

Om beslutsteoretiska verktyg vid tillståndsprövning av vindkraft

Jan Odelstad



© Jan Odelstad 2017

FoU-rapport No 47
urn:nbn:se:hig:diva-25788



FoU-rapport Series

Distribution:
Gävle University Press
Högskolan i Gävle
SE-801 76 Gävle, Sweden
+46 26 64 85 00
gup@hig.se

Om beslutsteoretiska verktyg vid tillståndsprövning av vindkraft

Jan Odelstad

Akademien för teknik och miljö

Avdelning för industriell utveckling, IT och samhällsbyggnad

Forskargruppen för besluts-, risk- och policyanalys



Om beslutsteoretiska verktyg vid tillståndsprövning av vindkraft

Jan Odelstad

Akademien för teknik och miljö
Avdelningen för industriell utveckling, IT och samhällsbyggnad
Forskargruppen för besluts-, risk- och policyanalys

Innehåll

Sammanfattning	v
Förord	vii
1 Problemområdet och teoretisk bakgrund	1
1.1 Inledning	1
1.1.1 Problemet	1
1.1.2 Källorna till den teoretiska bakgrunden – en kortfattad översikt	1
1.1.2.1 Beslutsteori och beslutsanalys	1
1.1.2.2 Tillämpad logik	2
1.2 Multikriterieanalys	5
1.2.1 Inledning	5
1.2.2 Relationerna likhet och olikhet	6
1.2.3 Exempel 1: Ordningsrelationers egenskaper	6
1.2.4 Exempel 2: Av- och sammanvägningar	9
1.2.5 Kommentarer till exemplen	17
2 Grundläggande teoribildningar	19
2.1 Aggregationsteori	19
2.1.1 Inledning	19
2.1.2 Teori och träd	20
2.1.3 Differensanalys	21
2.1.4 Faktorerers tyngd	23
2.2 Aspekter	24
2.2.1 Aspekters logiska form	24
2.2.2 Beskriva och värdera	25
2.2.3 Konsten att känna igen aspekter	27
2.3 Mellanbegrepp och normer	29
2.3.1 Deontiska operatörer och konditionala normer	29
2.3.2 Mellanbegrepp	31
2.3.2.1 Den grundläggande idén	31
2.3.2.2 Längre än – bättre än: en jämförelse	34
2.3.2.3 Öppna mellanbegrepp	36

2.3.3	Samhällsnytta	36
3	Tillståndsprövning	43
3.1	Inledning	43
3.2	Två resonemangsmodeller	46
3.2.1	(I) Fokus på tillräcklighet	47
3.2.2	(II) Fokusering på nödvändighet	48
3.3	Stegvist förfarande	50
3.4	Aggregationens struktur	54
3.5	Exempel: Glötesvålen	58
3.5.1	Ärendet	58
3.5.2	Två relevanta paragrafer i Miljöbalken	59
3.5.3	Om användning av termen <i>avvägning</i>	60
3.5.4	Alternativen	61
3.5.5	Huvudaggregatet	61
3.5.6	Faktorer av betydelse	61
3.5.7	Fokala aspekter	62
3.5.8	Fördelar, nackdelar och differenser	63
3.5.9	Miljööverdomstolen och differensjämförelser	64
3.5.10	Miljödomstolen och differensjämförelser	66
3.5.11	Frågeställningar för vidare forskning	67
3.6	Datoriserade beslutstöd vid tillståndsprövning	69
	Litteraturförteckning	71

Sammanfattning

Tillståndsprövning av vindkraft är en omfattande process med många aktörer och ofta förekommer som en del av processen komplicerade avvägningar och sammanvägningar av olika intressen. I denna rapport presenteras några verktyg som kan användas vid avvägningar och sammanvägningar och vidare illustreras och diskuteras hur de kan användas i tillståndsprocesser. Verktygen är av teoretiskt slag, det är fråga om modeller, begreppssystem, formella metoder m.m. och har sin teoretiska grund inom begrepps- och beslutsanalys samt mätningsteori. Dessa discipliner har i sin tur en del av sin teoretiska grundval inom modern logik och diskret matematik, och det kommer alltså sekundärt att gälla också de här behandlade verktygen. Det är dock inte möjligt att inom ramen för denna rapport bygga en sådan rigorös matematisk-logisk grund som egentligen vore önskvärt utan framställningen får i detta avseende bli mer översiktlig och kompletteras med referenser till litteraturen. Förhoppningen är att framställningen ska kunna läsas utan förkunskaper i logik och diskret matematik, men en läsare som saknar sådana får räkna med att läsningen kräver tålamod och ansträngning.

I rapporten utvecklas och analyseras också bl.a. resonemangsmodeller för intresseavvägning. En av modellerna fokuserar på vad som är tillräckligt för att kunna acceptera en ansökan medan en annan fokuserar på vad som är nödvändigt för att acceptera denna. Den senare modellen utvecklas till en stegvis process där varje steg innebär att undersöka om det finns tillräckliga skäl att avslå ansökan. Om detta inte är fallet så bifalles den.

De verktyg som presenteras i rapporten kan, när de vidareutvecklats, systematiseras och strukturerats, utgöra grunden för ett beslutsanalytiskt datorstöd. Resultatet blir naturligtvis självt ett verktyg: den beslutsanalytiska teoribildningen uttryckt i en kraftfull logisk ram, datalogiskt implementerad och sedan slutligen formulerad med användarvänligt gränssnitt i ett lämpligt programmeringsspråk. Beslutsstödet kan hjälpa beslutsfattaren att hantera fakta och värderingar av relevans för beslutet på ett rationellt sätt. Syftet är inte att ersätta beslutsfattaren utan förse beslutsfattaren med metoder och verktyg som kan leda till mer genomtänkt och välgrundad hantering av beslutsfattandet. Den datavetenskapliga implementeringen av verktygen behandlas inte i denna rapport utan är ett tema för fortsatt forskning.

Förord

Denna rapport handlar om beslutsanalytiska verktyg som kan användas vid intresseavvägning. Forskningen som rapporten grundas på bedrevs inom ramen för projektet "Utveckling av beslutsstödsmodeller för bedömning av samhällsnyttan av vindkraftsetablering" med anslag från Energimyndigheten, Projektnr 40968-1. Rapporten förelåg i manuskript i slutet av augusti 2016. De verktyg som presenteras i rapporten har en generell karaktär och kan användas vid beslutsfattande av skiftande slag då olika intressen står mot varandra, men de tillämpningsexempel som behandlas i rapporten gäller i stor utsträckning tillståndsprövning av vindkraft. Förhoppningsvis kommer detta senare faktum inte att dölja verktygens omfattande tillämpningsområden.

Ett varmt tack till Ulla Ahonen-Jonnarth och Stig Blomskog för intressanta diskussioner och värdefulla synpunkter under arbetet med denna rapport. Tack även till Magnus Hjelmblom för viktiga påpekanden och kommentarer.

Gävle november 2017

Jan Odelstad

Kapitel 1

Problemområdet och teoretisk bakgrund

1.1 Inledning

1.1.1 Problemet

Tillståndsprovning av vindkraft är en omfattande process med många aktörer och ofta förekommer som en del av processen komplicerade avvägningar och sammanvägningar av olika intressen. Denna rapport syftar till att presentera några verktyg som kan användas vid avvägningar och sammanvägningar och illustrera samt vidare diskutera hur de kan användas i tillståndsprocesser. Verktygen är av teoretiskt slag, det är fråga om modeller, begreppssystem, formella metoder m.m., men den moderna datorutvecklingen gör det möjligt att implementera en del av dessa verktyg i form av datoriserade beslutsstöd. Den datavetenskapliga implementeringen av verktygen kommer inte att behandlas i denna rapport. De verktyg som kommer att presenteras har sin teoretiska grund inom begrepps- och beslutsanalys samt mätningsteori. Dessa discipliner har i sin tur en del av teoretiska grundval inom modern logik och diskret matematik, och det kommer alltså sekundärt att gälla också de här behandlade verktygen. Inte minst kräver datorimplementeringen av dem en rigorös logisk-matematisk grund. Det är dock inte möjligt att inom ramen för denna rapport bygga en sådan rigorös grund utan framställningen får i detta avseende bli mer översiktlig och kompletteras med referenser till litteraturen.

1.1.2 Källorna till den teoretiska bakgrunden – en kortfattad översikt

1.1.2.1 Beslutsteori och beslutsanalys

Såväl beslutsteori som beslutsanalys är discipliner av stor betydelse för de frågeställningar som behandlas i denna rapport. Beslutsteorin, som omfattar

de grundläggande teoribildningarna för beslutsfattande, har gamla anor och går tillbaka åtminstone till utvecklingen av sannolikhetskalkylen inom matematiken på 1600-talet och till studiet av nyttobegreppet i filosofin under 1700-talet. Bidrag till utvecklingen av beslutsteorin har kommit från många ämnesområden, förutom filosofi och matematik även ekonomi, operationsanalys, statistik, psykologi och sociologi.

Med beslutsanalys avses tillämpad beslutsteori. Som akademisk disciplin skapades beslutsanalysen vid Stanforduniversitetet på 60-talet av Ronald Howard och ämnet tillhör numera Stanford School of Engineering and Management. Bland pionjörerna inom området kan vidare ämnas Howard Raiffa, en av grundarna av och den förste 'director' vid International Institute for Applied Systems Analysis (IIASA) i Wien. Raiffa har också bl.a. varit verksam vid Harvarduniversitetet (Business School and the Kennedy School of Government).

Inom beslutsanalysen pågår en snabb utveckling av metoder, modeller och tekniker för tillämpning vid olika typer av beslutsfattande och allt fler datoriserade beslutsstöd ser dagens ljus. Ett centralt studieområde inom beslutsanalysen gäller flerdimensionellt beslutsfattande, dvs. beslutsfattande då problemet måste betraktas ur flera dimensioner. Numera benämns detta område ofta multikriterieanalys.

Denna rapport handlar om beslutsfattande reglerat av lagar och förordningar. Beslutsanalysen får därmed en juridisk kontext. Intresset hos jurister för beslutsteori och beslutsanalys är i tilltagande, vilket artikeln "Kan din advokat hjälpa dig till rätt beslut?" (Runesson, 2006) är ett exempel på.

1.1.2.2 Tillämpad logik

Den formella logiken grundlades av Aristoteles och har genomgått olika utvecklingsstadier. Särskilt de senaste 150 åren har logiken utvecklats starkt och blivit en omfattande gränsdisciplin mellan filosofi och matematik. Tillämpningar av logik förekommer inom allt fler områden, såväl teoretiska som praktiska. Ett område där betydelsen av logiken varit särskilt påtaglig är datavetenskapen. Den pågående datoriseringen av samhället skulle inte ha varit möjlig utan den formella logiken. Det finns idag många olika grenar (deldiscipliner) av logiken och här kommer endast det som är speciellt relevant att tillämpa på problemställningen i denna rapport att behandlas.

Relationslogik Beslutsteori, och därmed också beslutsanalys, handlar till en väsentlig del om relationer, inte minst värderelationer – dvs. relationer som 'bättre än', 'lika bra', 'lämpligare än' – men också relationer som ofta uppfattas som deskriptiva (beskrivande), dvs. som fakta-relationer, t.ex. 'bullrigare än', 'lönsammare än', 'lägre utsläppsnivå än' och 'mer riskfylld än'. Under senare delen av 1800-talet utvecklades, med rötter i Antiken, en logisk-matematisk teori om relationer, ofta kallad relationslogik eller relationskalkyl. Viktiga bidrag gjordes av Augustus De Morgan, Charles Sanders Peirce och Ernst Schröder (för en översikt se Kneale & Kneale 1962). Relationslogiken har förfinats under förra århundradet och utgör numera en viktig del av såväl logiken som den

diskreta matematiken. Tillämpningar av relationslogiken återfinns inom allt fler områden, t.ex. nationalekonomi, systemteori, psykologi och samhällsplanering. Bland de mest avancerade tillämpningarna av relationskalkylen finns inom olika grenar av datavetenskapen, för en introduktion se t.ex. Davey & Priestly (2002).

För detaljerad beslutsanalys är relationslogiken i hela dess vidd ett oundgängligt verktyg, men för beslutsfattare utanför kretsen av beslutsanalytiska specialister är den fortfarande tämligen okänd. I denna rapport kommer detta verktygs möjligheter och begränsningar vid tillämpning på beslut om tillstånd för vindkraftsparkar att belysas väsentligen på en elementär nivå. Framställningen fordrar egentligen inga förkunskaper om relationslogik men ett intresse för frågan torde vara en förutsättning. (Den som vill ha en mer detaljerad framställning kan ha en del att hämta i Odelstad, 2002.)

Relationskalkylen är särskilt viktig om man vill konstruera datoriserade verktyg för att underlätta rationellt beslutsfattande. Den precisa och detaljerade form som ett verktyg måste ha för att kunna implementeras som ett datorprogram fordrar som grund en formell modell (ett formellt språk, en formalism) med stort intentionsdjup.

Deontisk logik Relationen mellan juridik och logik är komplicerad. Logiken tillhandahåller många av de formella verktyg som juridiken behöver, t.ex. för att formulera juridiska system som inte är motsägelsefulla och för argumentation vid bedömning och lagtillämpning. I viss utsträckning skulle man kunna se logikens betydelse för juridiken i analogi med den matematiska analysens betydelse för fysiken, dvs. som tillhandahållande av teoretiska verktyg för den empiriska eller praktiskt inriktade verksamheten. Men medan studier i matematisk analys ingår som en naturlig del i utbildning i fysik ingår inte logik på samma sätt som en naturlig del i utbildning i juridik. Av förmodligen de flesta jurister ses nog logiken som något som saknar praktisk relevans för deras verksamhet. Frågan är om den ståndpunkten längre är berättigad.

Den del av logiken som brukar anses vara av störst relevans för juridiken är den deontiska logiken. Deontisk logik är den del av logiken som studerar olika normativa begrepp, t.ex. förbud, förpliktelse, påbud och tillåtelse. Dyliga begrepp har naturligtvis en viktig roll inom juridiken men kontakterna mellan juridik och deontisk logik har varit sällsynta. I den moderna klassikern *Normative Systems* från 1971 av Carlos Alchourrón and Eugenio Bulygin skriver författarna följande (se sid. 2):

"... the few books that have tried to bring together deontic logic and legal science have had few repercussions on the development of either of these disciplines.

On the other hand, this divorce between deontic logic and legal science has had extremely unfortunate effects for the latter. Jurists have not only paid very little attention to the formal investigation of the normative concepts which they use in their discipline; they have even contrived to remain unaffected by the great revival in foundational studies which in the past hundred years has revolutionized the

methodology of both formal and empirical sciences. Methodological studies in the field of law are still at a stage of 'underdevelopment' ..."

Alchourrón och Bulygin har i *Normative Systems* liksom i ett flertal senare arbeten framgångsrikt bidragit till att åtgärda den metodologiska 'underdevelopment' i rättsläran som de omnämner i citatet ovan. Vad som också bidragit till ett ökat intresse för tillämpning av deontisk logik är ett något förändrat perspektiv inom samhällsvetenskapen. Under 1900-talets första hälft var samhällsvetenskapen till stor del inriktad på empiriska studier av samhällsfenomen, varvid statistiska samband och kausala relationer spelade en stor roll. De företeelser som studerades beskrevs därvid i empiriska (framförallt psykologiska, ekonomiska och sociologiska) termer. Under senare årtionden har emellertid analytiska studier av normativa system och rättigheter åter kommit att inta en mer central plats inom samhällsvetenskapen. Man anknyter då till en tradition från äldre tiders samhällsfilosofier som t.ex. Thomas Hobbes, John Locke, Adam Smith, Jeremy Bentham och till jurister som Hans Kelsen och Wesley Newcomb Hohfeld. För den tradition som denna rapport tillhör är arbeten av Bentham och Hohfeld av särskilt stor betydelse.

Jeremy Bentham, 1748-1832, var engelsk filosof, jurist och social reformator. Som filosof är han mest känd som grundare av utilitarismen. En av hans stora insatser inom rättsläran var att etablera vad som har kommit att kallas *analytical* or *universal jurisprudence*, som omfattar studiet av juridiska begrepp som är gemensamma för olika rättsliga system och för olika delar i ett och samma system. Dit hör begrepp som *right*, *obligation (duty)*, *liberty*, *power*, således deontiska begrepp. Bentham utvecklade sin teori i *Of Laws in General*, som förmodligen skrevs 1782 men publicerades först 1945. (Se Bentham, 1970, för en fullständigare version.) Wesley Newcomb Hohfeld, 1879-1918, publicerade under sin livstid endast en handfull artiklar i juridiska tidskrifter. Efter hans död publicerades hans mest kända arbete *Fundamental Legal Conceptions as Applied in Judicial Reasoning and Other Legal Essays*. I detta utgår Hohfeld från åtta begrepp nämligen *right*, *duty*, *privilege*, *no-right*, *power*, *liability*, *immunity*, *disability*. I hög grad handlar Hohfelds teori om hur dessa begrepp är relaterade till varandra i termer av *opposite* och *correlative*.

Som grund för sin analys hade Bentham en rudimentär deontisk logik. Genom von Wrights införande av en formell deontisk logik 1951 blev det möjligt att på betydelsefulla sätt vidareutveckla Benthams och Hohfelds teorier. Till detta återkommer vi kortfattat i sektion 5.1. För en djuplodande diskussion av Benthams och Hohfelds idéer och den senare utvecklingen av dessa se Lindahl (1977).

Ett nytt område för samarbete mellan juridik (mer generellt rättslära) och logik har kommit till stånd genom utvecklingen av datatekniken och de på denna baserade disciplinerna systemvetenskap och informatik. Som exempel på forskning inom området kan nämnas följande: Inom *legal informatics* och *juris-informatics* studeras hur olika slags juridiska informationssystem ska kunna utformas, och inom artificiell intelligens studeras hur system av artificiella agenter (såväl hardware, t.ex. räddningsrobotar vid katastrofer, som software, t.ex.

sökrobotar på internet) ska kunna regleras av normativa system. Forskningsproblem av detta slag behöver en solid logisk grund och för att utveckla denna är det nödvändigt att fördjupa och vidareutveckla den deontiska logiken. För det aktuella forskningsläget inom denna gren av logiken se Gabbay et.al. (2013).

1.2 Multikriterieanalys

1.2.1 Inledning

Multicriteria decision analysis, ofta förkortat MCDA, är en viktig deldisciplin inom beslutsanalysen. På svenska används ofta termen *multikriterieanalys* eller *flerdimensionell beslutsanalys*. Ytterst kortfattat kan grundskemat för ett multikriterieproblem (ett flerdimensionellt beslutsproblem) av vanligt slag beskrivs på följande sätt. Man har ett antal alternativ och ett antal aspekter, ofta kallade kriterier eller dimensioner.¹ Vad som gäller om alternativen m.a.p. aspekterna ligger till grund för en totalbedömning av alternativens värde eller lämplighet. På basis av denna totalbedömning följer problemets lösning, som kan vara t.ex. att välja det bästa alternativet eller rangordna alternativen.

Något mer utförligt kan ett typexempel på ett multikriterieproblem beskrivas på följande sätt: Man ska bedöma/avgöra hur bra, lämplig o.dyl. som ett antal *alternativ* a_1, a_2, \dots, a_n är för ett visst syfte. Som grund för bedömningen ligger vad som gäller om alternativen med avseende på ett antal *aspekter* (även kallade *attribut* eller *kriterier*) $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_k$.² Vad som gäller om de olika alternativen m.a.p. de olika aspekterna ska alltså sammanvägas till en totalbedömning, vilken utgör en aspekt som vi här kallar α_0 . Således är totalbedömningen α_0 en *sammanvägning* av $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_k$. α_0 sägs ofta vara ett *aggregat* av *faktorerna* $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_k$. En sammanvägning innebär ofta en *avvägning* mellan de olika faktorerna. Vad som gäller om alternativen m.a.p. α_0 avgör vilket alternativ som är bäst, rangordningen av alternativen och i vissa fall även hur mycket bättre ett alternativ är i jämförelse med andra.

Det finns en omfattande forskning om multikriterieproblem och hur de kan och bör hanteras. En del multikriterieproblem har huvudsakligen en kvantitativ karaktär medan andra väsentligen är kvalitativa. Men ofta innehåller multikriterieproblem såväl kvantitativa som kvalitativa inslag. Olika verktyg har utvecklats för att underlätta hanteringen av multikriterieproblem, allt från resonemangsmodeller till datorimplementerade (datoriserade) beslutsstöd. De senare arbetar ofta med numeriska input och förutsätter därför att multikriterieproblemet har en kvantitativ karaktär. Men också beslutsstöd avsedda att underlätta hanteringen av multikriterieproblem som har en kvalitativ karaktär kan datorimplementeras, även om detta hittills har varit mindre vanligt.

I denna rapport diskuteras möjligheten att utveckla verktyg som kan underlätta hanteringen av multikriterieproblem i samband med tillståndsprovning av

¹Användningen av termerna 'aspekt', 'dimension', 'kriterium' liksom andra med liknande innebörd såsom 'attribut', 'kvalitet' och 'variabel' diskuteras i Odelstad (2002) kap. 7.

²Alternativ betecknas med a (kursiverat lilla a) och aspekter med α (den grekiska bokstaven alfa).

lokalisering av vindkraft, särskilt avvägningen mellan olika intressen. En dylik diskussion förutsätter för att bli meningsfull en formell ram som är omfattande men som här får begränsas till ett minimum.

1.2.2 Relationerna likhet och olikhet

Av vad som sagts ovan torde framgå att begreppet aspekt är centralt och vi kommer att behandla det mer i detalj i sektion 4. Men redan här ska vi införa två med aspekter sammanhängande begrepp. Om α är en aspekt så behöver vi kunna tala om att ett objekt a_1 har mer av α än ett annat objekt a_2 eller att två objekt är vad gäller α lika. (Det är centralt för fortsättningen att skilja mellan den kursiverade bokstaven a och den grekiska bokstaven α , dvs. alfa.) Vi inför följande beteckningskonventioner:

$a_1 \sim_\alpha a_2$ betecknar att alternativet a_1 är lika med alternativet a_2 vad gäller aspekten α . \sim_α kallas *likhetsrelationen* för α .

$a_1 \succ_\alpha a_2$ betecknar att alternativet a_1 har mer av aspekten α än vad alternativet a_2 har. \succ_α kallas *större-än-relationen* för α .

$a_1 \prec_\alpha a_2$ betecknar att alternativet a_1 har mindre av aspekten α än vad alternativet a_2 har. \prec_α kallas *mindre-än-relationen* för α .

$a_1 \gtrsim_\alpha a_2$ betecknar att $a_1 \succ_\alpha a_2$ eller $a_1 \sim_\alpha a_2$, dvs. a_1 har mer av aspekten α än vad a_2 har eller a_1 är lika med alternativet a_2 vad gäller aspekten α . \gtrsim_α betecknar alltså relationen 'åtminstone lika mycket av α som'.

$a_1 \lesssim_\alpha a_2$ betecknar att $a_1 \prec_\alpha a_2$ eller $a_1 \sim_\alpha a_2$.

Relationerna $\succ_\alpha, \sim_\alpha, \prec_\alpha, \gtrsim_\alpha$ och \lesssim_α brukar kallas ordningsrelationer av det uppenbara skälet att de ordnar alternativ.

För att visa den införda formalismens användning och några steg i vidareutvecklingen av den ges nedan två exempel med anknytning till lokalisering av vindkraft.

1.2.3 Exempel 1: Ordningsrelationers egenskaper

Antag att vi har fem objekt a_1, a_2, a_3, a_4, a_5 och vi är intresserade av vad som gäller med avseende på α . Vi kan t.ex. tänka oss att a_1, a_2, a_3, a_4, a_5 är alternativa lokaliseringar av en vindkraftpark och att α är aspekten lämplighet för lokalisering av vindkraft. Låt oss anta att följande anses gälla:

$$(i) \ a_1 \succ_\alpha a_2$$

$$(ii) \ a_2 \sim_\alpha a_4$$

$$(iii) \ a_3 \prec_\alpha a_4$$

Kan man på basis av detta dra några slutsatser om vad som mer gäller om de fem alternativens relation till varandra? Vid undersökningen av detta kan det vara praktiskt med en tabell av följande slag:

α	a_1	a_2	a_3	a_4	a_5
a_1		\succ_α			
a_2				\sim_α	
a_3				\succ_α	
a_4					
a_5					

I tabellen har (i)-(iii) införts. Vad som f.ö. gäller om alternativen m.a.p. aspekten α framgår inte av tabellen i dess nuvarande form. Men givet vissa högst rimliga antaganden gällande $\succ_\alpha, \sim_\alpha$ och \prec_α kan vissa av de tomma fälten i tabellen fyllas i. Låt oss se närmare på detta.

Notera först att för varje alternativ gäller att det är lika med sig själv. Det innebär alltså att $a_1 \sim_\alpha a_1$ och på motsvarande sätt för de andra alternativen. Om vi anger detta i vår tabell erhålls

α	a_1	a_2	a_3	a_4	a_5
a_1	\sim_α	\succ_α			
a_2		\sim_α		\sim_α	
a_3			\sim_α	\prec_α	
a_4				\sim_α	
a_5					\sim_α

Men fler fält i tabellen kan fyllas i:

Från $a_2 \sim_\alpha a_4$ följer förstås $a_4 \sim_\alpha a_2$. Ty om a_2 är lika med a_4 m.a.p. α så är givetvis a_4 är lika med a_2 m.a.p. α .

Från $a_1 \succ_\alpha a_2$ följer förstås $a_2 \prec_\alpha a_1$. Ty om a_1 har mer av α än a_2 så har givetvis a_2 mindre av α än a_1 .

Från $a_3 \prec_\alpha a_4$ följer förstås $a_4 \succ_\alpha a_3$.

Vi inför de erhållna resultaten i tabellen:

α	a_1	a_2	a_3	a_4	a_5
a_1	\sim_α	\succ_α			
a_2	\prec_α	\sim_α		\sim_α	
a_3			\sim_α	\prec_α	
a_4		\sim_α	\succ_α	\sim_α	
a_5					\sim_α

Men det finns mer att säga om alternativen m.a.p. α :

- Eftersom $a_1 \succ_\alpha a_2$ och $a_2 \sim_\alpha a_4$ är det lätt att inse att $a_1 \succ_\alpha a_4$.
- Eftersom $a_2 \sim_\alpha a_4$ och $a_4 \succ_\alpha a_3$ gäller, som lätt inses, $a_2 \succ_\alpha a_3$.
- Eftersom $a_1 \succ_\alpha a_4$ och $a_4 \succ_\alpha a_3$ följer $a_1 \succ_\alpha a_3$. Ty om a_1 har mer av α än a_4 och a_4 har mer av α än a_3 så är det uppenbart att a_1 har mer av α än a_3 .

