

Mätning av produktivitet

I TRAFIKVERKET 2011 - 2014

Torbjörn Stenbeck
IQ150 | SOLNA

Förord

Trafikanalys har fått i uppdrag av regeringen att utvärdera Trafikverkets arbete för att öka produktivitet och innovationsgrad i anläggningsbranschen. En av fyra deluppgifter i Trafikanalys uppdrag är att analysera de metoder och instrument som Trafikverket utvecklar för att följa upp och mäta utvecklingen.¹

För detta har Trafikanalys anlitat Iq150 som konsultstöd. Iq150 ska analysera och utvärdera de mått, metoder och instrument som Trafikverket fram till årsskiftet 2014/2015 har använt sig av i syfte att mäta produktiviteten.

Härmed överlämnas den beställda utvärderingen. Torbjörn Stenbeck har varit projektledare. Ivan Ridderstedt har bistått i den statistiska analysen.

Stockholm i februari 2015

Iq150 Solna

¹ <http://www.trafa.se/Projekt/Regeringsuppdrag/Produktivitet-och-innovationsgrad-inom-anlaggningsbranschen/>

Innehåll

Förord	4
Sammanfattning	7
1 Inledning	8
1.1 Uppdraget och metodbeskrivning	8
1.2 Bakgrund.....	8
1.3 Riksdagen och regeringens styrning.....	9
1.4 Det egna ansvarsområdet.....	10
1.5 Validitet och reliabilitet	10
2 Mätmetoder	12
2.1 Statskontoret 1997 och 2010	12
2.2 Riksrevisionen 2011 och 2012	13
2.3 Produktivitetens utveckling.....	14
2.4 Produktivitet eller effektivitet	15
2.5 Nationalekonomisk effektivitet.....	16
2.6 Tillståndet respektive förändringen	16
2.7 Slutanvändarperspektivet.....	16
2.8 Inflationens påverkan	17
2.9 Incitamentseffekten	17
3 Trafikverkets val av mått	19
3.1 Extern produktivitet	20
3.2 Andel totalentreprenader och konsultuppdrag till fast pris	20
3.3 Frigjorda medel	21
3.4 Totalomsättning / personalkostnad	22
3.5 Byggherrekostnad / investeringsvolym	22
3.6 Samhällsnytta beräknad som nettonuvärdeskvoten	23
3.7 Prissatta mängder	23
3.8 Kostnaden för underhållsbeläggning i förhållande till kvalitet och trafikvolym	25
3.9 Andel besiktningsanmärkningar och tågstörande fel av underhållskostnaden	27
3.10 Intern effektivitet.....	28
3.11 Övriga produktivetsmått	29
4 Slutsatser	30
5 Förbättringsförslag	32

5.1	Output	32
5.2	Input	33
5.3	Trafikverket eller anläggningsbranschen	33
5.4	Data.....	33
5.5	Redovisning, lärande och slöseri	34
5.6	Utelämnade åtgärderna	34
6	Bilaga 1. Fördjupad analys av måttet Prissatta mängder (7)	35
6.1	Beskrivning av data.....	35
6.2	Trafikverkets metod.....	36
6.3	Storleksjustering.....	37
6.4	Jordschakts- och fyllningstypjustering.....	40
6.5	Regressionsdiagnostik.....	41
6.6	Regionjustering	43

Sammanfattning

Denna rapport analyserar och utvärderar de mått, metoder och instrument som Trafikverket fram till årsskiftet 2014/2015 har använt sig av i syfte att mäta produktiviteten.

Regleringsbrev 2010-2012 anmodade Trafikverket att redovisa vidtagna åtgärder för att mäta och öka produktiviteten i anläggningsbranschen och förbättra anläggningsmarknadens funktionssätt. I regleringsbrev 2013 och 2014 är detta återrapporteringskrav borttaget. Instruktionen anmodar Trafikverket att i sin roll som beställare särskilt verka för att produktivitet, innovation och effektivitet på marknaderna för investeringar, drift och underhåll ökar (§2) och att årligen till regeringen redovisa produktiviteten för drift-, underhålls och byggåtgärder inom det egna ansvarsområdet.

Grunddefinitionen på produktivitet är utfall i förhållande till insats. Trafikverkets åtgärder för att öka både sin egen och anläggningsbranschens produktivitet är många och väl dokumenterade. Resultatet av åtgärderna redovisas också, men i mindre omfattning. Instruktionens krav på redovisningen av produktiviteten, förstärkt av att åtgärderna inte längre uttryckligen måste återrapporteras enligt regleringsbrevet, kan tolkas som att det viktiga är resultatet inte åtgärderna. Vidare anger instruktionen att det är det egna ansvarsområdet som ska redovisas. Branschens (det vill säga marknadens, leverantörernas) produktivitet nämns inte specifikt.

Tre av Trafikverkets mått är valida enligt kravet att den uppnådda produktiviteten mäts. Två av dessa mäter Trafikverkets produktivitet gentemot slutanvändarna, vilket är det mest rimliga ur instruktionens perspektiv. Det tredje valida måttet mäter anläggningsbranschens produktivitet gentemot Trafikverket. Ett fjärde mått mäter effektiviteten av produktionen, nyttan av det som producerats för samhällsekonomin. Övriga mått redovisar hur långt man kommit med åtgärder. Dessa åtgärdsått blir intressanta så småningom inom ramen för sökandet av orsaker till produktivitet och effektivitet, men är inte valida produktivetsmått, eftersom resultatet av åtgärderna inte mäts.

De tre valida måtten är underhållsmått för väg- respektive järnväg samt en mätning av anbudsprisers utveckling. Utfallet i mätningarna förvånar dock, vilket kan bero på bristande reliabilitet. Inom vägunderhåll förbättras tillståndet trots lägre kostnader. Inom järnvägsunderhåll försämras tillståndet trots ökade kostnader. Viss förbättring till viss kostnad hade varit mer väntade resultat. Inom anbudsgivning till Trafikverket förändras priserna oväntat mycket mellan åren. Måtten och metoderna bör därför utvecklas vidare.

Trafikverkets val av indikatorer grundar sig på instruktion, regleringsbrev, Statskontorets rapport 2010:19, Riksrevisionens granskning 2011:7 och tillämpade produktivetsrelaterade nyckeltal i Danmark, Norge, Finland, Nederländerna, Storbritannien och Tyskland.

Iq150 anser att de valida måtten behöver utvecklas vidare för att uppfylla regeringens krav på redovisning av produktivitet inom underhåll och byggande. Den redovisade utvecklingen bör därför ännu inte användas för styrning. Måttet på anbudsprisernas utveckling inom byggande bör kompletteras eller ersättas av ett mått i gränssnittet mellan Trafikverket och slutanvändarna. Det saknas ett mått för den driftverksamhet som också nämns i instruktionen.

1 Inledning

Trafikanalys har fått i uppdrag av regeringen att under en treårsperiod utvärdera Trafikverkets arbete för att öka produktivitet och innovationsgrad i anläggningsbranschen. I mån av behov ska Trafikanalys föreslå ytterligare åtgärder som kan stimulera till ökad produktivitet och innovationsgrad.²

Redovisning ska ske årligen till Näringsdepartementet senast 31 mars fram till 2017 då slutrapportering sker. Den första rapporten utvärderar arbetet fram till årsskiftet 2014/2015.

Utvärderingen tar sin utgångspunkt i Produktivitetskommitténs (N2009:10), Innovationsupphandlingsutredningens (N2009:12) och Riksrevisionens tidigare slutsatser och förslag inom området.

1.1 Uppdraget och metodbeskrivning

Iq150 ska analysera och utvärdera de mått, metoder och instrument som Trafikverket fram till årsskiftet 2014/2015 har använt sig av i syfte att mäta produktiviteten.

Vi har utgått ifrån angivna och andra utredningar på området, till exempel Statskontorets och ESVs rapporter och vägledningar. Vi har ej inkluderat Innovationsupphandlingsutredningen, då påverkan på innovationsgraden ej ingått i uppdraget. Vi tror dock att hög kvalitet på produktivitetmätning stimulerar innovationsgraden, eftersom innovationer syftar till högre kvalitet och produktivitet. Det kan till och med vara den viktigaste och sundaste metoden för att stimulera innovationer.

Vi har även studerat Trafikverkets årsredovisningar 1991-2013, tillhörande dokumentation för åren 2011-2013 tillhandahållen av Trafikverket för detta uppdrag, samt haft intervjuer med Trafikverket i december 2014 och januari 2015. Vi har detaljanalyserat datamaterialet till produktivitetmättet Prissatta mängder med statistiska metoder och haft brevväxling med Trafikverket med frågor när det gäller begrepp och tillämpning. Årsredovisningen för 2014 var ännu inte publicerad då denna rapport tagits fram.

1.2 Bakgrund

Ekonomistyrningsverket anger i sin handledning till myndigheterna när det gäller årsredovisningar, att resultatredovisningen ska fokusera på volymer och kostnader.³

Förhållandet mellan (producerad) volym och kostnad (ianspråktaga resurser) utgör grunddefinitionen på produktivitet.

² <http://www.trafa.se/Projekt/Regeringsuppdrag/Produktivitet-och-innovationsgrad-inom-anlaggningsbranschen/>

³ Ekonomistyrningsverket 2012:42 *Resultatredovisning*

Under 1990-talet utredde Statskontoret och Riksrevisionsverket generella metoder för att beräkna produktivitet inom statsförvaltningen.⁴ Av årsredovisningarna 1991-2010 framgår att Vägverket och Banverket tillämpade och utvecklade de generella metoderna för att redovisa sin produktivitet, i första hand inom underhållsverksamheten. När det gällde produktivitet inom investeringsverksamheten ansågs projekten vara alltför unika för att det skulle vara möjligt att beräkna och jämföra produktiviteten.

2010 och 2011 pekade Statskontoret respektive Riksrevisionen i nya rapporter ut generella metoder för produktivetsmätning, tillämpade i anläggningsbranschen. Även metoder för att mäta investeringsverksamheten redovisades, i Riksrevisionens fall med en relativt tydlig praktisk vägledning. Riksrevisionen exemplifierade med att en relativt enkel anläggningsdatabas som visar antal kilometer väg, järnväg, bro med mera, kunde vara den prestation som ska relateras till kostnader. Riksrevisionen visade hur olika typer av infrastruktur kan hanteras med viktning, sammanvägning och regression till ett sammansatt mått. VTI har sedan dess gjort liknande analyser med mängdförteckningar.

Trafikverket påbörjade en egen ny databas, genom att samla in data i form av enkäter, som en förstudie. Denna utmynnade dock aldrig i den databas över alla projekt som var avsikten.⁵ En del av anledningen kan vara att Riksrevisionen i sin andra granskning övergick till att ha kontrakt i stället för projekt som grundenhet, för att möjliggöra uppföljning av erhållen produktivitet mot hur upphandlingen skett. Kursändringen kan ha demoraliserat en pågående datainsamlingsprocess i Trafikverket. Den mer detaljerade nivån som kontrakt innebär för med sig att data behöver samlas in mer detaljerat från början. Kontraktsnivå är möjlig att aggregera till projektnivå, men inte vice versa.

1.3 Riksdagen och regeringens styrning

Riksrevisionens rapporter om Trafikverkets produktivitet och upphandling har föranlett riksdagen att engagera sig i frågan om uppnådd produktivitet och effektivitet. I ett tillkännagivande i mars 2013 formuleras behovet av relevant produktivetsinformation, och att Trafikverket ska använda den som underlag för sin styrning, på följande sätt:⁶

- Regeringen bör ge Trafikverket i uppdrag att ta fram empiriskt underlag som motiverar strategier och beslut om upphandling.
- Regeringen bör informera riksdagen om uppnådd effektivitet med olika upphandlings- och kontraktsformer inom Trafikverket.
- Regeringen bör ge Trafikverket i uppdrag att utveckla de system för återföring av erfarenheter som används och som är tillgängliga även för externa forskare och extern revision.
- Regeringen bör ge Trafikverket i uppdrag att genomföra resultatmätning av hur upphandlingarnas produktivitet och effektivitet påverkas av olika entreprenadformer. Mätningarna ska genomföras systematiskt och objektivt samt kompletteras med extern utvärdering och uppföljning.

⁴ Statskontoret 1997:6 (Riksrevisionsverket 1997:11) *Produktivitet och kvalitet i resultatstyrningen av myndigheterna*

⁵ Intervju med Trafikverket i december 2014.

⁶ Betänkande 2012/13:TU9 *Trafikverkets upphandling av vägar och järnvägar*

Sedan Trafikverkets bildande 2010 ingår i dess instruktion att årligen till regeringen redovisa produktiviteten för såväl underhålls- och byggåtgärder inom det egna ansvarsområdet.⁷ Instruktionen är således i linje med Ekonomistyrningsverkets generella handledning.

Instruktionen anger vidare att Trafikverket i sin roll som beställare särskilt ska verka för att produktivitet, innovation och effektivitet på marknaderna för investeringar, drift och underhåll ökar.⁸ Regleringsbrev 2010-2012 anmodade som första återrapporteringskrav Trafikverket att redovisa vidtagna åtgärder för att mäta och öka produktiviteten i anläggningsbranschen och förbättra anläggningsmarknadens funktionssätt. I regleringsbrev 2013 och 2014 finns detta återrapporteringskrav dock inte längre med.

Kvarstår gör instruktionens krav på redovisning av produktiviteten. I denna analys utgår från att regeringen och riksdagen menar den uppnådda produktiviteten, mätt med så reliabla metoder som möjligt, med förståelse för att perfekta mätningar som beaktar alla aspekter inte går att ta fram.

1.4 Det egna ansvarsområdet

Trafikverket ska redovisa produktiviteten i *det egna ansvarsområdet*. Ansvarsområdets avgränsning kan diskuteras. En vid avgränsning skulle kunna vara det sektorsansvar som Vägverket och Banverket hade, men som Trafikverket deklarerat att det inte har idag. En snäv avgränsning skulle kunna vara att det egna ansvarsområdet bara avser Trafikverket självt. En medelväg är att det egna ansvarsområdet avser Trafikverket självt, men också i viss mån dess föregående led, den anläggningsbransch man är dominerande kund till och vars produktivitet man därför har förutsättningar att påverka. Detta är den avgränsning som produktivetsredovisningen visar att Trafikverket har valt.

