

CHALMERS



Analys av VASS driftstatistik

Examensarbete inom Civilingenjörsprogrammet Väg- och vattenbyggnad

JOHANNA MATTSSON

Institutionen för bygg- och miljöteknik

Vatten Miljö Teknik

CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA

Göteborg, 2005

Examensarbete 2005:54

Examensarbete 2005:54

Analys av VASS driftstatistik

VASS – Statistics and Performance Indicators
Water and Waste Water Works

Johanna Mattsson

Institutionen för bygg- och miljöteknik
Vatten Miljö Teknik
CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA
Göteborg 2005

Analys av VASS driftstatistik

VASS – Statistics and Performance Indicators
Water and Waste Water Works

JOHANNA MATTSSON

© JOHANNA MATTSSON, 2005

Examensarbete 2005:54

Institutionen för bygg- och miljöteknik
Vatten Miljö Teknik
Chalmers tekniska högskola
412 96 Göteborg
Telefon: 031-772 10 00

Chalmers reproservice/Institutionen för bygg- och miljöteknik
Göteborg 2005

Sammanfattning

I Sverige och resten av världen finns ett växande intresse för jämförelser och benchmarking för att uppnå effektivisering inom vatten- och avloppsverksamhet. Årligen rapporterar därför Sveriges kommuner och ett antal regionala bolag driftstatistik inom VA till Svenskt Vattens statistiksystem VASS.

Idag deltar ca 250 kommuner eller regionala bolag fördelade på fem olika ambitionsnivåer i VASS. När kommunerna matat in värden beräknas nyckeltal vilka används för jämförelse över tiden eller mellan kommuner för att identifiera styrkor och svagheter. Internationellt genomförs benchmarking inom VA dels av många länder och dels av stora organisationer. Bland de framgångsrikaste länderna är England och Wales som arbetar mycket med regulatorer.

Genom analys och jämförelse av driftdata skall samband mellan kommuner och förklaringar till de skillnader som råder undersökas. I detta examensarbete har ett urval av Sveriges kommuner genomförts för att undersöka huruvida dessa kan representera alla Sveriges kommuner genom att nationella medelvärden skapas. Sambanden mellan kommuners kostnadsnyckeltal och produktionsmått respektive kommunal struktur har också undersökts då korrelationer beräknats och nyckeltalen plottas mot varandra. Vatten- och avloppsledningsnät kan även analyseras genom karaktärisering. Ett antal parametrar eller nyckeltal väljs då ut inom varje område och värdena för en eller flera kommuner åskådliggörs sedan i en vindros där jämförelse kan ske. Viktigt med arbetet oavsett analysmetod är att felen i indata från kommunerna elimineras till exempel genom mycket tydliga definitioner i VASS.

Nationella nyckeltal för värden på medel och median ger ofta stora skillnader gentemot de verkliga värdena. Inte heller finns det några tydliga samband mellan Sveriges kommuner även om stordriftsfördelarna är tydliga. En analysgrupp för VASS kommer att utvärdera driftstatistiken och föreslå förändringar och förbättringar. Den viktigaste anledningen till att genomföra förändringar av VASS är att öka kommunernas nytta med statistiksystemet. Därmed uppmuntras även kommunerna till ett deltagande på högre ambitionsnivå i VASS.

Sökord: VASS, VA-teknik, driftstatistik, benchmarking

Abstract

In Sweden and in the rest of the world there is an increasing interest in benchmarking and in comparisons of performance indicators in order to receive more effective water and sanitation utilities. Therefore, every year Swedish municipalities report statistics of their water and sanitation utilities to a database called VASS.

Today 250 municipalities participate in one of five levels of ambition in VASS. When the municipalities have reported data to the database, performance indicators are calculated. The performance indicators are useful when comparing over time or between municipalities to identify strengths and weaknesses. Internationally benchmarking is accomplished by many countries and by larger organizations. Among the most successful countries are England and Wales, who use regulators.

By comparing and analyzing statistics in water and sanitation, relations between municipalities can be analyzed. The differences that exist between municipalities can also be investigated. A selection of Swedish municipalities has been worked with in this master thesis to investigate if the selection has the ability to represent all of Sweden's municipalities by a mean value created for the selected municipalities. Relations between municipalities' performance indicators have been established for: Costs and produced volume of water per km of pipe network and Population served per km of pipe network. The networks for water and wastewater can also be analyzed by characterization. A number of parameters or performance indicators are chosen and the values for one or more municipalities are illustrated by a wind rose diagram. Of importance to the work regardless method for analysis is that errors in input data from the municipalities have to be eliminated.

