vilka referenssystem som olika verksamheter i Vägverket använder och skall använda.

2 Begrepp

Här följer några viktiga begrepp med beskrivningar. Fler begrepp finns i beskrivningen av informationsmodell för VägMod.

Begrepp	Beskrivning
<i>Direkt referenssystem</i>	”Världar” som kan beskrivas med någon form av koordinatsystem. Dessa kan vara av olika dimension: exempelvis 3-dimensionella som WGS84, eller 1-dimensionella som en tidsaxel. Dessa referenssystem är oftast kontinuerliga och entydiga.
<i>Företeelse</i>	Föremål eller händelse som kan knytas till vägnätet. Jämför Objekt.
<i>Indirekt referenssystem</i>	Positionering av ett objekt görs relativt ett annat objekt, en ”geografisk identifierare” ¹ . Dessa geografiska identifierare måste vara kända och accepterade av de verksamheter som använder dem.
<i>Objekt</i>	Enskild förekomst av en viss objekttyp. Jämför Företeelse.
<i>Objekttyp</i>	Abstraktion av en grupp företeelser med likartade egenskaper om vilka man vill kunna göra utsagor.
<i>Referenssystem</i>	Med geografiska (spatiala) referenssystem avses system för identifiering av position direkt eller indirekt i den värld som vår jord utgör. För vår del berörs vi primärt av de referenssystem som anpassats till den del av vår jord som Sverige utgör. För geografiska (och även för andra) referenssystem kan man skilja mellan två huvudtyper: direkta och indirekta.
<i>Transformation</i>	Process vid byte av referenssystem där det ej finns exakta samband mellan referenssystemen. Källa: ISO/DIS 191 11 Geographic Information – Spatial referencing by coordinates.

¹ Referenslänkar och nätnoder är exempel på geografiska identifierare i det indirekta referenssystemet VägMod.

<i>VägMod</i>	Namn på den nya vägnätsmodellen. Innehåller modell för vägnät och vägnätsanknytning.
<i>Överräkning</i>	<p>Process vid byte av referenssystem där det finns exakta samband mellan referenssystemen.</p> <p><i>Här används begreppet specifikt för följande process:</i></p> <p>Utifrån företeelse som är kopplad till det direkta referenssystemet skapa en knytning till, samt utbredning i, det indirekta referenssystemet VägMod. Detta sker genom en geometrisk matchning mellan företeelsens och vägnätets lägen.</p> <p>Källa: ISO/DIS 191 11 Geographic Information – Spatial referencing by coordinates.</p>

3 Val av referenssystem – råd och tips

Avsikten med detta kapitel är främst att ge en övergripande vägledning för informationsmodelleringen där bland annat val av referenssystem görs.

Ofta finns det i en verksamhet inget självklart val av referenssystem eftersom objekt (företeelser) ofta behöver relateras till fler än ett referenssystem. De kan också variera för ett objekt med avseende på olika aspekter och olika skeden. Några av dessa aspekter belyses nedan. Val av referenssystem kan dessutom tjäna olika syften.

Se också Figur 2 nedan.

Anm: Det pågår en utredning, med Lantmäteriet som huvudman, om SWEREF99 som det referenssystem som ska ersätta RT90/RH70. I avvaktan på slutligt ställningstagande behandlar vi inte SWE-REF99 här.

3.1 Referenssystem för objekts egenskaper

Ett objekts egenskaper kan vara knutna till olika referenssystem. Dessa kan vara av helt olika eller av samma typ. Exempel på det förstnämnda kan vara ett Vägobjekt (projekt) som lägesmässigt kan knytas till vägens referenssystem, medan andra egenskaper relateras till väghållningsprocessen (vilket skede befinner sig projektet i), vilket är ett annat referenssystem av helt skild typ. I dessa fall uppkommer sannolikt kopplingar till båda referenssystemen och då dessa är av helt olika typ behövs ingen gradering av ”ursprung”, ”användning” eller dylikt, vilket kan behövas när man relaterar till objektets olika skeden.

Ett annat exempel är vägvisning (skyltar) som har behov av ett lägesmässigt referenssystem för skylten samt ett referenssystem för egenskapsdata (ort/plats i form av Ortsregister) vilket sannolikt också är ett lägesmässigt referenssystem. I detta fall uppkommer logiskt en referens mellan objekten skylt och ort.