- Eftersom $a_1 \succ_\alpha a_3$ följer $a_3 \prec_\alpha a_1$.
- Eftersom $a_2 \succ_\alpha a_3$ följer $a_3 \prec_\alpha a_2$.
- Eftersom $a_1 \succ_\alpha a_4$ följer $a_4 \prec_\alpha a_1$.

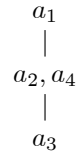
Det som framkommit kan införas i tabellen:

α	a_1	a_2	a_3	a_4	a_5
a_1	\sim_α	\succ_α	\succ_α	\succ_α	
a_2	\prec_α	\sim_α	\succ_α	\sim_α	
a_3	\prec_α	\prec_α	\sim_α	\prec_α	
a_4	\prec_α	\sim_α	\succ_α	\sim_α	
a_5					\sim_α

Notera att vad som gäller om a_1, a_2, a_3, a_4 m.a.p. $\succ_\alpha, \sim_\alpha, \prec_\alpha$ är därmed klarlagt, och det kan anges på följande sätt:

$$a_1 \succ_\alpha a_2 \sim_\alpha a_4 \succ_\alpha a_3.$$

Grafiskt kan det representeras på följande sätt:



Vad som gäller om a_5 i förhållande till övriga alternativ m.a.p. $\succ_\alpha, \sim_\alpha, \prec_\alpha$ är av vad som hittills framkommit helt öppet. Det finns sju möjligheter för a_5 relation till övriga alternativ:

1. $a_5 \succ_\alpha a_1 \succ_\alpha a_2 \sim_\alpha a_4 \succ_\alpha a_3$.
2. $a_5 \sim_\alpha a_1 \succ_\alpha a_2 \sim_\alpha a_4 \succ_\alpha a_3$.
3. $a_1 \succ_\alpha a_5 \succ_\alpha a_2 \sim_\alpha a_4 \succ_\alpha a_3$.
4. $a_1 \succ_\alpha a_5 \sim_\alpha a_2 \sim_\alpha a_4 \succ_\alpha a_3$.
5. $a_1 \succ_\alpha a_2 \sim_\alpha a_4 \succ_\alpha a_5 \succ_\alpha a_3$.
6. $a_1 \succ_\alpha a_2 \sim_\alpha a_4 \succ_\alpha a_5 \sim_\alpha a_3$.
7. $a_1 \succ_\alpha a_2 \sim_\alpha a_4 \succ_\alpha a_3 \succ_\alpha a_5$.

För att komplettera tabellen har vi använt vissa formella egenskaper hos ordningsrelationer som i många sammanhang är rimliga. Här nedan följer exempel på dylika egenskaper hos relationerna. x, y och z betecknar här godtyckliga alternativ.

- (1) Om $x \succ_\alpha y$ och $y \succ_\alpha z$ så $x \succ_\alpha z$
- (2) Om $x \sim_\alpha y$ och $y \sim_\alpha z$ så $x \sim_\alpha z$
- (3) Om $x \succ_\alpha y$ så inte $y \succ_\alpha x$, och om $x \prec_\alpha y$ så inte $y \prec_\alpha x$.
- (4) $x \sim_\alpha x$
- (5) Inte $x \succ_\alpha x$
- (6) Antingen $x \succ_\alpha y$, $y \succ_\alpha x$ eller $x \sim_\alpha y$.
- (7) Om $x \succ_\alpha y$ så inte $y \succ_\alpha x$ och inte $x \sim_\alpha y$, och analogt om $x \prec_\alpha y$ så inte $y \prec_\alpha x$ och inte $x \sim_\alpha y$.
- (8) Om inte $x \succ_\alpha y$ så $y \succ_\alpha x$ eller $x \sim_\alpha y$, och analogt om inte $x \prec_\alpha y$ så $x \succ_\alpha y$ eller $x \sim_\alpha y$. Dvs. om inte $x \succ_\alpha y$ så $y \succ_\alpha x$. Och om inte $x \prec_\alpha y$ så $x \succ_\alpha y$.
- (9) Om $x \succ_\alpha y$ och $y \sim_\alpha z$ så $x \succ_\alpha z$, och analogt om $x \sim_\alpha y$ och $y \succ_\alpha z$ så $x \succ_\alpha z$.

Flera av de formella egenskaperna som ordningsrelationer kan uppfylla har särskilda namn, t.ex. gäller följande:

- (1) innebär att \succ_α är transitiv
- (2) innebär att \sim_α är transitiv
- (3) innebär att \succ_α och \prec_α är asymmetriska
- (4) innebär att \sim_α är reflexiv och
- (5) innebär att \succ_α irreflexiv.
- (6) innebär att x och y är jämförbara vad gäller storlek m.a.p. α .

Dessa egenskaper hos relationer liksom många andra studeras inom relationslogiken som ingår i läroböcker t.ex. i diskret matematik.

Principerna (1)-(9) och andra av liknande slag kan naturligtvis implementeras i ett datorprogram som därigenom kan vara ett hjälpmedel för beslutsfattaren. Exemplet ovan är extremt enkelt. Men om antalet alternativ att välja mellan är stort blir situationen betydligt mer komplicerad och ett hjälpmedel i form av ett datorprogram kan göra nytta.

1.2.4 Exempel 2: Av- och sammanvägningar

Vi ska nu se på ett enkelt exempel som konstruerats för att illustrera hur den formalism som införts ovan kan användas i ett multikriterieproblem som gäller av- och sammanvägningar. Exemplet är alltså *hypotetiskt* och mycket förenklat (ett tankeexperiment), verkligheten är avsevärt mer komplicerad. Låt oss tänka oss ett företag som ska välja en lämplig lokalisering för en vindkraftspark. Alternativen är lokaliseringar (som anger val av plats, exploateringsgrad och plan för genomförandet) och man ska välja någon för att gå vidare med projekteringen gällande denna. Alternativen bedöms utgående från ett antal aspekter. För enkelhets skull tänker vi oss få alternativ och få aspekter.

Alternativ: $a_1, a_2, a_3, a_4, a_5, a_6$.

Aspekter relevanta för valet: $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4, \alpha_5$.

Aspekterna aggregeras till vad som är totalt sett bäst.

α_1 : lämplighet vad gäller [med avseende på] vindkraft (från vindkraftssynpunkt)

α_2 : lämplighet vad gäller [konsekvenser av] genomförande

α_3 : lämplighet vad gäller rennäringen

α_4 : lämplighet vad gäller vildmarksturism

α_5 : lämplighet vad gäller försvarets behov

α_0 : total lämplighet, "all things considered"

En annan aspekt som måste beaktas i sammanhanget gäller hur bra olika alternativ är ur företagets synvinkel. Denna aspekt kommer här att benämnas 'brahet ur företagets synvinkel' och betecknas \mathcal{F} .³ $\succ_{\mathcal{F}}$ är alltså relationen 'bättre ur företagets synvinkel' och $\sim_{\mathcal{F}}$ relationen 'lika bra ur företagets synvinkel'.

Vi antar i detta exempel att α_0 och \mathcal{F} är aggregat med $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4, \alpha_5$ som faktorer. Till förhållandet mellan de båda aggregaten återkommer vi.

I fortsättningen skrivs för enkelhets skull \succ_1 istället för \succ_{α_1} och \sim_1 istället för \sim_{α_1} osv. Inledningsvis konstaterar företaget att enligt dess bedömning gäller

$$a_3 \succ_1 a_5, a_3 \succ_2 a_5, a_3 \succ_3 a_5, a_3 \succ_4 a_5, a_3 \succ_5 a_5.$$

Företaget anser därför att a_5 inte kan komma ifråga eftersom a_3 är bättre i alla avseenden. Därför bortser företaget i fortsättningen från alternativet a_5 .

Enligt företaget gäller följande, dvs. företagets bedömning är följande:

Med avseende på α_1 :

α_1	a_1	a_2	a_3	a_4	a_6
a_1		\succ_1			
a_2			\succ_1		
a_3				\succ_1	
a_4					
a_6	\succ_1				

Givet rimliga egenskaper hos ordningsrelationerna kan detta sammanfattas på följande sätt:

$$a_6 \succ_1 a_1 \succ_1 a_2 \succ_1 a_3 \succ_1 a_4$$

Tabellen kan därigenom kompletteras till följande:

³'Brahat' är inget etablerat svenskt ord men är naturligt att använda här. Det är bildat utifrån 'bra' enligt schemat

god – godhet, lämplig – lämplighet, röd – rödhet.

α_1	a_1	a_2	a_3	a_4	a_6
a_1	\sim_1	\succ_1	\succ_1	\succ_1	\succ_1
a_2	\prec_1	\sim_1	\succ_1	\succ_1	\succ_1
a_3	\prec_1	\prec_1	\sim_1	\succ_1	\succ_1
a_4	\prec_1	\prec_1	\prec_1	\sim_1	\succ_1
a_6	\succ_1	\succ_1	\succ_1	\succ_1	\sim_1

Företagets bedömning av vad som gäller m.a.p. övriga aspekter antas vara följande:

Med avseende på α_2 :

$$a_6 \succ_2 a_2 \succ_2 a_1 \succ_2 a_4 \succ_2 a_3$$

Med avseende på α_3 :

$$a_6 \succ_3 a_3 \succ_3 a_4 \succ_3 a_2 \succ_3 a_1$$

Med avseende på α_4 :

$$a_6 \succ_4 a_4 \succ_4 a_3 \succ_4 a_2 \succ_4 a_1$$

Med avseende på α_5 :

$$a_1 \sim_5 a_2 \sim_5 a_3 \sim_5 a_4 \succ_5 a_6$$

Vi antar vidare följande: Med avseende på \mathcal{F} är a_6 det bästa alternativet. Men företaget bedömer det så att a_6 är så dåligt m.a.p. α_5 att företaget anser att a_6 inte kommer att kunna beviljas nödvändiga tillstånd. Därför utesluter företaget a_6 ur den fortsatta processen. Då gäller, antar vi, följande:

$$a_1 \succ_{\mathcal{F}} a_2 \succ_{\mathcal{F}} a_4 \succ_{\mathcal{F}} a_3.$$

Notera att för alla x, y gäller att $x \succ_{\mathcal{F}} y$ innebär att ur företagets synvinkel är x bättre än y . Detta måste skiljas från vad som gäller om den totala lämpligheten enligt företagets bedömning. Aspekten \mathcal{F} och aspekten ' α_0 enligt företagets bedömning' är inte nödvändigtvis samma sak.

Vad gäller de återstående alternativen a_1, a_2, a_3, a_4 är de lika vad gäller lämplighet m.a.p. försvarets behov, dvs. relationen \sim_5 gäller mellan de olika alternativen. Eftersom det inte är någon skillnad mellan de återstående alternativen m.a.p. aspekten α_5 utelämnar företaget denna aspekt i den fortsatta analysen.

Följande tabell är ett sätt att representera vad som gäller om alternativen a_1, a_2, a_3, a_4 m.a.p. aspekterna $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4, \mathcal{F}$:

	α_1	α_2	α_3	α_4	\mathcal{F}
$a_1 ? a_2$	\succ	\prec	\prec	\prec	\succ
$a_1 ? a_3$	\succ	\succ	\prec	\prec	\succ
$a_1 ? a_4$	\succ	\succ	\prec	\prec	\succ
$a_2 ? a_3$	\succ	\succ	\prec	\prec	\succ
$a_2 ? a_4$	\succ	\succ	\prec	\prec	\succ
$a_3 ? a_4$	\succ	\prec	\prec	\prec	\prec

Notera att tabellen har en annan karaktär än tidigare tabeller och ska läsas på ett annat sätt. Tabellen innebär t.ex. att

$$a_1 \succ_1 a_2, a_1 \prec_2 a_2, a_1 \prec_3 a_2, a_1 \prec_4 a_2, a_1 \succ_{\mathcal{F}} a_2.$$

$$a_1 \succ_1 a_3, a_1 \succ_2 a_3, a_1 \prec_3 a_3, a_1 \prec_4 a_3, a_1 \succ_{\mathcal{F}} a_3.$$

Osv. Notera att vad gäller aspekterna $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4$ så är första och sista raden i tabellen densamma men för \mathcal{F} är de olika, dvs.

$$a_1 \succ_1 a_2, a_1 \prec_2 a_2, a_1 \prec_3 a_2, a_1 \prec_4 a_2, a_1 \succ_{\mathcal{F}} a_2.$$

$$a_3 \succ_1 a_4, a_3 \prec_2 a_4, a_3 \prec_3 a_4, a_3 \prec_4 a_4, a_3 \prec_{\mathcal{F}} a_4.$$

Det innebär att vad som gäller för två alternativ m.a.p. \mathcal{F} inte är bestämt av vad som gäller om ordningsrelationerna för aspekterna $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4$. Vad man också måste ta hänsyn till är differenserna mellan alternativen i de olika aspekterna. Vid jämförelsen m.a.p. \mathcal{F} mellan a_1 och a_2 ska differensen mellan a_1 och a_2 i α_1 avvägas mot differenserna mellan a_2 och a_1 i α_2, α_3 och α_4 resp., och differensen i α_1 väger för företaget över. Analogt, vid jämförelsen mellan a_3 och a_4 ska differensen mellan a_3 och a_4 i α_1 avvägas mot differenserna mellan a_4 och a_3 i α_2, α_3 och α_4 resp., och differensen i α_1 väger för företaget inte över. Differenserna mellan a_3 och a_4 i de olika aspekterna behöver inte vara lika med motsvarande differenser vad gäller alternativen a_1 och a_2 , varför det inte är konstigt att $a_1 \succ_{\mathcal{F}} a_2$ men $a_3 \prec_{\mathcal{F}} a_4$. Till differenser och deras roll inom multikriterieanalysen ska vi återkomma.

Låt oss göra det som just sagts mer överskådligt genom att införa några beteckningar. Låt för godtt. alternativ x och y

$\Delta_{\alpha_i}(x, y)$ beteckna differensen mellan x och y m.a.p. α_i , som ofta förenklas till $\Delta_i(x, y)$ där i är något av talen mellan 1 och 4

$\Delta_{\mathcal{F}}(x, y)$ beteckna differensen mellan x och y m.a.p. \mathcal{F} .

$\Delta_i(x, y)$ sägas vara *positiv* om $x \succ_i y$; analogt vad gäller $\Delta_{\mathcal{F}}(x, y)$.

$\Delta_i(x, y) \sqsupset^{\mathcal{F}} \Delta_j(y, x)$ betecknar att differensen i α_i mellan x och y överväger m.a.p. \mathcal{F} differensen i α_j mellan y och x .

Uttryckt med hjälp av den införda beteckningsnotationen gäller följande:

$$\Delta_1(a_1, a_2) \sqsupset^{\mathcal{F}} \Delta_i(a_2, a_1) \text{ för } i = 2, 3, 4.$$

Men $\Delta_1(a_1, a_2)$ står i relationen $\sqsupset^{\mathcal{F}}$ till $\Delta_2(a_2, a_1)$, $\Delta_3(a_2, a_1)$ och $\Delta_4(a_2, a_1)$ *tagna tillsammans*. Däremot gäller att $\Delta_2(a_4, a_3)$, $\Delta_3(a_4, a_3)$ och $\Delta_4(a_4, a_3)$ *tagna tillsammans* står i relationen $\sqsupset^{\mathcal{F}}$ till $\Delta_1(a_4, a_3)$. Vi återkommer till detta med 'tagna tillsammans'.

Låt oss för enkelhets skull anta att företaget anser att dess uppgift är att producera så mycket vindkraft som möjligt till så låg kostnad som möjligt och att kostnaden i detta fall avser företagets ekonomiska kostnad. Trots att företaget inser att hänsyn till rennäringsen och vildmarksturismen är berättigat anser det alltså att ansvaret för beakta dessa aspekter åvilar de tillståndsgivande myndigheterna. Så företaget vill maximera produktionen av vindkraft från anläggningen och minimera kostnaden för produktionen givet att man erhåller tillstånd

för lokaliseringen.⁴ Om tillstånd erhålls kan vid planeringen vara osäkert och företaget har här att göra med en riskfaktor. Företagets bedömning av den totala lämpligheten (dvs. α_0) antar vi därför vara hypotesen om (bedömningen av) hur α_0 kommer att bedömas i tillståndsgivningsprocessen. För företaget är det av särskild vikt om det för något av förstahandsalternativen, dvs. a_1 eller a_2 , inte skulle kunna erhålla tillstånd. Det som talar emot dessa alternativ, dvs. det som utgör deras nackdelar, är vad som gäller om dem m.a.p. α_3 och α_4 (dvs. lämplighet vad gäller rennärning resp. vildmarksturism). Företaget uppfattar det som osäkert hur dessa nackdelar kommer att värderas tillsammans, dvs. "summeras" och ser tre möjliga tankegångar. Vi beskriver dem med alternativ a_1 som exempel.

- (I) Vid tillståndsprövningen behandlas var och en av nackdelarna isolerat, dvs. det undersöks för alternativ a_1 om det inte kan accepteras med tanke på vad som gäller m.a.p. α_3 resp. α_4 . Om a_1 inte kan accepteras m.a.p. minst en av aspekterna α_3 resp. α_4 så kan a_1 inte accepteras (dvs. företaget kan inte få tillstånd att förverkliga alternativ a_1).
- (II) Vid tillståndsprövningen behandlas först var och en av nackdelarna isolerat, dvs. enligt (1) ovan, och om a_1 inte kan accepteras m.a.p. minst en av aspekterna α_3 resp. α_4 så kan a_1 inte accepteras. Om a_1 kan accepteras m.a.p. båda aspekterna α_3 resp. α_4 , dvs. var för sig är nackdelarna inte tillräckligt stora för att a_1 inte ska accepteras, så undersöks om nackdelarna tagna tillsammans (dvs. deras "summa") kan vara tillräcklig för att a_1 inte kan accepteras.
- (III) Detta fall skiljer sig från föregående därigenom att nackdelarna inte summeras (adderas, läggs samman) på ett direkt sätt, utan det finns en synergieffekt, dvs. när nackdelarna tas tillsammans blir resultatet mer än den direkta summan av nackdelarna. Vi återkommer till detta komplicerade problem längre fram.⁵

Företaget gör bedömningen att om vid tillståndsprövningen tankegång (I) tillämpas, så kommer företagets huvudalternativ a_1 och a_2 att vara acceptabla. Om tankegång (II) tillämpas så kommer alternativ a_2 att vara acceptabelt men inte alternativ a_1 . (Varför företaget kommer fram till denna slutsats ska vi

⁴Följande resonemang kan kanske bidra till att kasta ljus över den införda notationen. α_1 och α_2 sammanhänger med det ekonomiska utfallet för företaget. Vi har antagit att $a_1 \succ_1 a_2$ och $a_2 \succ_2 a_1$. Antag nu att försteget för a_1 vad gäller α_1 i jämförelse med a_2 överväger ur ekonomisk synvinkel försteget för a_2 vad gäller α_2 i jämförelse med a_1 . Differensen mellan a_1 och a_2 vad gäller α_1 , som vi skriver $\Delta_{\alpha_1}(a_1, a_2)$, antar vi alltså överväga ur ekonomisk synvinkel differensen mellan a_2 och a_1 vad gäller α_2 , som vi skriver $\Delta_{\alpha_2}(a_2, a_1)$. Låt oss beteckna den ekonomiska synvinkeln med ε (som förstås är en aspekt) och låt

$$\Delta_{\alpha_1}(a_1, a_2) \supset^{\varepsilon} \Delta_{\alpha_2}(a_2, a_1)$$

beteckna att $\Delta_{\alpha_1}(a_1, a_2)$ överväger $\Delta_{\alpha_2}(a_2, a_1)$ vad gäller ε .

⁵Additiviteten kan kanske beskrivas genom att se på hur kompensation för de olika nackdelarna sätts samman. El. att nackdelen i vildmarksturism växlas till nackdel i rennärningen.

återkomma till.⁶) Om tankegång (III) tillämpas så kommer vare sig alternativ a_1 eller alternativ a_2 att vara acceptabla. Enligt företaget kommer alternativen a_3 och a_4 att vara acceptabla oberoende av vilken av tankegångarna (I)-(III) som domstolen kommer att tillämpa. Företagets konsult gör bedömningen att om ärendet hamnar i Mark- och miljööverdomstolen så kommer sannolikheten att tankegång (I) kommer att tillämpas att vara 60%, att tankegång (II) tillämpas att vara 35% och (III) tillämpas att vara 5%. Företaget har nu möjlighet att genom att använda principen om maximering av förväntad nytta få hjälp med att utveckla ett underlag för sitt beslut gällande vilket alternativ för lokalisering man ska arbeta vidare med.

Låt $u(a_1)$ beteckna utfallet av alternativ enligt företaget uttryckt i kvantitativa termer, dvs. numeriskt som ett tal. $u(a_1)$ skulle kunna vara företagets beräknade vinst i kronor men också något mer komplicerat, t.ex. nyttan av vinsten i kronor. Analogt för $u(a_2)$ osv.

- Om företaget väljer att söka tillstånd för alternativ a_1 så är det förväntade utfallet $0,6 \cdot u(a_1)$.
- Om företaget väljer att söka tillstånd för alternativ a_2 så är det förväntade utfallet $0,95 \cdot u(a_2)$.
- Om företaget väljer att söka tillstånd för alternativ a_3 så är det förväntade utfallet $1 \cdot u(a_3)$.
- Om företaget väljer att söka tillstånd för alternativ a_4 så är det förväntade utfallet $1 \cdot u(a_4)$.

Låt oss anta att $0,95 \cdot u(a_2)$ är det största förväntade utfallet och att företaget väljer att söka tillstånd för alternativ a_2 . Ärendet kommer först att behandlas av Miljöprövningsdelegationen (MPD) och sedan, om ärendet överklagas, av Mark- och miljödomstolen (MD) och ev. även Mark- och miljööverdomstolen (MÖD). För dessa myndigheter har beslutsproblemet en annan karaktär än för företaget. Beslutet som ska fattas gäller om företaget ska få tillstånd för att genomföra a_2 eller inte och ev. även mer specifika villkor för hur a_2 ska genomföras. Då den tillståndsgivande myndigheten ska ta ställning till om tillstånd ska beviljas för a_2 är det rimligt att jämföra a_2 med alternativet att den nuvarande markanvändningen blir bestående. Detta alternativ kan kallas noll-alternativet (status-quo) och betecknas a_0 . Företaget har redan insett detta och i sin utredning av olika alternativ jämfört alternativen a_1, a_2, a_3, a_4 med a_0 m.a.p. aspekterna $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4$. Enligt företaget gäller följande:

⁶En möjlighet är följande: Alternativ a_1 är knappt acceptabelt om man beaktar aspekten α_3 , dvs. rennäringen, och om man till detta lägger att a_1 också är dåligt vad gäller α_4 , vildmarksturismen, så inser företaget att a_1 inte kan accepteras.

	α_1	α_2	α_3	α_4
$a_1?a_0$	\succ	\prec	\prec	\prec
$a_2?a_0$	\succ	\prec	\prec	\prec
$a_3?a_0$	\succ	\prec	\prec	\prec
$a_4?a_0$	\succ	\prec	\prec	\prec

(α_2 har att göra med påverkan vid genomförande som dels gäller miljöskador och dels kostnader.)

Vid tillståndsprovningen ska a_0 och a_2 alltså jämföras i olika aspekter med syftet att komma fram till om a_0 eller a_2 innebär den lämpligaste markanvändningen. De aspekter som myndigheten kommer att jämföra med avseende på behöver inte vara desamma som de vilka företaget beaktat, men låt oss för enkelhets skull anta att så är fallet för Miljöprövningsdelegationen (MPD) och att myndigheten anser att följande gäller:

	α_1	α_2	α_3	α_4	α_5
$a_2?a_0$	\succ	\prec	\prec	\prec	\sim

Situationen kan lika väl beskrivas av följande tabell:

	α_1	α_2	α_3	α_4	α_5
$a_0?a_2$	\prec	\succ	\succ	\succ	\sim

Enligt MPD gäller alltså att a_2 och a_0 är lika lämpliga vad gäller försvarets behov och vi kan liksom tidigare bortse från α_5 . Notera att

$a_2 \succ_1 a_0$ är en fördel för a_2 och en nackdel för a_0

$a_0 \succ_2 a_2$, $a_0 \succ_3 a_2$ och $a_0 \succ_4 a_2$ är fördelar för a_0 och nackdelar för a_2

Enligt MPD gäller alltså att fördelarna med a_2 i jämförelse med a_0 är att a_2 är lämpligare vad gäller vindkraft medan nackdelarna är att det är mindre lämpligt vad gäller genomförande, rennäring och vildmarksturism. Vad gäller a_0 i jämförelse med a_2 är det tvärt om, dvs. fördelarna med a_0 i jämförelse med a_2 är att a_0 är lämpligare vad gäller genomförande, rennäring och vildmarksturism medan nackdelen är att det är mindre lämpligt vad gäller vindkraft.

För MPD gäller nu att avgöra vilket av alternativen a_0 och a_2 är störst m.a.p. α_0 , dvs. om a_0 eller a_2 är totalt sett mest lämpat. Således ska MPD avgöra om $a_0 \succ_0 a_2$ eller $a_2 \succ_0 a_0$ eller möjligen $a_0 \sim_0 a_2$ gäller. Antag att MPD inleder med att jämföra a_2 :s fördel vad gäller lämplighet för vindkraft med a_0 :s fördel vad gäller lämplighet för rennäring. Det innebär att jämföra differensen vad gäller lämplighet för vindkraft mellan a_2 och a_0 med differensen vad gäller lämplighet för rennäring mellan a_0 och a_2 och ta ställning till vilken av differenserna som väger över då det gäller aspekten α_0 . Med beteckningar som införts ovan gäller följande:

$\Delta_1(a_2, a_0)$ differensen mellan a_2 och a_0 m.a.p. α_1 (dvs. m.a.p. vindkraft)

$\Delta_3(a_0, a_2)$ differensen mellan a_0 och a_2 m.a.p. α_3 (dvs. m.a.p. rennäringen)

Notera att båda de nämnda differenserna är positiva. MPD jämför alltså $\Delta_1(a_2, a_0)$ och $\Delta_3(a_0, a_2)$. Låt oss anta att MPD finner att

$$\Delta_1(a_2, a_0) \sqsupset^{\alpha_0} \Delta_3(a_0, a_2)$$

dvs. differensen i α_1 mellan a_2 och a_0 överväger m.a.p. α_0 differensen i α_3 mellan a_0 och a_2 .