The differences between the calculated and the real performance indicators are not insignificant. Neither do any clear relations exist between the municipalities even though the advantage of large scale production is obvious. Changes and improvements to VASS should be done to increase the benefits of the database for the municipalities. Consequently, the municipalities are encouraged to participate at a higher level of ambition in VASS.

Keywords: performance indicators, benchmarking, VASS, water and wastewater works, municipalities

Förord

Detta examensarbete är genomfört under vintern och våren 2005 vid institutionen för Bygg och Miljöteknik vid Chalmers tekniska högskola. Grundmaterialet till examensarbetet finns i VASS. Den som är intresserad av grundmaterialet rekommenderas därför kontakta Svenskt Vatten (www.svensktvatten.se).

Jag vill särskilt tacka min handledare och tillika examinator Gilbert Svensson, Chalmers tekniska högskola för stort visat intresse, god handledning och förmedling av kontakter. Jag vill även rikta ett tack till Jan Adamsson, aquatechkonsult, Gunnar Mellström, Marks kommun samt till Svenskt Vatten och övriga deltagare vid Svenskt Vattens VASS seminarium i Stockholm, mars 2005.

Naturligtvis vill jag även rikta ett stort tack till Erik, våra föräldrar och mina studiekamrater som har stöttat och motiverat mig under min studietid på Chalmers.

Göteborg 2005-04-27

Johanna Mattsson

Innehållsförteckning

1	Inledning.....	1
1.1	Bakgrund.....	1
1.1.1	VA-teknik och VA-system i Sverige.....	1
1.2	Syfte.....	2
1.3	Metod.....	3
1.4	Avgränsning.....	3
2	Statistik inom VA-teknik.....	5
2.1	VASS driftstatistiksystem.....	5
2.2	DRIVA.....	6
2.3	VA-plan 2050.....	6
2.4	Benchmarking.....	7
2.4.1	Inriktningar inom benchmarking.....	8
2.4.2	Benchmarking inom VA.....	9
2.4.3	6-stadsgruppen.....	10
2.5	Användningsområde för VASS.....	11
3	System för VA-statistik ur ett internationellt perspektiv.....	13
3.1	IWA, International Water Association.....	13
3.2	IBNET, International Benchmarking Network.....	13
3.3	Exempel på hantering av driftstatistik i andra länder.....	14
3.3.1	Danmark.....	14
3.3.2	Norge.....	15
3.3.3	Finland.....	15
3.3.4	England och Wales.....	16
3.3.5	Skottland.....	17
3.3.6	Holland.....	17
3.3.7	Australien.....	18
3.3.8	Södra Afrika.....	19
3.3.9	USA.....	19
3.3.10	Ryssland.....	19
4	Nyckeltal.....	21
4.1	Urval av nyckeltal.....	22
4.2	Ledningsnätens omfattning och kvalitet.....	22
5	Metoder för analys av driftdata.....	25
5.1	Analys genom urval av kommuner.....	25
5.2	Samband mellan nyckeltal.....	25
5.2.1	Nytt produktionsmått.....	26
5.3	Karaktärisering.....	27
5.3.1	Karaktärisering av vattenledningsnät.....	27
5.3.2	Karaktärisering av avloppsledningsnät.....	28
6	Analys av VASS driftstatistik.....	31
6.1	Urval av kommuner.....	31
6.2	Samband mellan nyckeltal.....	32
6.2.1	Samband med produktionsmått.....	32
6.2.2	Samband med kommunal struktur.....	35

6.2.3	Nytt produktionsmått	36
6.3	Karaktärisering.....	37
6.3.1	Karaktärisering av vattenledningsnät.....	37
6.3.2	Karaktärisering av avloppsledningsnät.....	39
7	Verktyg för effektivitet	43
8	Diskussion.....	45
8.1	VASS och benchmarking i ett internationellt perspektiv	45
8.2	Analyserna av VASS	45
8.2.1	Urval av kommuner	47
8.2.2	Samband mellan nyckeltal	47
8.2.3	Karaktärisering.....	48
8.3	Kommunernas nytta med VASS.....	49
8.4	VASS i framtiden.....	50
8.4.1	Förändringar av VASS.....	50
9	Slutsatser och förslag på fortsatt arbete	53
	Referenser	55
	Elektroniska källor	55