Det är dock inte säkert att detta har förtydligats i den interna kommunikationen eller med regeringen. Det innebär att man måste utgå ifrån att det fortfarande råder viss oklarhet kring vad som är Trafikverkets ansvarsområde. Varje chef, medarbetare, regeringsrepresentant, riksdagsledamot och trafikant har sin egen åsikt om vad ansvarsområdet är, eller åtminstone vilket det borde vara. Oklarheterna påverkar vad som mäts och hur det mäts. Att produktivitet är viktigt är alla överens om, men inte vilken produktivitet som avses. En fördel med vagheten kan möjligen vara att frågan därmed är i ständig utveckling.

1.5 Validitet och reliabilitet

Validitet avser generellt att måttet eller metoden mäter det som de är avsedda att mäta, det som är relevant i sammanhanget. Inom denna utredning definieras validitet som att måttet mäter den uppnådda produktiviteten. Extern validitet är om slutsatserna av undersökningen går att generalisera till ett större sammanhang än just det som mättes.

Reliabilitet avser generellt att metoder tillämpas som mäter på ett tillförlitligt sätt. Om måttet inte är valitt, hjälper det inte om reliabiliteten är hög. Därför reliabilitet-analyseras i denna utredning endast de valida måtten.

⁷ Förordning (2010:185) med instruktion för Trafikverket. 4§ 1 och 2§ 10.

⁸ §2, pkt 10.

2 Mätmetoder

Mätningar av produktivitet i offentlig verksamhet finns redovisad i ett antal ESO-rapporter under 1980-talet och början av 1990-talet. Årsredovisningarna för Vägverket innehåller sedan början av 1990-talet produktivitetsrelaterad redovisning i form av styckkostnader för olika typer av infrastruktur och åtgärder.

2.1 Statskontoret 1997 och 2010

Statskontoret visar i en vägledande rapport 1997 hur utvecklingen av volymer, kostnader och den produktivitet som utgör kvoten därav kan redovisas med linjediagram (figur nedan).⁹ Rapporten betonar att både produktivitet och kvalitet är viktigt och att deras utveckling kan analyseras på liknade sätt. Vägledningen visar dock inte närmare hur varje myndighet ska avgränsa och mäta sina produkter och deras kvalitet. Myndigheternas praktiska problem med att definiera dessa består än idag¹⁰ vilket kan ha bidragit till att vägledningen inte fick genomslag och har fallit i glömska.

Konstateras kan att under 00-talet fick produktivetsmätningar mindre utrymme. Trafikverken producerade information om styckkostnader, men med fotnoten att dessa inte var relevanta ur produktivitetssynpunkt. Förbehållet har visat sig vara motiverat bland annat av att kategorier, gränsdragningar och definitioner inte hölls konsistenta över tiden.¹¹

Hösten 2010 presenterade Statskontoret förslag på mått och metoder i sin slutrapport av ett regeringsuppdrag om hur produktiviteten i anläggningsbranschen skulle kunna mätas. Statskontoret genomförde även en beräkning av produktivetsutvecklingen. Kontorets metod utgick från SCBs sammanslagna data för bygg- och anläggning. Denna kombinerades med annan data för enbart anläggning, för att skilja ut anläggningsdelen.¹²

Metoden är grov, vilket skulle kunna uttryckas som att dess reliabilitet inte är hög. Statskontorets avsikt var ju knappast heller att söka det slutliga perfekta svaret, utan i första hand att visa ett tillvägagångssätt. Två problem kvarstår dock. Det är anläggningsbranschen, inte Trafikverkets, produktivitet som mäts. En låg eller hög produktivitet i anläggningsbranschen garanterar inte att produktiviteten förblir konstant fram till dess skattebetalaren får sin leverans av infrastruktur. Trafikverkets interna processer kan båda öka och sänka produktiviteten.

Ett annat problem är metodens anonyma karaktär. Statistik som mäter hela landets produktivitet utan att kunna brytas ned till enskilda företags bidrag till densamma riskerar att ha låg incitamentseffekt. SCBs mätningar har hittills lett till att ingen känner ansvar för vad statistiken visar. Tvärtom har den offentliga statistik som visat att anläggningsbranschen har haft högre kostnadsutveckling bidragit till att sådan blivit accepterad. Det har ansetts vara i sin

⁹ Statskontoret 1997:6 (Riksrevisionsverket 1997:11) *Produktivitet och kvalitet i resultatstyrningen av myndigheterna*

¹⁰ Ekonomistyrningsverket 2012:27 *Prestationer, volymer och kostnader - Utvärdering av reglerna för resultatredovisningen*

¹¹ Riksrevisionen RiR 2011:7 *Trafikverkens produktivitet*

¹² Statskontoret 2010:19 *Att mäta produktivetsutvecklingen för anläggningsbranschen*

ordning att höja ersättningarna till leverantörerna automatiskt i efterhand i takt med SCBs statistik. Det har knappast gett anläggningsbranschen något incitament att öka sin produktivitet. Det har också ansetts vara i sin ordning att trafikverken redovisar sina resultat i förhållande till branschens kostnadsutveckling. Det har minskat Trafikverkets incitament att åtgärda problemet med låg produktivetsutveckling.¹³

Av den anledningen kan det vara klokt att inte fortsätta detta spår när det gäller metod för produktivetsmätning. Ett annat skäl är att den väg vidare som Statskontoret pekar ut för att höja reliabiliteten är att tvinga privata företag att lämna ut information om sin lönsamhet uppdelad i bygg respektive anläggningsbranschen. Branschen består till stor del av stora privata företag med diversifierade verksamheter. De är idag inte tvingade att internt skilja på verksamheterna enligt en indelning som vore ändamålsenlig för att kunna urskilja produktivetsutvecklingen på det sätt SCB önskar. Om de ändå har gjort det, har de ingen anledning att förmedla informationen till utomstående. Särskilt inte om den är hög, vilket skulle kunna attrahera nya konkurrenter till marknaden och uppmuntra Trafikverket att pressa priserna. Därför är det tveksamt om staten via SCB ska tvinga företagen. Kvaliteten på de data som lämnas ut efter tvång riskerar också att bli låg.

2.2 Riksrevisionen 2011 och 2012

I en granskning publicerad 2011 rapporterade Riksrevisionen Vägverkets och Banverkets mätning och redovisning av produktivitet. Revisionen ansåg att båda, och särskilt Banverket, hade förändrat begrepp, metoder, mått och redovisningsformer på ett sätt som försvårar jämförelser av hur prestationer, volymer, kostnader och produktivitet har utvecklats under åren. Revisionen menade vidare att det går att mäta produktiviteten även i investeringsverksamheten och använde regressionsrelaterade metoder för att mäta produktiviteten i denna del.¹⁴

Det fanns även brister som försvårade uppföljning av produktiviteten i arkiv, projektdokumentation, kompetenssäkring och redovisningssystem. Revisionen menade att Vägverket och Banverket bättre borde ha kvalitetssäkrat att redovisade data var relevanta ur produktivitetssynpunkt och gradvis ha utvecklat mätningarna och datainsamling att omfatta en allt större del av verksamheten.¹⁵

Regeringen rekommenderades att tillsammans med det nybildade Trafikverket precisera vad som ska ingå i redovisningen av produktiviteten för infrastrukturen och följa upp och rapportera utvecklingen tydligare till riksdagen på en för riksdagen ändamålsenlig nivå. För den interna styrningen borde Trafikverket enligt Riksrevisionen överväga lämpliga produktivetsmått med högre detaljeringsgrad och se till att de definitioner och den kategorisering som används leder till att styckkostnader i årsredovisningarna bättre återspeglar produktivetsutvecklingen.

Riksrevisionen ansåg vidare att Trafikverket borde se till att fysiska anläggningsdata kan kopplas ihop med motsvarande kostnader och att uppgifterna bevaras digitalt och åtkomligt för egen analys, åt externa forskare och för att möjliggöra revision. Informationen behöver

¹³ Indexjusteringarnas effekter diskuteras i till exempel Riksrevisionens granskningar RiR 2010:25 *Kostnadskontroll i stora väginvesteringar* och RiR 2011:7 *Trafikverkens produktivitet*

¹⁴ Riksrevisionen RiR 2011:7 *Trafikverkens produktivitet*

¹⁵ Förordning (2010:185) med instruktion för Trafikverket. 4§ 1 och 2§ 10.

struktureras så att produktivetsberäkningar och andra jämförande analyser kan genomföras. Riksgenomsnittliga styckkostnader bör kunna tas fram.

I granskningen *Trafikverkets upphandling* (RiR 2012:14) utvecklar Riksrevisionen sitt produktivetsmått från 2011:7 vidare. Bland annat storleksviktas observationerna och istället för expertbedömda vikter används regressionsbestämda vikter för att sammanväga de olika typerna av infrastruktur och omständigheter. Omständigheter, såsom befintlig trafik att ta hand om eller tät kontra gles bebyggelse togs hänsyn till redan i granskningen 2011:7.

Resultatet av RiR 2012:14 var bland annat att totalentreprenaderna inte hade lett till högre produktivitet än utförandeentreprenader. Rekommendationerna var likartade dem som riksdagen senare antog i sitt tillkännagivande (se 1.3 ovan).

Produktivetskommittén publicerade sin rapport två veckor tidigare.¹⁶ De tolkade inte in i sitt uppdrag att det ingick att mäta produktivitet eller föreslå metoder för detta. Därför har Produktivetskommitténs rapport inte betraktats som relevant metodkälla för den mätning av produktivitet som är utgångspunkten i föreliggande rapport.

2.3 Produktivitetens utveckling

Statskontorets och Riksrevisionens mätningar uppvisar båda den förväntade låga produktivetsutvecklingen. Utvecklingskurvorna uppvisar likheter, om man antar en viss fördröjning mellan insats och utfall, en fördröjning som kan motiveras av skillnaden mellan de två metoderna. Statskontorets mätmetod innebär att det är branschens produktivetsutveckling som mäts, och metodens fördelar och nackdelar har kommenterats i avsnitt 2.1 ovan. Riksrevisionen inkluderade även Trafikverkets egna kostnader i produktivetsberäkningen. Det innebär att det är produktiviteten i gränssnittet mellan Trafikverket och skattebetalarna som mäts. I denna produktivitet är branschens produktivitet den ena faktorn eller termen och Trafikverkets egna processer den andra. Riksrevisionen menade att Trafikverket är en sådan stor kund att verket har möjlighet att påverka branschens produktivitet. Revisionen gör inget försök att särskilja de två delarna, utan anser att Trafikverket är ansvarigt för helheten, och uppmuntrar verket att ta det ansvaret. Det har också Trafikverket gjort sedan dess, i varje fall i större utsträckning än tidigare.

Statskontoret redovisar utvecklingen i form av en kostnadskurva, men överlåter åt läsaren att själv kvantifiera den till ett produktivetsutvecklingsvärde, vilket beror på vilka år man jämför. Riksrevisionen kvantifierar produktivetsutvecklingen för de fem åren 2005-2009. Riksrevisionens mätning är en totalundersökning av *investeringsprojekt över 100 mnkr*. Denna grupp utgör cirka hälften av investeringsverksamheten och cirka en sjättedel av trafikverkens totala verksamhet. Utvecklingen uppmättes till minus fyra procent per år¹⁷ under perioden 2005-2009. I underhållsverksamheten, åtminstone för väg, antogs takten vara bättre. Trafikverkens genomsnittliga produktivitet kan således vara bättre än i den del som mättes. Kring varje års produktivitet finns ett konfidensintervall föranlett av den varians som observationerna i underlaget uppvisar. Genom att utveckla mätmetoden och framför allt genom att öka dataunderlaget, uppmuntrades det nybildade Trafikverket att i framtiden krympa osäkerheten och därmed öka precisionen i mätningarna.

¹⁶ Näringsdepartementet SOU 2012:39 *Vägar till förbättrad produktivitet och innovationsgrad i anläggningsbranschen*

¹⁷ Efter korrektion med prisutvecklingen enligt NPI, nettoprisindex

Intervjuer, som är den metod som använts i de flesta utredningarna på området, ofta även för kritiska aspekter av kvantitativa utredningar t.ex. för kvalitetsbedömningen, kan förväntas innehålla svar med bias mot förväntat och önskat tillstånd. Reliabiliteten beror på om respondenterna har erfarenhet av de jämförda alternativen. Reliabiliteten kan också lida av att respondenter, särskilt om namngivna och med karriärambitioner, kan tänkas svara med det som ledningen har bestämt att vara inriktningen för framtiden. Kvantitativ objektiv mätning minskar både det första problemet, bristande kunskaper, och det andra, bristande egen nytta av att avge riktiga svar. Någon perfekt metod med 100 % reliabilitet går dock aldrig att få.

2.4 Produktivitet eller effektivitet

Man kan reflektera över olika produktivitet beroende på olika betraktares perspektiv, såsom beställarens, entreprenörens, skattebetalarens eller landets perspektiv. Lathet, bekvämlighet, säkerhet och trygghet kan ses som produktivitetsbelastande ineffektivitet eller ett välförtjänt uttag av upparbetad produktivitet. Om man beaktar branschens utveckling från manuellt hårt och farligt arbete till en allt tryggare och bekvämare arbetsmiljö, samtidigt som producerade volymer ökat tack vare mekanisering, gps mm, kan anläggningsbranschens rykte för låg produktivitet vara oförtjänt.

Produktivitet är produktionsutfallet i förhållande till insatsen medan *effektivitet* väger in nyttan med produktionen, att "rätt produktion" blir utförd. Normalt bör dock höjd produktivitet höja även effektiviteten, om ingen särskild omständighet talar för något annat. Teknisk kvalitet bör vägas in redan i "produktiviteten", så att inte äpplen jämförs med päron eller goda äpplen med mindre goda äpplen.

Den exakta gränslinjen mellan vad som är produktivitet respektive effektivitet kommer att förbli ett ständigt diskussionsämne, eftersom den också beror på perspektiv och syfte med mätningen. Riksrevisionen föreslog att Trafikverket skulle betrakta *samhällsnyttan* av de producerade och förvaltade anläggningarna som *effekten*. Åstadkommen samhällsnytta i förhållande till vad den kostar att producera blir då ett mått på *effektivitet*.¹⁸ Även den kostnad som utgör nämnare i effektiviteten kan givetvis anges såväl i löpande priser som korrigerad med lämpligt index.