Låt oss nu för ett ögonblick anta att a_0 och a_2 är lika m.a.p. aspekterna α_2 och α_4 . I så fall gäller att av MPD:s ställningstagande följer $a_2 \succ_0 a_0$. Mer precist gäller då följande:

$$\Delta_1(a_2, a_0) \sqsupset^{\alpha_0} \Delta_3(a_0, a_2) \text{ om och endast om } a_2 \succ_0 a_0$$

I själva verket avser emellertid inte MPD att a_0 och a_2 är lika m.a.p. aspekterna α_2 och α_4 . Därför finns det fler differensjämförelser som måste betraktas och därvid kommer MPD, antar vi, fram till följande:

$$\Delta_1(a_2, a_0) \sqsupset^{\alpha_0} \Delta_4(a_0, a_2)$$

$$\Delta_1(a_2, a_0) \sqsupset^{\alpha_0} \Delta_2(a_0, a_2)$$

Resultatet av MPD:s differensjämförelser kan sammanfattas i följande tabell:

\sqsupset^{α_0}	$\Delta_2(a_0, a_2)$	$\Delta_3(a_0, a_2)$	$\Delta_4(a_0, a_2)$
$\Delta_1(a_2, a_0)$	\sqsupset	\sqsupset	\sqsupset

Varje nackdel för a_2 kompenseras enligt MPD av fördelen för a_2 . Annorlunda uttryckt: Fördelen med a_2 väger över fördelarna med a_0 . Det innebär att $a_2 \succ_0 a_0$. MPD beslutar därför att bevilja tillstånd för a_2 (företaget beviljas tillstånd att genomföra a_2).

Antag att MPD:s beslut överklagas till MD. Vid överklagandet anförs att a_2 innebär sådan påverkan på landskapsbilden att det inte kan godtas. MD finner att landskapsbilden är en aspekt som bör beaktas i ärendet. Låt

α_6 : lämplighet vad gäller landskapsbilden

Enligt MD gäller att $a_0 \succ_6 a_2$ vilket innebär att $\Delta_6(a_0, a_2)$ är positiv. MD framhåller också att $\Delta_6(a_0, a_2)$ är stor. Domstolens utredning visar att såväl företaget som MPD har behandlat α_6 som en del av α_4 , dvs. landskapsbilden har setts som en del av vildmarksturismen, närmare bestämt så att α_6 är en delaspekt till, dvs. faktor i, α_4 . Det innebär att α_4 av MPD och företaget har uppfattats som ett aggregat i sin tur bestående av faktorer och i detta aggregat har faktorn landskapsbilden α_6 tillmätts liten betydelse. Domstolen jämför de positiva differenserna m.a.p. de olika faktorerna och kommer fram till följande:

\sqsupset^{α_0}	$\Delta_1(a_2, a_0)$
$\Delta_2(a_0, a_2)$	\sqsupset
$\Delta_3(a_0, a_2)$	\sqsupset
$\Delta_4(a_0, a_2)$	\sqsupset
$\Delta_6(a_0, a_2)$	\sqsupset

Men MD påpekar att skillnaden mellan $\Delta_1(a_2, a_0)$ och $\Delta_6(a_0, a_2)$ är liten.⁷

Enligt MD gäller alltså följande: Varje nackdel för a_2 kompenseras av fördelen för a_2 . Annorlunda uttryckt: Fördelen med a_2 väger över fördelarna med a_0 . Det innebär att $a_2 \succ_0 a_0$. MD beslutar därför att bevilja tillstånd för a_2 .

Ärendet överklagas slutligen till MÖD som ansluter sig till de differensjämförelser som MD har gjort. Men MÖD framhåller också att det sista steget i MD:s resonemang är bristfälligt. MD har påpekat att skillnaden mellan $\Delta_1(a_2, a_0)$ och $\Delta_6(a_0, a_2)$ är liten och vidare gäller att $\Delta_3(a_0, a_2)$ inte är försumbar. Därför gäller enligt MÖD att $\Delta_3(a_0, a_2)$ och $\Delta_6(a_0, a_2)$ tagna tillsammans överväger vad gäller α_0 över $\Delta_1(a_2, a_0)$. Eftersom $\Delta_2(a_0, a_2)$ och $\Delta_4(a_0, a_2)$ är positiva differenser innebär det att enligt MÖD gäller att $a_0 \succ_0 a_2$. MÖD beslutar därför att upphäva tillståndet för a_2 .

Vi använder symbolen \oplus för att beteckna att differenser läggs samman. Med hjälp av denna symbol kan MÖD:s ställningstagande representeras på följande sätt:

$$\Delta_3(a_0, a_2) \oplus \Delta_6(a_0, a_2) \supseteq^{\alpha_0} \Delta_1(a_2, a_0)$$

Uttryckt i ord skulle det kunna formuleras så här: Differensen vad gäller lämplighet m.a.p. rennärningen mellan noll-alternativet och företagets förslag tagen tillsammans med differensen vad gäller lämplighet m.a.p. landskapsbilden mellan noll-alternativet och företagets förslag bidrar mer till den totala lämpligheten än differensen vad gäller lämplighet för vindkraft mellan företagets förslag och noll-alternativet. Detta är knappast lättare än läsa än formeln ovan.

1.2.5 Kommentarer till exemplen

Exemplen ovan illustrerar tillämpningen av ett begreppssystem för att hantera multikriterieproblem. Det är enbart fråga om ett fragment av en betydligt mer omfattande teoribildning som uttrycks och utvecklas med hjälp av logisk-matematisk formalism och teknik och är därför inte helt lättillgänglig utan speciella förkunskaper. Det är ett av skälen till att den inte tillämpats praktiskt mer än i begränsad utsträckning, men det finns en stor potential till praktisk användning. I denna rapport kommer den logisk-matematiska formalismen och tekniken att behandlas översiktligt och kortfattat och hänvisningar ges till utförligare framställningar. Men det medför att bara en liten del av teoribildningens potentialitet kommer att visa sig.

Exemplen ovan är rent hypotetiska (om än i viss mån inspirerade av verkliga ärenden) och är i jämförelse med vad som gäller i verkliga fall mycket förenklade. Trots det saknar Exempel 2 inte komplexitet. Notera att exemplen inte påstår något om hur företag eller myndigheter beslutar eller bör besluta. Exemplen syftar alltså istället till att ge en ytterst preliminär skiss av en teoribildning och hur den kan tillämpas vid tillståndsprovning av vindkraft. Teoribildningen som det är fråga om gäller aggregering och dekomponering av aspekter och den

⁷ Tabellen kan också ges följande form:

\supseteq^{α_0}	$\Delta_2(a_0, a_2)$	$\Delta_3(a_0, a_2)$	$\Delta_4(a_0, a_2)$	$\Delta_6(a_0, a_2)$
$\Delta_1(a_2, a_0)$	\sqsubset	\sqsubset	\sqsubset	\sqsubset

kommer i fortsättningen att kallas *aggregationsteori*. Den har sin matematiska grund i algebra och relationslogik och är en omfattande och komplex teoribildning. Teorin möjliggör stort intentionsdjup vid bedömningar och beslutsfattande och bidrar därigenom till att göra bedömningar och ställningstaganden explicita och kommunicerbara. Vidare är den ett viktigt steg vid konstruktion av datoriserade beslutsstöd. I nästa avsnitt kommer ett fragment av teorin att presenteras.

Kapitel 2

Grundläggande teoribildningar

2.1 Aggregationsteori

Aggregationsteorin handlar om aggregering och dekomponering, närmare bestämt om att dels sammanväga faktorer till aggregat och därvid avväga vad som gäller m.a.p. olika faktorer mot varandra (avväga fördelar mot nackdelar) och dels uppdelat aggregat i faktorer. Beskrivningen av aggregationsteorin är här kortfattad och översiktlig. En betydligt mer detaljerad framställning finns i Odelstad (2002) del 2 och 3.

2.1.1 Inledning

Kärnan i ett multikriterieproblem består ofta av att aggregera, eller sammanväga som man ofta säger i dylika sammanhang, ett antal aspekter, kallade faktorer, till ett aggregat. En dylik sammanvägning innebär att vad som gäller m.a.p. olika faktorer vägs mot varandra (fördelar [av]vägs mot nackdelar). En faktor kan vara hur bra alternativ är i ett visst avseende medan aggregatet anger hur bra alternativ är i ett mer omfattande avseende, t.ex. i alla relevanta avseenden. Multikriterieanalys är således en tillämpning av en mer generell teori om aggregering.

De 'kriterier' som omnämns i 'multikriterieanalys' och de 'dimensioner' som omnämns i 'flerdimensionell beslutsanalys' är vanligtvis aspekter men ibland mått på aspekter och inte sällan gör man ingen skillnad mellan aspekterna och måtten på dem, vilket är problematiskt. Termen 'kriterium' används i många sammanhang sedan långt tillbaka med en specifik betydelse, nämligen i betydelsen avgörande kännetecken med vilken man kan avgöra om en bestämd betingelse är uppfylld. När 'kriterium' används i beslutsanalysen är det normalt för att vara kriterium *för* något. Detta ansluter till en vardagsspråklig användning av ordet, t.ex. i sammanhang som bedömningskriterium, betygskriterium,

behörighetskriterium osv. En aspekt kan således i ett visst sammanhang vara ett kriterium men behöver inte vara det i ett annat. Kriterium utgörs oftast av aspekter men kan också vara t.ex. mått på aspekter. Aggregationsteorin som en teori om aspekter är alltså tillämplig även på kriterier och utgör ett viktigt teoretiskt verktyg i multikriterieanalysen. (Se vidare Odelstad, 2002, kap. 7.)

Teorin för aggregering, aggregationsteori, är således en teori om hur ett antal aspekter aggregeras till en ny aspekt och hur aspekter kan uppdelas i komponenter (dis-aggregeras, dekomponeras). Den kan tillämpas inom många helt skilda områden, inte bara inom multikriterieanalys. En typisk aggregering kan, givet att vi tillåter oss en inte oväsentlig förenkling, sägas ha följande form: Utgående från vad som gäller om en mängd alternativ a_1, \dots, a_k m.a.p. ett antal aspekter (ofta kallade komponenter eller faktorer) $\alpha_1, \dots, \alpha_k$ fastställa vad som gäller om alternativen m.a.p. en aspekt α_0 som är ett aggregat av aspekterna $\alpha_1, \dots, \alpha_k$. En typisk dekomponering har, givet motsvarande förenkling, följande form: Utgående från vad som gäller om en mängd alternativ a_1, \dots, a_n m.a.p. en aspekt α_0 sök aspekter $\alpha_1, \dots, \alpha_k$ sådana att vad som gäller för alternativen m.a.p. dessa aspekter bestämmer vad som gäller om alternativen m.a.p. α_0 .

2.1.2 Teori och träd

Teorin för aggregering är omfattande och matematiskt komplicerad. Här ska vi endast se på ett fragment av teorin och hur det kan användas inom multikriterieanalys med fokus på tillståndsprovning av vindkraft. I fortsättningen kommer ofta 'om ... så' att betecknas med ' \Rightarrow ' eller ' \rightarrow ' så att 'om A så B ' skrivs ' $A \Rightarrow B$ ' eller ' $A \rightarrow B$ '. (Detta förfarande är vanligt i matematik och filosofi.)

En aspekt α_0 är ett aggregat (sammanvägning) av aspekterna $\alpha_1, \dots, \alpha_k$ (kallade faktorer) om för alla a och b som är lika m.a.p. alla aspekterna $\alpha_1, \dots, \alpha_k$ gäller att a och b är lika m.a.p. α_0 , dvs. α_0 är ett aggregat om följande gäller

$$a \sim_1 b \ \&\dots\ \& \ a \sim_k b \ \Longrightarrow \ a \sim_0 b.$$

Det är viktigt att notera att en eller flera av faktorerna i aggregatet α_0 kan självt vara ett aggregat. Låt oss anta att α_i , där $1 \leq i \leq k$, är ett aggregat med faktorerna $\alpha_{i,1} \dots \alpha_{i,j}$. Det innebär att α_0 är ett aggregat av $\alpha_1, \dots, \alpha_{i,1}, \dots, \alpha_{i,j}, \dots, \alpha_k$.¹ Faktorn α_i har alltså dekomponerats i $\alpha_{i,1} \dots \alpha_{i,j}$ och α_0 har fått nya faktorer, $\alpha_{i,1} \dots \alpha_{i,j}$ istället för α_i . Men även det motsatta förfarandet är vanligt förekommande. Aggregeringen av faktorerna $\alpha_1, \dots, \alpha_k$ sker nämligen ofta i steg genom att "mellanstationer" införs: Ett antal av faktorerna $\alpha_1, \dots, \alpha_k$ aggregeras till β_1 , ett antal andra faktorer aggregeras till β_2 osv. Därefter aggregeras β_1, β_2 osv. till α_0 . Således är α_0 ett aggregat av β_1, β_2 osv.

¹ Detta följer av att

$$a \sim_{i,1} b \ \&\dots\ \& \ a \sim_{i,j} b \ \Longrightarrow \ a \sim_i b$$

implicerar att

$$\begin{aligned} a \sim_1 b \ \&\dots\ \& \ a \sim_{i,1} b \ \&\dots\ \& \ a \sim_{i,j} b \ \&\dots\ \& \ a \sim_k b \ \Longrightarrow \\ \Longrightarrow \ a \sim_1 b \ \&\dots\ \& \ a \sim_i b \ \&\dots\ \& \ a \sim_k b \ \Longrightarrow \ a \sim_0 b. \end{aligned}$$

I Figur 2.1 illustreras följande aggregering:

'Huvudaggregatet' α_0 är en aggregering av $\beta_1, \beta_2, \beta_3$.

β_1 är ett aggregat av $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4$.

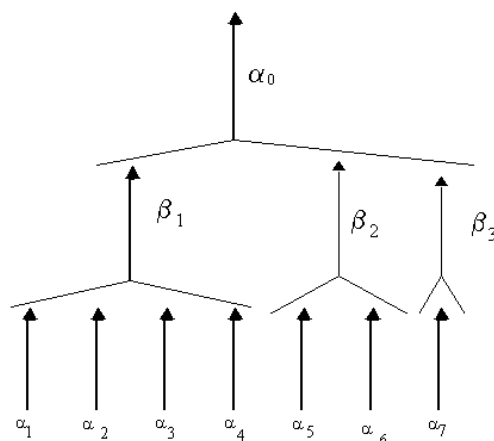
β_2 är ett aggregat av α_5, α_6 .

β_3 är ett aggregat av α_7 .

Således gäller också att

α_0 är en aggregering av $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4, \alpha_5, \alpha_6, \alpha_7$.

Notera att $\beta_1, \beta_2, \beta_3$ är α_0 's faktorer på första nivån medan $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4, \alpha_5, \alpha_6, \alpha_7$ är α_0 's faktorer på andra nivån och kan kanske kallas delfaktorerna till α_0 .



Figur 2.1: Aggregationsträd

Att β_3 är ett aggregat av enbart α_7 kan förefalla märkligt. Vi ska återkomma till detta. Notera att *uppåt* i trädet innebär aggregering (sammanvägning) och *nedåt* innebär dekomponering (disaggregering).

2.1.3 Differensanalys

Som framhölls i Exempel 2 i Kapitel 1 är differenser viktiga vid aggregering. Vi belyser detta med β_2 som ett aggregat av α_5 och α_6 , se Figur 2.1. För godtt. alternativ a_1, a_2 sådana att $a_1 \succ_5 a_2$ men $a_2 \succ_6 a_1$ gäller att

$$a_1 \succ_{\beta_2} a_2 \text{ om och endast om } \Delta_5(a_1, a_2) \sqsupset^{\beta_2} \Delta_6(a_2, a_1).$$

Det är här fråga om en *interfaktoriell jämförelse av differenser*, dvs. en differens i faktorn α_5 jämförs med en differens i faktorn α_6 m.a.p. hur de bidrar till β_2 . Det är viktigt att skilja interfaktoriella jämförelser från intrafaktoriella. Ett exempel på en *intrafaktoriell jämförelse* är

$$\Delta_5(a_3, a_4) \sqsupset^{\beta_2} \Delta_5(a_1, a_2) \quad (*)$$

dvs. att differensen i α_5 mellan a_3 och a_4 bidrar mer till β_2 än differensen i α_5 mellan a_3 och a_4 . Intra- och interfaktoriella differenser samspekar förstås med varandra. Antag att (*) gäller samt att

$$\Delta_5(a_1, a_2) \sqsupset^{\beta_2} \Delta_6(a_2, a_1).$$

Då följer under antagande att \sqsupset^{β_2} är transitiv att

$$\Delta_5(a_3, a_4) \sqsupset^{\beta_2} \Delta_6(a_2, a_1).$$

Detta är ett enkelt exempel på hur intra- och interfaktoriella jämförelser av differenser samspekar.

Vid den typ av multikriterieproblem som förekommer i samband med tillståndsprovningar av vindkraft är det inte vanligt att de aspekter som är relevanta är mätbara. Men för den som är van vid kvantitativa metoder kan det vara upplysande att se vad det skulle innebära om aggregeringen skulle uttryckas i termer av mått. Notera att om m är ett mått för aspekten α så gäller

$$x \succ_{\alpha} y \text{ om och endast om } m(x) > m(y).$$

Låt oss se på ett enkelt exempel. Antag att α_0 är ett aggregat av α_1 och α_2 och låt m_0 vara ett mått för α_0 , m_1 ett mått för α_1 och m_2 ett mått för α_2 . Då finns en funktion f sådan att för alla alternativ x

$$m_0(x) = f(m_1(x), m_2(x))$$

En mycket vanlig modell vid "numerisk" ("kvantitativ") multikriterieanalys är den s.k. additiva aggregationsmodellen. Den förutsätter att de ingående måtten är på intervallskala och att faktorernas mått kombineras genom viktad summation. Tillämpning av modellen i det enkla exemplet skulle innebära att

$$m_0(x) = w_1 \cdot m_1(x) + w_2 \cdot m_2(x)$$

där m_0 , m_1 och m_2 alltså är mått på intervallskala och w_1 och w_2 är positiva tal. Notera att²

$$x \succ_{\alpha_0} y \text{ omm } m_0(x) > m_0(y) \text{ omm } w_1(m_1(x) - m_1(y)) > w_2(m_2(y) - m_2(x))$$

och vidare

$$m_1(\Delta_1(x, y)) = m_1(x) - m_1(y)$$

$$m_2(\Delta_2(y, x)) = m_2(y) - m_2(x)$$

$$\Delta_1(x, y) \sqsupset^{\alpha_0} \Delta_2(y, x) \text{ omm}$$

$$w_1 m_1(\Delta_1(x, y)) > w_2 m_2(\Delta_2(y, x)) \text{ omm}$$

²I fortsättningen används, som brukligt är inom logik och matematik, 'omm' som förkortning för 'om och endast om'. På engelska används 'iff' som förkortning för 'if and only if'.

$$w_1 (m_1 (x) - m_1 (y)) > w_2 (m_2 (y) - m_2 (x)).$$

Innebörden av differensjämförelser kan belysas också på följande sätt: I Exempel 2 i Kapitel 1 förekommer differensjämförelsen

$$\Delta_4(a_0, a_2) \oplus \Delta_6(a_0, a_2) \sqsupseteq^{\alpha_0} \Delta_1(a_2, a_0)$$

Om ingående aspekter vore mätbara och aggregeringen skulle tillgå genom den additiva aggregationsmodellen så skulle differensjämförelsen kunna uttryckas på följande sätt:

$$w_4 (m_4(a_0) - m_4(a_2)) + w_6 (m_6(a_0) - m_6(a_2)) \geq w_1 (m_1(a_2) - m_1(a_0)).$$

I aggregationsträdet i Figur 2.1 anges att β_3 är ett aggregat av α_7 . Det innebär att β_3 är en värdering av α_7 , t.ex. kan β_3 vara nyttan av α_7 eller olägenheten av α_7 (t.ex. om α_7 är buller). Antag att det finns mått m_{β_3} för β_3 och m_{α_7} för α_7 . Att β_3 är ett aggregat av α_7 innebär att det finns en funktion g sådan att för alla alternativ a

$$m_{\beta_3}(a) = g(m_{\alpha_7}(a)).$$

g kan då ses som nytto- eller värderingsfunktionen av α_7 .

2.1.4 Faktorerens tyngd

Inom multikriterieanalysen, liksom f.ö. i vardagslivet, antas ofta att faktorer har större eller mindre vikt eller tyngd. Aspekten α_1 :s tyngd i förhållande till aspekten α_2 :s i aggregatet α_0 sammanhänger med hur stor differens i α_1 som behövs för att kompensera för en given differens i α_2 . Om α_1 :s tyngd ökar så innebär det att det behövs en mindre differens i α_1 för att kompensera den givna differensen i α_2 . Om aggregeringen uttrycks med användande av mått på följande sätt

$$m_0(x) = w_1 \cdot m_1(x) + w_2 \cdot m_2(x) \quad (**)$$

så innebär det att öka α_1 :s tyngd att koefficienten w_1 ökas. (Se Odelstad, 1990, Kapitel 4.) Det är mycket viktigt att notera att en jämförelse av typen

$$\Delta_1(x, y) \sqsupseteq^{\alpha_0} \Delta_2(y, x)$$

dels beror på storleken hos $\Delta_1(x, y)$ och $\Delta_2(y, x)$ och tyngden hos α_1 resp. α_2 i aggregatet α_0 . Om (**) uttrycker sambandet mellan α_1, α_2 och α_0 så gäller att storleken hos $\Delta_1(x, y)$ och $\Delta_2(y, x)$ representeras av $m_1(\Delta_1(x, y))$ resp. $m_2(\Delta_2(y, x))$ och vikten hos α_1 och α_2 sammanhänger med koefficienterna w_1 och w_2 . Som påpekas i Odelstad (1990) sid. 161 är det meningslöst att tala om aspekters vikt i en sammanvägning. Däremot kan man jämföra aspekters vikt i två olika sammanvägningar, se Odelstad (1990) sid. 154ff.

Aggregationsteori handlar alltså om aggregering och dekomponering av aspekter. Detta gör det nödvändigt att se något närmare på aspektbegreppet.

2.2 Aspekter

2.2.1 Aspekters logiska form

Begrepp kan ha olika logisk form. I detta sammanhang bör följande särskilt uppmärksammas:

- Relationer och egenskaper (egenskaper kan ses som enställda relationer) vilka kan uppfattas som villkor som råder mellan objekt.

Exempel: lång, längre än (t.ex. geografiskt avstånd); bullrig, bullrigare än; bra, bättre än; stor nytta, större nytta än.

- Attribut/aspekter: avseenden i vilka objekt/företeelser är lika eller olika.

Exempel: geografiskt avstånd; buller; brahet; nytta.

Aspekter är uppbyggda (konstituerade) av relationer (villkor). En aspekt kan därför i viss mening ses som ett aggregat av relationer, men det är ändå en väsentlig skillnad mellan relationer och aspekter. En aspekt kan representeras som en struktur uppbyggd av relationer. Central för varje aspekt α är likhetsrelationen "lika med avseende på aspekten α ", ofta betecknad \sim_α . Om aspekten är komparativ, dvs. tillåter storleksjämförelser, finns också relationen "större än (mer av) aspekten α " som kan betecknas \succ_α . En uppsättning relationer som tillsammans definierar en aspekt sägs konstituera denna och vara konstituenterna i aspekten. Ofta har en aspekt fler konstituenterna än en likhetsrelation och en ordningsrelation. T.ex. kan en differens- eller en kvotrelation ingå bland konstituenterna.

En viktig skillnad vad gäller den logiska formen hos relationer resp. aspekter är att relationer, som är en sorts villkor, kan negeras. Vi kan bilda villkoren 'inte längre än', 'inte bra', 'inte större nytta än'. Däremot betecknar uttryck som 'inte kroppslängd' och 'inte nytta', i den mån de alls är meningsfulla, inte aspekter.

Aspekter kan klassificeras på olika sätt. Grunder för klassificering av aspekter är t.ex. följande.

- Antalet olika "värden" aspekter kan anta: Tvåvärda, trevärda, flervärda m.m.
- Förekomst eller avsaknad av ordningsrelation. En aspekt som innebär jämförelse m.a.p. 'större än' eller 'mer av' kallas komparativ. Aspekter som inte innebär dylika jämförelser kallas icke-komparativa, t.ex. färg och kön.
- Typ av mätbarhet, t.ex. ordinala resp. kardinala aspekter. Klassificeringen kan också göras i termer av mätbarhet på olika skaltyper.

En viktig distinktion då det gäller aspekter är mellan deskriptiva och normativa (värderande). Detta behandlas närmare i nästa avsnitt.

2.2.2 Beskriva och värdera

Vi behöver beskriva världen och vi behöver värdera den. Att beskriva och värdera är två olika men kompletterande verksamheter. Det är viktigt att notera skillnaden mellan deskriptiva satser och normativa:

- Deskriptiva satser
 - beskriver, anger vad som är fallet, uttrycker faktum.
- Normativa satser
 - föreskriver: anger vad som bör eller får vara fallet
 - fungerar värderande och uttrycker värdeomdömen, anger vad som är bra, bättre än, värdefullt i något avseende.

Distinktionen deskriptiv-normativ sammanfaller i hög grad med distinktionen fakta-värde. Istället för att tillämpa distinktionen deskriptiv-normativ på satser kan vi tillämpa den på begrepp. Satser uttrycks med hjälp av begrepp och om olika slags begrepp används ger det upphov till olika slags satser. Vi kommer alltså i fortsättningen att tala om deskriptiva och normativa begrepp.

I samband med distinktionen mellan deskriptiv och normativ bör *Humes lag* åtminstone omnämnas.³ Nedan återfinns två koncisa formuleringar av denna lag.

Hume's law: A name for the contested view that it is impossible to derive an 'ought' from an 'is' or in other words, that there is no logical bridge over the gap between fact and value. ... (Blackburn, 1994)

Hume's law: The principle that factual premisses alone cannot imply an ought-statement. ... (Mautner, 1997)

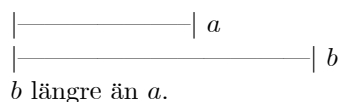
I traditionen från Hume och Bentham anses det vara av stor betydelse att göra en klar skillnad mellan empiriska (deskriptiva) påståenden å ena sidan och normativa påståenden å andra sidan. Men som Hume påpekar, när en författare för fram ett argument föreligger ofta en omärkbar övergång från deskriptiva satser uttryckta i termer av *är* rep. *är inte* och normativa satser uttryckta i termer av *bör* och *bör inte*.

Det har gjorts många försök att härleda *bör* från *är*, men inget har erhållit allmän genklang. De försök som gjorts tycks alla vid närmare analys innehålla ett *bör*, dvs. ett normativt omdöme, dolt bland premisserna och att härleda normativa omdömen från deskriptiva och normativa omdömen är inte i princip kontroversiellt och bryter inte mot Humes lag. Det finns således goda skäl att respektera denna. Som kommer att framgå har den stor betydelse för förståelsen av vissa sorters begrepp, nämligen de som utgör en brygga mellan det deskriptiva/empiriska och det normativa.

³David Hume, 1711-1776, skotsk filosof, huvudgestalt i den brittiska empirismen.