3.2 Objektets skeden

3.2.1 Objektets skapande/fångstsystem

Här måste man ta ställning till vilka referenssystem som finns tillgängliga och som är möjliga/effektiva att använda ur fångstsynvinkel. Självklart krävs ett referenssystem som till sin utsträckning ”täcker” objektet i fråga på ett entydigt sätt och uppfyller de kvalitetskrav som ställs på objektet.

3.2.2 Objektets ursprungssystem

I vissa fall kan det för objekt vara fastlagt i vilket/vilka referenssystem som objektet har ”laga kraft”. Det kan exempelvis gälla för fastigheter, hastighetsbegränsningar, arbetsplaner, planbestämmelser mm. I dessa fall – det vill säga om det finns ett lagstadgat system – skall detta utgöra objektets ursprungssystem.

Objekt uppstår/fångas ofta i referenssystem som skiljer sig från efterföljande skeden. Exempel på detta är GPS-mätningar dvs. fångst i WGS84 eller SWEREF 93. Dessa läges- och formangivelser återfinns sällan i detta eller senare skeden av objektets livscykel. Andra exempel är objekt från relationshandling som skapats/fångats i investeringsprojektets längdmätning (indirekt referenssystem) vilken inte normalt återfinns i senare skeden.

Valet av ursprungssystem bör inte heller försvåra för olika verksamheter och deras tänkta användning. Finns juridiska krav eller dylikt styr dessa också valet av referenssystem (se ovan). I många fall, där det i senare skeden i livscykeln krävs andra - mer eller mindre verksamhetsspecifika - referenssystem, kan det ändå vara nödvändigt att bibehålla det ursprungliga referenssystemet som *gemensamt referenssystem* och ursprungligt referenssystem för *ansvarig verksamhets* ajourhållning. Detta gäller när transformations- eller överräknings samband till annat/andra referenssystem inte är väl definierade eller är av dålig kvalitet, referenssystem inte är långsiktigt stabila (objekten överlever referenssystemet) eller inte är gemensamma, kända och använda inom alla verksamheter.

3.2.3 Objektets användningssystem

3.2.3.1 Objektets verksamhetssystem

Olika verksamheter kan ha olika ursprungssystem. Valet av ursprungssystem styrs ofta av en verksamhets behov av ”största gemensamma nämnare” med avseende på referenssystem sett ur ursprung-, ajourhållnings- och användningsaspekter (se nedan). Vid val av referenssystem för verksamhetens olika objekt finns ett antal frågor att besvara varav nedanstående utgör exempel:

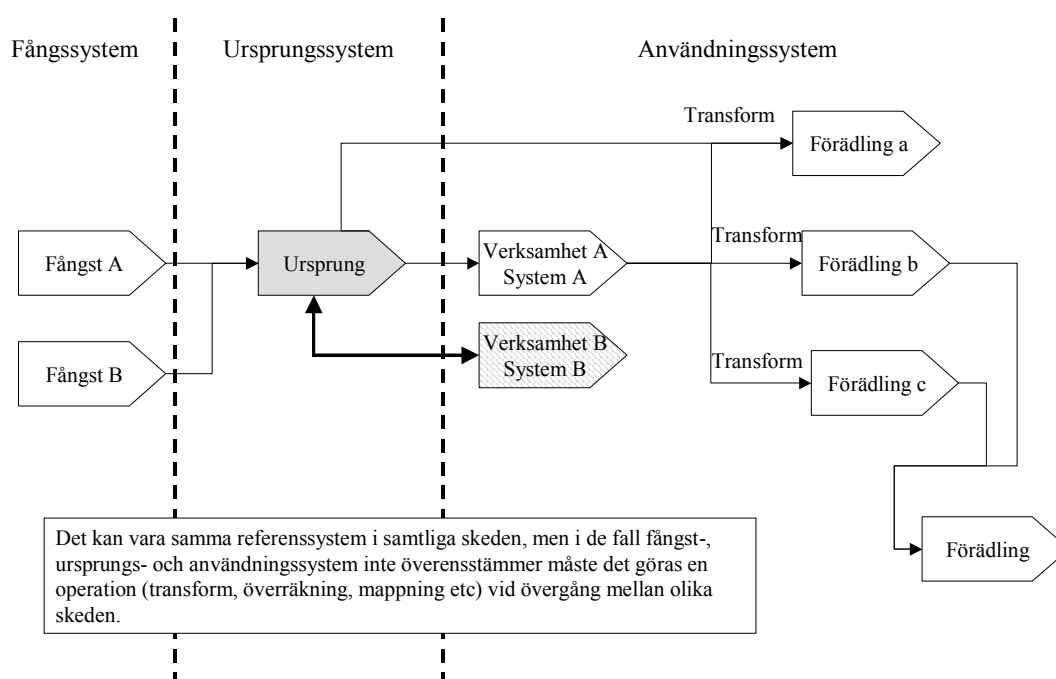
- Vilken verksamhet är ägare/ansvarig ajourhållare?
- Vilket referenssystem har denne valt som sitt primära?
- Är det motiverat med redundant² representation i verksamhetens referenssystem och vad innebär i så fall denna (kostnad, omfattning, kvalitet etc.)?
- Vad innebär i så fall eventuell uppdatering av objekt i verksamhetens referenssystem för dess ursprung – gemensamma definition?
- Vilket samband/sammanhang finns mellan de objekt som verksamheten hanterar?