Nyttan kan, åtminstone i högre grad än precisa beräkningar av produktivitet, även andra samhällsinstitutioner mäta. Politiska värderingar och förändringar i samhället påverkar samhällsnyttan i högre grad än de påverkar produktiviteten i mer teknisk bemärkelse. Hur samhällsnytta av trafikinvesteringar ska beräknas har blivit en egen disciplin. Dessa skäl talar för att i möjligaste mån analysera effektiviteten av produktionen separat och inte låta effektivitetsberäkningar ersätta produktivitmätningar.

Det är beklagligt om debatten och de faktiska mätningarna fastnat i att det skulle finnas en motsättning mellan produktivitet och effektivitet. Både produktivitet och nyttan av det som produceras är givetvis av intresse, och Trafikverket har anledning att mäta båda.

¹⁸ Riksrevisionen RiR 2011:7 *Trafikverkens produktivitet*

2.5 Nationalekonomisk effektivitet

Det finns även andra definitioner som kan vara bra att känna till i debatten. Inom nationalekonomi syftar begreppet effektivitet, ofta uttryckt i dess motsats, *ineffektivitet*, på den uppnådda produktiviteten jämförd med den potentiella produktiviteten. Stokastisk frontanalys (SFA) och Data Envelopment Analysis (DEA) är kvantitativa metoder som analyserar enskilda producerande enheters produktivitet i förhållande till en bäst-möjligt-front.

Dessa metoder hanterar således en annan definition på *effektivitet*, med egen tillhörande mätmetodik och begrepp. Det är tveksamt även av andra skäl om DEA och SFA har tillräckligt av värde att tillföra för att komplicera analyserna ytterligare. SFA förutsätter ett antagande om sannolikhetsfördelning. Det gör resultatet hypotetiskt utifrån det antagandet. Det kan också vara svårt att identifiera ett enskilt projekts effektivitet och orsaken till denna. DEA-metoden är lätt att koppla till ett enskilt projekt men den är känslig för heterogenitet och fel i data. Heterogenitet och fel i data kommer inom överskådlig framtid vara en viktig del i den utmaning Trafikverket har framför sig.

2.6 Tillståndet respektive förändringen

All redovisning av vad som åstadkommit och vad det kostat kan betraktas som produktivetsredovisning. För att kunna jämföra år och beräkna en utveckling krävs dock att definitioner och metoder dokumenteras och tillämpas lika under ett antal år, alternativt korrigeras efterhand på ett sätt som bevarar bakåtkompatibilitet. Bakåtkompatibilitet är viktigt för att tidserier inte ska brytas av att metoderna utvecklas till det bättre.

Kompatibilitet kan relativt enkelt åstadkommas genom att använda både den tidigare metoden och den nya metoden på ett eller flera överlappande år. Axlarna och skalor anpassas sedan så att diagrammen blir sömlösa vid metodbytet och utvecklingskurvan i sin helhet principiellt rättvisande, trots bytet av metod. Det normala skälet att byta metod bör vara att öka precisionen eller omfattningen av mätningarna. En sådan utveckling av metoderna ska inte behöva leda till att den tidigare tidsserie som uppstått behöver överges. En kommentar om metodbytet och de två metodernas innehåll och skillnader är normalt intressant och relevant information att delge läsaren. All korrektion utifrån rådande kunskapsläge bör dock appliceras på den redovisade kurvan eller tabellvärdena. Medvetet felaktig redovisning kompletterad av en fotnot som förmedlar detta är inte önskvärdt.

2.7 Slut användarperspektivet

Ett ytterligare krav på valet av outputmått kan vara slutanvändarperspektiv. Måttet ska om möjligt uttryckas i för slutanvändaren värdefull kvantitet och kvalitet. Mätningar av mellanprodukter som ingår i produktionen men inte utgör slutprestation gentemot brukaren bör förväntas vara mindre lämpligt ur regeringens perspektiv. Sådana mätningar kan dock ha ett existensberättigande internt i Trafikverket.

Svårigheter med att inta slutanvändarperspektivet och att värdera det, kan leda till frestelsen att värdera output till sin produktionskostnad. Output får dock inte värderas till sin kostnad,

eftersom den faktiska kostnaden ingår i den nämnare som prestationen ska divideras med. Om täljare och nämnare är lika erhålls den meningslösa och felaktiga produktiviteten 1/1.

2.8 Inflationens påverkan

Valet av vilket index som är lämpligt att korrigera kostnader med har berörts ovan. Det beror på vem som är betraktaren, och vad den uppmätta utvecklingen ska jämföras med. Ur riksdagens perspektiv kan ett allmänt inflationsindex som NPI upplevas mest lämpligt. Dock har löpande priser, "verkligt betalt med riktiga pengar" enligt den officiella bokföringen, fördelen att vara mest sakligt och neutralt. Datainsamlingen underlättas av att dessa kostnader kan hämtas direkt ur systemen utan omvandlingar. Om alla myndigheter bedöms efter samma inflationsantagande är korrigeringar av de löpande priserna en onödig komplicerad av alla beräkningar. I den mån indexantaganden ändå bedöms lämpligt finns ofta möjligheter att redovisa dess påverkan separat och transparent.¹⁹

Det var före 2011 brukligt i Vägverket att korrigera med den egna branschens utveckling. I Banverket användes till och med ännu snävare avgränsningar (del av branschen). Ju snävare referens som används, desto mer jämförs aktivitetens kostnadsutveckling med sig själv, vilket i så fall leder till att produktivetsutvecklingen närmar sig noll per definition och blir en meningslös beräkning. Riksrevisionen anser att sådana beräkningar har försvårat kostnadskontrollen.²⁰

2.9 Incitamentseffekten

Mätningarnas incitaments effekter på leverantörer och Trafikverket, är en viktig potentiell nytta med att mäta utvecklingen. Liksom för valet av index, kan *incitamentseffekten* vägas in vid bedömningen av vad som är produkten respektive effekten och vad som är ändamålsenligt att mäta. En snäv definition (produktivitet) har fördelen att vara mer påverkbar för den som är involverad i själva produktionen, och kan därmed skapa bättre och starkare incitament och höja innovationsgraden i produktionstekniken. Det kan handla om att tack vare smartare maskiner flytta mer jord längre sträckor på kortare tid. En vidare definition (effektivitet) har fördelen att eventuella motsättningar blir omhändertagna, till exempel att jorden inte flyttas i onödan eller att anläggningen hamnar på en samhällsekonomiskt ineffektiv plats. Även för effektivitet kan det finnas innovationer, innovationer som påverkar utväxlingen mellan produktionen och den uppnådda nyttan.

Incitamentseffekten bör således beaktas vid val av mätmetoder och data. Även om årsredovisningen gentemot regering och allmänhet redovisar Trafikverkets produktivitet på övergripande nivå i löpande priser eller korrigerat med ett allmänt index, kan det internt inom Trafikverket vara ändamålsenligt att av incitamentsskäl genomföra mer detaljerade mätningar och korrigera med andra faktorer.

Ur en enskild anställds synvinkel kan dock branschspecifika index vara intressanta och skapa större incitament, om de mer precist avspeglar hur väl man själv har bidragit till en högre eller

¹⁹ Riksrevisionen RiR 2011:7 *Trafikverkets produktivitet*

²⁰ Riksrevisionen RiR 2010:25 *Kostnadskontroll i stora väginvesteringar?*

lägre produktivitet än den förväntade. I enskilda entreprenadkontrakt bör utvärderas empiriskt vad som leder till den högsta produktiviteten. Att indexreglera kontrakten kan verka vara en produktivitetssänkande strategi. Om detta å andra sidan minskar entreprenörens risk och i praktiken visar sig hålla nere en ännu högre inflation, till exempel pga. att entreprenören måste ta höjd för prishöjningar som den inte råder över, kan det visa sig inte vara det.

3 Trafikverkets val av mått

Trafikverkets val av indikatorer grundar sig på instruktion, regleringsbrev, Statskontorets rapport 2010:19, Riksrevisionens granskning 2011:7 och tillämpade produktivitetsrelaterade nyckeltal i Danmark, Norge, Finland, Nederländerna, Storbritannien och Tyskland.²¹

I Trafikverkets årsredovisning 2013 redovisas värden på produktivitets- och effektivitetsutvecklingen enligt följande struktur.

Extern produktivitet

Trafikverkets beställarroll

1. Andelen totalentreprenader (22 %)
2. Andelen konsultuppdrag som är tydligt resultat- och produktspecificerade med fastprisavtal (20 %)

Åtgärder för att höja produktiviteten

3. Frigjorda medel genom produktivitetshöjande åtgärder (1,5 mdkr)

Mätning av produktivitet

4. Andel egen personalkostnad av omsättningen (minskat)
5. Andel byggherrekostnad av investeringsvolymen (ökat)
6. Nettonuvärdeskvoten (ökat)
7. Styckpriser på jordschakt och fyllning (sjunkit)
8. Kostnad för vägunderhåll i förhållande till kvalitet och trafikvolym (minskat)
9. Kostnad för järnvägsunderhåll i förhållande till antal tågstörande fel (ökat)

Uppföljning av upphandlingar och upphandlingars kvalitet

10. Antal anbud (ökat)
11. Andel överprövningar (fortsatt låg)
12. Tid för anbudsinlämnande (ökat)
13. Leveranstid från kontraktstilldelningen (ökat)
14. Prognossäkerhet beträffande kostnaden (ökat)
15. Antal upphandlingar (minskat)

Intern effektivitet

3. Frigjorda medel genom effektivisering av bemanning och rutiner (0,5 mdkr)

Mått 6 mäter effektivitet. Måtten 3, 7, 8 och 9 är i utgångsläget valida då de avser att mäta resulterande produktivitet. Övriga mått beskriver åtgärderna som vidtagits för att öka

²¹ Intervju i december 2014 med Trafikverket

Även detta är ett mått på genomförandet av en åtgärd och mäter inte den produktivitet som åtgärden har resulterat i.

3.3 Frigjorda medel

Under 2013 frigjordes enligt Trafikverket 1,5 miljarder kronor som en konsekvens av produktivitetshöjande åtgärder. Internt frigjordes cirka 0,5 mdkr²⁴

Det interna måttet redovisar, liksom all intern effektivisering, åtgärder och inte resultatet eftersom vi inte vet nettoeffekten på den externa produktiviteten. Om personal har sparats in på ställen där den gjorde mer nytta än den kostade, har den externa produktiviteten sjunkit, och annars har den ökat.

Det externa måttet redovisar produktivitet, om samma funktion (livslängd, prestanda, kvalitet, risk) erhålls till lägre pris. Detta är dock inget av de sex kriterier som nämns. Istället exemplifieras med affärsform, som inte blir produktivitetshöjande förrän en mätning har bekräftat det, och serieproduktion, som inte heller är det. Serieproduktionens vinst borde ha belagts med en kontrafaktisk kostnad, inte den jämförelse mot kalkylvärdet, som används.²⁵ Ett bättre sätt hade varit att bästa anbud med alla projekten i serieproduktion hade jämförts med summan av de bästa anbuden utan serieproduktion.

Reliabiliteten påverkas även negativt av att en kvalitativ metod valts, men positivt av att två grupper har bedömt, om det innebär att flera oberoende bedömningar av samma ansökan har sammanvägts. En fördel med en kvalitativ metod kan vara att även vinster på lång sikt och kvalitetshöjningar kan bedömas och vägas in. Av dokumentationen framgår inte om de olika verifieringsgrupperna bedömer samma underlag och om deltagare inom gruppen bedömer oberoende av varandra, och inte heller hur de väger in långsiktighet och kvalitet. Snarare antyds en betoning på att vinsterna ska vara konkreta redan på kort sikt. Det finns fördelar även med en sådan restriktiv hållning.

Den totala vinst som bedöms påverkar inte anslaget till Trafikverket, utan är avsedd att användas till att finansiera annan infrastruktur. Det avdramatiserar i viss mån huruvida vinsten är korrekt räknad eller inte. Att den formaliserade processen och uppmärksamheten troligen leder till en ökad kostnadsmedvetenhet och ett ökat incitament till innovationer generellt är positivt.

En risk finns att för starka incitament till innovationer uppstår. Ett exempel på en godkänd vinst är den innovativa grundläggning som tillämpats för Sundsvallsbron. Normalt skapas och torrläggs en grop med vattentäta sidor i vattnet. I denna gjuts fundamentet till bropelaren. Undertill är fundamentet förankrat med pålar ner till fast berg. Men i denna innovation har pålarna utelämnats. I stället har gropen fyllts med sand. Ovanpå sanden har gjutits en platta som bropelaren har placerats på. Trafikverket gläds åt att detta har blivit billigare och påpekar också att omgivningen har sluppit bullret från påslagningen.

Det finns alltså både plus och minus med detta mått. Sammantaget anser Iq150 att processen ska behållas för att skapa incitament och kostnadsmedvetenhet, men att processen för

²⁴ Trafikverkets årsredovisning 2013

²⁵ I de data Trafikverket tillhandahållit är kalkylvärdet i genomsnitt 50 % högre än kontraktsummorna. Trafikverket har dock påpekat att kalkylvärdet i dessa inte alltid är lika med egenkalkylens värde.

frigjorda medel sorteras in bland åtgärder för att öka produktiviteten. Felkällorna är för många för att utse det till det officiella produktivetsmått för byggsidan som Trafikverket idag saknar.

Vidare anser Iq150 att Trafikverket har tagit alldeles för stora säkerhetsrisker då vissa innovationer har godkänts. Produktivitet är inte så viktigt att en bro för miljardbelopp ska användas som försöksobjekt när det gäller bärande delar, även om det om hundra år visar sig att anläggningen fortfarande står kvar.

3.4 Totalomsättning / personalkostnad

Trafikverket anger att måttet mäter Trafikverkets totala omsättning under året i förhållande till den totala personalkostnaden för anställda och konsulter. Totalomsättningen i förhållande till den totala personalkostnaden för anställda och konsulter har minskat från 7,16 procent 2012 till 7,07 procent 2013.²⁶

Enheten procent kan tyda på att de har kastat om täljare och nämnare, eftersom den totala omsättningen knappast kan utgöra bara 7 % av personalkostnaden. Det kan också vara så att tillägget "procent" inte skulle ha varit med. I så fall blir måttet ett enhetslöst tal. 1/talet ger procentandelen egen personal. Andelen personal 2013 blir i så fall $1/7,07 = 14,1 \%$.