Ett sätt att klargöra skillnaden mellan deskriptiva och normativa begrepp är att anknyta till en tanke inom de empiriska vetenskapernas vetenskapsfilosofi och grundvalsforskning under 1900-talet, nämligen att ett deskriptivt begrepps mening består av de omständigheter som ska föreligga för att begreppet ska vara tillämbart. Dessa omständigheter beskrivs ofta som utfallet av en metod. Meningen hos ett deskriptivt begrepp karakteriseras därför (åtminstone till en väsentlig del) av en metod för att avgöra om begreppet kan tillämpas eller inte.

Låt oss se på ett välbekant exempel, nämligen relationen 'längre än' gällande raka föremål. Avgörningsmetod för 'längre än' innebär att placera ände vi ände i rät linje och notera vilket objekt som når utanför det andra. Denna metod kan illustreras på följande sätt:



Avgörningsmetoder som utgör begrepps mening är naturligtvis tänkta att vara intersubjektiva, eller om man så vill objektiva. Vilket subjekt som utför metoden ska i princip inte spela någon roll (även om det förstås kan vara annorlunda i praktiken). Det är denna egenskap hos avgörningsmetoderna som garanterar begreppens objektivitet och därmed objektiviteten i verklighetsbeskrivningen.

Det är här på sin plats att jämföra relationerna 'längre än' och 'bättre än'. För relationen 'bättre än' finns ingen avgörningsmetod som tillhör meningen hos begreppet; om det anförs en metod för att avgöra om c är bättre än d så baseras detta på en norm och inte på meningen hos 'bättre än'. Det faktum att det inte finns någon "objektiv" metod för relationen 'bättre än', innebär inte att 'bättre än' är ett subjektivt begrepp. Beroende på sammanhanget finns det ofta en grund av något slag för att hävda att c är bättre än d , och framför allt följer det något av att hävda att c är bättre än d , t.ex. att i valet mellan c och d bör c väljas. Notera att 'bättre än' har såväl grund som följd och är därför ett s.k. mellanbegrepp, en typ av begrepp vi strax ska återkomma till.

Det är viktigt att klart skilja på påståendet att c är bättre än d från påståendet att c är bättre än d enligt något subjekt. Det förra påståendet är normativt medan det senare är deskriptivt. Påståenden av det senare slaget förekommer i rapporter om normativa ställningstaganden av personer eller grupper eller rapporter om vad som följer av vissa system av normer o.dyl. Ibland underförstås hänvisningen till subjektet och då blir risken för missförstånd påtaglig.

Distinktionen mellan deskriptiva och normativa aspekter är central för förståelsen av vad mätning m.a.p. en aspekt innebär. Med 'mätning' kan avses numerisk representation i generell mening, dvs. man representerar vad som gäller m.a.p. aspekter med tal. I den meningen kan man mäta m.a.p. såväl deskriptiva som normativa aspekter. Men 'mätning' används ofta i en annan, mer begränsad mening, nämligen då mätning förutsätter användning av en mätmetod som fungerar som en avgörningsmetod för aspekten. Med denna innebörd

gäller mätning enbart deskriptiva aspekter. Det är viktigt att observera att mätning m.a.p. en aspekt i betydelsen numerisk representation inte säkert innebär att aspekten är deskriptiv. De två betydelseerna av mätning medför att 'mätbar' kan användas i två betydelser, en vidare och en trängre. Inte sällan stöter man på felslutet att från en aspekts mätbarhet i betydelsen möjlig att representera numeriskt dra slutsatsen att aspekten kan mätas med hjälp av en mätmetod som fungerar som avgränsningsmetod för aspekten och därmed visar att den är deskriptiv.

Låt oss återvända till aggregationsträdet i avsnitt 2.1.2, se Figur 2.1. Det finns en riktning i trädet, uppåt innebär allt mer normativt och nedåt innebär allt mer deskriptivt. Om någon eller några av aspekterna är deskriptiva så återfinns de på den lägsta nivån, dvs. bland $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4, \alpha_5, \alpha_6, \alpha_7$. En aspekt på den lägsta nivån som inte är deskriptiv kan i många fall dekomponeras i deskriptiva aspekter. Man tar steg uppåt i trädet genom att göra värderingar, ofta i form av aggregering.

Ett multikriterieproblem presenteras normalt som en fråga om att aggregera vissa kriterier som kan tas som utgångspunkt för aggregeringen. Aggregeringen av dessa kan ske i flera steg med ett antal mellanstationer innan huvudaggregatet nås. Men ofta innebär ett ställningstagande till beslutsproblemet också att utgångsaspekterna kan behöva dekomponeras i delaspekter, kanske upprepade gånger. Ibland nås i denna process deskriptiva aspekter men det är inte givet.

2.2.3 Konsten att känna igen aspekter

När man läser Miljöbalken eller domar o.dyl. gällande markanvändning kan det möjligen framstå som om aspekter lyser med sin frånvaro. Är aspektbegreppet verkligen ett centralt begrepp i detta sammanhang? Som vi ska se är svaret ja. Aspektbegreppet är så generellt att många företeelser som inte omedelbart framträder som aspekter visar sig vara det vid närmare granskning. Detta är intressant eftersom det, med utgångspunkt i aspektbegreppet, finns en omfattande teoribildning som har stor användningspotential, aggregationsteorin exemplifierar detta.

Att upptäcka aspekt-karaktären hos en företeelse kan vara något av en konst. Ett utmärkande drag hos aspekter är att varje aspekt α sammanhänger med ett tillämpningsområde \mathfrak{A}_α och en likhetsrelation \sim_α . Om x och y är element i \mathfrak{A}_α så är det meningsfullt att ställa frågan om $x \sim_\alpha y$. Om α är komparativ sammanhänger α också med en större-än-relation \succ_α . Vi kallar i fortsättningen inte bara aspekten α komparativ utan även relationen \succ_α .

Andra stycket i 1 kap. 1§ Miljöbalken har följande lydelse:

Miljöbalken skall tillämpas så att

1. människors hälsa och miljön skyddas mot skador och olägenheter oavsett om dessa orsakas av föroreningar eller annan påverkan,
2. värdefulla natur- och kulturmiljöer skyddas och vårdas,
3. den biologiska mångfalden bevaras,

4. mark, vatten och fysisk miljö i övrigt används så att en från ekologisk, social, kulturell och samhällsekonomisk synpunkt långsiktigt god hushållning tryggas, och
5. återanvändning och återvinning liksom annan hushållning med material, råvaror och energi främjas så att ett kretslopp uppnås.

Aspekter i detta stycke är (bl.a.) följande:

- skydd av människors hälsa och miljön.
- skydd av värdefulla natur- och kulturmiljöer
- bevarande av den biologiska mångfalden
- ekologiskt långsiktig hushållning
- socialt långsiktig hushållning
- kulturellt långsiktig hushållning
- samhällsekonomiskt långsiktig hushållning
- hushållning med material, råvaror och energi.

Som lagen är formulerad kan man få intrycket att lagstiftaren tänker sig att dessa aspekter är tvåvärda, dvs. det är fråga om skydd eller inte skydd, bevarande eller inte bevarande, hushållning eller inte hushållning. Men att det skulle vara så förefaller tveksamt. Skyddet av människors hälsa och miljön kan vara större el mindre, bättre eller sämre. Den biologiska mångfalden kan bevaras i högre eller lägre grad. Den långsiktiga hushållningen kan vara mer eller mindre framgångsrik, alternativt kan den beskrivas som bättre eller sämre. Hur den komparativa relationen utläses kan variera. Den språkliga variationen för att benämna aspekter och därmed sammanhängande relationer kan vara betydande.

Vilka är då tillämpningsområdena för aspekterna som omnämns ovan? Något entydigt sammanfattande namn på vad tillämpningsområdena innehåller finns förmodligen inte. Det är fråga om sådant som åtgärder, verksamheter, markanvändningar m.m. En viss verksamhet kan vad gäller skydd av människors hälsa vara bättre än en annan. En viss åtgärd kan bevara den biologiska mångfalden i högre grad än en annan. En viss markanvändning kan innebära mer framgångsrik hushållning med material, råvaror och energi än en annan. Osv.

Ordet 'intresse' används ofta för att beteckna en aspekt eller en företeelse som nära sammanhänger med en aspekt. Exempel på riksintressen är rennäring, yrkesfiske, naturskydd, kulturmiljövård, friluftsliv, mineralutvinning, industri, energiförsörjning, kommunikation, vattenförsörjning, avfallshantering och totalförsvarets behov. Den aspekt som sammanhänger med rennäring är lämplighet el brahet m.a.p. rennäring och analogt med de andra aspekterna. Till tillämpningsområdet för dessa aspekter hör olika slags markanvändning m.m.

De aspekter som används som exempel i detta avsnitt är till formen komparativa. Vilken karaktär de har m.a.p. klassificeringen deskriptiv – normativ är en mer komplicerad fråga och kan inte diskuteras mer ingående innan teorin om mellanbegrepp introducerats. Men det torde framgå ganska klart att huvuddelen av de aspekter som omnämns i detta avsnitt inte är rent deskriptiva utan har en normativ sida.

2.3 Mellanbegrepp och normer

I detta avsnitt ska vi se närmare på en typ av begrepp som spelar en central roll teoretiskt inom multikriterieanalysen och praktiskt vid av- och sammanvägningar. Det är fråga om begrepp som har två sidor, en grund sida som vetter mot det deskriptiva och en följsida som vetter mot det normativa. Dessa begrepp har därför funktionen att koppla ihop deskriptivt med normativt och har karaktären av en sorts mellanstationer i begreppsbyggnaden. Vanligare benämningar på dessa begrepp är på svenska *kopplingstermer* eller *mellanbegrepp*, på engelska *intermediaries*. Men de skulle också kunna kallas *grund-följdbegrepp*. Vi ska se på dylika begrepps roll i aggregationsträd och för analysen av begrepp som 'samhällsnytta'.

Mellanbegrepp hänger nära samman med konditionala normer och med presentationen av normativa system. Detta avsnitt inleds därför med en kort presentation av konditionala normer.

2.3.1 Deontiska operatorer och konditionala normer

Ett normativt omdöme ska, som tidigare påpekats, förstås i kontrast till ett deskriptivt omdöme. Det senare syftar endast till att beskriva och inte till att värdera o.dyl. och det kan därför användas till att uttrycka ett faktum. Ett normativt omdöme däremot anger inte vad som är fallet utan vad som bör, får o.dyl vara fallet, eller fungerar på annat sätt värderande. Normativa omdömen uttrycker alltså värderingar i vid mening, inklusive specifikt normer (jag ska strax återkomma till förhållandet mellan normativt omdöme och norm). Jag kommer att tillämpa distinktionen deskriptiv-normativ även på begrepp. Deskriptiva begrepp används för beskrivningar och normativa begrepp används för att uttrycka värderingar i vid mening.

Deontiska omdömen anger vad som bör eller inte bör, får eller inte får, vara fallet, dvs. uttrycks med hjälp av en deontisk operator.⁴ ('Deontisk' kommer av grekiskans 'deon' som betyder 'plikt' eller 'det som bör göras'.) Något förenklat kan man säga att det finns två typer av deontiska omdömen, nämligen rent deontiska omdömen och konditionala deontiska omdömen. Ett rent deontiskt omdöme t.ex. består av ett deskriptivt omdöme föregånget av en deontisk operator, t.ex. "det skall vara fallet att" eller "det får vara fallet att". Om q är ett deskriptivt omdöme så är alltså "Det skall vara fallet att q ", som vi skriver $\text{Shall}(q)$, och "Det får vara fallet att q ", som vi skriver $\text{May}(q)$ exempel på rent deontiska omdömen. Med ett konditionalt deontiskt omdöme avses en om-så-sats där försatsen är deskriptiv och eftersatsen är rent deontisk. Med en norm avses ofta ett deontiskt omdöme. En konditional norm är alltså på formen

Om p så $\Theta(q)$

där Θ är en normbildande operator, t.ex. Shall eller May .

Normativa omdömen omfattar alltså deontiska omdömen och värdeomdömen, dvs. omdömen som uttrycker värderingar (t.ex. om vad som är bra eller

⁴Resten av Sektion 2.3.1, där några logiska begrepp används utan att närmare förklaras, kan förbigås utan alltför menlig inverkan på förståelsen av fortsättningen.

dåligt, bättre eller sämre). Med en norm avses alltså en speciell form av normativt omdöme, nämligen ett deontiskt omdöme.

Vad som antyds ovan är att man kan utvidga vanlig satslogik med satslogiska operatorer som *Shall* och *May* m.m. (Vi gör här ingen skillnad mellan omdöme och sats.) Den typ av logiskt system man får om man gör detta på ett mer konsekvent sätt än vad som visas här kallas *deontisk logik*, och den grundlades av den finländske filosofen G.H. von Wright 1951. Kärnan i standard-deontisk logik är det formella studiet av den deontiska operatören 'det är tillåtet att' och 'det är obligatoriskt att' och man kan utvidga sats- eller predikatlogiken med dessa operationer.

Ett viktigt bidrag till den deontiska logiken lämnades av Stig Kanger som förenade den deontiska logiken med en handlingslogik (se t.ex. Kanger, 1957). Det centrala begreppet i en sådan logik är den binära handlingsoperatören *Do*, som innebär att man ser till (gör så) att något blir fallet. Mer exakt gäller att $Do(x, q)$ innebär att x ser till att q blir fallet. En konditional norm kan t.ex. ha följande form: "Om p så skall x se till att q " vilket vi alltså kan skriva som

$$p \rightarrow \text{Shall } Do(x, q).$$

Ofta gäller vid dylika normer att p är ett sakförhållande som handlar om x och y medan q är ett sakförhållande som gäller y , dvs p kan ses som ett predikat med x och y som variabler medan q är ett predikat med y som variabel, dvs. en konditional norm kan t.ex. ha formen (där som brukligt är i logiken \neg används för 'icke'):

$$p(x, y) \rightarrow \text{Shall } Do(x, \neg q(y))$$

Ett konkret exempel på en norm som har denna form är på sin plats. Antag att $p(x, y)$ innebär att x äger y och y är hund och $q(y)$ innebär att y förorenar på allmän plats. Normen ovan utsäger då att ägaren av en hund ska se till att hunden inte förorenar på allmän plats.

Notera att satsen *May* $Do(x, q)$ kan definieras i termer av operatorerna *Shall* och *Do* på följande sätt:

$$\text{May } Do(x, q) \text{ om och endast om } \neg \text{Shall } \neg Do(x, q).$$

Försatsen i en konditional norm anger under vilka villkor som den rent normativa eftersatsen (i form av en handlings-deontisk sats) ska gälla. Det är naturligt att kalla försatsen (antecedenten) i en konditional norm för grunden och eftersatsen (konsekventen) för följd.

Kombinationer av den deontiska operatören *Shall* med handlingsoperatören *Do* samt negationsoperationen \neg utgör ett kraftfullt språk för att formulera rent normativa satser. Stig Kanger och Lars Lindahl (se Lindahl, 1977 och 1994, för referenser) har utnyttjat detta språk som ram för en teori om olika normativa positioner, som rättighet, plikt, makt, krav, frihet m.m. Här får vi nöja oss med att illustrera teorin med två exempel.

$$\text{Claim}(x, y, q(x, y)) \quad \text{def. av} \quad \text{Shall } Do(y, q(x, y))$$

$$\text{Immunity}(x, y, q(x, y)) \quad \text{def. av} \quad \text{Shall } \neg Do(y, \neg q(x, y))$$

$\text{Claim}(x, y, q(x, y))$ ska alltså läsas som att x har gentemot y ett krav vad gäller $q(x, y)$. Analogt med *Immunity*. Som Kanger och Lindahl påpekat är termen 'rättighet' mångtydig och ska förstås olika i olika situationer. Om Smith har lånat 100 dollar av Black så har Smith en rättighet av typen *Claim* gentemot

Black att få tillbaka det hen lånat ut. Däremot innebär det att Smith har en rättighet att få promenera utanför Blacks affär att Smith har Immunity gentemot Black vad gäller att promenera utanför Blacks affär. (Se Lindahl, 1994, sid. 891-892.)

Teorin om normativa positioner (även kallade deontiska positioner) utvecklades på 60- och 70-talet främst som ett analysinstrument inom juridik och statsvetenskap, men teoribildningen har under de senaste decennierna väckt allt större intresse bland datavetare, vilka har börjat tillämpa den vid juridisk (legal) kunskapsrepresentation, för att specificera tillgänglighetskontroll ("access control") till databaser med känslig medicinsk information (vilka har rätt till vilken information?) och inom den formella organisationsteorin för analys av begrepp som ansvar, bemyndigande och delegering (se Sergot, 2001, för referenser). Marek Sergot har också konstruerat ett datorprogram kallat Norman-G som implementerar teorin med avsikt att göra den tillämpbar i komplicerade konkreta situationer (se Sergot, 2001). Detta datorprogram skulle kunna vara förebild vid konstruktionen av ett datorstöd baserat på de verktyg som presenteras i denna rapport.

2.3.2 Mellanbegrepp

2.3.2.1 Den grundläggande idén

Definitionen av egenskapen 'att vara ett aggregat av' har formen av en konditional sats. Antag att α_0 är ett aggregat av α_1 och α_2 . Då gäller att

$$a \sim_1 b \ \& \ a \sim_2 b \implies a \sim_0 b.$$

Om man tänker sig att utsagan ingår i en beslutsprocess är det naturligt att den ska förstås som⁵

$$a \sim_1 b \ \& \ a \sim_2 b \implies \text{Shall}(a \sim_0 b).$$

Påståendet att en aspekt är ett aggregat av andra aspekter har vid viss användning karaktären av en konditional norm. Som ett sätt att reglera sambandet mellan aspekter är egenskapen att vara ett aggregat mycket svag. Följande är exempel på konditionala villkor som förstärker egenskapen att vara ett aggregat, där ' \vee ' betecknar 'eller' (den deontiska operatoren utelämnas för enkelhets skull).

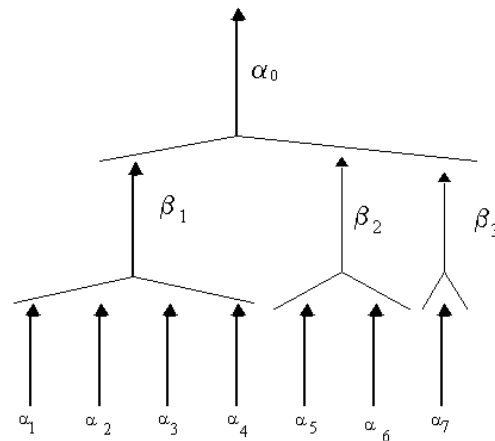
$$(a \succ_1 b \ \& \ a \sim_2 b) \vee (a \sim_1 b \ \& \ a \succ_2 b) \vee (a \succ_1 b \ \& \ a \succ_2 b) \implies a \succ_0 b.$$

Självklart kan man uttrycka ett starkare beroende genom att använda differenser och det finns ännu mycket mer att säga om formen hos beroendet mellan aggregat och aspekter. Men detta kräver relationslogik på en helt annan nivå än vad som är möjligt i denna rapport. Den intresserade läsaren hänvisas till

⁵Något Do förekommer inte eftersom beslutsfattaren inte explicit omnämns; att beslutsfattaren skall tillse eftersatsen underförstås.

Odelstad (2002) Del 3 och (2017). Vi får här nöja oss med att konstatera att i aggregationsträd representerar pilarna konditionala satser av ev. mycket komplicerat slag. Och om ett aggregationsträd styr beslutsfattandet har de konditionala satserna normativa följder.

Låt oss återanvända till aggregationsträdet i Figur 2.1. För enkelhets skull återges det i Figur 2.2.



Figur 2.2: Aggregationsträd

Låt oss nu anta att aspekterna $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4, \alpha_5, \alpha_6, \alpha_7$ är deskriptiva och att aspekten α_0 är total brahet i det aktuella sammanhanget. Det sistnämnda innebär att om a står i relationen \succ_0 till alla andra tillgängliga alternativ så ska a väljas. För att understryka den konditionala och deontiska karaktären av denna sats kan den formuleras på följande sätt.

Om för alla b skilda från a gäller $a \succ_0 b$ så skall a väljas.

Att det är på detta sätt ligger i innebörden eller meningen hos α_0 . Aspekterna β_1, β_2 och β_3 är mellanstationer i aggregeringen av $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4, \alpha_5, \alpha_6, \alpha_7$ till α_0 . Deras syfte kan sägas vara att underlätta aggregeringen. Vilken är meningen (innebörden) i β_1, β_2 och β_3 ? Låt oss betrakta β_2 . För β_2 gäller

- (i) β_2 är ett aggregat av α_5 och α_6
- (ii) β_2 är en faktor (komponent) i aggregatet α_0 .

På frågan vari meningen hos β_2 består finns tre möjliga svar:

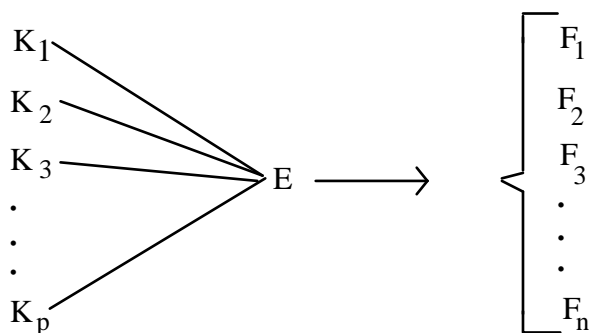
- (1) Meningen hos β_2 baseras på (i) medan (ii) är en norm.
- (2) Meningen hos β_2 baseras på (ii) medan (i) är en norm.
- (3) Meningen hos β_2 baseras på (i) och (ii).

Vilket alternativ som gäller kan vara olika beroende på sammanhanget. Det tredje alternativet är det mest intressanta och kanske också det mest omdiskuterade. Tanken är att innebörden hos begrepp av detta slag har två sidor, en sida gäller grunden för begreppet och vetter mot det deskriptiva och en annan sida gäller följden av begreppet och vetter mot det normativa. Meningen hos dessa begrepp ges alltså av

- (i) grunden för att begreppet kan tillämpas (kallas ofta introduktionsregeln)
- (ii) följden av att tillämpa begreppet (kallas ofta eliminationsregeln).

Begrepp av detta slag kan lämpligen kallas *grund-följd-begrepp* eller *mellanbegrepp*, även *kopplingstermer*. Det är främst inom juridiken som dylika begrepp har studerats närmare. I Lindahl (1985) sammanfattas huvudidén om denna typ av begrepp inom just juridiken på följande sätt.

Att ett antal i juridiken använda begrepp, t.ex. avtal, äganderätt, besittning, har en anknytning dels till vissa rättsfakta och dels till vissa rättsföljder, är en gammal iakttagelse. I nyare juridiska framställningar är det vanligt att sådana begrepp betecknas som "mellanbegrepp". Denna terminologi härrör från den diskussion som fördes mellan Ekelöf, Ross, Wedberg m.fl. på fyrtioalet och femtiotalet, där Wedberg och Ross gjorde gällande att sådana termer som "äganderätt" kunde betraktas som enbart "vehicles of inference" i juridiska slutledningar och som "framställningstekniska hjälpmedel" vid formuleringen av rättsreglerna. Hos Ross uttrycks idén genom det välkända schemat (se fig.) där E står för äganderätt, K_1, \dots, K_p för äganderättsfakta och F_1, \dots, F_n för äganderättsföljder. (Lindahl, 1985, sid. 46)



Figur 2.3: Ross' schema (från Lindahl 1985)

Låt oss uppehålla oss något vid Ross' schema för begreppet äganderätt. Varje K_i uttrycker en legal grund för äganderätt och varje F_j uttrycker en konsekvens eller följd av att vara ägare. Schemat innebär att för alla i , $1 \leq i \leq p$, och för alla j , $1 \leq j \leq n$, gäller

$$\begin{aligned} K_i &\text{ implicerar } E \\ E &\text{ implicerar } F_j. \end{aligned}$$

Den kommunikativa funktionen hos "att vara ägare till" är alltså att koppla grunderna K_1, \dots, K_p till följderna F_1, \dots, F_n . Ross påpekar att lagreglerna gällande äganderätt kan uttryckas utan att man använder termen "äganderätt" genom ett stort antal regler som direkt förbinder (kopplar) rättsföljder till rättsfakta: För alla i , $1 \leq i \leq p$, och för alla j , $1 \leq j \leq n$,

$$K_i \text{ implicerar } F_j.$$

Idén om mellanbegrepp har, som påpekats ovan, sin upprinnelse i den skandinaviska rättsfilosofiska diskussionen på 40-talet om innebörden hos centrala juridiska begrepp som äganderätt och avtal. En viktig tankegång i teorin, som dock inte alltid uppmärksammas tillräckligt, är att mellanbegrepp fungerar som broar eller övergångar mellan olika slags begreppslika system. Teorin om mellanbegrepp går alltså ut på att vissa begrepps funktion (och därmed dess mening) är att koppla begreppslika system av olika slag till varandra. I det enkla fallet kopplas ett system av grunder till ett system av följder. Egenskapen "att vara ägare till" kopplar således ett system av rättsgrunder (ofta kallade rättsfakta), som uttrycks i termer av köp, arv, osv., till ett system av rättsföljder, som uttrycks i termer av normativa utsagor om vad man får och inte får göra som ägare. Inte sällan bildar mellanbegrepp kedjor, så att ett begrepps följder utgör ett annat begrepps grunder, och detta begrepps följder är i sin tur grunder för ännu ett annat begrepp.

Trots att teorin om mellanbegrepp utvecklades som en teori om vissa juridiska begrepps mening har teorin ett betydligt större tillämpningsområde, bl.a. är många begrepp av betydelse vid av- och sammanvägning mellanbegrepp (grund-följd-begrepp). Dyliga begrepp är ofta mellanbegrepp av ett visst slag, nämligen öppna mellanbegrepp. Vi ska återkomma till öppna mellanbegrepp, men först ska idén om mellanbegrepp belysas genom en jämförelse mellan relationerna 'längre än' och 'bättre än' och vidare ska förhållandet mellan normativ och subjektiv diskuteras.

2.3.2.2 Längre än – bättre än: en jämförelse

Låt oss jämföra *längre än* och *bättre än*. Relationen 'längre än' är grundläggande för aspekten längd. Den aspekt som relationen 'bättre än' är grundläggande för kallar vi här brahet. Avgörningsmetoden ger meningen hos 'längre än' (se sektion 2.2.2). Annorlunda är det med 'bättre än'. Visserligen finns metoder för att bestämma vad som är bättre än i vissa fall, men att metoden gör detta ligger inte i meningen hos 'bättre än' utan är en norm.