² Data lagras i flera databaser samtidigt.

3.2.3.2 Objektets "förädlings"-system

Vid användning styrs val av referenssystem av möjligheten att återfinna objekt, krav på integration mellan objekt och av det man vill utföra (bearbetning) på objekten. I vissa fall överensstämmer dessa krav på referenssystem - i andra fall inte. Exempel på det senare kan vara utsökning av hållplatser i vägens referenssystem med efterföljande utsökning av och beräkning av influensområde med avseende på fastigheter i RT 90. Andra exempel där bearbetningen kräver helt bearbetningsspecifika "referenssystem" är simuleringsmodeller typ EMME/2.

En samling objekt härrörande från olika referenssystem kan genom bearbetning helt eller delvis ingå i en ny informationsmängd knuten till ett av de ursprungliga (eller helt annat) referenssystem. Exempel på detta är resultat från en siktberäkning som involverar data om fordon, vägrelaterade data samt landskapsdata och resulterar i olika typer av siktdiagram och siktlängder.



Figur 2 Exempel på olika referenssystem för ett objekt

3.3 Statisk och dynamisk knytning till referenssystem

I sammanhanget bör man skilja på *statisk* och *dynamisk* knytning till referenssystem. Statisk knytning är den som lagras med objektet i en databas, fil eller dylikt. I detta sammanhang finns alltid minst en statisk knytning till ett referenssystem för ett objekt.

Dynamisk knytning är den som sker i samband med att ett program exekveras och man då önskar knytning till något annat referenssystem, dvs. resultat av en överräkning, transform eller annan beräkning. Program i detta sammanhang kan antingen vara ett fristående program som körs av en unik användare eller en tjänst (server) som betjänar många användare och ständigt är "igång". (Det kan påpekas att i de flesta fall då man vill betrakta objekt bundna till ett indirekt referenssystem på en data-

skärm görs dynamiskt minst två transform/översräkningar, först till ett direkt referenssystem därefter till skärmens referenssystem.)

3.4 Behov av vägnätsanknytning

Val av referenssystem kan också påverkas av om en verksamhet har behov av att knyta sina objekt (företeelser) till vägnätet, som är ett indirekt referenssystem.

Att vägnätsanknyta exempelvis en företeelse (föremål, händelse, beslut, egenskap etc.) innebär mycket kortfattat att man beskriver var längs vägnätet företeelsen finns. Beskrivning görs enligt vägnätsmodellen (VägMod). Det är alltså fråga om en lägesbeskrivning. Se också kapitel 4 där vissa specifika frågeställningar tas upp.

3.5 Råd för val av referenssystem

De råd som ges här gäller främst val av referenssystem för statisk knytning, men möjligheten till dynamisk knytning måste också beaktas:

1. Statisk knytning skall alltid ske till ett ursprungssystem.
2. I det fall verksamhetssystemet avviker från ursprungssystemet, men beslut om redundans tagits (se avsnitt 3.2.3.1), uppstår två fall:
 - a. Dynamisk knytning skall övervägas
 - b. Statisk knytning väljs
 1. Om entydig tvåvägstransform med garanterad bevarande av kvalitet finns så väljs verksamhetssystemet som enda referenssystem.
 2. I annat fall väljs multipel knytning, dvs. knytning av ett och samma objekt till flera referenssystem.
3. Knytning till förädlingsystem kan förekomma. Även detta ger två fall:
 - a. Dynamisk knytning skall övervägas
 - b. Statisk knytning väljs men skall då normalt resultera i en redundant objektlagring med statisk knytning endast till förädlingsystemet.