Trafikverket ser talet som ett övergripande mått på sin verksamhet och är medvetet om att talet inte är entydigt. En låg andel egen personal kan verka effektivt, men samtidigt behöver Trafikverket vara en stark och kompetent beställare.²⁷

3.5 Byggherrekostnad / investeringsvolym

Andelen har ökat från 16,82 procent 2012 till 19,13 procent 2013. Liksom för det föregående finns det anledning att placera detta mått i avsnittet *Intern effektivitet*. Måttet är en åtgärd av intern karaktär och redovisar inte den resulterande, externa produktiviteten.

För att tillmötesgå en bredare läsekrets borde förtydligas, i termer som är begripliga för en läsare utan tidigare inblick, vem som är byggherren, vad som ingår och vad skillnaden mot föregående mått består i.²⁸

Dessa förtydliganden blir mindre angelägna om det föregående måttet tas bort ur redovisningen. De nuvarande två måtten kan tyckas vara för snarlika för att motivera att båda redovisas.

²⁶ Trafikverkets årsredovisning 2013

²⁷ Intervju med Trafikverket i december 2014.

²⁸ På frågan vad skillnaden består i har Trafikverket svarat att de följer beslutad ekonomimodell med tillhörande kontoplan. Genom kontoplanen åskådliggörs hur tillförda ekonomiska resurser har använts.

3.6 Samhällsnytta beräknad som nettonuvärdeskvoten

Trafikverket anger att nettonuvärdeskvoten har ökat från 0,5 år 2012 till 0,71 år 2013 och betyder att de projekt som bedrivits har gett en samhällsnytta som överstiger kostnaderna motsvarande 0,71 kronor per satsad krona. Trafikverket har produktionsviktat måttet genom att vikta vad ett projekt kommer att ge för samhällsnytta enligt aktuell prognos med vad projektet har kostat under året.²⁹

För investeringar har Trafikverket valt att låta samhällsnyttan av produkten vara den *produkt* som Trafikverket levererar. Nyttan i förhållande till kostnaden utgör produktiviteten. Motiveringen var i första hand metodrelaterad. Verket ansåg att kilometerkostnader för olika infrastruktur inte gick att jämföra. I underlaget till beslutet om måttet återfinns inte de metoder som Statskontoret och Riksrevisionen föreslagit, exempelvis kvadratmetermått, sammansatta mått och viktning.³⁰

Bakgrunden till regeringens instruktioner till Trafikverket när det gäller produktivitetmätning, att branschen och/eller dess beställare inte är produktiva och innovativa, stödjer inte valet av nyttan som produkt i produktivetsberäkningen. Bristande nytta med anläggningarna var inte utgångspunkten för uppdragen att mäta och åtgärda produktiviteten. Nyttan inkluderar faktorer som anläggningsbranschen har svårt att påverka, exempelvis politikens prioriteringar av projekt, vilka inte alltid sammanfaller med den av Trafikverket beräknade nyttan. Måttet kan därför befaras vara ineffektivt för att stimulera produktivitet och innovationsgrad i anläggningsbranschen och de delar av Trafikverket som bygger och underhåller anläggningarna. Däremot kan måttet skapa incitament och ha positiv styrningseffekt på de delar av Trafikverket som planerar vilken infrastruktur som ska byggas och vilken kapacitet den ska ha (Planering).

En annan svaghet är att samhällsnyttan baseras på bedömningar och inte är direkt mätbar.

3.7 Prissatta mängder

Detta mått bygger på styckkostnaden för jordschakt och fyllning i de anbud som antas av Trafikverket. Det genomsnittliga priset per kubikmeter har enligt Trafikverkets årsredovisning 2013 sjunkit med cirka fem kronor 2013 jämfört med 2012, vilket motsvarar cirka 22 procent för fyllning och 12 procent för jordschakt. Analysen av upphandlade objektspecifika entreprenadkontrakt med tillhörande mängdförteckningar under 2011, 2012 och 2013 och tar inte hänsyn till affärsmässiga överväganden.³¹

Mängder och priser har hämtats från sammanlagt ett sextiototal slumpmässigt valda mängdförteckningar till objektspecifika upphandlade investeringsentreprenader 2011-2013. Det finns flera typer av jordschakt respektive fyllning i varje mängdförteckning.

²⁹ Trafikverkets årsredovisning 2013

³⁰ Intervju med Trafikverket i december 2014

³¹ Trafikverkets årsredovisning 2013

Medelpriset beräknas som den totala kostnadsmassan delat med den totala mängden vilket innebär att de stora projekten har motsvarande större vikt. Därmed approximeras det effektiva medelpriset till myndigheten på ett korrekt sätt, förutsatt att stickprovet blivit representativt.

Positivt med metoden

Den principiella metoden, att bedöma prisutvecklingen i anbud, är ett intressant spår för att mäta anläggningsbranschens produktivitet. Övrig produktivitet i anläggningsbranschen kan Trafikverket knappast göras ansvarig för eller avkrävas redovisning för.

I tillämpningen av metoden har schakt respektive fyllning beräknas åtskilt, men olika sorters schakt och olika sorters fyllning hanteras som om de vore homogena. Eventuella beroenden inom samma mängdförteckning, till följd av strategisk prissättning eller annat, bortses ifrån. Dessa förenklingar kan ifrågasättas, eftersom åtskillnaden i mängdförteckningar tyder på att de inte har ansetts tillräckligt homogena för att betraktas som lika. Iq150s analyser ger dock stöd för att bortse från skillnaderna, då ingen signifikant skillnad kunnat avläsas vid statistisk analys av de data Trafikverket använt, se bilaga 1. Det kan således vara acceptabelt att betrakta dem som homogena, vilket i så fall bör leda till en förenkling av mängdförteckningarna i framtiden.

Mängdförteckningar med färre koder kan öka produktiviteten på fyra sätt: den administrativa bördan minskar för både anbudsgivare och utvärderare, möjligheterna till strategisk prissättning minskar och utvärderingar underlättas. Man kan jämföra med de tankar som turn-key-leveranser till fast pris bygger på, en styck av en enda mängd. Iq150 förordar dock inte ytterlighetsvarianter. I detta fall tror vi en mängdförteckning med signifikant skilda koder, i vilken entreprenören är ansvarig för både mängder och priser, kan vara en lämplig medelväg.

Problem med metoden

Reliabiliteten i Trafikverkets mått, antaget att den tillämpade metoden ska utgöra ett tillförlitligt värde på hela den relevanta branschens produktivitet, är tyvärr lågt. Innan slumpmässighet infördes har ett stort antal kontrakt redan sällats bort, t.ex. underhållskontrakt, totalentreprenader, el-, tele-, signal- och brokontrakt. Anledningen till detta var huvudsakligen att dessa inte förväntades innehålla några väsentliga specifika mängder av jordschakt och fyllning i mängdförteckningarna. Man skulle kunna hävda att el-, tele- och signal är egna branscher och inte ingår i anläggningsbranschen, men å andra sidan ingår de ändå i den population som är relevant och som Trafikverket förväntas skapa en väl fungerande konkurrens och incitament i. Att totalentreprenaderna inte kommit med i urvalet kan försvaras med att de utgjorde endast 22 % av volymen 2013,³² men är ändå något märkligt med tanke på de förhoppningar Trafikverket har om dessas påverkan på produktiviteten. Dessutom borde upplysningen att totalentreprenaderna inte ingår uttryckas i årsredovisningen så att en lekman förstår det.

Underhållsentreprenaderna omsätter ungefär lika mycket som investering. Dess frånvaro kan dock försvaras med att underhållet mäts med egna mått, avsnitt 3.8 och 3.9 och att instruktionen delar upp byggande och underhåll.

Trots det selektiva urvalet visade sig de utvalda koderna fortfarande saknas i ungefär vartannat kontrakt, vilka därmed bortföll. De ersattes, i varje fall 2012 och 2013,³³ med nya lotter i stickprovet, vilket kan accepteras ur skevhetssynpunkt.

³² Trafikerkets årsredovisning 2013

³³ Att antalet 2011 inte uppnådde de 20 kontrakt som varit Trafikverkets ambition kanske beror på bortfallet.

Ett ytterligare problem är att i de slutligen utvalda kontrakten så utgör de utvalda koderna bara 3 procent av entreprenadkostnaden.³⁴ Ett annat är att totalsumman som analyseras 2013 är tio gånger större än 2011 och 2012. Underlaget för 2013 innehåller de fyra största kontrakten vilket leder till ett skevt genomslag till följda av storleken och de stordriftsfördelar som syns i datamaterialet. Iq150s analyser indikerar tydliga stordriftsfördelar i jordhanteringen, till skillnad från Riksrevisionens analyser av hela kontrakt, i vilka stordriftsfördelar inte avspeglade sig.³⁵

Trafikverket har sållat fram kontrakt i vilka vissa tjänster (koder) ingår. Urvalet som stickprovet sedan tas ifrån är därför skevt. Då de utvalda koderna visar sig vara en liten undergrupp inom varje kontrakt (3 %), skapar detta ytterligare skevhet. Inom verket är produktiviteten i varje delmängd intressant för produktivetsarbetet. Men för regering, riksdag och allmänhet har den delproduktivitet som Trafikverket i praktiken har valt ut att redovisa för liten relevans. Som mått på hela branschens produktivitet har mätningen låg extern validitet (generaliserbarhet).

I en framtida utveckling skulle dock anbudsprisutveckling baserat på mängdförteckningar kunna bli ett fungerande mått på anläggningsbranschens produktivitet. Stickprovet bör tas i hela populationen för att bortfallet ska kunna kvantifieras och kontrolleras. Med sammanvägning kan fler koder och typer av kontrakt analyseras, så att en större del av anläggningsbranschen blir inkluderad.

3.8 Kostnaden för underhållsbeläggning i förhållande till kvalitet och trafikvolym

Trafikverket skriver att en vald indikator för att mäta produktiviteten är att jämföra den totala kostnaden för underhållsbeläggning i förhållande till kvalitet och trafikvolym, diagram 34 nedan. Kvaliteten mäts i form av uppfyllandegrad av underhållsstandard,³⁶ i enlighet med Trafikverkets "Underhållsstandard belagd väg 2011". Trafikvolymen har varit i stort sett konstant under perioden 2009–2013 medan underhållsstandard³⁷ har ökat något under perioden, trots att de nedlagda kostnaderna har minskat. Detta kan vara en indikator på att det skett en viss produktivetsutveckling inom området. Sambandet är dock osäkert och det behövs analyser baserade på längre mätserier.³⁸

³⁴ Total mängd x styckpris av utvalda koder: 66 mnkr. Total kontraktssumma för de utvalda enligt tillhandahållet utdrag ur upphandlingsdatabasen: 2 199 mnkr. $66 / 2199 = 3 \%$.

³⁵ Riksrevisionen RiR 2012:14 *Trafikverkets upphandling*

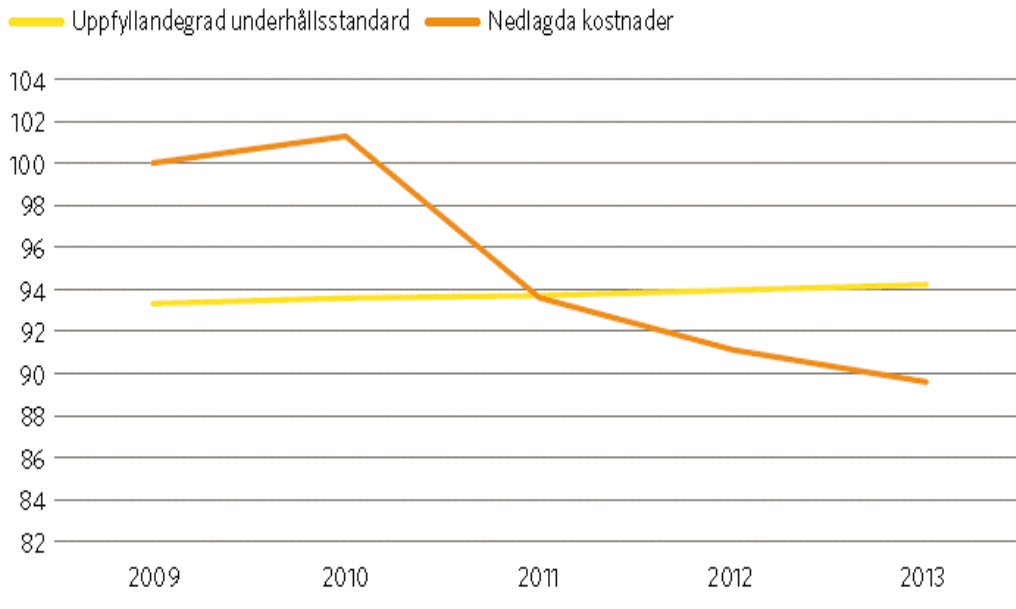
³⁶ Här menar Trafikverket förmodligen målstandard, den önskade standarden i vägnätet.

³⁷ Om målstandard³⁷ har ökat faller måttets och mätningens relevans för produktivitet. Men troligen menar Trafikverket inte att målstandard³⁷ ökat utan att vägnätets faktiska tillstånd har förbättrats så att andelen som uppfyller målstandard³⁷ för 2011 har ökat.

³⁸ Trafikverkets årsredovisning 2013

DIAGRAM 34

Utveckling belagda vägar index (2009=100%)



Måttet kan anses valitt för produktivitet. Förutsatt vad som anförs i fotnoterna till ovanstående stycke är måttet ett principiellt bra produktivetsmått på Trafikverkets underhållsverksamhet för vägar. Vägytan är en fysisk leverans till trafikanten som kvalificerar väl att vara en *produkt*, att mäta produktivitet utifrån. Även underhållsrelaterad produktion såsom lagning av beläggning och dikesrensning får återverkan på vägytan. Vägytans tillstånd fångar upp och sammanfattar på flera sätt underhållets många delmoment, dock tyvärr med viss påverkan av den ursprungliga nybyggnationens kvalitet. Eventuella brister längre ner i konstruktionen kommer med tiden få återverkan på vägytan.

Reliabiliteten i Trafikverkets mätning är dock osäker, vilket Trafikverket också uttrycker i årsredovisningen. Diagram 34 visar att tillståndet förbättras trots mindre kostnad. En berättigad fråga är om detta möjligen är för bra för att vara sant. Förhoppningsvis beror det inte på att vägar nära men ändå under målstandard åtgärdats, kanske med kortlivade billiga beläggningar, medan vägar som skulle kosta mycket att åtgärda har övergetts i ökad utsträckning än tidigare. Detta vore exempel på ett missförstånd av önskemålet om högre produktivitet. Det får inte ske på framtidens bekostnad.