Vad utgör meningen hos 'bättre än'? Vad betyder det att x är bättre än y ? 'Bättre än' har att göra med hur vi bör välja. Låt oss här betrakta det mer specifika begreppet 'bättre än i avseendet längd'. Låt \succ_L beteckna relationen 'längre än' (mer av aspekten längd) och \succ_{B_L} relationen 'bättre än i avseendet längd' (mer av aspekten brahet m.a.p. längd). Låt oss anta att i det aktuella sammanhanget är följande rimligt:⁶

$x \succ_L y \implies x \succ_{B_L} y$, dvs. om x är längre än y (grunden) så är x bättre än y i avseendet längd.

Följande kan tyckas okontroversiellt:

$x \succ_{B_L} y \implies$ i valet mellan x och y bör x väljas om längd är den enda aspekten av betydelse.

'Bättre än i avseendet längd' kan ses som ett mellanbegrepp som kopplar den deskriptiva grunden som handlar om längd till den normativa följden som handlar om hur man bör välja. Detta är vad som menas med 'bättre än i avseendet längd'.

Det är här på sin plats att utveckla jämförelsen av relationerna 'längre än' och 'bättre än'. För relationen 'bättre än' finns ingen avgörningsmetod som tillhör meningen hos begreppet; om det anføres en metod för att avgöra om c är bättre än d så baseras detta på en norm och inte på meningen hos 'bättre än'. Det faktum att det inte finns någon "objektiv" metod för relationen 'bättre än', innebär det att 'bättre än' är ett subjektivt begrepp? Detta är en komplicerad och i sammanhanget viktig fråga och vi ska uppehålla oss något vid denna.

Ett subjekt S kan ha en viss relation till utsagan ' a är längre än b ', t.ex. kan subjektet tro, gissa, bedöma osv. att utsagan gäller, dvs. a är längre än b enligt subjektet. Men det finns en objektiv metod för att (i princip) avgöra det faktiska förhållandet. Ett subjekt S kan ha en viss relation till utsagan att c är bättre än d , c kan t.ex. vara bättre än d enligt S . I detta fall finns ingen objektiv metod för att avgöra om c är bättre än d . Innebär det att det enda som kan sägas om hur bra c och d är i förhållande till varandra är vad som gäller enligt något subjekt? I så fall skulle utsagor som gäller att ett objekt c är bättre än ett objekt d alltid vara relativiserade till ett subjekt, även om relativiseringen inte görs explicit - t.ex. skulle relativiseringen i många kontexter vara till den talande. Men det torde vara uppenbart att så är inte fallet.

Åter till den fråga som ställdes ovan: Påståendet att c är bättre än d , är det subjektivt? Ja i den meningen att det inte finns en [objektiv] metod för att avgöra om c är bättre än d . Nej i den meningen att huruvida c är bättre än d handlar inte (primärt) om något subjekt utan om c och d . Beroende på sammanhanget finns det ofta en grund av något slag för att hävda att c är bättre än d , och framför allt följer det något av att hävda att c är bättre än d , t.ex. att i valet mellan c och d bör c väljas. Notera att 'bättre än' tycks ha en karaktär liknande ett mellanbegrepp men för vilket följden tycks klarare än grunden. Det är alltså viktigt att hålla frågan om c är bättre än d skild från frågan om c är bättre än d enligt något subjekt. Ibland underförstås hänvisningen till

⁶Vi kan t.ex. betrakta körsträckan på en laddning för olika elbilar. ' $x \succ_L y$ ' innebär att bilen x går längre än bilen y . ' $x \succ_B y$ ' innebär att x är bättre än y vad gäller körsträckans längd.

subjektet och då blir risken för missförstånd påtaglig. Att objektiva avgörningsmetoder (metoder för avgörande som följer av meningen) saknas medför inte att enbart subjektivt godtycke återstår för det normativa området utan istället argumentation och analys. Ofta drivs denna inte så långt eftersom ett språk och andra verktyg för den saknas. Att bidra med språk och verktyg för en sådan analys är en vetenskaplig uppgift. Det är fråga om utveckling av teoretiska och praktiska verktyg och genom den kan analysen drivas längre. Man måste skilja på den form av vetenskaplig verksamhet som innebär utveckling av verktyg för rationell hantering av normativa frågeställningar och den form av verksamhet som innebär att beskriva den objektiva verkligheten.

2.3.2.3 Öppna mellanbegrepp

Många mellanbegrepp är ”öppna”, beträffande grunder och/eller beträffande följder. När grunderna är öppna innebär ställningstagandet till om ett givet fall kan subsumeras under mellanbegreppet en bedömning, i många fall en sammanvägning av kriterier. Dylika mellanbegrepp kan därför ses som aggregat med kriterierna som komponenter, och tillämpningen av ett sådant begrepp förutsätter en avvägning eller sammanvägning av de olika kriterierna. Öppna mellanbegrepp aktualiserar därför många aggregationsteoretiska problemställningar. Aggregationsteorin och teorin om mellanbegrepp bildar ett omfattande teorikomplex med ett rikt tillämpningsområde.

Det bör noteras att även mått kan ha karaktären av mellanbegrepp. Det gäller t.ex. ofta sammanfattningsmått. Dessa mått syftar till att väga ihop information från olika faktorer till ett sammanfattande mått. Som exempel på dylika mått kan nämnas betyg, intelligensmått, mått på olika slags kvalitet (t.ex. livskvalitet), mått på jämlikhet, utanförskap, studielämplighet m.m. Sammanfattningsmått visar sig vid närmare undersökning i många fall tillhöra den typ av begrepp som har två sidor, en deskriptiv (beskrivande) och en normativ (värderande). Grunden för att tillämpa ett begrepp av detta slag är deskriptiv och följden av att tillämpa det är normativ. Dylika begrepp är således, liksom de aggregat dessa är mått på, mellanbegrepp. Av särskilt intresse är fallet att mellanbegreppen är öppna, dvs. då övergången från den deskriptiva sidan av begreppet till den normativa förutsätter en bedömning.

Det perspektiv som skisseras ovan är inte okontroversiellt men får här utgöra en preliminär utgångspunkt. För utförligare framställning se Lindahl & Odelstad (1999) och (2013) (innehåller utförliga referenser) samt Odelstad (2002, sid. 198 och 350ff.) och (2017). I nästa avsnitt behandlas ett komplicerat begrepp, nämligen begreppet samhällsnytta. Det visar sig vara ett öppet mellanbegrepp vars numeriska representation är ett sammanfattningsmått.

2.3.3 Samhällsnytta

Som en inledning till diskussionen om samhällsnytta är det lämpligt att se närmare på begreppet nytta. Det finns ett antal viktiga distinktioner att göra vad gäller nytta, bl.a. följande:

- (1) Gällande den "logiska formen": nytta kan vara aspekt eller mått (skala). Om nytta är en aspekt så kan måttet på denna aspekt kallas t.ex. nyttomått. Om med nytta avses mått, så är det fråga om mått på en aspekt som uttrycker värde eller värdering.
- (2) Gällande den "kognitiva statusen": nytta kan vara deskriptiv eller normativ. Deskriptiv nytta innebär vanligtvis nytta enligt någon agent (ev. en kollektiv sådan). Distinktionen deskriptiv – normativ kan tillämpas på såväl aspekter som mått. Det är här viktigt att i detta sammanhang beakta de två olika betydelser av mätning som diskuterades i sektion 2.2.2. Det är enbart för deskriptiva aspekter som mätning i den vanliga betydelsen av metod för att avgöra vad som gäller kan tillämpas. Mätning med avseende på en normativ aspekt innebär numerisk representation, men denna har samma normativa karaktär som den aspekt som mäts.

Distinktionerna (1) och (2) ovan gällande nytta kan också tillämpas på samhällsnytta. Men för samhällsnytta tillkommer också följande distinktion:

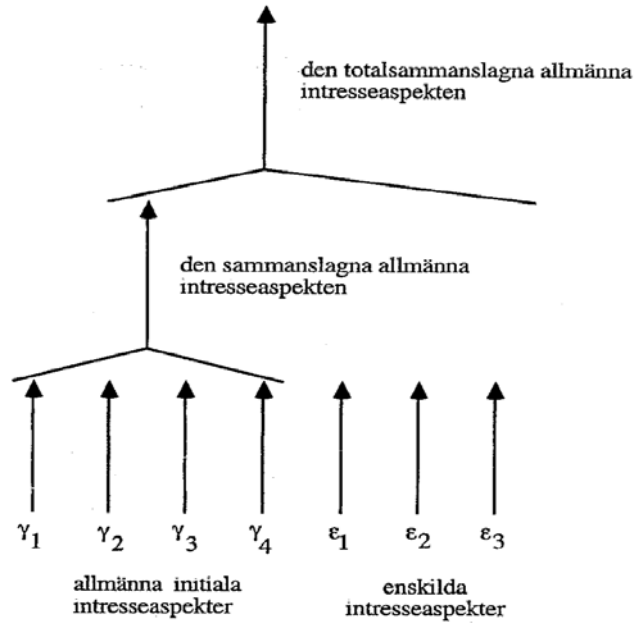
- (3) Gällande dimensionalitet: samhällsnytta kan vara inkluderande (omfatta många dimensioner) eller exkluderande (utesluta många dimensioner). Till skillnad från i (1) och (2) gäller här att man inte bara har att skilja mellan två fall utan det föreligger en gradering av många olika fall. Vi ska återkomma till detta.

Ett mått (en skala) innebär en numerisk representation av en aspekt (av en aspekts extension för att vara mer exakt). Aspekten är därför logiskt och begreppsligt primärare än måttet på den. En numerisk representation kan visserligen användas för att definiera en aspekt, men den numeriska representationen är inte ett mått förrän aspekten har definierats. Med samhällsnytta menas i detta avsnitt en aspekt och måttet på aspekten kallas här för samhällsnyttomått eller kortare nyttomått.

Samhällsnytta är en aspekt som används i många sammanhang. Vi ska här uppehålla oss vid dess användning i samband med vindkraft och betrakta den som en aspekt med tillämpningsområdet bestående av vindkraftsanläggningar (föreliggande och planerade) och beteckna den med \mathcal{S} . Likhetsrelationen betecknas $\sim_{\mathcal{S}}$ och större-än-relationen med $\succ_{\mathcal{S}}$. Det finns uppenbarligen en användning av begreppet samhällsnytta sådan att \mathcal{S} inte är en rent deskriptiv aspekt, nytta är ju generell en värdeaspekt; mer av samhällsnytta är förstås bättre och det finns ingen avgörningsmetod för samhällsnytta. Däremot kan samhällsnyttan bero av faktiska omständigheter. Det är således tänkbart att samhällsnytta är ett grund-följd-begrepp, dvs. ett mellanbegrepp. (Vi ska återkomma till frågan om samhällsnytta som ett deskriptivt begrepp.) Men förhållandet är mer komplicerat än så, eftersom samhällsnytta kan användas i flera betydelser sammanhängande med dess dimensionalitet.

En analogi kan i detta sammanhang vara belysande, nämligen analogin mellan samhällsnytta och allmänt intresse. Den exakta relationen mellan dessa två begrepp ska inte utredas här utan vi begränsar oss till att jämföra deras

strukturella uppbyggnad. Begreppet allmänt intresse används inom ramen för plan- och bygglagen i flera betydelser, se Figur 2.4 (som är ett aggregationsträd) vilken är hämtad från Odelstad (2002) sid. 87.



Figur 2.4: Olika begrepp allmänt intresse

Figuren är ett försök att sammanfatta hur termen 'allmänt intresse' används inom ramen för plan- och bygglagen. Nederst används 'allmänt intresse' om olika aspekter som utgör grunden för ett aggregat *sammanslaget allmänt intresse* som i sin tur är en faktor i (en av grunderna för) totalaggregatet det *totalsammanslagna allmänna intresset*. De *initiala allmänna intressena* är de allmänna intressen som ska beaktas enligt 2§ PBL. För detaljer se Odelstad (2002).

Det föreligger en påtaglig strukturell likhet mellan begreppet allmänt intresse och begreppet samhällsnytta. Låt oss skilja mellan tre betydelser hos samhällsnytta:

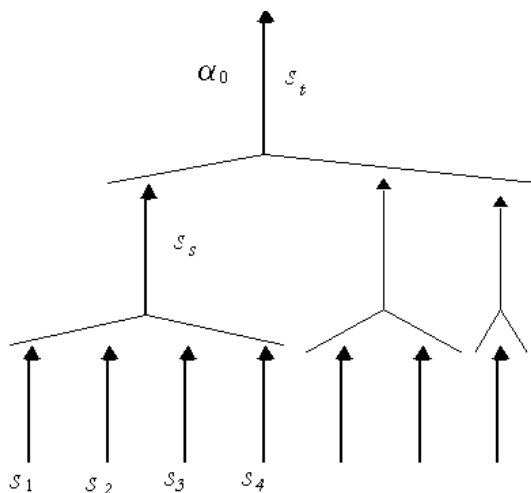
\mathcal{S}_t : den *totalsammanslagna samhällsnyttan*, dvs. \mathcal{S}_t är just "huvudaggregatet" α_0 , den totala braheten när allt beaktas, även s.k. enskilda intressen och särintressen. Det är ur denna aspekt som en domstol ska bedöma de olika alternativen vid en tillståndsprövning.

\mathcal{S}_s : den *sammanslagna samhällsnyttan*, dvs. sammanvägningen av olika samhällsintressen, dvs. \mathcal{S}_s är en faktor i aggregatet \mathcal{S}_t men är samtidigt självt

ett aggregat. \mathcal{S}_s är en mellanstation vid sammanvägningen av aspekterna på den lägsta nivån till den totalsammanslagna samhällsnyttan.

\mathcal{S}_i ($i = 1, 2, 3, \dots$): de grundläggande "samhällsnyttorna" (samhällsintressena), dvs. de aspekter som bidrar till (påverkar) samhällsnyttan \mathcal{S}_s och som alltså är faktorerna i aggregatet \mathcal{S}_s . Myndigheter och expertorgan kan bidra med argumentation om vad som ska finnas med bland dessa \mathcal{S}_i .

Relationen mellan de olika begreppen samhällsnytta illustreras i Figur 2.5.



Figur 2.5: Olika begrepp samhällsnytta

Låt oss undersöka vad som gäller om \mathcal{S}_t och \mathcal{S}_s är mellanbegrepp. I fortsättningen skrivs för enkelhets skull $\succ_{\mathcal{S}_i}$ som \succ_i , $\succ_{\mathcal{S}_s}$ som \succ_s och $\succ_{\mathcal{S}_t}$ som \succ_t . Grunden för \mathcal{S}_s består av \mathcal{S}_i ($i = 1, 2, 3, \dots$) och följdén består i att vara en faktor i \mathcal{S}_t . På grundsidan gäller för \mathcal{S}_s bl.a. följande, där *ceteris paribus* betyder 'under i övrigt lika omständigheter, allt annat lika': För alla $i = 1, 2, 3, \dots$

$$x \succ_i y \rightarrow x \succ_s y \text{ ceteris paribus.}$$

Följdén av \mathcal{S}_s innebär bl.a. att.

$$x \succ_s y \rightarrow x \succ_t y \text{ ceteris paribus (*).}$$

(*) kan uttryckas på följande sätt:

om x har större sammanslagen samhällsnytta än y och allt annat lika, så har x större totalsammanslagen samhällsnytta än y .

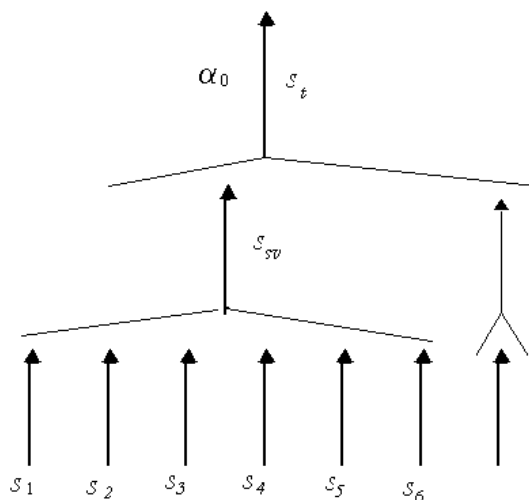
Och det gäller vidare att

i valet mellan x och y skall x väljas eftersom det senare är en del av följdén av \mathcal{S}_t .

Det förefaller som om somliga aktörer, inte minst debattörer, har en mer begränsad syn på vad som är den sammanslagna samhällsnyttan än andra. Vissa tycks med samhällsnytta rent av avse samhällsekonomisk effektivitet. Man kan därför behöva skilja mellan \mathcal{S}_s i en vidare, mer omfattande, och i en snävare, mer begränsad mening. Beteckna den förra med \mathcal{S}_{sv} och den senare med \mathcal{S}_{sb} . Skillnaden mellan de två uppfattningarna sammanhänger med

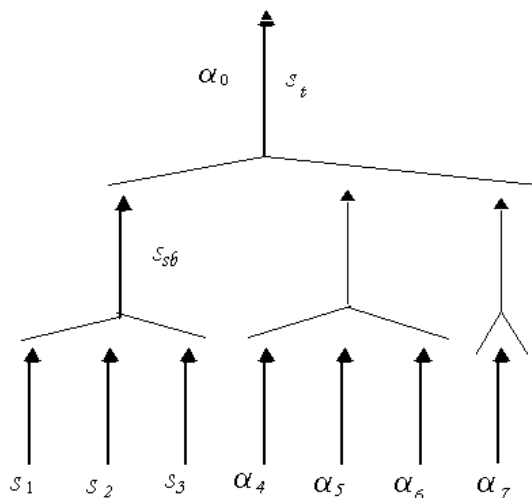
1. vad samhällsnyttan avvägs mot, dvs. vad som inte ingår i samhällsnyttan och
2. vad samhällsnyttan är en sammanvägning av, dvs. vad som är faktorer (komponenter) i samhällsnyttan.

Med ett vidare samhällsnyttobegrepp skulle t.ex. rennärning, friluftsliv och landskapsbild ingå som faktorer medan det kanske inte skulle gälla för samtliga dessa aspekter med ett snävare samhällsnyttobegrepp. Ty alla dessa aspekter skulle kanske inte ses som faktorer i \mathcal{S}_{sb} utan skulle komma in i aggregeringen vid sidan om \mathcal{S}_{sb} . Det innebär att \mathcal{S}_{sb} spelar en mer begränsad roll för \mathcal{S}_t än vad \mathcal{S}_{sv} gör. Figur 2.6 och 2.7 är försök att illustrera skillnaden mellan ett vidare och ett snävare samhällsnyttobegrepp.



Figur 2.6: Vidare samhällsnyttobegrepp

Notera att hur omfattande resp. begränsad man betraktar den sammanslagna samhällsnyttan kan påverka hur omfattande resp. begränsad den totalsammanslagna samhällsnyttan blir. Skillnaden mellan \mathcal{S}_{sv} och \mathcal{S}_{sb} handlar om vad som anses tillhöra grunden för \mathcal{S}_s , vilket är en normativ fråga. Men skillnaden mellan att använda \mathcal{S}_{sv} eller \mathcal{S}_{sb} behöver inte bli av betydelse för \mathcal{S}_t om man kombinerar ett snävare samhällsnyttobegrepp med lämpligt hänsynstagande till



Figur 2.7: Snävare samhällsnyttobegrepp

de aspekter (intressen) som inte hänförs till samhällsnyttan. Men det är mycket viktigt att inte oscillera mellan \mathcal{S}_{sv} och \mathcal{S}_{sb} på det sättet att när det gäller grundsidan är det fråga om \mathcal{S}_{sb} men när man ser på följsidan är det fråga om \mathcal{S}_{sv} . Det innebär alltså att \mathcal{S}_s tolkas som \mathcal{S}_{sb} när det gäller grunden och \mathcal{S}_{sv} när det gäller följen. Ett sådant förfarande leder till begreppslig villervalla. T.ex. kan det leda till att vissa aspekter inte kommer att få den betydelse vid aggregering som är befogat.

Med det totalsammanslagna samhällsnyttomåttet avses en numerisk representation av \mathcal{S}_t . Låt oss uttrycka denna representation, som formellt sett är en funktion, med U_t . På ett analogt sätt betecknas andra nyttomått, t.ex. det sammanslagna samhällsnyttomåttet U_s . Vi ska utnyttja detta för att explicera följande informella tankegång.

En handling kan innebära vissa fördelar, dvs. innebära positiva bidrag (nytigheter), men också ha vissa nackdelar (kostnader). Effekten, utfallet, av handlingen är (mått på) fördelarna minus (mått på) nackdelarna. Detta är vad som brukar uppfattas som handlingens "egentliga" nytta. Man kan kanske säga att vi har dels en "bruttonytta" och en "nettonytta". Så är det också då det gäller samhällsnytta. Vi kan tala om samhällsbruttonyttan och samhällsnettonyttan. Ett sätt att öka samhällsnyttan med vindkraft i betydelsen samhällsnettonyttan är att minska samhällskostnaden med vindkraft.

Låt oss nu uttrycka detta mer formellt. I många beslutssituationer kan det vara rimligt att dela upp $U_s(a)$, dvs. den sammanslagna samhällsnyttan hos alternativet a , i

$U_s^+(a)$: det positiva bidraget till $U_s(a)$, dvs. den sammanslagna samhällsnyttan av a :s fördelar

$-U_s^-(a)$: det negativa bidraget till $U_s(a)$, dvs. den sammanslagna samhällsnyttan av a :s nackdelar (som alltså är negativ).

Analogt kan det vara rimligt att dela upp $U_t(a)$ i

$U_t^+(a)$: det positiva bidraget till $U_t(a)$, dvs. den totalsammanslagna samhällsnyttan av a :s fördelar

$-U_t^-(a)$: det negativa bidraget till $U_t(a)$, dvs. den totalsammanslagna samhällsnyttan av a :s nackdelar (som alltså är negativ).

Således gäller

$$U_s(a) = U_s^+(a) + (-U_s^-(a))$$

$$U_t(a) = U_t^+(a) + (-U_t^-(a)).$$

Vi kan förenkla detta till

$$U_s(a) = U_s^+(a) - U_{\mathcal{S}_s}^-(a)$$

$$U_t(a) = U_t^+(a) - U_t^-(a).$$

Uppenbarligen gäller att om vi kan minska $U_s^-(a)$ utan att påverka $U_s^+(a)$ så ökar $U_s(a)$. Förhållandet är analogt vad gäller U_t . Om det positiva bidraget till samhällsnyttan kan uppnås med många olika alternativa lokaliseringar så kan det avgörande för samhällsnyttan vara att välja en lokalisering där det negativa bidraget till samhällsnyttan, dvs. de samhällsliga nackdelarna, minimeras.⁷

Som redan tidigare påpekats förekommer vid sidan av att se 'samhällsnytta' som ett mellanbegrepp också en deskriptiv användning av 'samhällsnytta'. Såväl \mathcal{S}_s som \mathcal{S}_t och även i vissa fall \mathcal{S}_i blir deskriptiva begrepp om de förstås som gällande enligt en agent. Agenten i fråga kan vara en domstol eller annan myndighet, experter eller medborgare. Vilken roll 'samhällsnytta enligt' spelar vid sammanvägningar är en omfattande frågeställning, som får lämnas till framtida forskning.

⁷Vad som är en fördel för a ses ofta i relation till vad som gäller om ett referensalternativ z (t.ex. noll-alternativ, se vidare sektion 3.2). $a \succ_\alpha z$ är en fördel för a och en nackdel för z , medan $z \succ_\alpha a$ är en fördel för z och en nackdel för a . Om α är en komponent i \mathcal{S}_s och innebär en fördel för a så gäller att nyttskillnaden vad gäller α mellan a och z ingår i $U_s^+(a)$. Om α är en komponent i \mathcal{S}_s och innebär en nackdel för a så gäller att nyttskillnaden vad gäller α mellan z och a ingår i $U_s^-(a)$. Ett sätt att öka samhällsnyttan hos a är således att minska a :s nackdelar i jämförelse med referensalternativet.

Kapitel 3

Multikriterieanalys vid tillståndsprövning

3.1 Inledning

Att i lag reglera hur avvägningar mellan olika intressen gällande markanvändning ska göras är, som ofta påpekats, problematiskt. (För en diskussion av detta se t.ex. Bengtsson, 2010, kap. 1, 2 och 6.) Ett av skälen svårigheten att inom ramen för en lag täcka alla fall som kan tänkas förekomma. I 3 kap. MB (Miljöbalken) ges allmänna principer för avvägningen mellan olika intressen gällande användningen av naturresurser. Bengtsson kommenterar dessa på bl.a. följande sätt.

Bestämmelserna ger emellertid inte några klara lösningar på konflikterna. De är allmänt hållna, liksom så många andra avvägningsregler i mark- och miljöretten (jfr 1.6 ovan), och man kan inte sällan tveka vad lagtexten närmare innebär. Motiven till NRL ger litet bättre besked i många, men långtifrån alla situationer. Och MB:s motiv säger ännu mindre; när man bara flyttar över paragrafer från en lag till en annan brukar man inte diskutera vad de innebär. En komplikation är emellertid att numera miljöhänsyn skall präglade tillämpningen ännu mer än tidigare (jfr 1.5 och 2.1 ovan). Det är alltså oklart i vad mån myndigheterna egentligen tar hänsyn till detta.

Både vid NRL:s och vid MB:s tillkomst ställde sig Lagrådet tveksamt till denna lagstiftningsteknik, där man får ta hänsyn till en mängd regler i olika författningar och dessutom måste läsa motiven för att få något grepp om lagstiftningens egentliga innebörd. När MB-förslaget behandlades ansåg man bl.a. inte godtagbart att lagtexten gång på gång använde det oprecisa uttrycket "så långt möjligt" för att ange hur långt myndigheterna skall gå i skyddet

för miljön och naturresurserna (jfr nedan). Regeringen fann det dock svårt att finna en tydligare formulering och ville inte krängla till rättsläget genom att ändra NRL:s ordalag – ett exempel bland många på att tidsbristen påverkat MB:s kvalitet. ... Men man kan i varje fall säga till lagstiftningens fördel, att läget var ännu oklarare innan NRL tillkom och att mera exakta formuleringar skulle vara svåra att använda i alla de skiftande situationer där reglerna skall tillämpas. (Bengtsson, 2010, sid. 45-46.)

Men inte bara att reglera intresseavvägningar är problematiskt utan även att motivera gjorda intresseavvägningar. Följande citat från Högsta förvaltningsdomstolens får belysa detta.

Klart är således att det i fråga om nu aktuellt område finns en konflikt mellan de båda riksintressena – intresset av att utvinna mineral och intresset av att bedriva rennärning. Intressena måste anses vara oförenliga i den mening som avses i 3 kap. 10 § miljöbalken. För att avgöra vilket intresse som då ska ges företräde ska en avvägning göras för att bedöma vilket intresse som bäst främjar det mål för hushållning med mark som ställts upp i miljöbalken. Mot bakgrund av att bestämmelsen reglerar motsättningar mellan särskilt prioriterade intressen måste en sådan avvägning tydligt redovisas.