3.6 Exempel

3.6.1 Vägvisningsskylt

Sett ur verksamheten vägtrafikledning.

Ursprunglig verksamhet: Vaghållning

Ursprungssystem: Indirekt referenssystem VägMod (ursprungssystem för ursprunglig verksamhet)

Lagstadgat system: Ortnamnsregistret

Referenssystem för objekts egenskaper:	Ett för geografiskt läge, ett för skyltutformning, officiell vägvisningsplan (Pcl) samt ortnamnsregistret och ”platser”
Kvalitetskrav:	Geografiskt läge ± 5 m samt vilken sida på vägen. Detta uppfyller samtliga verksamheters krav
Verksamhetssystem:	Ursprungssystem. För egenskapen ort finns annat verksamhetssystem (ortnamnsregistret)
Förädlingssystem:	GDF, Rikets system (för ”kart”-vyer)
Fångstsystem:	Alla som klarar kvalitetskrav enligt ovan och har erforderliga transformeringar

3.6.2 Bredbandskabel

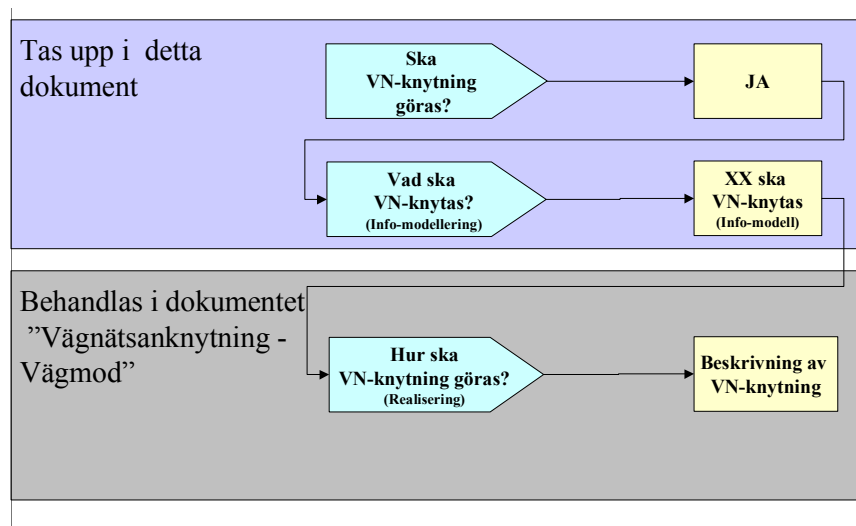
Sett ur verksamheten väghållning.

Ursprunglig verksamhet:	Infrastruktur digital kommunikation
Ursprungssystem:	RT90/RH70
Lagstadgat system:	---
Referenssystem för objekts egenskaper:	?
Kvalitetskrav:	Geografiskt läge ± 1 m samt vilken sida av eventuell väg. Detta uppfyller samtliga verksamheters krav
Verksamhetssystem:	VägMod typ 2.b.2
Förädlingssystem:	TK133, Rikets system (för ”kart”-vyer)
Fångstsystem:	Alla som klarar kvalitetskrav enligt ovan och har erforderliga transformeringar

4 Vägnätsanknytning med Vägmod - översikt

4.1 Beslutsprocess

Innan en verksamhet fattar beslut om att använda sig av Vägmod som referenssystem finns ett antal beslutpunkter att gå igenom. Principskissen nedan visar tre viktiga frågor man bör ta ställning till. I dokumentet diskuteras de två första frågorna (avsnitt 4.2 på sidan 17 och avsnitt 4.3 på sidan 17) medan den tredje behandlas i dokument Vägnätsanknytning – Vägmod, publikation 2001:98.



Figur 3 De beslut en verksamhet måste fatta innan en eventuell vägnätsanknytning av verksamhetens företeelser kan påbörjas.