En svaghet med det valda måttet är att produktiviteten mäts som ett relativt mått i förhållande till en målstandard. Målstandarderna är en subjektiv bedömning och var den sätts kan påverka den uppmätta produktivetsutvecklingen. Det vore bättre om vägnätets tillstånd mättes med ett absolut mått oberoende av målstandard, till exempel med måttet genomsnittligt spår djup viktat med väglängd och trafikvolym, eller ett vibrationsvärde (IRI) som är en absolut storhet och inte är relativt ett mål.

Eventuella problem med olika livslängd på åtgärder är ett annat problem. Sådana bör Trafikverket därför korrigera för så gott de kan innan redovisning. Detta är också viktigt för att

förhindra att produktivitetstrycket inom organisationen leder till att beläggningar med kortare livslängd väljs.

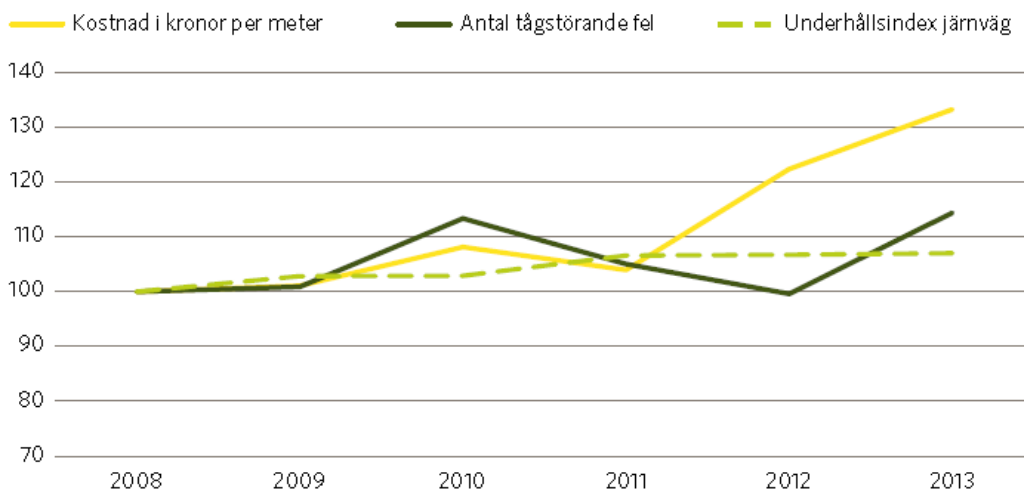
Det kan också vara så att ett olämpligt (alltför okänsligt) outputmått har valts. Den nästan raka nästan vågräta linjen över tillståndet i diagram 34 indikerar detta. En annan felkälla kan vara att kostnaderna som redovisas är dåligt kopplade till det valda outputmålet och egentligen avser en större, mindre eller annan verksamhet. Eftersom kostnaden som redovisas är senaste årets kostnad (inte de ackumulerade kostnaden för vägnätets underhåll sedan det byggdes) bör säkerställas att även tillståndsmålet definierats på ett motsvarande sätt och inte inkluderar de vägar som inte åtgärdats under året. Detta var något som Riksrevisionen anmärkte på i RiR 2011:7.

3.9 Andel besiktningsanmärkningar och tågstörande fel av underhållskostnaden

Trafikverket skriver att underhållsinsatserna har ökat, som en konsekvens av ökade anslag, och att kostnadsutvecklingen har varit något högre än nettoprisindex (NPI), diagram 35 nedan. Ökningen av antalet tågstörande fel som visas i diagrammet är delvis en effekt av skärpta rutiner för inrapportering av fel. Tidigare har flera fel kunnat rapporteras tillsammans i en och samma rapport, men nu rapporteras felen var för sig, vilket leder till fler fel totalt. Effekterna av ökade satsningar 2011–2013 bör synas under kommande år. Effektsambanden är än så länge osäkra och det behövs analyser baserade på längre mätserier.³⁹

DIAGRAM 35

Utveckling järnväg (2008=100)



³⁹ Trafikverkets årsredovisning 2013

Måttet förefaller att vara ett principiellt valitt mått för produktivitet, för underhållet av järnväg. Antal tågstörande fel utgör en prestation till trafikanten som fångar upp och sammanfattar en stor del av underhållsverksamheten.

De besiktningsanmärkingar som rubriken i årsredovisningen utlovat återfinns inte i diagrammet eller tillhörande text. Det återfinns heller inte i underlaget till måttet som Trafikverket tillhandahållit. Detta är bra, då besiktningsanmärkningarna är en intern interim produkt som trafikanten normalt inte ska påverkas av. De är därför ett mindre lämpligt produktivetsmått. Besiktningsanmärkningarna är ännu mer olämpliga i en mängdförteckning, eftersom entreprenören kan påverka antalet dokumenterade fel på flera sätt och eftersom fler fel leder till högre ersättning. Om diskrepansen mellan texten (att besiktningsanmärkningarna mätts) och diagrammet (som inte innehåller några besiktningsanmärkingar) beror på att detta fortfarande förekommer är det beklagligt. Det skulle kunna vara en förklaring till att kostnader och fel samvarierar som diagrammet visar.

Kostnaderna korrelerar inte med de tågstörande felen på det förväntade sättet. Denna gång på motsatt sätt jämfört med vägmåttet. Trots ökade kostnader ökar felen. De tågstörande felen registreras till viss del automatiskt, vilket borde bidra till reliabilitet. Men kanske är outputmåttet trots allt missvisande eller så är kostnaderna dåligt kopplade till outputmåttet.

Reliabiliteten påverkas av detta förutom de felkällor Trafikverket aviserar i texten. Kända felkällor bör hellre korrigeras för så att redovisningen av resultatet har gjort ett försök att beakta dem, än att låta redovisningen förbli missvisande och anföra skälen i en text. Om felkällan är identifierad men det är osäkert åt vilket håll den verkar, kan detta dock vara ett skäl att nämna den utan att kompensera för den. Mätningen representerar då trots kännedom om felkällan en bästa gissning utifrån nuvarande kunskaper.

3.10 Intern effektivitet

Den interna effektiviseringen är åtgärder och tillhörande mätningar därmed åtgärdsått. Den interna effektiviseringen nämns inte lika ofta som de externa av Trafikverket vid konferenser. Rubriksättningen (*Intern*) kan tolkas som att Trafikverket är medvetet om att dessa är åtgärdsått. Åtgärdsått har enligt intervjuer skapat stor turbulens och osäkerhet internt. De har troligen belastat den externa produktiviteten och effektiviteten på kort sikt, i likhet med omorganisationer i allmänhet, men avsikten är givetvis att vinsterna på sikt ska motivera de interna besparingarna.

Besparingen för året är angiven med förbehållet att omställningskostnader inte ingår, vilket innebär att vi inte vet om den inneburit besparing redan på kort sikt. På längre sikt kan mindre egen personal å ena sidan spara egna personalkostnader, men lär å andra sidan leda till viss minskning av kvaliteten i planeringen och minskad kontroll av konsulter och entreprenörers arbete och kostnader. Den sistnämnda effekten kan snabbt omintetgöra besparingarna. Man kan tycka att den personalandel som redovisats i personalandelsmåttet redan är låg. Beställarsidans låga numerär har lyfts fram som ett tänkbart problem av Riksrevisionen, eftersom kontraktstolkning kan påverkas av maktförhållanden.⁴⁰ Om ett fåtal beställarrepresentanter försvara ett lågt pris, mot externa företag som är i överlägen majoritet och helst vill ha ett högt pris, så är det inte säkert att resultatet blir bra för produktivetsutvecklingen ur beställarens perspektiv.

⁴⁰ Riksrevisionen, RiR 2009:16 *Underhåll av belagda vägar*

Det finns inte tydligt skriftligt stöd från regeringen att rapportera intern effektivisering. Inte heller att spara de belopp internt som avsnittet om intern effektivisering i årsredovisningen redovisar. Det är således av frånvaron av offentlig dokumentation att döma Trafikverkets ansvar att dessa åtgärder har varit effektiva sätt att utnyttja de möjligheter som uppstod vid de tidigare trafikverkens sammanslagning.⁴¹

3.11 Övriga produktivetsmått

Årsredovisningen innehåller utöver ovan i produktivets- och effektivitetskapitlet förekommande mått även många andra tänkbara produktivetsmått. Alla prestationer som beskrivs, även i övriga kapitel i årsredovisningen, utgör underlag till beräkning av delproduktiveter i myndigheten, om volymen divideras med kostnaden för att producera den.

Det som hindrar detta är ofta att redovisade volymer i kapitlen inte har en tillhörande kostnad redovisad, alternativt finns inte den tillhörande volymen till de kostnader som redovisas, till exempel till de kostnader som redovisas i den formella balans och resultaträkningen. Detta gäller inte bara Trafikverkets utan de flesta myndigheters årsredovisning. Komplettering med tillhörande volym eller kostnad skulle förvandla de narrativa delarna av årsredovisningen till den effektivitets- och produktivetsredovisning som Ekonomistyrningsverket efterlyst sedan 1990-talet, och göra redovisningen användbar för uppföljning och styrning i betydligt högre grad än idag.

Man kan dock ha viss förståelse för att myndigheterna tvekar inför en sådan förändring. Dels innebär den en kostnad för att anställa eller utbilda personal som kan omvandla kvalitativ information till kvantitativ, utan att kvalitetsaspekterna går förlorade. Dels innebär en sådan utveckling större möjligheter för utomstående att styra, vilket för myndigheten kan vara mindre lockande. Detta kan leda till att bristfälliga produktivetsmått väljs. Det är inte effektivt och önskvärt, men det är mänskligt och förståeligt, om myndigheterna vill styra sig själva och litar mest på sin egen styrning. Detta mänskliga incitament kan även förklara val av produktivetsmått och hur beräkningarna genomförs.

⁴¹ Att konstatera vad som inte skrivits kräver mer forskning än att visa vad som skrivits. Mycket forskningstid ligger därför bakom detta preliminära påstående. Vi emotser gärna påpekanden med källa som visar att vi har fel i detta, där det står angivet att Trafikverket ska spara något visst belopp årligen med intern effektivisering.

4 Slutsatser

Iq150 anser att de valida måtten behöver utvecklas vidare för att uppfylla regeringens krav på redovisning av produktivitet inom underhåll och byggande. Den redovisade utvecklingen bör därför ännu inte användas för styrning. Måttet på anbudsprisernas utveckling inom byggande bör kompletteras eller ersättas av ett mått i gränssnittet mellan Trafikverket och slutanvändarna. Det saknas ett mått för den driftverksamhet som också nämns i instruktionen.

De flesta av Trafikverkets mått och metoder redovisar åtgärder för att höja produktiviteten, men det finns också några som mäter resulterande produktivitet. Med det senare som krav på validitet återstår tre valida mått i Trafikverkets redovisning: ett för underhåll järnväg, ett för underhåll väg och ett för byggande baserat på prisutveckling i anbud. Det sistnämnda mäter anläggningsbranschens produktivitet. De två första mäter Trafikverkets produktivitet, i vilken branschens produktivitet utgör en del.

De tre är ett steg mot uppfyllelse av regeringens krav att årligen till regeringen redovisa produktiviteten för drift-, underhålls- och byggåtgärder inom det egna ansvarsområdet. Trafikverket har tolkat det egna ansvarsområdet med att inkludera Trafikverket självt i åtminstone två av måtten, vilket Iq150 anser vara rimligt. Drift, som också nämns i instruktionen, har antingen glömts eller ansetts vara en del av underhåll.

Reliabiliteten har dock stora brister i alla måtten. Det finns även mycket annat som kan förbättras.

En genomgång av alla mått som uttrycks eller antyds i Trafikverkets årsredovisning leder till följande resultat. Att notera är att Trafikverket inte har påstått att måtten 3 samt 10-15 är produktivetsmått, och att årsredovisningens kapitelrubrik Produktivets- och effektivitetsutveckling, ur vilken alla måtten är hämtade, tar höjd för att kapitlet innehåller både på åtgärder och resultat.

Andel totalentreprenader och fastpris-kontrakt är åtgärdsåtgärdsmått (1 och 2). Av kriterier och exempel framgår att bedömningen av externt frigjorda medel (3) påverkats starkt av vilka åtgärder man tror ska ge effekt, snarare än att mäta upp den verkliga besparingen och effekten på produktiviteten. De administrativa måtten (4. andel personalkostnad och 5. andel byggherrekostnad) bör hänföras till intern effektivitet. Liksom andra mått på intern effektivitet är de åtgärdsåtgärdsmått och inte resultatmått, vilket Trafikverket varit medvetna om från början. Nettonuvärdeskvoten (6) mäter ett slutresultat, inte åtgärden, vilket är bra. Men den är svaret på en annan, viktig fråga; effektiviteten, som kompletterar och inte bör blandas ihop med produktiviteten. Effektivitetens incitamentseffekt på leverantörerna, en viktig aspekt på bra produktivetsmått, är liten då måttet inkluderar kvalitativa bedömningar inom Trafikverket och i politiken som anläggningsbranschen inte kan påverka.

Investeringsmålet prissatta mängder (7) kan anses principiellt valitt för att mäta anläggningsbranschens produktivitet. Urvalet som gjorts att mäta i har dock lett till låg generaliserbarhet till hela branschens produktivitet och motsägelsefulla delresultat tyder på låg reliabilitet. De två underhållsmåtten (8 och 9) är principiellt riktiga och valida, men även i dessa tyder utfallet i mätningarna på låg reliabilitet. I järnvägsfallet indikerar resultatet, om det skulle vara korrekt, skenande kostnader eftersom ökade kostnader inte leder till färre fel.

Antal anbud (10), andel överprövningar (11), tid för anbudsinlämnande (12), leveranstid från kontraktstilldelningen (13), prognossäkerhet beträffande kostnaden (14) och antal upphandlingar (15) utgör output för upphandlingsenheten. Dessa output skulle kunna delas med kostnaderna för att bli produktivitet för *upphandlingsenheten* inom Trafikverket. För Trafikverket som helhet utgör de dock åtgärder för att öka den totala produktiviteten, vars output bör mätas med andra mått.

Frigjorda medel internt genom effektivisering av bemanning och rutiner är också åtgärder för att öka produktiviteten. Effekten av dessa på den externa produktiviteten återstår att mäta.

5 Förbättringsförslag

Produktivitet innebär mätning av output i förhållande till input. Det är svårt att bedöma och enas om vilken output som är mest relevant.