Regeringens beslut innehåller inte en sådan intresseavvägning och strider således mot bestämmelsen i 3 kap. 10 § miljöbalken. Det är inte uppenbart att felet har saknat betydelse för avgörandet. Beslutet ska därför upphävas. (Högsta förvaltningsdomstolens dom i Mål nr 443-11)

Det ofta uppmärksammade problemet med reglering och kommunikation av intresseavvägningar gör det berättigat att ställa frågan om ett begrepps-system och en till detta anpassad metodik för reglering och kommunikation av intresseavvägningar skulle kunna konstrueras.

Tidigare avsnitt i denna rapport har presenterats en teoretiskt ram för att analysera och hantera vissa typer av multikriterieproblem. Denna teoretiska ram består av ett fält av begrepp, en formalism och en notation och den kommer i fortsättningen ofta att omnämnas som \mathfrak{R} . Den är avsedd att utgöra en gemensam grund bl.a. för analys av lagar, domar och beslutsfattande där av- och sammanvägningar spelar en central roll. Syftet är att klarlägga komplexiteten i tillståndsprövningsprocessen och skissera verktyg som kan användas för att hantera den; det är alltså inte fråga om att försöka reducera komplexiteten. Vi ska i detta och följande avsnitt illustrera hur denna teoretiska ram kan användas vid tillståndsprövning av vindkraft.

Den formalism som ingår i \mathfrak{R} är ett fragment av ett formellt språk. Ett viktigt moment vid analys av lagar, domar m.m. utgående från \mathfrak{R} är att uttrycka dessa i formalismen, dvs. i det formella språket. Att på detta sätt formalisera lagar, domar m.m. är inte att enbart översätta till ett formaliserat

språk utan formaliseringen förutsätter precisering, explikation, tolkning o.dyl. och denna måste göras innan formaliseringen, men formaliseringen kan vara pådrivande. Det är alltså precisering, explikation, tolkning m.m. som är de väsentliga stegen vid formalisering och i det sammanhang det här är fråga om är detta en uppgift för lagstiftare och rättslärdar. Det som beslutsanalys och logik kan bidra med är det språk och den teoribildning som utgör formaliseringens förutsättning och vidare tillhandahålla metodologin för formaliseringen. För att illustrera \mathfrak{A} "in action" skisseras här några preliminära analyser.

I Vindvalsdokumentet "Så prövas vindkraft i domstolen" svarar Lars Hydén på några frågor om tillståndsprövning (se Hydén, 2012). Nedan återges två frågor med åtföljande svar.

Hur resonerar en domstol när olika intressen vägs mot varandra, vad väger tyngst?

Domstolen gör alltid en samlad bedömning av för- och nackdelar, när man avgör tillåtligheten.

Vindkraftverk till havs är vattenverksamhet. För vattenverksamhet finns det en explicit föreskrift i miljöbalken (MB): fördelarna från allmän och enskild synpunkt ska vägas mot kostnaderna, olägenheterna och skadorna. (MB 11:6)

Vindkraftverk på land är miljöfarlig verksamhet. För miljöfarlig verksamhet finns ingen motsvarande explicit föreskrift. MB:s hänsynsregler i 2 kap. tillämpas.

Om vindkraftverken trots skyddsåtgärder och försiktighetsmått skulle orsaka skada eller olägenhet av väsentlig betydelse för människors hälsa eller miljön, kan de tillåtas bara av regeringen om den finner att det finns särskilda skäl. (MB 2:9)

Att ställa landskapsbilden mot förnybar elproduktion, hur är en sådan avvägning möjlig egentligen?

Som regel föreskrivs en största totala höjd för vindkraftverken, vilket påverkar inverkan på landskapsbilden. När det gäller vindkraftverk och kyrkor brukar man tala om "respektavstånd", d.v.s. man får uppenbarligen inte tillstånd att bygga ett vindkraftverk nära ett kyrktorn.

Ser man på de ställda frågorna i ljust av \mathfrak{A} så framstår de som oklara och rent av vilseledande. Det kan kanske vara förklaringen till att svaren uppvisar samma brister. När man avväger intressen mot varandra så jämför man differenser i olika intressen (på formen av aspekter) mot varandra. Antag att α_0 är ett aggregat av α_1 och α_2 och valet står mellan a och z . Antag vidare att $a \succ_1 z$ men $z \succ_2 a$. För att ta ställning till vad som gäller om a och z m.a.p. α_0 jämför man $\Delta_1(a, z)$ med $\Delta_2(z, a)$.¹ Antag att man finner att

$$\Delta_1(a, z) \supset^{\alpha_0} \Delta_2(z, a)$$

¹För förklaring av använda symboler se avsnitt 1.2.4.

och därmed att $a \succ_0 z$. Det kan vara frestande att uttrycka det som att α_1 väger tyngre än α_2 . Men man måste komma ihåg att det är knutet till just jämförelsen mellan a och z . Tyngden hos aspekter tolkas alltså som jämförelse mellan differenser i två aspekter för två alternativ. Men har man tre alternativ skulle det inte fungera. Antag att ett tredje alternativ b aktualiseras och att följande gäller:

$$\Delta_2(b, z) \sqsupset^{\alpha_0} \Delta_1(z, b).$$

Om man tillåter sig att tala i termer av tyngd hos aspekter så skulle alltså α_2 vara tyngre än α_1 . Men det är alltså då jämförelsen gäller b och z . För att undvika missförstånd och misstag är det bättre att explicit tala i termer av differensjämförelser än vikt hos aspekter.

Den andra frågan i citatet ovan handlar om att ställa landskapsbilden mot förnybar elproduktion. Det gäller alltså att jämföra differenser i värde hos landskapsbilden med differenser i värde hos förnybar elproduktion. Resultatet är naturligtvis ett värdeomdöme och kan vara problematiskt att komma fram till. Men värderingar av problematisk karaktär gör vi ständigt såväl i privatlivet som på samhällslevelle.² Möjligen avser frågan om det finns avgörningsmetod för att göra avvägningen, dvs. frågan om avvägningen är av deskriptiv karaktär. I så fall är svaret nej, vilket tycks vara vad frågeställaren tänker sig.

3.2 Två resonemangsmodeller

I detta avsnitt ska vi undersöka hur \mathfrak{RA} kan tillämpas vid tillståndsprövning. Låt oss betrakta beslutsproblemet om ett visst förslag, en viss ansökan o.dyl ska beviljas tillstånd. Vi ser här på situationen att två alternativ står mot varandra:

a : ansökan, förslaget o.dyl.

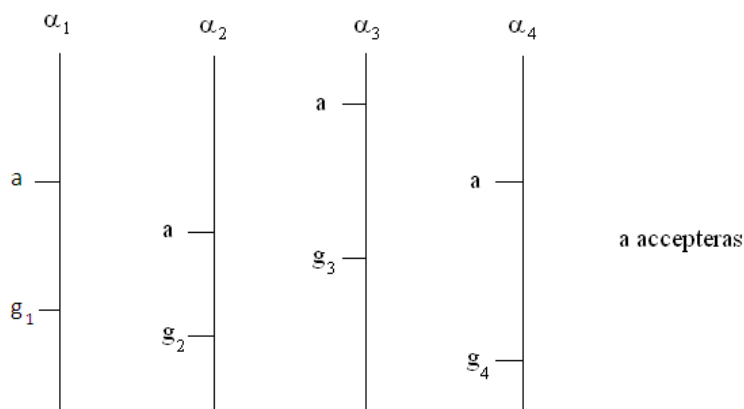
z : noll-alternativet

Vi ska här se på det skede av tillståndsprövningen som består i att bedöma alternativen m.a.p. ett antal aspekter och sammanväga dessa bedömningar till ett beslut. Ofta föregås detta skede av kontrollen av att ett antal villkor är uppfyllda t.ex. gällande kommunikation med de berörda, utställning, genomförda inventeringar och andra utredningar osv.³ Utfallet av tillståndsprövningen är att tillstånd ges, som här benämns att a *godtas*, eller att tillstånd inte ges, som här beskrivs som att a *förkastas*. Noll-alternativet z är vad som blir fallet om förslaget a inte accepteras.

Man bör skilja mellan följande två olika resonemangsmodeller (beslutsmodeller) vid tillståndsprövning:

²Som ett exempel på det förstnämnda kan nämnas jämförelsen mellan vad högre hastighet vid bilkörning innebär i ökad olycksrisk med minskad olägenhet genom att komma mindre sent till tandläkaren.

³Aspektbegreppet är så flexibelt att även dessa villkor kan formuleras som aspekter (tvåvärda) men det bidrar knappast till ökad klarhet.



Figur 3.1: Tillräckligt för att accepteras

3.2.1 (I) Fokus på tillräcklighet

Denna modell fokuserar på vad som är tillräckligt för att kunna accepteras. Man undersöker om a är tillräckligt bra för att tillstånd ska beviljas och gör det genom att bedöma a m.a.p. aspekterna men gör ingen jämförelse med z . Istället undersöker man för varje aspekt om a ligger över godkänt-nivån för den aspekten. Om så är fallet är det tillräckligt för att godkänna (acceptera) a . Låt godkänt-nivån för aspekten α_i betecknas g_i . Figur 3.1 där antalet aspekter antas vara fyra illustrerar situationen. (Figurerna och en del av texten gällande denna modell är hämtad från Odelstad, 2002, sid. 30f.)

För att göra framställningen överskådligare används en enkel predikatlogisk formalisering, som kan ses som huvudsakligen bestå av förkortningar.

Symboler som används:

\Rightarrow implikation, om ... så

$x \Rightarrow y$ x implicerar y , om x så y

\forall för alla

$\forall i$ för alla i

Vi inför G som en förkortning för en egenskap hos a enligt följande:

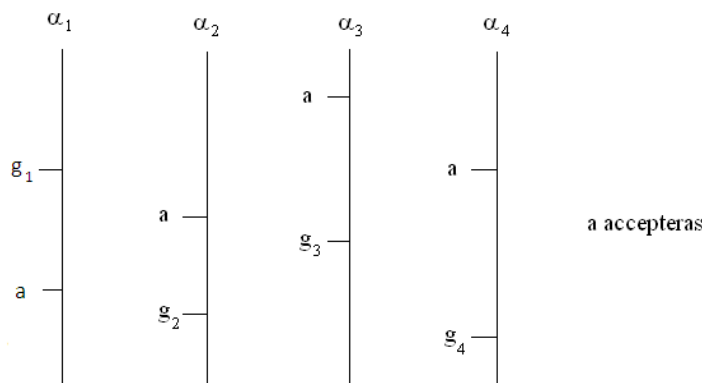
$G(a)$: a slutgiltigt godtagen, dvs. slutgiltigt att tillstånd för a beviljas.

Tankegången ovan kan formuleras på följande sätt:

$$(\forall i : a \succ_i g_i) \Rightarrow G(a).$$

Ett tillräckligt villkor för att förslaget ska kunna accepteras kan alltså vara att det med avseende på varje aspekt kan godkännas. Det behöver däremot inte vara ett nödvändigt villkor utan det kan finnas andra tillräckliga villkor. Under vissa omständigheter kan t.ex. förslaget accepteras även om förslaget med

avseende på någon aspekt α_i är sämre än g_i . En brist vad beträffar aspekten α_i kan således i vissa sammanhang uppvägas av andra förhållanden. Det kan t.ex. vara så, att ett förslag som inte kan godkännas med avseende på en viss aspekt är mycket bra med avseende på en eller flera andra aspekter, och på grund av detta ändå kan accepteras. En brist eller nackdel hos förslaget kan då uppvägas eller kompenseras av en eller flera fördelar hos det. Detta illustreras i Figur 3.2 där vi tänker oss att $\Delta_4(a, g_4)$ är så stor att den kompenserar för $\Delta_1(g_1, a)$.



Figur 3.2: Kompensation av nackdel

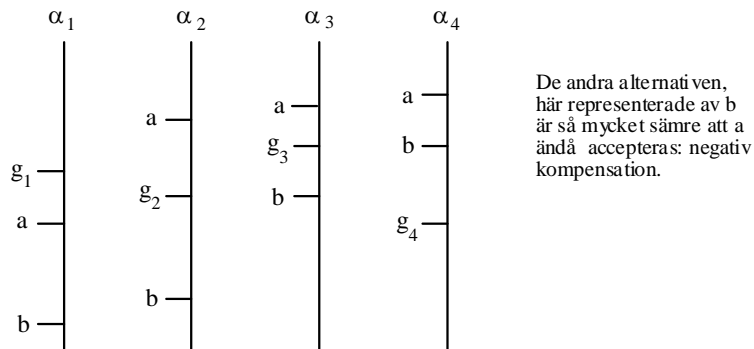
Det kan också vara så, att ett förslag som egentligen inte kan godkännas med avseende på en viss aspekt i vissa fall ändå kan accepteras, därför att möjliga alternativa förslag är påtagligt dåliga i ett eller flera avseenden. En brist hos ett förslag kan alltså "kompenseras" av att alternativen till det (t.ex. z) är tillräckligt dåliga med avseende på en eller flera aspekter. Man kan kanske i dylika fall tala om negativ kompensation. Se Figur 3.3.

Det är emellertid inte så att alla brister kan kompenseras. För en aspekt α_i kan gälla att om förslaget är tillräckligt dåligt med avseende på α_i , t.ex. sämre än h_i , så kan det inte accepteras vad som än gäller om det med avseende på andra aspekter. Att förslaget är med avseende på α_i sämre än h_i är alltså ett tillräckligt villkor för att förslaget inte ska kunna accepteras. Figur 3.4 illustrerar detta.

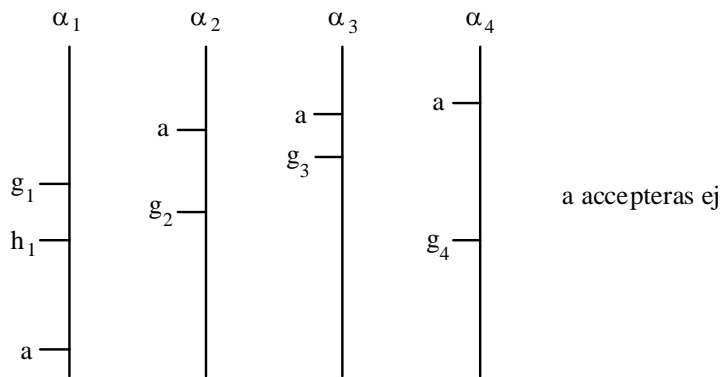
3.2.2 (II) Fokusering på nödvändighet

Denna resonemangsmodell fokuserar på vad som är nödvändigt för att accepteras.⁴ Man undersöker om a är tillräckligt dåligt för att tillstånd inte ska beviljas och om så inte är fallet beviljas tillstånd för a , dvs. man undersöker

⁴Notera följande: nödvändigt för att accepteras är ekvivalent med tillräckligt för att inte accepteras.



Figur 3.3: Negativ kompensation



Figur 3.4: Tillräckligt villkor för att inte accepteras

om a inte uppfyller något villkor som är nödvändigt för att a ska beviljas tillstånd. Om det inte finns något sådant jämför man a med z . Det är denna modell som ska vidareutvecklas i nästa avsnitt. För att göra denna framställning överskådligare används en enkel predikatlogisk formalisering, som kan ses som huvudsakligen bestå av förkortningar. Symboler som används förutom de som infördes i förra delsektionen:

$x \Leftrightarrow y$ x ekvivalent med y , x om och endast om y

\neg icke

Exempel på användning av \neg :

$\neg G(a)$: a godkänns inte, dvs. a förkastas

Vi inför E, F som förkortningar för egenskaper hos a enligt följande:

$F(a)$: a slutgiltigt förkastad, slutgiltigt att tillstånd för a inte beviljas.

$E(a)$: a är ännu ej förkastad (men kan bli).

Notera att följande gäller:

$F(a) \Rightarrow \neg G(a)$

$G(a) \Rightarrow \neg F(a)$

$\neg G(a) \Rightarrow E(a) \vee F(a)$

$E(a) \Rightarrow \neg F(a) \wedge \neg G(a)$

Huruvida a godtas eller inte beror på vilket av alternativen a och z som anses vara i sammanhanget totalt sett bäst. Låt α_0 vara aspekten total brahet. Man jämför alltså a och z ur ett flertal aspekter för att komma fram till vad som gäller om a och z m.a.p. α_0 .

Om $a \succ_0 z$ så följer att a godtas, $G(a)$.

Om $z \succ_0 a$ så följer att a förkastas, $F(a)$.

Utgångspunkter för fortsättningen är följande:

$G(a) \Leftrightarrow a \succ_0 z$.

$F(a) \Leftrightarrow z \succ_0 a$.

3.3 Stegvis förfarande – en "modell" för beslutsprocessen

I detta avsnitt utvecklas resonemangsmodell (II), som förefaller ha större relevans vid tillståndsprovning än modell (I). De formler som ackompanjerar framställningen är inte alla helt triviala. De finns med eftersom de ger en antydning om den formalism som kan ligga till grund för en datorimplementering av modellen. Modellen innebär alltså att stegvis gå framåt i processen där varje steg innebär att se om det finns tillräckliga skäl att avslå ansökan. Om det inte är så bifalles ansökan.⁵

För en viss typ av provning är ett antal aspekter relevanta, låt oss beteckna dem $\alpha_1, \dots, \alpha_n$.

⁵Tanken bakom det stegvisa förfarandet är att det ska fungera på följande sätt: Om a förkastas vid steg i så förkastas a också vid steg j där $j > i$. Om det är på detta sätt måste utredas närmare. Ett speciellt problem utgör D_i som introduceras i Steg 4.

Det bör understrykas att relationerna \succ_0 och \sqsupset^{α_0} är normativa relationer, värderelationer. Det finns alltså ingen avgörningsmetod för dessa relationer.

Steg 1

Undersök om det finns en relevant aspekt α_i för vilken h_i är en nivå sådan att om a m.a.p. α_i är sämre än h_i så ska a förkastas. Låt

$$J \subseteq \{1, \dots, n\}$$

(där ' \subseteq ' betecknar delmängdsrelationen) sådan att om $j \in J$ så gäller

$$(a \prec_j h_j) \Rightarrow F(a).$$

Undersök om det finns $j \in J$ sådant att $a \prec_j h_j$. Om så är fallet följer $F(a)$. Om så inte är fallet för något $j \in J$ gäller $E(a)$.

Det är alltså nödvändigt att a är m.a.p. alla $j \in J$ bättre än en viss nivå m.a.p. α_j (nämligen h_j) för att inte förkastas, dvs. för att $\neg F(a)$ ska gälla. Det innebär att det är tillräckligt för att a ska förkastas, dvs. för att $F(a)$ ska gälla, att det finns $j \in J$ sådant att $a \prec_j h_j$. Skilj alltså på vad som är tillräckligt för att förkasta a och vad som är tillräckligt för att inte förkasta a . Relationen mellan vad som är tillräckligt resp. nödvändigt bör beaktas. Exempel: Närhet till kyrka (litet avstånd till kyrka) är tillräckligt för avslag, förslaget alltför dåligt ur kulturvårdssynpunkt. Tillräckligt stort avstånd till kyrka är nödvändigt för ett godkännande.

Steg 2

Steg 1 handlar om huruvida a är så dåligt i någon aspekt att det är tillräckligt för att förkasta a , dvs. tillräckligt för $F(a)$. Steg 2 handlar om att även om så inte är fallet kan det finnas ett antal aspekter sådana att om a är tillräckligt dåligt m.a.p. samtliga dessa så är det tillräckligt för att förkasta a .

Antag att efter Steg 1 gäller $E(a)$. Undersök om det finns en delmängd M av $\{\alpha_1, \dots, \alpha_n\}$ sådan att $a \prec_i h_i$ för alla $\alpha_i \in M$ och därför ska a förkastas, dvs. $F(a)$. Dvs. undersök om det finns M sådant att

$$(\forall \alpha_i \in M : a \prec_i h_i) \Rightarrow F(a).$$

Om så inte är fallet gäller $E(a)$. Om det finns sådant M och

$$\forall \alpha_i \in M : a \prec_i h_i$$

gäller så $F(a)$, annars $E(a)$.

Steg 3

I Steg 1 och 2 görs ingen jämförelse mellan a och z , dvs. förslaget jämförs inte med noll-alternativet. Istället är det avgörande om det finns relevanta aspekter m.a.p. vilka a är så dåligt att det är tillräckligt för att förkasta det. Om så inte är fallet så jämförs i den fortsatta beslutsprocessen a och z . Steg 3 inleder denna jämförelseprocess.

Vid en specifik prövning av det aktuella slaget står vissa av de relevanta faktorerna i fokus, nämligen de för vilka det är en skillnad mellan a och z . Vi kallar dem de alternativskiljande eller *fokala* aspekterna (Se Odelstad 2002 sid. 122). Antag att dessa är $\alpha_1, \dots, \alpha_k$. De är alltså relevanta i den aktuella prövningen. Rennäring i ett område där det inte finns renar är exempelvis ingen fokal aspekt.

Ange för varje fokal aspekt om det som gäller m.a.p. den är en fördel eller en nackdel för a . Om $a \succ_i z$ så är det en fördel för a medan $z \succ_i a$ är en nackdel för a . Tabeller av följande typ kan användas.

	α_1	α_2	α_3	α_4	α_5
$a?z$					

Man kan förmoda att det ofta är uppenbart i vilka avseenden noll-alternativet z är bättre än förslaget a och i vilka avseenden a är bättre än z .

Steg 4

Antag att efter Steg 2 gäller $E(a)$. Undersök om det finns en aspekt α_i som innebär en nackdel för a (dvs. som är sådan att $z \succ_i a$) och $\Delta_i(z, a)$ är tillräckligt stor för att förkasta a , dvs. undersök om det finns α_i och en nivå D_i för α_i sådan att

$$(\Delta_i(z, a) \sqsupset^{\alpha_0} D_i) \Rightarrow F(a).$$

Antag att detta gäller för α_j . Då undersöks om

$$\Delta_j(z, a) \sqsupset^{\alpha_0} D_j.$$

Om detta gäller så $F(a)$. Annars gäller $E(a)$.

Steg 5

Steg 4 handlar om huruvida det finns en aspekt sådan att om a är tillräckligt mycket sämre än z i denna aspekt så är det tillräckligt för att förkasta a . Steg 5 behandlar problemet om det finns en mängd aspekter sådan att om a är tillräckligt mycket sämre än z m.a.p. dessa aspekter tagna tillsammans så förkastas a .

Antag att efter Steg 4 gäller $E(a)$. Undersök om det finns en delmängd M av $\{\alpha_1, \dots, \alpha_n\}$ sådana att för alla $\alpha \in M$, $z \succ_\alpha a$ och summan av alla $\Delta_\alpha(z, a)$ för alla $\alpha \in M$ är tillräckligt stor, låt oss säga större än D , för att förkasta a , dvs. undersök om det finns M och D sådan att⁶

$$\left(\bigoplus_{\alpha \in M} \Delta_\alpha(z, a) \sqsupset^{\alpha_0} D \right) \Rightarrow F(a).$$

Om det finns dylika M och D , undersök om "summan" av differenserna mellan z och a för aspekterna i M är större än D . I så fall gäller $F(a)$ annars $E(a)$.

⁶ \bigoplus förhåller sig till \bigoplus som \sum till $+$.

I Steg 4 och 5 betraktas a :s nackdelar och ingen hänsyn tas till a :s fördelar. Observera att i dessa steg är frågan om nackdelarna är så stora att alternativet kan förkastas utan hänsyn till fördelarna. Om så inte är fallet måste för- och nackdelar avvägas mot varandra. Antag att vid denna avvägning kommer nackdelarna med alternativet att väga över. Borde inte det då ha framkommit i Steg 4 eller 5? Inte nödvändigtvis eftersom där är frågan om man, utan att beakta fördelarna på basis enbart med hänsynstagande till nackdelarna har skäl att förkasta alternativet. Det skulle ju kunna finnas stora fördelar med alternativet. I följande steg undersöks detta närmare.

Låt P vara den delmängd av de fokala aspekterna som innebär fördelar för alternativet a (är positiva för a) och N den delmängd av de fokala aspekterna som innebär nackdelar för a . Låt vidare \mathfrak{P} vara summan av alla $\Delta_\alpha(a, z)$ sådana att α innebär en fördel för a .

$$\mathfrak{P} = \bigoplus_{\alpha \in P} \Delta_\alpha(a, z)$$

Steg 6

Antag att efter Steg 5 gäller $E(a)$. Undersök om det finns en aspekt α_i i N sådan att

$$\Delta_i(z, a) \sqsupset^{\alpha_0} \bigoplus_{\alpha \in P} \Delta_\alpha(a, z).$$

I så fall $F(a)$. Dvs.

$$[\exists i : (\Delta_i(z, a) \sqsupset^{\alpha_0} \mathfrak{P})] \Rightarrow F(a).$$

Annars $E(a)$.

Skillnaden mellan Steg 4 och Steg 6 är subtil men värd att noteras.

Steg 7

Antag att efter Steg 6 gäller $E(a)$. Undersök om det finns en delmängd M av N sådana att summan av alla $\Delta_\alpha(z, a)$ för alla $\alpha \in M$ är större än \mathfrak{P} , dvs. om

$$\bigoplus_{\alpha \in M} \Delta_\alpha(z, a) \sqsupset^{\alpha_0} \mathfrak{P}.$$

I så fall $F(a)$. Dvs. undersök om följande gäller:

$$\left[\exists M \subseteq N : \left(\bigoplus_{\alpha \in M} \Delta_\alpha(z, a) \sqsupset^{\alpha_0} \bigoplus_{\alpha \in P} \Delta_\alpha(a, z) \right) \right] \Rightarrow F(a)$$

Notera att fallet $M = N$ täcks av ovanstående. Om

$$\neg \left(\bigoplus_{\alpha \in N} \Delta_\alpha(z, a) \sqsupset^{\alpha_0} \bigoplus_{\alpha \in P} \Delta_\alpha(a, z) \right)$$

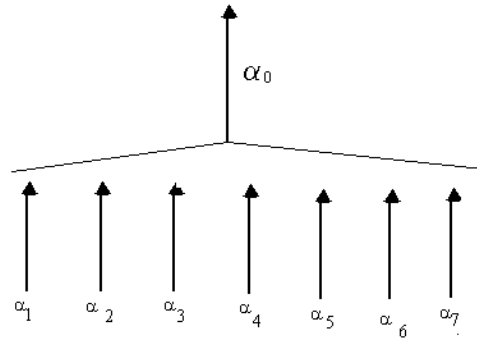
så gäller $G(A)$. Därav följer att vi kan sammanfatta steg 7 på följande sätt:

$$\left[\exists M \subseteq N : \left(\bigoplus_{\alpha \in M} \Delta_{\alpha}(z, a) \sqsupset^{\alpha_0} \bigoplus_{\alpha \in P} \Delta_{\alpha}(a, z) \right) \right] \Rightarrow F(a)$$

annars $G(A)$.