Bilagor

Bilaga 1	Urval av kommuner
Bilaga 2	Jämförelse vid urval av kommuner
Bilaga 3	Samband mellan nyckeltal
Bilaga 4	Omgivningsfaktorer
Bilaga 5	Karaktärisering
Bilaga 6	Nyckeltal för karaktärisering
Bilaga 7	IBNET
Bilaga 8	IBNET Pivottabell

1 Inledning

Årligen redovisar de flesta av Sveriges kommuner statistik som rör vatten- och avloppsverksamheten i kommunen genom att lägga in sina data i det internetbaserade insamlings- och analysverktyget VASS. Detta examensarbete är en analys av VASS driftstatistik för åren 2002-2003.

1.1 Bakgrund

I Sverige är det mycket vanligt att hushållen är anslutna till kommunalt vatten och avlopp. En undersökning av de i VASS deltagande kommunerna visar att anslutningsgraden till kommunalt vatten och avlopp är cirka 85 %. Den kommunala vatten- och avloppsverksamheten drivs dock olika då det råder mycket varierande förutsättningar för kommunerna vilket naturligtvis har stor påverkan på de olika ledningsnätens uppbyggnad. Det finns dessutom inte någon manual som talar om hur VA-verksamhet drivs på bästa sätt.

Hos Sveriges kommuner och grannländer finns ett växande intresse för jämförelse och ökat samarbete inom vatten- och avloppsverksamhet. En förutsättning för jämförelser är att det sker insamling av data från de olika kommunernas vatten- och avloppsverksamhet så att data sedan kan jämföras mellan kommuner. Insamlingen av data i Sverige sker med hjälp av VASS som är vatten- och avloppsbranschorganisationen Svenskt Vattens driftstatistiksystem. VASS står för Vatten Avlopp StatistikSystem.

En annan vanlig förkortning i vatten- och avloppssammanhang är VA som helt enkelt står för vatten och avlopp. Denna förkortning används fortsättningsvis i denna rapport.

1.1.1 VA-teknik och VA-system i Sverige

Sverige har väl utvecklade system för dricksvatten och avlopp. Tillgången på råvatten av god kvalitet är god och det färdiga dricksvattnet uppfyller mer än väl EU:s direktiv för dricksvatten. Sverige hör dessutom till de länder som har världens mest utvecklade och kretsloppsanpassade rening av avloppsvatten.

Svenskarna använder ungefär 200 liter vatten per person och dygn. Detta innebär att vattenverken årligen producerar cirka 1000 miljoner m³ dricksvatten. Mängden vatten som renas på avloppsreningsverken är ännu större då även dag- och dränvatten, det vill säga regnvatten, i dagsläget till viss del renas på avloppsreningsverken.

1.1.1.1 Svenskt Vatten

Svenskt Vatten som är VA-verkens branschorganisation arbetar med att tydliggöra och stärka VA-verksamhetens roll i samhället. Organisationen arbetar med samarbete och kunskapsspridning i tekniska, ekonomiska och administrativa frågor. Utifrån bland annat kretsloppstänkande och höga krav på skydd för hälsa och miljön stödjer Svenskt Vatten teknikutveckling och utformning av nya VA-lösningar. Svenskt Vatten har formulerat följande mål för sin verksamhet.¹

¹ Svenskt Vatten I

1 Inledning

- Att produktion och distribution av dricksvatten accepteras som en viktig del i livsmedelsförsörjningen.
- Att medlemmarna framstår som landets ledande miljövårdsföretag.
- Att avloppsvattnet betraktas som en resurs och att det renade avloppsvattnet och näringsämnen återförs till sina respektive kretslopp.
- Att medlemmarna får en stark position i samhällsbyggnadsprocessen.
- Att branschen har hög status inom utbildning och på arbetsmarknaden.
- Att medlemmarna är väl informerade i tekniska, juridiska och ekonomiska frågor.
- Att svenskt VA-kunnande har en stark ställning internationellt.

Arbetet på Svenskt Vatten består av att samla in och bearbeta erfarenheter, initiera och genomföra utredningar, stödja forsknings- och utvecklingsarbete samt av att utarbeta råd och anvisningar. Svenskt Vatten bevakar de grundutbildningar i VA-teknik som finns vid gymnasier och högskolor. Andra uppgifter består av att ta fram lämplig kurslitteratur samt initiering av VA-verkens vidareutbildning av driftpersonal.