5.1 Output

Output får inte sammanblandas med åtgärder, för då omöjliggörs utvärdering av åtgärderna i förhållande till erhållen output. Output bör ha slutanvändarperspektiv och inte kunna påverkas på ett direkt sätt (förändring av dess definition etc) utan bara indirekt med verklig prestation. Den ska vara relevant för så stor del av verksamheten som möjligt. Iq150 anser att drygt 50 % är en rimlig ambition, efter något år av förstudier och försöksverksamhet. Denna andel ska sen höjas varje år och måttets brister minskas så att validitet och reliabilitet ökar. Beräkningen ska vara så enkel som möjligt, men att bara mäta en enskilda aktivitet är oftast en alltför liten del, med risk att vara skev i förhållande till den stora population som det bör vara målet att måttet ska representera. Mått som väger samman flera aktiviteter och omständigheter är troligen oundgängligt i en komplex verksamhet som Trafikverkets.

För nybyggnation håller Iq150 med om att det är väl grovt att bara mäta totallängden på infrastrukturen. Statskontoret föreslog m^2 , dvs att också bredden vägs in. Detta skulle enligt Riksrevisionens beräkningar fördubbla måttets precision (från förklaringsgraden 11 % till 22 %⁴²). Både vägars längd och bredd finns relativt lätt tillgängliga i Trafikverkets databaser och ny datainsamling behövs inte. Dock saknas eventuellt en koppling till enskilda upphandlingskontrakt i denna databas. För järnväg är bredden givetvis konstant och Statskontoret föreslog att längden kunde räcka.⁴³ Även detta finns redan insamlat väl i databaser.

Kvadratmetermättet kan också uttryckas som den "breddjusterade längden". Fördelen med den formuleringen är att ytterligare justeringar kan tillföras kommande år utan att en ny tidsserie behöver inledas, till exempel bärighet, bro, tunnel, tätbebyggelse och liknande som Riksrevisionen exemplifierat med.⁴⁴ Även järnvägs-mättet kan gradvis förbättras på ett motsvarande sätt varje år och trots det fortsätta den inledda tidsserien.

Underhållsmättet för väg ändras till medelspårddjup och underhållsmättet för järnväg ändras till motsvarande. Motsvarande kan vara det genomsnittliga qs-talet,⁴⁵ förutsatt att qs inte väger in målstandarderna utan mäter tillståndet i sig.⁴⁶ Invägning av ytterligare mått på underhåll kan läggas till efterhand på liknande sätt som vi föreslagit för nybyggnation ovan.

Driftens output kan på järnvägssidan vara den andel av året och anläggningen som spåret var öppet för tågtrafik med normal fart.⁴⁷ På vägsidan motsvarande, även om det är en mer

⁴² Riksrevisionen RiR 2011:7 *Trafikverkens produktivitet*. Figur 15, s.55

⁴³ Statskontoret 2010:19

⁴⁴ Riksrevisionen approximerade bärigheten med beläggningstjocklek och ökade då förklaringsgraden till 26 %.

⁴⁵ WSP Analys & strategi, 2014-03-31 *Inventering*, uppdatering och sammanställning av effektsamband inom investering, trafikering och underhåll och drift på järnväg.

http://www.trafikverket.se/PageFiles/154132/rapport_sek_effektsamband_140331.pdf

⁴⁶ Vi har inte studerat i detalj hur qs-talet skiljer sig från de tidigare q- och k-talen.

⁴⁷ Årets totala tid x järnvägens totala längd minus tid för driftstopp och hastighetsminskningar x berörd sträcka.

komplex beräkning. Trafikmängden ingår inte i dessa mått. Den riskerar att vara påverkande på ett icke-linjärt sätt och redovisas med fördel med en egen kurva i samma diagram, så att läsaren själv kan avgöra, och framtiden utvisa, om eller hur trafikvolymen ska vägas in i sammanhanget.

5.2 Input

Som input väljs enklast kostnaden för verksamheten. Antal heltidsekvivalenter och liknande är relevant inom nationalekonomi, men knappast för enskilda organisationer. Output på övergripande nivå relateras till kostnad på samma övergripande nivå. Output på lägre nivåer relateras till kostnaden på den motsvarande, mer detaljerade nivån. Efterhand beräknas sådana delproduktiviteter som sedan aggregeras till en total produktivitet för Trafikverket. Ett eget ekonomisystem till produktivitetsberäkningarna bör undvikas. Nya konton och strukturer bör i möjligaste mån läggas in i det rådande systemet.⁴⁸

5.3 Trafikverket eller anläggningsbranschen

Trafikverkets leverans i förhållande till kostnaderna bör följas upp för att stimulera och skapa incitament i Trafikverket. Anläggningsbranschens produktivitet är däremot dess egen angelägenhet och behöver inte mätas. Den är utsatt för konkurrens, till skillnad från Trafikverket. Vi bör inte missunna branschen eventuella vinster. Vi tänker heller inte stödja dem om de har låga vinster, vilket även vore att bryta mot EUs intentioner och förbud mot statsstöd. Tvärtom bör branschen ständigt både pressas och stimuleras till att leverera så hög kvalitet till så lågt pris som möjligt. Branschens vinster, kostnader och produktivitet är därför ovidkommande.

5.4 Data

Den observerade enheten i RiR 2012:14 var den anläggning som ett upphandlat kontrakt utmynnar i. Detta har fördelen att anläggningen lätt kan kopplas till upphandlingssystemet och det kan vara en lämplig detaljnivå för att i framtida analyser kunna relatera produktiviteten till hur upphandlingen har skett. På sikt skulle en renodlad beställarroll i princip innebära att Trafikverkets enda påverkan på processerna är via upphandlingarna.

Databasen över vad som åstadkommit i kontrakten (finns inte idag, varje projektledare har uppgifterna men de sammanställs inte) kan kompletteras med mer data efterhand men det är viktigt att vara försiktig så att för höga ambitioner och överflöd på data inte skymmer det perspektiv som är syftet. Relevant för produktivitetmätningar är anläggningens slutprestanda

⁴⁸ Redan idag förekommer relativt långa numeriska koder till transaktionerna, vilket kan bero på att systemet kompletteras med ny funktionalitet efterhand. Kanske hanteras produktivitetsaspekterna med att ytterligare några siffror läggs till. Det är ett skönhetsfel man kan leva med.

(bredd, längd, typ, totalkostnad, etc.) Detaljer som mängden skruvar eller antalet poster, eller deras priser, i ett anbud bör vänta.

5.5 Redovisning, lärande och slöseri

Förutom att utgöra en redovisning av vad som åstadkommit, som man kan tycka att Trafikverket sedan länge borde ha skaffat sig av eget intresse, kommer databasen möjliggöra objektivt och värderingsfritt lärande. Utrymmet för korruption och slöseri minskar också, eftersom orimliga produktiviteterna kommer att sticka ut. Enorma skillnader i kostnad har konstaterats efter att projekt korrigerats för olikheter.⁴⁹ Det kan vara enskilda projektledare som behöver bytas ("konkurrensutsättas"), och det kan vara omgivningsfaktorer (lagstiftning, planer, LoU etc.) som behöver ändras på eller tillämpas annorlunda. Mätningar är ingen garanti, men bidrar sannolikt till att skapa det förändringstryck som behövs.

5.6 Utelämnade åtgärderna

För att stryka under vikten av att mäta resultaten och inte åtgärderna kan övervägas att uttryckligen be Trafikverket att *utelämna åtgärderna* ur sin externa redovisning tills vidare. Åtgärdsredovisningen för de gångna åren kan ha gjort mer skada än nytta genom att förflytta fokus från resultatet till åtgärderna. Ekonomistyrningsverket har poängterat volymer och kostnader sedan 2000-talet och regeringen har tagit bort åtgärdsredovisningen ur regleringsbrevet sedan två år tillbaka. Men budskapet verkar inte ha gått fram.

När mätningar med relevant output finns kan regeringen återkomma med ett eventuellt önskemål om vad produktivitetsökningar eller minskningar beror på. Men det kan också förbli Trafikverkets och branschens interna angelägenhet och ansvar. Nuvarande frånvaro av begäran om åtgärdsredovisning i instruktion och regleringsbrev är därför ändamålsenlig.

⁴⁹ Framgår av spridningen från $y < 0,2$ till $y > 6$ i figur 1 på sid 29 i RiR 2012:14. $y = 1$ är genomsnittsproduktiviteten. Är det rimligt att några projekt kostar $6 / 0,2 = 30$ gånger så mycket efter den justering av omgivningsfaktorer som skett?

6 Bilaga 1. Fördjupad analys av måttet Prissatta mängder (7)

I denna bilaga redogörs för en del av den fördjupade analys lq150s har genomfört på datamaterialet som använts för prisutvecklingen av jordschakt och fyllning. Vi tyckte att Trafikverkets beräknade produktivitetens utveckling visar osannolikt stora fluktuationer mellan åren. Vår förväntan var att med hjälp av grundade korrigeringar kunna jämna ut skevheter mellan åren och att det skulle leda till en jämnare prisutveckling. Detta lyckades dock inte. Vi redovisar i det följande ändå vad vi gjort och varför, för att framtida forskning ska kunna ha nytta av det. Vi för även fram några idéer på vad som kan ha blivit fel i vår analys och hur man skulle kunna korrigera det.

6.1 Beskrivning av data

Trafikverkets nuvarande analys av styckpriser är baserad på 59 mängdförteckningar. De bildar underlag för 137 observationer eftersom det finns flera typer av jordschakt och fyllning. För varje observation finns styckpris, mängd, typ av schakt och fyllning och år då upphandlingen avslutades. I tabellerna 1 och 2 ges beskrivande statistik för de två databaserna.

Tabell 1 Beskrivning av variabler: Jordschakt

Variabel	N	Medel	St. Av.	Median	Min	Max
Pris	81	69,46	59,88	47	12	350
Mängd	81	16906	57532	1395	10	356060
Jord_CBB111	34	0,42	0,50	0	0	1
Jord_CBB112	17	0,21	0,41	0	0	1
Jord_CBB113	15	0,19	0,39	0	0	1
Jord_CBB14	8	0,10	0,30	0	0	1
Jord_CBB721	7	0,09	0,28	0	0	1
År_2011	27	0,33	0,47	0	0	1
År_2012	17	0,21	0,41	0	0	1
År_2013	37	0,46	0,50	0	0	1

Tabell 2 Beskrivning av variabler: Fyllning

Variabel	N	Medel	St. Av.	Median	Min	Max
Pris	56	49,85	46,59	32,15	7,5	224
Mängd	56	13752	48527	1575	20	324000
Fyll_CEB11211	15	0,27	0,45	0	0	1
Fyll_CEB11212	21	0,38	0,49	0	0	1

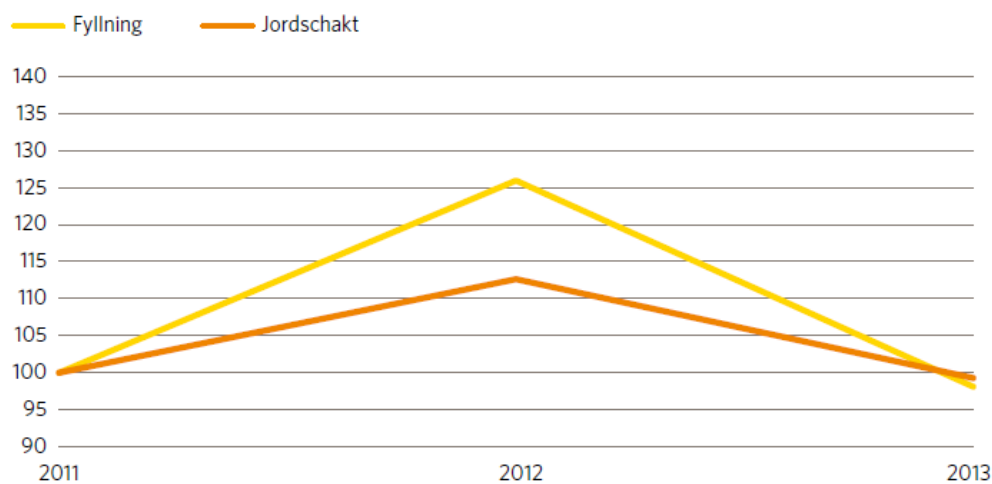
Fyll_CEB1123	16	0,29	0,46	0	0	1
Fyll_CEB1131	4	0,07	0,26	0	0	1
År_2011	16	0,29	0,46	0	0	1
År_2012	13	0,23	0,43	0	0	1
År_2013	27	0,48	0,50	0	0	1

I tabellerna 1 och 2 går det att utläsa att inom jordschakt gäller 42 procent av observationerna jordtypen CBB111. Inom fyllning är fördelningen mer jämn. Antalet observationer är i minsta laget 2011 och 2012, särskilt för fyllning. Cirka 30 är en tumregel, 15 är minimum för idealt fördelade material och endast en förklarande variabel.

6.2 Trafikverkets metod

I sin årsredovisning för år 2013 har Trafikverket redovisat medelprisutvecklingen enligt figur 1. Priserna ökade markant 2012, för att sedan gå tillbaka 2013. Trafikverket dividerar årsvis det totala värdet av schakt- eller fyllningshantering med den totala mängden. Med denna metod får projekt med stora mängder det genomslag i beräkningen som motsvarar storleken. Detta anser Iq150 vara mer korrekt än att ge alla observationer samma vikt. I våra analyser har vi dock gett dem samma vikt, vilket är en förutsättning för att kunna använda de vanligaste verktygen i den statistiska verktygslådan på vanligt sätt. Detta har troligen bidragit till att vi inte lyckats dämpa skillnaderna mellan åren. Den utveckling av statistikens verktyg som verkar behövas, för att klara den viktade situationen, får bli ett framtida forskningsprojekt.