3.4 Aggregationens struktur

I förra sektionen betraktade vi aggregat α_0 som beroende av aspekterna $\alpha_1, \dots, \alpha_n$. Strukturen hos aggregeringen var mycket enkel med enbart två nivåer. Detta kan illustreras med trädet i Figur 3.5 där vi låter $n = 7$. I de flesta fall är



Figur 3.5: Aggregationsträd med två nivåer

det nog knappast så enkelt. Ofta införs mellanstationer och aggregeringen sker först till dessa och sedan vidare till huvudaggregatet α_0 . Se Figur 3.6. Det är heller inte ovanligt att en eller flera av aspekterna $\alpha_1, \dots, \alpha_n$ ses som aggregat av andra aspekter (som återfinns i riktning "nedåt" mot det deskriptiva). Se Figur 3.7. Detta innebär att den stegvisa processen som beskrivs i förra avsnittet kan behöva itereras och utföras på olika nivåer.

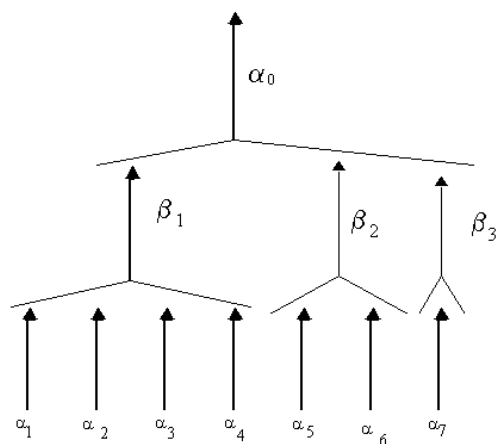
Vilken roll spelar det vid aggregering hur denna struktureras? Den frågan är komplicerad och i den form som den ställdes här ganska oklar. Låt oss se på ett enkelt exempel för att något belysa frågeställningen.

Låt de två aggregationsträden i Figur 3.8 avse att representera samma aggregering men strukturerade på olika sätt. För Aggregationsträd A gäller följande:

$$a \sim_{\beta_1} b \ \& \ a \sim_{\beta_2} b \implies a \sim_{\alpha_0} b$$

$$a \sim_{\alpha_1} b \ \& \ a \sim_{\alpha_2} b \implies a \sim_{\beta_1} b$$

$$a \sim_{\alpha_3} b \ \& \ a \sim_{\alpha_4} b \implies a \sim_{\beta_2} b$$



Figur 3.6: Aggregationsträd med tre nivåer

För Aggregationsträd B gäller följande:

$$a \sim_{\alpha_1} b \ \& \ a \sim_{\alpha_2} b \ \& \ a \sim_{\beta_2} b \implies a \sim_{\alpha_0} b$$

$$a \sim_{\alpha_3} b \ \& \ a \sim_{\alpha_4} b \implies a \sim_{\beta_2} b$$

Antag att $\Delta_{\alpha_1}(z, a)$ och $\Delta_{\alpha_2}(z, a)$ är positiva och likaså att $\Delta_{\alpha_3}(a, z)$ och $\Delta_{\alpha_4}(a, z)$ är positiva. Då gäller om processen har nått Steg 7 att

(1) $z \succ_{\alpha_0} a$ omm

$$\Delta_{\alpha_1}(z, a) \oplus \Delta_{\alpha_2}(z, a) \sqsupset^{\alpha_0} \Delta_{\alpha_3}(a, z) \oplus \Delta_{\alpha_4}(a, z)$$

Men det gäller också att

(2) $z \succ_{\alpha_0} a$ omm

$$\Delta_{\beta_1}(z, a) \sqsupset^{\alpha_0} \Delta_{\beta_2}(a, z)$$

där

$$\Delta_{\beta_1}(z, a) = \Delta_{\alpha_1}(z, a) \oplus \Delta_{\alpha_2}(z, a)$$

$$\Delta_{\beta_2}(a, z) = \Delta_{\alpha_3}(a, z) \oplus \Delta_{\alpha_4}(a, z)$$

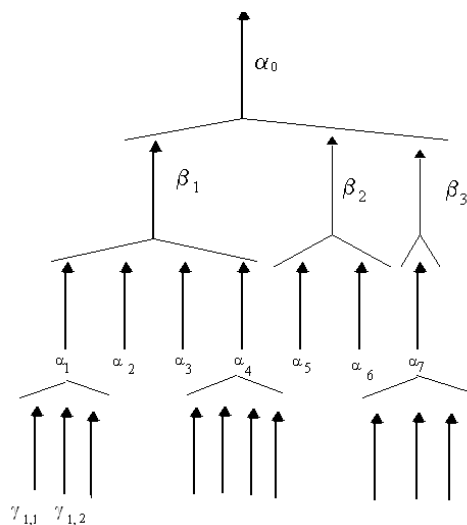
Vidare gäller också att

(3) $z \succ_{\alpha_0} a$ omm

$$\Delta_{\alpha_1}(z, a) \oplus \Delta_{\alpha_2}(z, a) \sqsupset^{\alpha_0} \Delta_{\beta_2}(a, z)$$

där

$$\Delta_{\beta_2}(a, z) = \Delta_{\alpha_3}(a, z) \oplus \Delta_{\alpha_4}(a, z)$$



Figur 3.7: Aggregationsträd med fyra nivåer

Formellt spelar det ingen roll om man väljer (1), (2) eller (3) (givet att man beaktar att \oplus ska förstås relativt α_0). Det innebär att det inte spelar någon formell roll om man strukturerar aggregeringen som i Aggregationsträd A (som svarar mot (2)) eller Aggregationsträd B (som svarar mot (3)). Men kognitivt kan träd A och B leda till olika förfaranden, t.ex. att olika vikt tilldelas aspekterna.⁷ Vidare gäller att valet mellan träd kan spela stor roll i t.ex. följande situation: Beslutsfattaren anser att ett lokaliseringsförslag ska godkännas om det inte finns någon nackdel med förslaget som överväger summan av fördelarna. Antag nu att beslutsfattaren anser följande:

$$\Delta_{\beta_1}(z, a) \sqsupset^{\alpha_0} \Delta_{\beta_2}(a, z) \quad (\text{i})$$

men

$$\Delta_{\beta_2}(a, z) \sqsupset^{\alpha_0} \Delta_{\alpha_1}(z, a) \quad (\text{ii a})$$

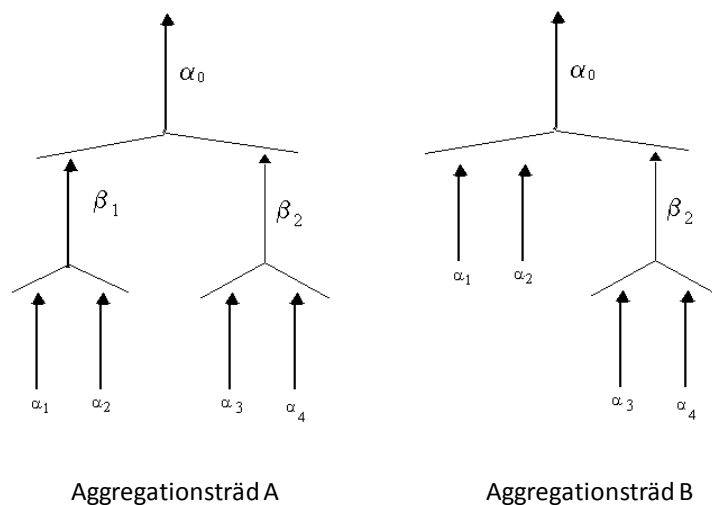
$$\Delta_{\beta_2}(a, z) \sqsupset^{\alpha_0} \Delta_{\alpha_2}(z, a) \quad (\text{ii b})$$

(i) ger tillsammans med Aggregationsträd A och beslutsprincipen som används att $z \succ_{\alpha_0} a$ medan (ii a, ii b) tillsammans med Aggregationsträd B ger, givet samma beslutsprincip, att $a \succ_{\alpha_0} z$.⁸

Ovanstående visar att vad man ser som faktorer resp. delfaktorer spelar stor roll om man bedömer varje nackdel en aspekt bidrar med för sig eller lägger

⁷Notera att det här är fråga om vikt vid jämförelse mellan två olika sammanvägningar.

⁸I Aggregationsträd A ser vi $\Delta_{\beta_2}(a, z)$ som fördelen för a och $\Delta_{\beta_1}(z, a)$ som nackdelen för a . I Aggregationsträd B ser vi $\Delta_{\beta_2}(a, z)$ som fördelen för a medan $\Delta_{\alpha_1}(z, a)$ och $\Delta_{\alpha_2}(z, a)$ är nackdelarna för a .



Figur 3.8: En aggregering strukturerad på två sätt

ihop dem. Delar man upp faktorerna i delfaktorer och ser på varje dylik för sig så får ju för- resp. nackdelarna totalt sett liten betydelse. En komplicerande omständighet är att en mellanstation vid aggregeringen kan vara ett aggregat dels av aspekter som innebär fördelar för alternativet och dels aspekter som innebär nackdelar.

Konstruktion av aggregationsträdet innebär att lägga aspekterna på rätt nivå och t.ex. undvika dubbelräkning. Vid tillståndsprovning av vindkraft kan frågeställningar av följande slag bli aktuella:

- Ska påverkan på landskapsbilden vara en aspekt på nivån direkt under huvudaggregatet eller som en delaspekt till t.ex. vildmarksturism o.dyl. Det kan ha betydelse för den tyngd som landskapsbilsaspekten erhåller vid aggregeringen.
- Lämplighet m.a.p. det rörliga friluftslivet är det en sammanvägning av aspekter landskapsbilden, buller, framkomlighet m.m.? (Se upp för risken för dubbelräkning!)
- Ett argument vid bedömningen av storleken på differensen mellan a och z i en aspekt α_i är vad som gäller om differensen mellan a och z m.a.p. delaspekter (faktorer) $\alpha_{i,1}, \alpha_{i,2}, \dots$ till α_i . Men det finns förstås också andra typer av argument som gäller bedömningen av storleken på differensen. Inte sällan är det svårt att veta vad en beslutsfattare avser. Är kommunens bedömning av storleken på differensen mellan a och z i en aspekt α_i en delaspekt till domstolens bedömning eller ett argument av annat slag? I så fall exakt vilket? Kan α_i vara en aspekt som kommunen har en särskild befogenhet att bedöma?

3.5 Exempel: Glötesvålen

I denna sektion illustreras användningen av en del av de verktyg som presenterats i denna rapport genom att tillämpas i ett speciellt ärende, nämligen vindkraftsanläggningen på Glötesvålen, som avgjordes genom Miljööverdomstolens dom 2010-10-14 i Mål nr M 10316-09. Syftet är inte att ge en analys av ärendets behandling i domstolar och av myndigheter utan bara visa på hur de verktyg som presenterats i denna rapport skulle kunna användas för en sådan analys och även användas för olika aktörers ställningstaganden i ärenden av detta slag.

År 1637 utkom den skrift som brukar anses inleda den europeiska filosofin. Den bär namnet "Discours de la methode" och författare var René Descartes. Till svenska brukar den översättas som "Avhandling om metoden" med underrubriken "Avhandling om metoden att rätt vägleda sitt förstånd och söka sanningen i vetenskapen". I den redogör Descartes för den metod han funnit och som gjort det möjligt att komma fram till insikter och sanningar som man tidigare inte haft kännedom om. Vägledande för denna sektion är två av Descartes metoder i "Avhandling om metoden" (se Descartes, 1953, sid. 39):

2. att uppdelat vart och ett av de problem jag skulle undersöka i så många delar som möjligt och som det behövdes för att bättre lösa dem.
4. att överallt göra så fullständiga uppräknings och så allmänna översikter, att jag kunde vara säker på att inte ha utelämnat något.

3.5.1 Ärendet

Vindkompaniet i Mörbylånga AB inkom i december 2006 med en ansökan om tillstånd enligt miljöbalken att få uppföra och driva en vindkraftsanläggning på Glötesvålen i Härjedalens kommun. Etableringen avsåg 30 st vindkraftverk med en maximal höjd om 125 m. Ansökan omfattade även bilvägar och ledningsdragningar inom vindparken. Elproduktionen uppskattades till ca 270 GWh per år.

Miljöprövningsdelegationen vid Länsstyrelsen i Jämtlands län lämnade i februari 2009 Vindkompaniet tillstånd enligt miljöbalken att uppföra och driva en vindkraftsanläggning på Glötesvålen i Härjedalens kommun. Tillståndet omfattade högst 30 st vindkraftverk med en sammantagen uteffekt om högst 90 MW.

Skiljaktig mening anfördes av den sakkunniga i Miljöprövningsdelegationen som ansåg att ansökan skulle avslås.

Ärendet överklagades till Miljödomstolen som avtog överklagandet i november 2009. En av domstolens ledamöter var skiljaktig och fann att Vindkompaniets ansökan om tillstånd till vindkraftparken på Glötesvålen inte borde medges. Miljödomstolens dom överklagades till Miljööverdomstolen som avtog överklagandet i oktober 2010.

I fortsättningen används följande förkortningar:

MPD: Miljöprövningsdelegationen vid Länsstyrelsen i Jämtlands län

MD: Miljödomstolen

MÖD: Miljööverdomstolen.

3.5.2 Två relevanta paragrafer i Miljöbalken

Två paragrafer av stor betydelse för målet är 3 kap. 1 och 10 §§ miljöbalken.

3 kap. Grundläggande bestämmelser för hushållning med mark och vattenområden

1 § Mark- och vattenområden skall användas för det eller de ändamål för vilka områdena är mest lämpade med hänsyn till beskaffenhet och läge samt föreliggande behov. Företråde skall ges sådan användning som medför en från allmän synpunkt god hushållning.

10 § Om ett område enligt 5-8 §§ är av riksintresse för flera oförenliga ändamål, skall företråde ges åt det eller de ändamål som på lämpligaste sätt främjar en långsiktig hushållning med marken, vattnet och den fysiska miljön i övrigt. Behövs området eller del av detta för en anläggning för totalförsvaret skall försvarsintresset ges företråde.

Beslut med stöd av första stycket får inte strida mot bestämmelserna i 4 kap.

Dessa paragrafer innehåller flera dunkla punkter. Låt oss här se på några.

1§ innehåller två principer. Dels är det fråga om förhållandet mellan aspekterna "mest lämpad med hänsyn till beskaffenhet och läge samt föreliggande behov". Dels är det fråga om förhållandet mellan principerna optimering (mest lämpad) och tillräckligt bra (god hushållning). Man kan undra hur de förhåller sig till varandra. Gäller den sista principen bara om det skulle råda likhet i den första? Kan det råda konflikt mellan de två principerna?

I 10§ sägs att företråde ska "ges åt det eller de ändamål som på lämpligaste sätt främjar en långsiktig hushållning med marken, vattnet och den fysiska miljön i övrigt". Menar man för det aktuella området? Eller globalt? Och vad menas med långsiktigt? (Vindkraftsverken beräknas ha en livslängd på 30 år.)

Vad som avses med 'ändamål' och 'användning' i paragraferna och hur dessa två termer förhåller sig till varandra är heller inte alldeles klart. Tar man de båda paragraferna i beaktande samtidigt kan det förefalla som om termerna används synonymt (att det enbart är fråga om en språklig variation). Men det tycks också finnas en skillnad hos termerna. Ändamål kan vara t.ex. rennärning, vindkraftsetablering och friluftsliv. En tillståndsansökan beskriver en användning av marken. Ett ändamål skulle i så fall vara mer "generiskt" än en användning. Det kan här vara viktigt att skilja på planeringsprocessen och tillståndsprocessen. Lagstiftningen ska handla om båda processerna. Man kan ha ett markområde och ställa sig frågan till vilket ändamål det ska användas. Alternativt kan man ha situationen att det föreligger specifika förslag på användning som man ska godkänna eller förkasta.

Att det är fråga om ett multikriterieproblem döljs delvis i lagstiftningen. Huvudaggregatet kan kanske tänkas vara 'lämplighet' vad gäller en långsiktig

hushållning med marken, vattnet och den fysiska miljön i övrigt' om man utgår från 10§. Utgående från 1§ skulle huvudaggregatet kunna formuleras som 'lämplighet vad gäller beskaffenhet och föreliggande behov'. Notera att lämpligheten här har två dimensioner, beskaffenhet och föreliggande behov. 'Hushållning' som också omnämns i 1§ är givetvis också en aspekt. Hur den förhåller sig till den tidigare omtalade lämpligheten förefaller vara en gåta. Om lagstiftarens uppdrag var att formulera klara och tydliga paragrafer måste man nog anse att framgången varit liten. Men att i lag reglera hur avvägningar mellan olika intressen gällande markanvändning ska göras är, som ofta påpekats, problematiskt, se sektion 3.1. Ett av skälen till detta är svårigheten att inom ramen för en lag täcka alla fall som kan tänkas förekomma. Syftet med 3 kap. miljöbalken skulle kunna vara att ge allmänna, övergripande principer för avvägningen mellan olika intressen gällande användningen av naturresurser.

3.5.3 Om användning av termen *avvägning*

I denna rapport är avvägningensbegreppet centralt och avvägningen mellan olika intressen är ett av rapportens foci. Men termen 'avvägning' används inte i 3 kap. miljöbalken. Dock svävar "avvägningsanden" över 3 kap. som framgår t.ex. av följande kommentar:

De grundläggande hushållningsbestämmelserna i 3 kap. skall främja väl genomtänkta avvägningar mellan olika önskemål att utnyttja marken, vattnet och den fysiska miljön i övrigt.

Bestämmelserna skall tillämpas vid prövning av mål och ärenden enligt balken samt andra lagar och vid planläggning och prövning av lov enligt plan- och bygglagen enligt vad som anges i 1 kap. 2 §.

I hushållningsbestämmelserna anges vilka allmänna intressen som särskilt skall beaktas vid sådana avvägningar för att en god hushållning med mark- och vattenområden skall uppnås. De allmänna intressen som skall komma i förgrunden är sådana som har central betydelse för att trygga en hållbar användning av naturresurserna i vårt land, bevara god natur- och kulturmiljö samt främja ett ändamålsenligt samhällsbyggande.⁹

Användningen av termen 'avvägning' belyses också av följande citat från MÖD:s dom i ärendet Glötesvålen (sid. 9):

Vid en avvägning enligt 3 kap. 10 § miljöbalken anser Miljööverdomstolen således att företrädare, mot bakgrund av riksdagens utbyggnadsmål, bör ges till vindkraftens intressen som på bästa sätt anses främja den långsiktiga hushållningen med marken i området och innebära en från allmän synpunkt god hushållning enligt 3 kap. 1 § miljöbalken.

⁹Se sektion 5.1.3 i Miljöbalken Del 1 \ 5 Författningskommentarer, Zetec (20160509).

3.5.4 Alternativen

Beslutsproblemet ses väsentligen som ett val mellan två alternativ:

- a : det alternativ som Vindbolagets ansökan gäller
- z : status quo, nollalternativet

Andra alternativ innebärande utbyggnad ska också presenteras vid en ansökan men dessa spelar i det aktuella ärendet en obetydlig roll.

3.5.5 Huvudaggregatet

Huvudaggregatet är det som anges i 3 kap. 1 och 10 §§ Miljöbalken (se sektion 3.5.2). Vad detta innebär mer exakt är, som påpekades ovan, tämligen oklart. Här betecknas det α_0 . (Man får komma ihåg att för att undvika språklig upp-
reppning kan man i vissa texter variera benämningen men avse samma sak.)

MÖD tycks med α_0 mena brahet gällande god hushållning och främjande av hållbar utveckling. Det kan förefalla märkligt att placeringen av en vindkraftpark på en plats med höga naturvärden skulle innebära god hushållning och främja hållbar utveckling. Rimligen måste god hushållning och hållbar utveckling inte gälla den aktuella platsen utan något mer omfattande, t.ex. involverande beaktande av alternativa lokaliseringar för att uppnå de nationella energimålen.

MD tycks med α_0 mena lämplighet vad gäller främjande en långsiktig hushållning med marken, vatten och den fysiska miljön i övrigt. MD uttrycker sig på följande sätt (sid.12):

Vid en sålunda företagen bedömning enligt 3 kap.10 § MB anser miljödomstolen att det ändamål som på lämpligaste sätt främjar en långsiktig hushållning med marken, vatten och den fysiska miljön i övrigt är just vindkraften på den grunden att exploateringsföretaget innebär ett steg i den omställning till ett ekologiskt uthålligt samhälle som anvisats av riksdagen.

Med den argumentationen skulle väl varje förslag till vindkraftslokalisering kunna motiveras. Frågan är väl varför lokalisering till den aktuella platsen på lämpligaste sätt främjar en långsiktig hushållning med marken, vattnet och den fysiska miljön i övrigt. Kan det inte finnas andra platser som är lämpligare för detta?

3.5.6 Faktorer av betydelse

Ett stort antal faktorer (aspekter) har anförts vara av betydelse i ärendet. Det gäller t.ex.

- geovetenskapligt värde
- kommunens preferens (värdering)
- planeringsmål
- naturvårdsintresset, naturvärde
- friluftslivsintresset

- kungsörnsintresset
- hänsyn till landskapsbilden
- miljönytta
- enskilda aspekter
- hänsyn till vildmarksturismen
- rennäringens behov
- samebyns intresse, samebyns rennäringensintresse
- rennäringens intresse som riksintresse, allmänt intresse
- hänsyn till den samiska kulturen
- lämplighetsprövning med hänsyn till verkningsgrad och lokalisering, vindförekomst, energiförluster
- landskapsbild som enskilt intresse
- hänsyn till djurlivet
- risken för bristande återställning
- riksintresset för energiproduktion
- kraven i artskyddsförordningen
- vindförhållande
- miljömålet storslagen fjällmiljö
- forskningsvärdet "vindkraft i kall miljö"
- bidrag till miljövänlig energiförsörjning

Något försök till systematisering och strukturering av dessa aspekter är svårt att hitta i materialet om ärendet. Rimligen är vissa av aspekterna delaspekter i andra vilket gör att alla aspekterna inte befinner sig på samma nivå i aggregationsträdet. Som påpekades i Sektion 6.4 kan det ha betydelse för intresseavvägningen. MÖD tycks t.ex. se geovetenskapligt värde som en delaspekt till naturvärde och hur platsens naturvärde har bedömts får därför stor betydelse för tyngden hos det geovetenskapliga värdet. Landskapsbildens placering i aggregationsträdet diskuteras kort i nästa avsnitt.

Vissa av de faktorer som är av betydelse för sammanvägningen till α_0 är allmänna intressen (samhällsintressen) och andra är enskilda. Faktorerna bör kunna struktureras som i Figur 2.5 i sektion 2.3.3. En sådan strukturering är inte en rent deskriptiv process utan innebär en värdering och olika aktörer i beslutsprocessen kan komma till olika resultat, t.ex. kan man ha olika uppfattningar om vad som tillhör S_s , varför distinktionen S_{sv} och S_{sb} kan aktualiseras. Men att redovisa de olika resultaten gör argumentationen i beslutsprocessen mer transparent.

Förutom de faktorer som uppräknas ovan förekommer nog även andra intressen, t.ex. kommunens intresse av ekonomi och utveckling. Även andra ekonomiska intressen kan förstås vara för handen såsom markägares intresse av att hyra ut sin mark för vindkraftsproduktion. Exploatörens val av lokalisering kan givetvis ha med vinstintresset att göra.

3.5.7 Fokala aspekter

Begreppet 'fokal aspekt' infördes i Sektion 3.3 Steg 3. Vilka är de fokala aspekterna i detta ärende? Det är inte helt klart, men låt oss här utgå från att

följande av de allmänna intressena är fokala:

- hänsyn till rennäringen \mathcal{R}
- hänsyn till landskapsbilden \mathcal{B}
- hänsyn till det rörliga friluftslivet \mathcal{F}
- hänsyn till vildmarksturism \mathcal{T}
- hänsyn till bevarandet av stammen kungsörnar (skydd för kungsörn, lämplighet med hänvisning till skydd för kungsörn) \mathcal{K}
- geovetenskapligt värde: \mathcal{G}
- värdet av bidraget till miljövänlig energiförsörjning: \mathcal{E}

Istället för att tala i termer av 'hänsyn' är det möjligt att tala i termer av 'lämplighet'. Det är möjligt att t.ex. Miljööverdomstolen ser det rörliga friluftslivet och vildmarksturism som en aspekt.

Hur de fokala intressena ska struktureras i ett aggregationsträd är inte okontroversiellt. I MD:s dom sid. 9 sägs bl.a. följande:

Domstolen anser – med beaktande av intentionerna i kommunens översiktsplan – att för den typ av friluftaktiviteter som typiskt sett kan antas föreligga i området (fiske och allmänt friluftsliv där man tar sig till/från området med bil och/eller skoter), bör en förändrad landskapsbild inte ha så stor inverkan. Däremot kan viss vildmarksturism komma att påverkas men inte i sådan omfattning att den förändrar nu angiven bedömning.

Notera att domstolen ser landskapsbild som delaspekt till rörligt friluftsliv och vildmarksturism. Är alltså \mathcal{B} en delaspekt till såväl \mathcal{F} som \mathcal{T} ? Eller ser MD \mathcal{F} och \mathcal{T} som *ett* intresse (*en* aspekt) som har \mathcal{B} som delaspekt? Vad som än gäller om detta kan man fråga sig om inte landskapsbild \mathcal{B} därigenom får mindre inflytande (vikt) än om det behandlats på nivån direkt under huvudaggregatet, vilket tycks vara vad den miljöskunniga i MPD anser i sin skiljaktiga mening. MPD ser istället landskapsbildspåverkan som en delaspekt till störningar för omkringboende. Påverkan på landskapsbilden kan vara stor men ha liten tyngd då det gäller störningar för de kringboende.

3.5.8 Fördelar, nackdelar och differenser

Rangordningen mellan a och z m.a.p. de fokala aspekterna tycks inte vara särskilt kontroversiella för de involverade parterna. Följande tabell anger de rangordningarna som här antas gälla.

	\mathcal{R}	\mathcal{B}	\mathcal{F}	\mathcal{T}	\mathcal{K}	\mathcal{G}	\mathcal{E}
$a?z$	$<$	$<$	$<$	$<$	$<$	$<$	$>$

Fördel för a :

$a \succ_{\mathcal{E}} z$.

Nackdelar för a :

$z \succ_{\mathcal{R}} a$, $z \succ_{\mathcal{B}} a$, $z \succ_{\mathcal{F}} a$, $z \succ_{\mathcal{T}} a$, $z \succ_{\mathcal{K}} a$, $z \succ_{\mathcal{G}} a$.

Positiva differenser:

$\Delta_{\mathcal{R}}(z, a), \Delta_{\mathcal{B}}(z, a), \Delta_{\mathcal{F}}(z, a), \Delta_{\mathcal{T}}(z, a), \Delta_{\mathcal{K}}(z, a), \Delta_{\mathcal{G}}(z, a), \Delta_{\mathcal{E}}(a, z)$.