4.2 Ska vägnätsanknytning göras?

Inom en verksamhet kan det finnas data för många olika typer av företeelser. Vissa av dem kan ha någon form av relation till de gator och vägar som utgör vägnätet. Det kan t.ex. vara föremål, byggnader, händelser, beslut och egenskaper. Om verksamhetens företeelser har ett läge och någon form av relation till vägnätet kan det finnas anledning att vägnätsanknyta dem.

Fördelarna med vägnätsanknytning är bl.a. följande:

- Vägnätsanknutna företeelser kan enkelt utbytas mellan olika verksamheter.
- Vägnätsanknutna företeelser från olika verksamheter kan analyseras tillsammans.
- Data kan lagras på ett för verksamheten lämpligt sätt.
- Funktioner finns för att beskriva företeelsens läge mer exakt i termer av sidoläge, höjdläge och riktning i förhållande till vägen samt vilket vägbanefält som avses.
- Vägnätsanknutna företeelser kan åskådliggöras tillsammans med en bild av vägnätet.
- Vägnätsanknytning ger möjlighet till analys och presentation av vägnätets förändring över tiden. Företeelser kan därmed studeras i ett historiskt perspektiv.

Eventuella nackdelar med vägnätsanknytning kan vara att:

- Vägnätsanknytningen kan innebära att komplexiteten i verksamhetens system ökar.

Exempel på data som lämpar sig att vägnätsanknytas kan vara data om:

- Trafikolyckor
- Serviceinrättningar för trafikanter
- Underhållsplaner för vägar
- Trafikföreskrifter
- Adresser
- Vägegenskaper

Exempel på data som har ett läge men kanske ingen direkt relation till vägen och därmed är mer tveksamma att vägnätsanknyta kan vara data om:

- Geologi
- Markanvändning såvida markanvändningen och vägen inte har en direkt relation
- Ledningar (tele, el, vatten etc.)
- Kulturobjekt (runstenar)

4.3 Vad ska vägnätsanknytas?

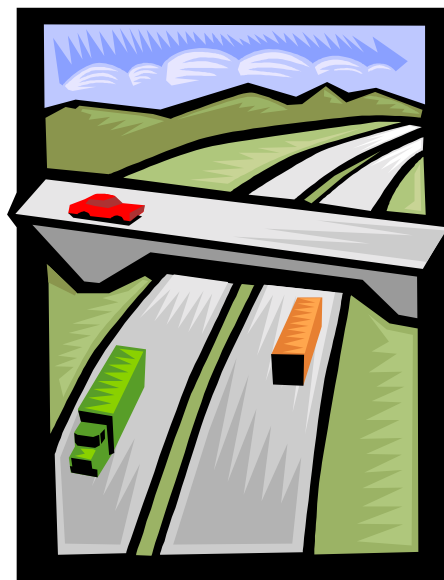
Efter att ha analyserat sin verksamhet och behovet av att vägnätsanknyta data kommer man kanske fram till att man har en eller flera företeelser (föremål, händelser, egenskaper eller beslut) som bör vägnätsanknytas.

Nästa steg är då att i detalj analysera vilken del av företeelsen som skall vägnätsanknytas. Oftast är detta enkelt och självklart medan man i andra fall får göra en bedömning och ev. en analys av vad som är lämpligast.

Exempel på det senare fallet, där man bör välja en del att vägnätsanknyta är ett bro-objekt. På vägverket har man modellerat ett bro-objekt på följande sätt. En anläggning består av en eller flera konstruktioner som i sin tur består av ett eller flera hinder.³ Något av dessa tre begrepp skall vägnätsanknytas. I befintlig Vägdatabank är det hinder som är vägnätsanknutet.

I bilden visas en konstruktion som består av tre hinder. Dessa är:

1. bron som går över motorvägen,
2. vägporten för den högra vägbanan,
3. vägporten för den vänstra vägbanan.



Figur 4 Principskiss över ett bro-objekt så som det är modellerat på Vägverket

³ Tidigare begrepp var konstbyggnader, konstbyggnadsdelar och hinder. Begreppen går inte direkt att översätta till de nya begreppen, men närmast kan man översätta dem enligt: konstbyggnad = anläggning, konstbyggnadsdel = konstruktion och hinder = hinder.



Vägverket

Huvudkontoret

781 87 Borlänge

Telefon: 0243.750 00

e-post: vagverket@vv.se Internet: www.vv.se