Figur 1 Prisutveckling: Trafikverkets metod

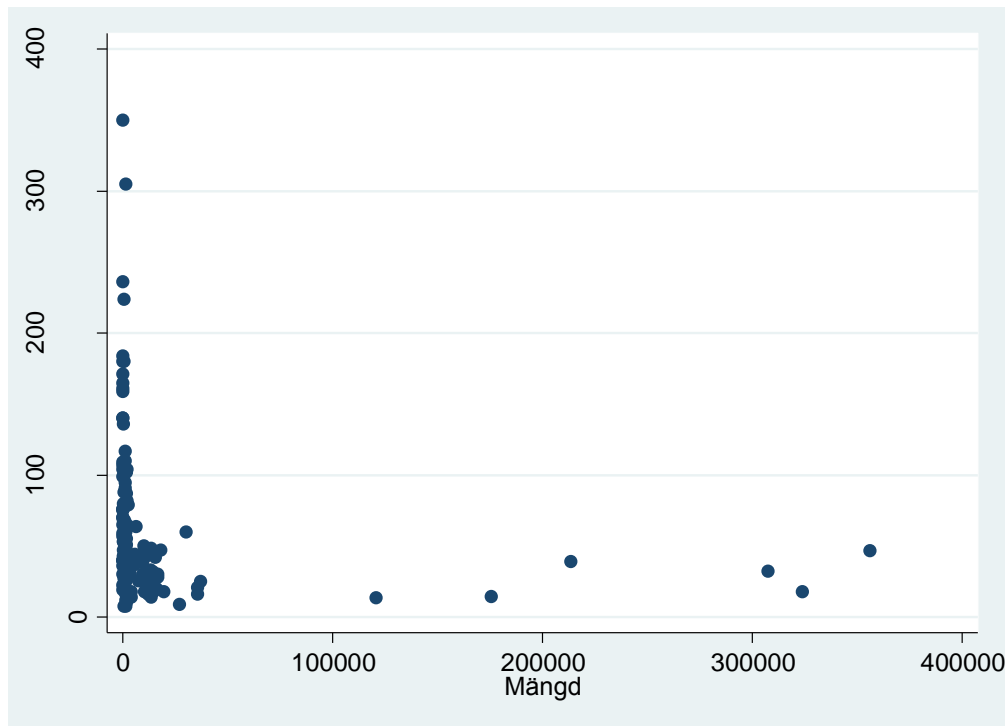


Olika fördelning mellan regioner, jordschaktstyper och fyllningstyper olika år kan förväntas skapa skevheter. Risk finns att resultatet beror mer på vilken typ av projekt som genomförts olika år än produktivitetens utveckling. Detta kan justeras med hjälp av regression. Vi började med att korrigera materialet avseende storlek, jordschaktstyp och fyllningstyp.

6.3 Storleksjustering

Pris och mängd transformerades med den naturliga logaritmen, då relationen mellan dessa två variabler och övriga var icke-linjär, figur 2.

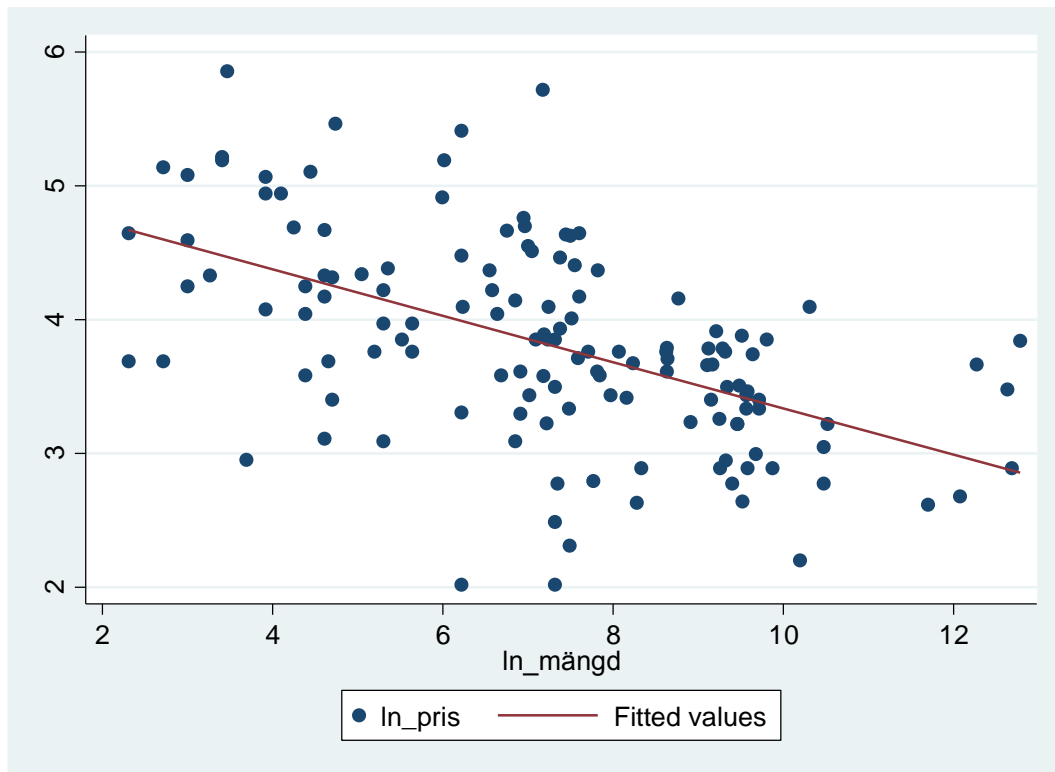
Figur 2 Pris och mängd: Jordschakt och fyllning



Efter att ha jämfört några olika funktionella former på sambandet fann vi att logaritmisk transformation anslöt bäst till materialet (lägst justerad r^2). Vi testade även om den logaritmiska basen skulle påverka justerad r^2 , men då så inte verkar vara fallet, valde vi den naturliga logaritmen. Efter transformeringen har vi använt OLS (Ordinary Least Squares), trots att materialet inte blivit helt homoskedastiskt,⁵⁰ Den logaritmiska transformeringen ger dock en betydligt mer homoskedastisk bild, figur 3, än utgångsläget, figur 2. Vi testar för säkerhet i avsnitt 6.5 med hjälp av residualanalys om antagandet och approximationen var rimliga.

⁵⁰ Konstant varians

Figur 3 Naturliga logaritmen av pris och mängd: Jordschakt och fyllning

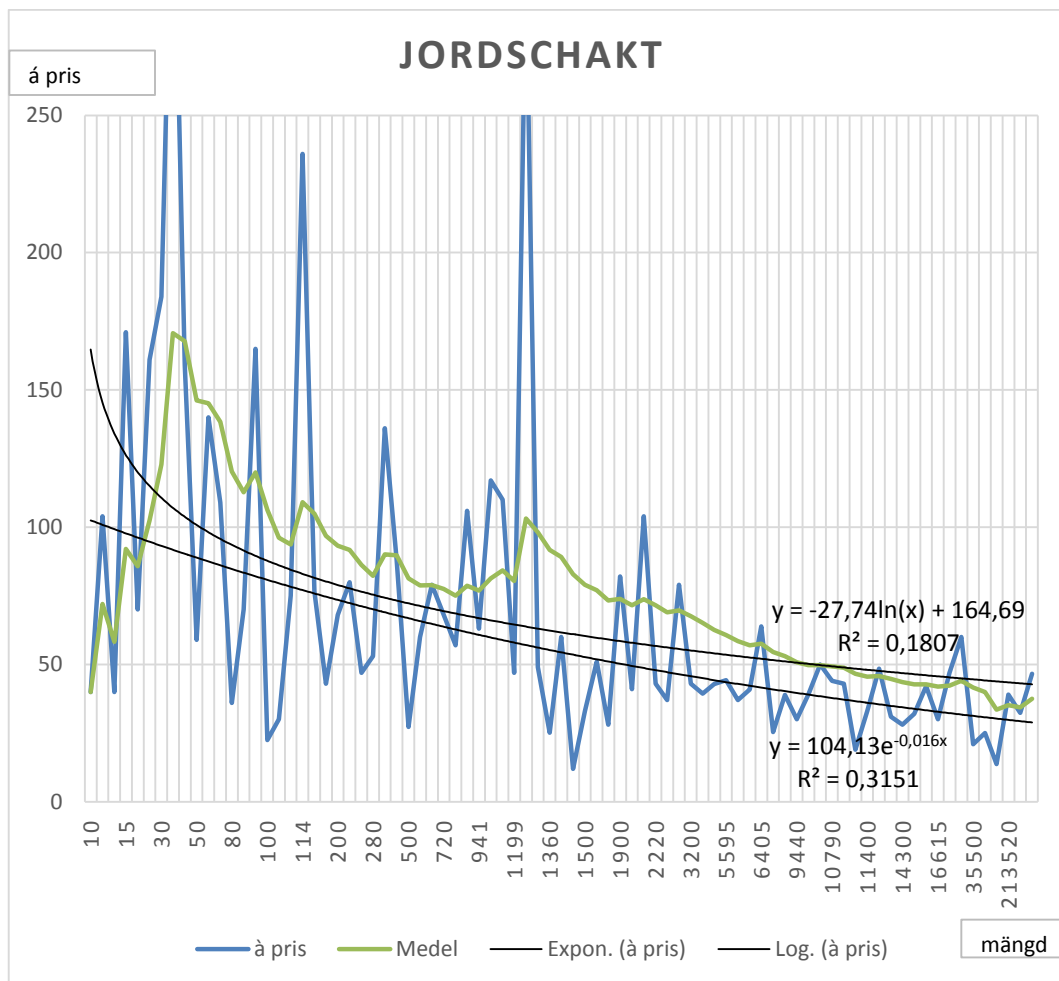


I figur 3 framgår negativ korrelation, vilket indikerar stordriftsfördelar i hanteringen. Större mängder ger generellt ett lägre pris. Detta innebär att om stora projekt är överrepresenterade ett visst år så kommer det sänka medelpriset för det året på ett sätt som bör korrigeras.

Den negativa korrelationen mellan pris och mängd kan även påvisas utan logaritmisk transformering. I figur 4 illustreras korrelationen genom att observationerna är rangordnade efter mängd på diagrammets horisontella axel. Denna axel är en kategori-axel och är inte skalenlig. Bilden av utvecklingen blir dock likartad om x-axeln görs till värdeaxel. Att variansen minskar vid större mängder kan bero på att möjligheterna till strategisk prissättning har minskat eller att anbudsgivarna varit tvungna att räkna mer noggrant vid prissättningen.

Av de infogade trendlinjerna i figur 4, varav den övre är logaritmisk och den undre exponentiell, framgår av r^2 -värdena att Excel-programmet anser att den exponentiella har bättre anpassning. Framtida forskning får visa vad analysen skulle utmynna i med ett exponentiellt funktionsantagande.

Figur 4 Pris och mängd: Jordschakt och fyllning



En fördel med att använda den naturliga logaritmen för y (priset) är att de beräknade koefficienterna approximativt motsvarar elasticiteter. Det innebär att koefficienten visar den procentuella förändringen då x (mängden) förändras en enhet. Genom att även logaritmera x motsvarar koefficienten den procentuella förändringen av y då x förändras 1 %.

Dummyvariabler, såsom jordschakt, fyllning och år i vårt fall, behöver inte logaritmeras eftersom deras värde mellan 0 och 1 leder till samma sak.

I framtida forskning kan man pröva att inte logaritmera y. Man kan också överväga att anta att "det rätta" priset är lägre för de små mängderna än det observerade genomsnittliga priset, pga strategisk prissättning. Kurvan för "de rätta" priset för mindre mängder extrapoleras lämpligen ur medelpriset för de större. Figur 4 tyder på att extrapoleringen bör beräknas med utvecklingen från 1 360 till 213 520 som underlag.

6.4 Jordschakts- och fyllningstypjustering

För jordschakt utgör CBB111 och för fyllning CEB11212 referenserna som övriga värden förhåller sig till. År 2011 är referens för året (liksom i Trafikverkets redovisning). I tabell 3 presenteras regressionsresultaten för jordschakt.

Tabell 3 Regressionsresultat: Jordschakt

Source	SS	df	MS			
Model	12.0496927	7	1.72138467	Number of obs =	81	
Residual	23.2025847	73	.317843626	F(7, 73) =	5.42	
Total	35.2522773	80	.440653467	Prob > F =	0.0000	
				R-squared =	0.3418	
				Adj R-squared =	0.2787	
				Root MSE =	.56378	

ln_pris	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
ln_mängd	-.1527456	.0313747	-4.87	0.000	-.2152753	-.0902159
Jord_CBB112	-.0855581	.1866585	-0.46	0.648	-.457568	.2864518
Jord_CBB113	-.2612628	.1761254	-1.48	0.142	-.6122802	.0897547
Jord_CBB14	.1005025	.2448162	0.41	0.683	-.3874155	.5884205
Jord_CBB721	-.1107918	.2445578	-0.45	0.652	-.5981948	.3766112
_2012	.1857588	.1816068	1.02	0.310	-.1761831	.5477007
_2013	.190674	.1581724	1.21	0.232	-.1245632	.5059112
_cons	5.023883	.2564622	19.59	0.000	4.512754	5.535011

Logaritmerade mängden är signifikant på 1 % nivå. ($P>|t| < 0,01$ i tabellen). En procent mer mängd ger ca.0,15 procent lägre pris. Koefficienterna för 2012 och 2013 indikerar skillnaden jämfört med 2011, vilket är det värde vi söker, prisutvecklingen. Skillnaderna är inte signifikanta, eftersom underkanten av konfidensintervallet har negativ koefficient (-0,18 resp -0,12 i femte kolumnen). Men medelkoefficienten (0,19 resp 0,19 i första kolumnen) är ändå det mest sannolika, och kan redovisas med den tillhörande reservationen.

Ingen av de olika typerna av jordschakt är signifikant, ens på 10 %-nivån ($P>|t| > 0,1$). Detta var något förvånande, eftersom de i så fall inte behöver ha olika koder i mängdförteckningar. Manuell kontroll av vilka värden i figur 4 som utgör "toppar" respektive "bottnar" bekräftar detta genom att konstatera att det varierar utan mönster.

Modellen förklarar 28 procent av variationen i priset (justerad r^2). Denna förklaringsgrad skulle sjunka om vi tar bort de icke-signifikanta variablerna. Det bör vi därför inte göra, om det är produktiviteten som är målet att mäta. Däremot bör man inte dra slutsatser när det gäller variabelns egen påverkan på resultatet. Om den inte är signifikant innebär det att variabeln, med den risk som p-värdet motsvarar, inte har påverkan eller har motsatt påverkan.

Även för fyllning är relationen mellan ln_mängd och ln_pris signifikant, tabell 4. Här är effekten något starkare. En av typerna av fyllning är signifikant, men bara på 10 %-nivån, CEB1131. Det är inte uteslutet att ytterligare någon skulle vara det om vi skulle välja en annan referens än CEB11212. Skillnaden mellan åren är inte signifikanta, och p-värdena är betydligt högre än för jordschakt. Modellen förklarar 36 procent av variationen i priset.