Differensjämförelser kan vara av två slag, intrafaktoriella och interfaktoriella. Skillnaden kan belysas med hur MD resonerar om \mathcal{G} (MD:s dom sid 9f.):

Vad gäller Glötesvålen geologiska värden anser miljödomstolen lika med miljöprövningsdelegationen att spår av liknande processer finns på andra håll i närheten och att den i och för sig irreparabla skada som uppkommer genom anläggandet inte behöver medföra att det geologiska intresset för området skulle minska.

Detta kan tolkas som att $\Delta_{\mathcal{G}}(z, a)$ är liten, liten i jämförelse med andra differenser i geologiskt värde \mathcal{G} . Lite längre ned på sid. 10 skriver MD:

Vid en prövning enligt 3 kap.2 § MB av exploateringsföretagets inverkan på landskapsbilden har miljödomstolen bedömt att området redan är påverkat i icke obetydlig omfattning av ingrepp i miljön främst genom skogsverksamhet. Även om befintliga ingrepp skulle anses vara av mindre beskaffenhet än vad som nu angivits, innebär tillämpning av dessa skyddsregler inte absoluta förbud mot nya ingrepp – utan endast att denna typ av områden ska ”så långt möjligt” skyddas mot nya åtgärder. Detta innebär i sin tur att en avvägning ska göras i det enskilda fallet mellan det skyddade intresset och motstående intressen.

Detta kan tolkas som att även om $\Delta_{\mathcal{G}}(z, a)$ inte är så liten som sägs i citatet ovan så påverkar det ändå inte betydelsen av $\Delta_{\mathcal{G}}(z, a)$ för aggregeringen till α_0 , eftersom \mathcal{G} har begränsad tyngd eller vikt som faktor i α_0 . Det innebär alltså att $\Delta_{\mathcal{G}}(z, a)$ i jämförelse med differenser i andra aspekter är liten.

Det avgörande i målet är väsentligen den interfaktoriella jämförelsen av de olika differenserna m.a.p α_0 . Vi ska nu se på hur ställningstaganden kan representeras i termer av dylika jämförelser.

3.5.9 Miljööverdomstolen och differensjämförelser

I flera av inlagorna till Miljööverdomstolen framhålls betydelsen av kungsörnspopulationen på Glötesvålen. Men detta omnämns inte i domskälen. Aspekten \mathcal{K} förekommer alltså inte explicit i MÖD:s ställningstagande i ärendet.

På sid. 9 i MÖD:s dom framhålls följande:

Enligt översiktsplanen är området lämpligt för vindkraftsetablering. Med detta i åtanke och då erforderlig hänsyn till områdets skyddsvärda intressen enligt Miljööverdomstolen kan tas genom de i tillståndsbeslutet föreskrivna villkoren anses behovet av förnybar energi gå att förena med behovet av att hålla området tillgängligt för det rörliga friluftslivet och vildmarksturism.

Miljööverdomstolen talar här i termer av att förena olika behov. Det är ett onödigt oklart språkbruk för något som så uppenbart är en avvägning mellan motstående intressen. Det är fråga om en avvägning mellan fördelen vad gäller vindkraft och nackdelen m.a.p. det rörliga friluftslivet och vildmarksturism. Med avseende på det rörliga friluftslivet och vildmarksturism är a inte sämre än att det uppvägs av hur bra a är m.a.p. vindkraft, dvs. enligt domstolen gäller

$$\Delta_{\mathcal{E}}(a, z) \supset^{\alpha_0} \Delta_{\mathcal{F}}(z, a) \oplus \Delta_{\mathcal{T}}(z, a)$$

Skälet till denna bedömning tycks vara att området kan hållas tillgängligt för rörliga friluftslivet och för vildmarksturism och att därför $\Delta_{\mathcal{F}}(z, a)$ och $\Delta_{\mathcal{T}}(z, a)$ är små.

Miljööverdomstolens dom sid. 9:

Vad gäller riksintresse för rennäringen anser Miljööverdomstolen att utredningen i målet inte visar annat än att den planerade etableringen endast kan komma att inskränka renbetet på Glötesvålen på ett begränsat sätt. Vid en avvägning enligt 3 kap. 10 § miljöbalken anser Miljööverdomstolen således att företräde, mot bakgrund av riksdagens utbyggnadsmål, bör ges till vindkraftens intressen som på bästa sätt anses främja den långsiktiga hushållningen med marken i området och innebär en från allmän synpunkt god hushållning enligt 3 kap. 1 § miljöbalken.

Enligt MÖD gäller alltså att renbetet bara inskränks på ett begränsat sätt, vilket rimligen innebär att $\Delta_{\mathcal{R}}(z, a)$ är litet enligt domstolen. Därför menar domstolen att

$$\Delta_{\mathcal{E}}(a, z) \supset^{\alpha_0} \Delta_{\mathcal{R}}(z, a).$$

I MÖD:s dom framhålls följande (sid. 10):

En huvudfråga i målet är dock i vilken mån den ansökta verksamheten riskerar att skada de höga naturvärden som Glötesvålen hyser i form av geologiska formationer och geologiska företeelser. Dessa geologiska värden gör platsen unik i nationellt hänseende både sedd för sig och i sitt sammanhang med omgivande fjäll. Det är således viktigt att bevara dessa värden för den framtida geovetenskapliga forskningen. De höga naturvärdena har emellertid inte lett till att området pekats ut som riksintresse för naturvård enligt 3 kap. 6 § miljöbalken och inte heller i övrigt erhållit något formellt skydd i form av ett naturreservat eller dylikt enligt miljöbalken. Genom de försiktighetsåtgärder som har föreskrivits och då etableringen med vindkraftverk och tillhörande fundament och vägar endast tar i anspråk ca 3 procent av vålens yta anser Miljööverdomstolen att intresset av att bevara Glötesvålens geovetenskapliga värden går att förena med intresset av att utvinna energi - i ett område med mycket goda vindförhållanden - på sätt som bäst motsvarar en god hushållning och främjar en hållbar utveckling.

MÖD tycks mena att

$$\Delta_{\mathcal{E}}(a, z) \sqsupset^{\alpha_0} \Delta_{\mathcal{G}}(z, a)$$

men att samtidigt är z :s geologiska värde stort, dvs. z :s värde m.a.p. \mathcal{G} är stort. Hur tänker MÖD? Tre möjligheter tycks vara för handen:

- (I) $\Delta_{\mathcal{G}}(z, a)$ är liten, dvs. differensen i geologiskt värde mellan z och a är litet, a innebär bara en begränsad försämring av det geologiska värdet. För ett sådant synsätt talar att domstolen framhåller att bara 3% av vålens yta används för etableringen.
- (II) $\Delta_{\mathcal{G}}(z, a)$ innebär bara en liten nackdel för a m.a.p. α_0 , dvs. $\Delta_{\mathcal{G}}(z, a)$ har bara en liten påverkan på $\Delta_{\alpha_0}(z, a)$, på grund av att \mathcal{G} endast har en liten tyngd i aggregeringen till α_0 . För ett sådant synsätt talar att domstolen framhåller att området inte har pekats ut som riksintresse för naturvård och inte heller erhållit något formellt skydd i form av naturreservat.
- (III) En kombination av (1) och (2), vilket förmodligen är det troligaste.

MÖD anser alltså följande:

$$(1) \Delta_{\mathcal{E}}(a, z) \sqsupset^{\alpha_0} \Delta_{\mathcal{F}}(z, a) \oplus \Delta_{\mathcal{T}}(z, a)$$

$$(2) \Delta_{\mathcal{E}}(a, z) \sqsupset^{\alpha_0} \Delta_{\mathcal{R}}(z, a)$$

$$(3) \Delta_{\mathcal{E}}(a, z) \sqsupset^{\alpha_0} \Delta_{\mathcal{G}}(z, a).$$

Därför drar MÖD slutsatsen att

$$(4) a \succ_{\alpha_0} z$$

vilket innebär att

$$(5) \Delta_{\mathcal{E}}(a, z) \sqsupset^{\alpha_0} \Delta_{\mathcal{F}}(z, a) \oplus \Delta_{\mathcal{T}}(z, a) \oplus \Delta_{\mathcal{R}}(z, a) \oplus \Delta_{\mathcal{G}}(z, a).$$

Men att detta ska gälla är inget som MÖD har yttrat sig över. Ett skäl till MÖD:s slutledning från (1) – (3) till (4) kan vara att man anser att de invändningar som rests ska behandlas vara för sig. Det skulle i så fall innebära att domstolen inte ser ställningstagandet som en avvägning mellan för- och nackdelar tagna tillsammans, vilket torde kräva en utförlig motivering. En sådan lyser dock med sin frånvaro.

3.5.10 Miljödostolen och differensjämförelser

Vilken ståndpunkt har då MD gällande vilka differensjämförelser som görs? På sid 12 i MD:s dom sägs följande:

Företagets negativa inverkan på främst kungsörnsbeståndet får anses acceptabla med beaktande av det finns ett livskraftigt bestånd i området. På grund härav och vad miljöprövningsdelegationen i övrigt anfört i sin samlade bedömning är de motstående intressena inte av sådan styrka att de utgör hinder för den sökta vindkraftsetableringen.

Det förefaller något oklart om MD (och MPD) anser att

$$(6) \Delta_{\mathcal{E}}(a, z) \sqsupset^{\alpha_0} \Delta_{\mathcal{K}}(z, a) \oplus \Delta_{\mathcal{F}}(z, a) \oplus \Delta_{\mathcal{T}}(z, a) \oplus \Delta_{\mathcal{R}}(z, a) \oplus \Delta_{\mathcal{B}}(z, a) \oplus \Delta_{\mathcal{G}}(z, a)$$

gäller eller om med "samlad bedömning" avser att man "samlat ihop" bedömningarna av $\Delta_{\mathcal{E}}(a, z)$ med var och en av $\Delta_{\mathcal{K}}(z, a)$, $\Delta_{\mathcal{F}}(z, a)$, $\Delta_{\mathcal{T}}(z, a)$, $\Delta_{\mathcal{R}}(z, a)$, $\Delta_{\mathcal{B}}(z, a)$ och $\Delta_{\mathcal{G}}(z, a)$ tagna var för sig. Det skulle i så fall innebära att domstolen inte ser ställningstagandet som en avvägning mellan för- och nackdelar tagna tillsammans. Miljörådet i MD som anfört skiljaktig mening gällande MD:s dom redovisar ett klart ställningstagande:

Jag är enig med domstolens majoritet om att skydden för rennäringen, landskapsbilden och friluftslivet eller bevarandet av stammen kungsörnar var för sig inte är ett tillräckligt skäl att säga nej till den ansökta etableringen av vindkraft på Glötesvålen. Tillsammans får dessa aspekter dock en betydligt större tyngd. Vid den avvägning som ska göras enligt 3 kap. 10 § miljöbalken finner jag att ovanstående skyddsvärden tillsammans med skyddet för stora orörda områden, överväger framför riksintresset för energiproduktion.

Miljörådet summerar alltså alla fyra nackdelarna för a som omnämns i citatet ovan och jämför med fördelen m.a.p. energiproduktion och finner att den förra väger över, dvs. gör följande bedömning:

$$(7) \Delta_{\mathcal{R}}(z, a) \oplus \Delta_{\mathcal{B}}(z, a) \oplus \Delta_{\mathcal{F}}(z, a) \oplus \Delta_{\mathcal{K}}(z, a) \sqsupset^{\alpha_0} \Delta_{\mathcal{E}}(a, z)$$

Ett liknande resonemang för också den miljöskunniga i MPD, som anfört skiljaktig mening.

3.5.11 Frågeställningar för vidare forskning

Det finns många frågeställningar gällande de olika intresseavvägningsstegen i en tillståndsprövning som kan belysas inom \mathfrak{R} . Här följer några exempel.

Olika aktörers inflytande på steg i intresseavvägningen

En avvägning består av många olika steg (delar). För vissa typer av beslut, t.ex. gällande tillstånd för vindkraftsetablering, har olika aktörer olika typ av inflytande gällande olika steg/delar av avvägningen. Det kan vara Energimyndigheten som utser riksintresseområden för vindkraft, SGU som gör motsvarande gällande geologi, den aktuella kommunens byggnadsnämnd som ska ansvara

för att inte vindkraftsetablering inskränker andra kommunala intressen som bostadsbyggnad osv. Här är det alltså fråga om vilka aspekter/faktorer som olika aktörer har inflytande över. En annan problemställning, väl så viktig men något svårare att karakterisera, är vilket spelrum en aktör har för resultatet av en (del)avvägning. Den frågan blir explicit vid överprövning av ett beslut. MÖD skulle kunna tänkas anse att det beslut som MPD fattat i ett specifikt ärende inte innebär en orimlig avvägning av aktuella intressena men att även motsatt beslut skulle kunna vara en rimlig avvägning. I det aktuella ärendet finns i så fall ett spelrum för MPD:s avvägning som omfattar helt olika resultat. I andra ärenden kan det aktuella beslutet ligga utanför det spelrum MPD har för sitt ställningstagande. Spelrum här gäller en speciell sorts handlande, nämligen att göra avvägningar, men någon av de typologier i Kanger-Lindhals-traditionen gällande normativa positioner borde kunna användas för att belysa problematiken (se sektion 2.3.1). Något som också bör noteras är förekomsten av uttrycket "olika typ av inflytande" i början på detta stycke. Här kan Kangers teori och typologi för inflytande komma till användning.

Vid sidan av vad som beskrivits ovan kommer normer in vid t.ex. tillstånd för vindkraftsetablering genom miljöbalken och andra lagar som reglerar vindkraftsutbyggnad och genom att beslutet att ge eller inte ge tillstånd anger ett paket av rättigheter och skyldigheter (normativa positioner således) för exploitören, närboende, kommunen osv.

Aspekt eller argument?

När kommunen t.ex. i en översiktsplan utpekar områden som lämpliga för vindkraft ser aggregationstrådet helt annorlunda ut än för domstolen. Frågan är därför hur domstolen ska se på kommunens beslut. Är detta en faktor i intresseavvägningen eller är det ett argument för hur ett delsteg i aggregeringen ska göras? Vilken roll spelar alltså "lägre instansers" ställningstaganden?

Egen bedömning eller kontroll av bedömning?

Ska domstolen göra en egen bedömning i sak eller ska domstolen kontrollera en bedömning som någon annan myndighet gjort? I förra fallet kan vad en myndighet beslutat eller uttalat vara argument som domstolen kan men inte behöver ta ställning till. I senare fallet är situationen annorlunda.

Om MD hade förkastat a och bolaget hade överklagat, hade det ändrat situationen för MÖD? Ska MÖD överpröva MD eller ta ett helt självständigt ställningstagande?

Kontrafaktiska överväganden

Antag att MD kommit fram till att

$$\Delta_{\mathcal{E}}(a, z) \sqsupset^{\alpha_0} \Delta_{\mathcal{K}}(z, a).$$

För att testa denna bedömning och för att kommunicera betydelsen av den till andra inblandade i ärendet skulle domstolen kunna ange hur mycket $\Delta_{\mathcal{E}}(a, z)$

måste minskas och/eller $\Delta_{\mathcal{K}}(z, a)$ ökas för att resultatet skulle bli

$$\Delta_{\mathcal{K}}(z, a) \supset^{\alpha_0} \Delta_{\mathcal{E}}(a, z).$$

Detta vore ett sätt att försöka ange hur stor skillnaden mellan $\Delta_{\mathcal{E}}(a, z)$ och $\Delta_{\mathcal{K}}(z, a)$ är m.a.p. α_0 . För att klarlägga argumentationen skulle man alltså överväga resultatet av olika hypotetiska och kontrafaktiska antaganden. Hur stor population av kungsörnar skulle ha medfört att a skulle förkastas?

Struktureringsprinciper för avvägningar

Vid avvägningen mellan för- och nackdelar med ett alternativ a kan, som påpekats tidigare i denna rapport, olika principer tillämpas. En princip kan innebära att man undersöker för varje nackdel (el. grupp av besläktade nackdelar) om den överväger fördelarna med a . För denna princip blir frågan om hur man sammanför omständigheter till nackdelar, dvs. hur "omfattande" nackdelarna kommer att vara, av stor betydelse. En annan princip kan innebära att man undersöker om nackdelarna tagna tillsammans överväger fördelarna med a . En tredje princip skulle kunna innebära att för varje part ("intressent") undersöks om de nackdelar med a som följer av partens intressen i ärendet överväger fördelarna med a . Principer av detta slag för avvägning mellan för- och nackdelar skulle kunna kallas struktureringsprinciper – det finns givetvis även avvägningssprinciper av helt andra slag. Om a jämförs med ett nollalternativ z så kan struktureringsprinciperna analyseras närmare i termer av de två resonemangsmodeller som behandlas i sektion 3.2. Hur rimligheten i olika struktureringsprinciper beror av karaktären hos avvägningssituationen kan vara värt ett närmare studium.

3.6 Om möjligheten av datoriserade beslutstöd vid tillståndsprovning

De verktyg som här presenterats kan när de vidareutvecklats, systematiserats och strukturerats utgöra grunden för ett beslutsanalytiskt datorstöd. Resultatet blir naturligtvis självt ett verktyg: den beslutsanalytiska teoribildningen (modellen) uttryckt i en kraftfull logisk ram, datalogiskt implementerad och sedan slutligen formulerad med användarvänligt gränssnitt i ett lämpligt programmeringsspråk. Beslutsstödet kan hjälpa beslutsfattaren att hantera fakta och värderingar av relevans för beslutet på ett rationellt sätt. Syftet är inte att ersätta beslutsfattaren utan förse beslutsfattaren med metoder och verktyg som kan leda till mer genomtänkta och välgrundade ("rationella") beslut (rationell hantering av beslutsfattande). Den datavetenskapliga implementeringen av verktygen behandlas inte i denna rapport utan är ett tema för fortsatt forskning.

Lagen är inte ett regelsystem sådant att givet vissa deskriptiva input får man en output. I de flesta tillämpningar av lagen behövs bedömningar av fakta och värderingar av dem. Lagstiftaren försöker ge regler för hur bedömningar och värderingar ska göras men det är svårt att göra det på ett situationsoberoende

(principiellt) sätt. Beslutstödet som skisseras ovan kan vara till hjälp vid ställningstagande till de multikriterieproblem som uppstår i den juridiska beslutsprocessen. Däremot är verktyget inte ett juridiskt expertsystem, det finns ingen juridisk kunskap inbyggt i stödet. Ett datorprogram på stabil logisk grund som kan användas i samband med normativa system är det tidigare nämnda Norman-G utvecklat av Marek Sergot.

Det finns forskning inom beslutsanalysen som syftar till att automatisera beslutsfattande. Denna forskning är relevant t.ex. för utvecklandet av autonoma artificiella agenter som ska arbeta utan direkt styrning av en människa. Tekniska system för vilka det kan vara önskvärt med en "beslutsmodul" som inom givna ramar fattar beslut självständigt är robotar som ska arbeta på främmande himlakroppar eller i farliga miljöer (t.ex. efter en kärnkraftsolycka) men även mer "vardagsnära" skogsröjningsrobotar och mjukvarurobotar som söker och organiserar information på internet. Det kan vara värt att understryka ännu en gång att denna rapport inte handlar om automatisering av beslutsfattande utan diskuterar metoder och verktyg som kan bidra till rationellare beslutsfattande.

Litteraturförteckning

- Alchourrón, C. E. and Bulygin, E. (1971). *Normative Systems*. Wien: Springer.
- Bengtsson, B. (2010). *Speciell fastighetsrätt. Miljöbalken*. Tionde upplagan. Uppsala: Iustus Förlag.
- Bentham, J. (1970). *Of Laws in General* (red/utg. H.L.A. Hart). London: Athlone.
- Blackburn, S. (1994). *The Oxford Dictionary of Philosophy*. Oxford: Oxford UP.
- Davey, B.A. and Priestley, H.A. (2002). *Introduction to Lattices and Order*. 2nd ed. Cambridge: Cambridge UP.
- Descartes, René (1953). *Valda skrifter*. Stockholm: Natur och Kultur.
- Gabbay, D., Horty, J., Parent, X., van der Meyden, R. and van der Torre, L. (eds.) (2013). *Handbook of Deontic Logic and Normative Systems*. London: College Publications.
- Hilpinen, R., ed. (1971). *Deontic Logic: Introductory and Systematic Readings*. Dordrecht: Reidel.
- Hohfeld, W.N. (1964 [1919]). *Fundamental Legal Conceptions as Applied in Judicial Reasoning*. New Haven: Yale U.P.
- Holmström-Hintikka G., Lindström, S., and Sliwinski, R. (2001). *Collected Papers of Stig Kanger with Essays on His Life and Work*, Vol. I-II. Dordrecht: Kluwer.
- Hydén, L. (2012) *Så prövas vindkraft i domstolen*. Forskningsrapporter Vindkraft och samhälle. Naturvårdsverket.
<https://www.naturvardsverket.se/Global-meny/Sok/?query=Hyd%C3%A9n>
[2016-01-20]
- Kanger, S. (1957). *New Foundations for Ethical Theory*. Part 1. Stockholm. Omtryckt i Hilpinen (1971), sid 36-58, och i Holmström-Hintikka *et al.* (2001), Vol. 1, sid. 99-119.
- Kneale, W. & Kneale, M. (1962). *The Development of Logic*. Oxford: Oxford UP.

- Lindahl, L. (1977). *Position and Change: A Study in Law and Logic*. Dordrecht: Reidel.
- Lindahl, L. (1985). Definitioner, begreppsanalys och mellanbegrepp i juridiken. Ingår i *Rationalitet och Empiri i Rättsvetenskapen*. Juridiska Fakultetens i Stockholm skriftserie, nr 6. Stockholm: Juridiska Fakulteten.
- Lindahl, L. (1994). Stig Kanger's Theory of Rights. In D. Prawitz, B. Skyrms and D. Westerståhl (eds.): *Logic, Methodology, and Philosophy of Science IX*. Elsevier Science B.V. Reprinted, with minor changes, in Holmström-Hintikka *et al.* (2001) Vol. II.
- Lindahl, L. & Odelstad, J. (1999). Intermediate Concepts as Couplings of Conceptual Structures, Ingår i: H. Prakken and P. McNamara (red.), *Norms, Logics and Informations Systems. New Studies on Deontic Logic and Computer Science*. Amsterdam: IOS Press.
- Lindahl, L. & Odelstad, J. (2013). The Theory of Joining-Systems. In D. Gabbay, J. Horty, X. Parent, R. van der Meyden & L. van der Torre (eds.): *Handbook of Deontic Logic and Normative Systems*, sid. 545-634. London: College Publications.
- Mautner, T. (red.) (1997). *The Penguin Dictionary of Philosophy*. London: Penguin.
- Odelstad J. (1990). *Mätning och beslut*. Philosophical Studies No. 43. Uppsala: Department of Philosophy, University of Uppsala.
- Odelstad, J. (2002) *Intresseavvägning. En beslutsfilosofisk studie med tillämpning på planering*. Stockholm: Thales.
- Odelstad, J. (2017). *Likvärdigt arbete och teorin om mellanbegrepp*. FOU-rapport Nr 46, Högskolan i Gävle. Hämtad från <http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:hig:diva-24855>
- Ross, A. (1951). *Tû-Tû*. Ingår i O.A. Borum & K. Illum (red.) *Festskrift til Henry Ussing*. København: Juristforbundet. Engelsk översättning i *Harvard Law Review*, 70: 812-825.
- Runesson, E.M (2006). Kan din advokat hjälpa dig till rätt beslut? *Affärsvärlden Affärsjuridik* 8 mars 2006, sid. 9.
- Sergot, M.J., (2001). A Computational Theory of Normative Positions, *ACM Transactions on Computational Logic (TOCL)*, 2: 581-622.
- Wedberg, A. (1951). Some Problems in the Logical Analysis of Legal Science, *Theoria* 17: 246-275.
- von Wright, G.H. (1951) Deontic Logic. *Mind* 60:1-15,1951.
- Zeteo [Elektronisk resurs]. (2002-). Stockholm: Norstedts Juridik.

Rättsfall

Högsta förvaltningsdomstolens dom 2012-05-25 i Mål nr 443-11

Beslut och domar gällande Glötesvålen:

Miljöprövningsdelegationen vid Länsstyrelsen i Jämtlands län 2009-02-20 Aktbilaga 117 Dnr 551-13270-06

Miljödomstolen dom 2009-11-24 i Mål nr M 888-09

Miljööverdomstolen dom 2010-10-14 i Mål nr M 10316-09

Tidigare FoU-rapporter:

37. Magnus Hjelmblom: *State Transitions and Normative Positions within Normative Systems*. Institutionen för ekonomi. 2011.
38. My Lilja: *Attityder och normer kring anlagd brand bland högstadiungdomar och skolpersonal*. Avdelningen för socialt arbete och psykologi. 2011.
39. Harry Berg, Mikael Forsberg, Inger Hedman, Anna Helmersson, Inge Johansson, Britt Nilheim, Helena Stöpfunghoff: *Att gestalta och förstå demokratiska värderingar i fritidshemmets arbete*. Avdelningen för kultur-, religions- och utbildningsvetenskap. 2011.
40. Annika Elm Fristorp och Inge Johansson: *Hållbar utveckling i förskolan*. Avdelningen för kultur-, religions- och utbildningsvetenskap. 2013.
41. Anders Hydén: *Nätverksmöten hos socialtjänsten i Gävle. Vad eftersträvas och hur når man det?* Avdelningen för socialt arbete och psykologi. 2013.
42. Åsa Hadin, Ola Eriksson och Daniel Jonsson: *Energi och växtnäring från hästgödsel: Förbehandling, rötning och biogödselavsättning*. Avdelningen för bygg-, energi- och miljöteknik. 2015.
43. Ola Eriksson, Åsa Hadin, Jay Hennessy och Daniel Jonsson: *Hästkrafter och hästnäring – hållbara systemlösningar för biogas och biogödsel : Explorativ systemanalys med datormodellen ORWARE*. Avdelningen för bygg-, energi- och miljöteknik. 2015.
44. Fereshteh Ahmadi, Irving Palm och Nader Ahmadi: *Mångfaldsbarometern 2016*. Avdelningen för socialt arbete och psykologi. 2016.
45. Göran Fransson, Anneli Frelin och Jan Grannäs: *Rektorer och lämplighetsprövningen av nyutbildade lärare*. Avdelningen för utbildningsvetenskap. 2017.
46. Jan Odelstad: *Likvärdigt arbete och teorin om mellanbegrepp*. Avdelningen för industriell utveckling, IT och samhällsbyggnad. 2017.

Publicerad av:
Gävle University Press
Högskolan i Gävle



Postadress: 801 76 Gävle, Sweden
Besöksadress: Kungsbäcksvägen 47
Telefon: 026 64 85 00
www.hig.se