Tabell 4 Regressionsresultat: Fyllning

Source	SS	df	MS			
Model	16.4140115	6	2.73566859	Number of obs =	56	
Residual	21.4017383	49	.436770169	F(6, 49) =	6.26	
				Prob > F =	0.0001	
				R-squared =	0.4341	
				Adj R-squared =	0.3648	
Total	37.8157498	55	.687559087	Root MSE =	.66089	

ln_pris	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
ln_mängd	-.1961705	.0471609	-4.16	0.000	-.2909438	-.1013971
Fyll_CEB11211	.3898301	.2504694	1.56	0.126	-.113507	.8931672
Fyll_CEB1123	-.220312	.2300769	-0.96	0.343	-.6826689	.2420448
Fyll_CEB1131	.6499339	.3841167	1.69	0.097	-.1219775	1.421845
_2012	.1048958	.2668389	0.39	0.696	-.431337	.6411286
_2013	.0901435	.2198794	0.41	0.684	-.3517206	.5320077
_cons	4.849264	.4155065	11.67	0.000	4.014272	5.684255

I tabell 5 presenteras de Trafikverkets värden och de korrigerade värdena, återtransformerade till ordinär skala. Resultaten är korrigerade för transformeringsbias.

Tabell 5 Prisutveckling: Observerat och beräknat genomsnitt

Metod	År	Styckpris: JS	Styckpris: Fy
Utan korrigeringar (Trafikverkets redovisning)	2011	37,5	18,9
	2012	42,3	23,8
	2013	37,3	18,5
Korrigerat för storlek, jordschaktstyp och fyllningstyp	2011	56,2	40,9
	2012	73,8	47,5
	2013	70,7	45,9

Utvecklingen av priset för fyllning är mer stabilt efter korrigeringen, men för jordschakt har förändringen mellan år 2011 och 2012 blivit större. Det verkar inte trovärdigt och behöver utredas vidare i framtida forskning. Med manuell kontrollberäkning av transformeringen blir förändringarna ännu större.⁵¹

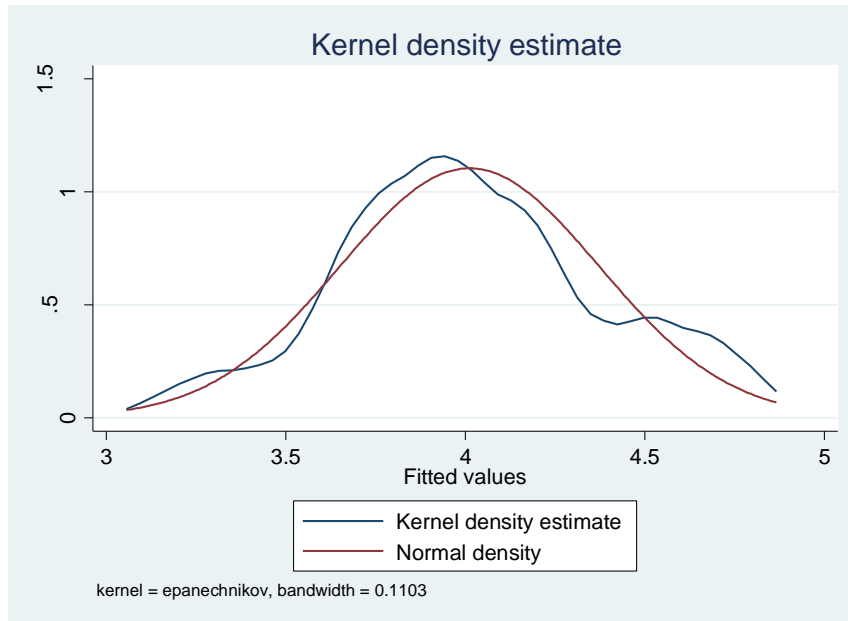
6.5 Regressionsdiagnostik

För att diagnostisera lämpligheten i regressionsmodellernas antaganden kan man även undersöka feltermen, eller residualen. Den ska ha ett förväntat värde av noll, och ha konstant varians (homoskedasticitet). Figur 5 visar att residualen är nära normalt fördelad för

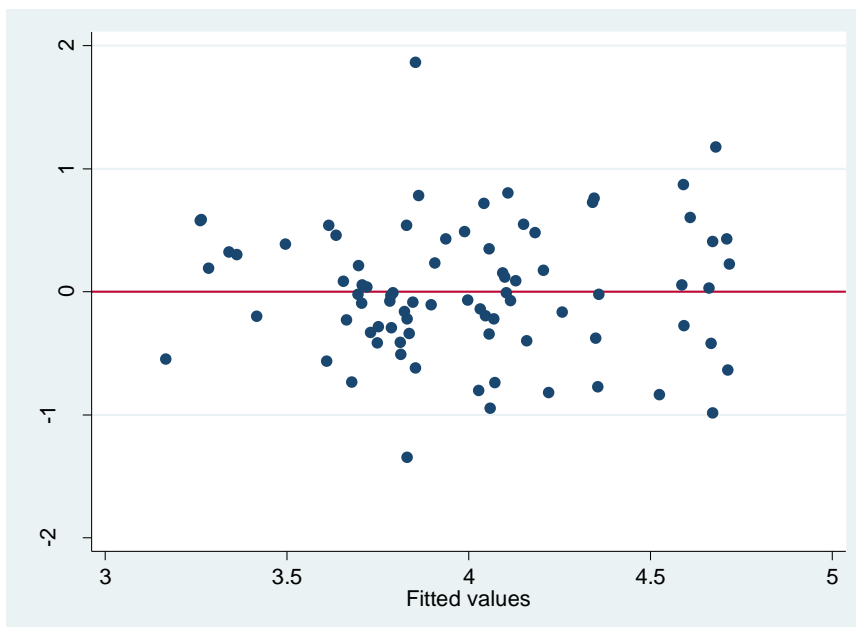
⁵¹ Om prisutvecklingen 2012 resp 2013 beräknas enligt: $\exp(\exp(\text{koefficienten}) \times \ln(\text{TRVs värde för 2011}))$.

jordschakt, och figur 6 indikerar en tillräckligt jämn varians över de observerade värdena för att regressionsmodellen ska bedömas vara korrekt specificerad.

Figur 5 Fördelning av residualen: Jordschakt

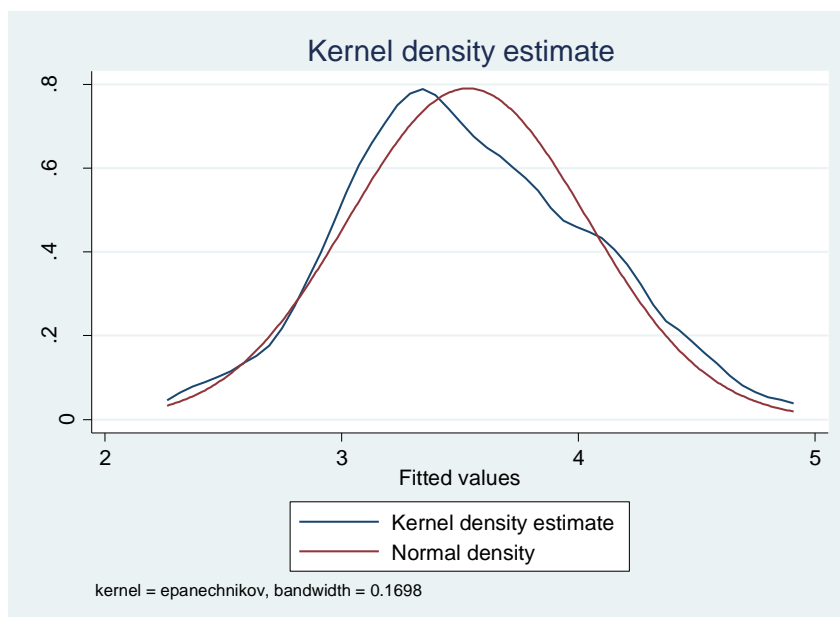


Figur 6 Residual och beräknat värde: Jordschakt

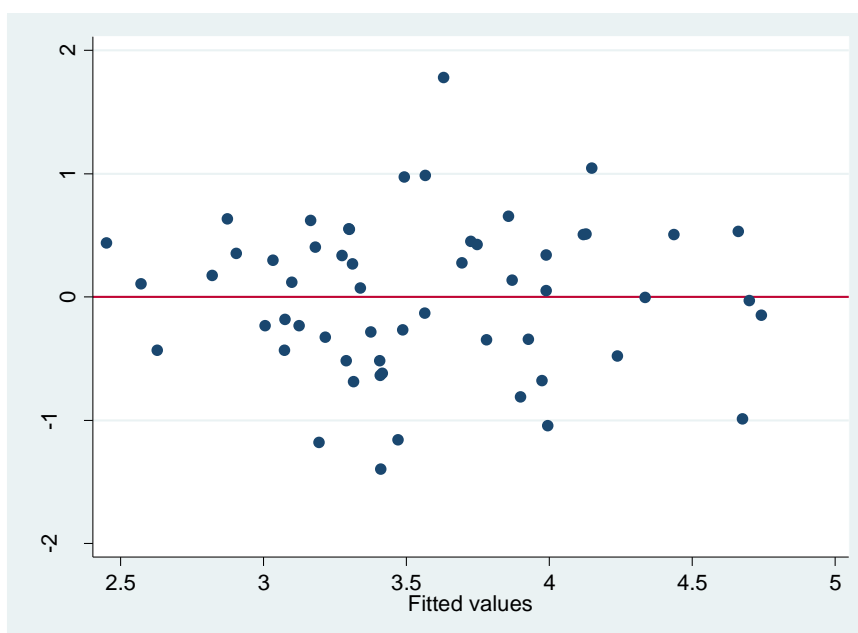


Figur 7 och 8 visar att även regressionsmodellen för fyllning ger en nära normal fördelning av feltermen, och en jämn varians.

Figur 7 Fördelning av residualen: Fyllning



Figur 8 Residual och beräknat värde: Fyllning



6.6 Regionjustering

Genom att koppla de utvalda mängdförteckningarna med Trafikverkets databas för upphandlingar kan modellen justeras med ytterligare variabler, exempelvis region och

trafikslag. I tabell 6 framgår fördelningen mellan regioner och trafikslag i det aktuella materialet.

Tabell 6 Antal observationer i respektive region och trafikslag

Variabel	Jordschakt	Fyllning
Samtliga	81	56
Region_Norr	30	22
Region_Öst	4	2
Region_Mitt	10	6
Region_Väst	16	14
Region_Syd	19	10
Region_Stockholm	2	2
Väg	69	44
Järnväg	12	12

I tabell 7 och 8 redovisas regressionsresultaten efter att geografisk region inkluderats. Region Öst, Mitt och Stockholm har slagits ihop, eftersom de angränsar till varandra och var och en för sig är på gränsen till för små för att bilda egen undergrupp ($n > ca 15$). Järnväg bedömdes också för liten, och trafikslags-dimensionen uteslöts därmed ur regressionen. Dessutom finns ingen anledning att det skulle vara skillnad när det gäller arbetet med jordschakt och fyllning beroende på trafikslaget.

Tabell 7 Regressionsresultat: Jordschakt med region

Source	SS	df	MS	Number of obs =	81
Model	12.3460382	10	1.23460382	F(10, 70) =	3.77
Residual	22.9062391	70	.327231987	Prob > F =	0.0004
				R-squared =	0.3502
				Adj R-squared =	0.2574
Total	35.2522773	80	.440653467	Root MSE =	.57204

ln_pris	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
ln_mängd	-.1478921	.0328285	-4.50	0.000	-.2133665	-.0824177
Jord_CBB112	-.0832309	.1939152	-0.43	0.669	-.4699825	.3035207
Jord_CBB113	-.2421844	.1839565	-1.32	0.192	-.6090741	.1247053
Jord_CBB14	.1639879	.2588351	0.63	0.528	-.3522424	.6802182
Jord_CBB721	-.1003742	.2507762	-0.40	0.690	-.6005315	.3997831
Region_Mitt_Öst	-.004945	.1931235	-0.03	0.980	-.3901177	.3802276
Region_Väst	-.1776014	.2031633	-0.87	0.385	-.582798	.2275951
Region_Syd	-.056191	.1781956	-0.32	0.753	-.4115909	.2992089
_2012	.1925615	.1853141	1.04	0.302	-.1770358	.5621589
_2013	.2348855	.17143	1.37	0.175	-.1070209	.576792
_cons	5.005747	.2781681	18.00	0.000	4.450958	5.560536

Tabell 8 Regressionsresultat: Fyllning med region

Source	SS	df	MS	Number of obs =	56
Model	19.7218231	9	2.19131368	F(9, 46) =	5.57
Residual	18.0939267	46	.393346232	Prob > F =	0.0000
				R-squared =	0.5215
				Adj R-squared =	0.4279
Total	37.8157498	55	.687559087	Root MSE =	.62717

ln_pris	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
ln_mängd	-.2124342	.0476083	-4.46	0.000	-.3082647	-.1166036
Fyll_CEB11211	.4158972	.2452914	1.70	0.097	-.0778487	.9096431
Fyll_CEB1123	-.2967225	.226086	-1.31	0.196	-.7518101	.1583651
Fyll_CEB1131	.4003119	.3901064	1.03	0.310	-.3849315	1.185555
Region_Mitt_Öst	.0679483	.2720257	0.25	0.804	-.4796111	.6155077
Region_Väst	.6639114	.2660239	2.50	0.016	.1284331	1.19939
Region_Syd	.5059194	.2600278	1.95	0.058	-.0174894	1.029328
_2012	.3084779	.2635066	1.17	0.248	-.2219334	.8388893
_2013	-.0498937	.2210023	-0.23	0.822	-.4947483	.3949609
_cons	4.75348	.4256038	11.17	0.000	3.896784	5.610176

Prisutvecklingen för fyllning med regionen beaktad (tabell 7 och 8) kan jämföras med modellen utan regionen beaktad (tabell 3 och 4 på sidan 40). Vi bör välja den modell som har högst p-värden för 2012 och 2013. För fyllning 2013 är p-värdet sämre när region beaktas. Justerad r^2 har också sjunkit för fyllning. Vi bör därför återgå till modellen utan region beaktad, enligt regeln att man ska välja den mest parsimona (enklaste) modellen i motstridiga fall.