Kunskaper och nyheter inom VA-branschen sprids till Svenskt Vattens medlemmar bland annat genom tidningen Svenskt Vatten och medlemsdagar. Information sprids även till politiker och andra beslutsfattare för att hänsyn skall kunna tas till VA-verksamhetens roll och villkor i frågor som påverkar branschen.²

1.1.1.2 VA-Forsk

VA-Forsk är ett forsknings- och utvecklingsprogram för kommunal VA-teknik. Programmet finansieras helt av kommunerna genom en avgift som motsvarar 1 krona per person och år.

VA-Forsk startades år 1990 på gemensamt initiativ av Kommunförbundet och VAV (Svenska vatten och avloppsverksföreningen). Forskningens tyngdpunkt ligger på tillämpad forskning inom det kommunala VA-området med huvudrubrikerna Dricksvatten, Ledningsnät, Avloppsrening, Ekonomi och organisation samt Utbildning och information.³ VA-Forsk presenterar sina resultat i rapporter och vid seminarium.

1.2 Syfte

Syftet med detta examensarbete är att genom analys av VASS driftstatistik försöka hitta samband mellan nyckeltal och andra variabler som beskriver Sveriges kommuners VA-verksamhet. Där stora skillnader råder mellan nyckeltal, till exempel VA-verksamhetens kostnad per ansluten, skall förklaringsfaktorer till skillnaderna sökas. Skillnader och likheter mellan ledningsnät skall även illustreras genom karaktärisering. Ett urval av Sveriges kommuner kommer även göras för att beräkna nationella medelvärden för olika nyckeltal.

² Svenskt Vatten 1

³ Svenskt Vatten 2

Examensarbetets syfte består även av att undersöka hur statistik används för att uppnå effektivisering inom VA i andra länder. Det kommer att undersökas om det finns något verktyg för jämförelse som data från VASS kan anpassas till och användas i. VASS skall dessutom utvärderas för att avgöra vilka förändringar av statistiksystemet som är önskvärda.

1.3 Metod

En viktig förutsättning för att kunna hitta samband mellan kommunernas VA-verksamhet är att kommunerna har matat in korrekta värden i VASS. Så är inte alltid fallet och därför har en kvalitetskontroll av indata genomförts.

Arbetet har krävt tillgång till hela driftdatabasen vilken har exporterats till kalkylbehandlingsprogrammet MS Excel. I kalkylbehandlingsprogrammet har data sedan bearbetats på olika sätt bland annat genom att korrelationer, medel- och medianvärden med mera har beräknats på olika urval av kommuner. Med hjälp av kalkylbehandlingsprogrammet har även en karaktärisering av ledningsnäten i ett urval av kommuner genomförts.

Utöver arbete i kalkylbehandlingsprogrammet har examensarbetet innefattat en litteraturstudie i vilken främst tidigare erfarenheter av liknande arbete i Sverige och utomlands har studerats. Litteraturstudien har också inneburit studier av begreppet benchmarking.

Genomförandet av examensarbetet har medfört samarbete med Svenskt Vatten, kommuner och delar av den analysgrupp som finns för VASS. Information kring användbarheten av VASS har främst inhämtats genom närvaro vid seminarium och gruppdiskussioner om VASS i Stockholm, mars 2005.

1.4 Avgränsning

I detta examensarbete analyseras främst driftdata som rör ledningsnätet. VASS drift-databas innehåller dessutom statistik om vatten- och avloppsreningsverk men avgränsning har skett mot denna statistik.

Analysen är utförd för åren 2002 och 2003 med tyngdpunkt på statistiken för år 2002.

1 Inledning

2 Statistik inom VA-teknik

En viktig uppgift för Svenskt Vatten är att samla in och sammanställa statistik inom VA. Nationell driftstatistik finns obruten från 1964-1995. Dessutom finns statistik för år 1997. Därefter har insamlingen skett i VASS från år 2002. Anledningen till att hanteringen av statistik återupptogs var ökade intressen för jämförelse och benchmarking.⁴

2.1 VASS driftstatistiksystem

I mars 2002 startade utvecklingsarbetet av VASS. Utvecklingsarbetet har letts av en projektgrupp bestående av Gunnar Mellström (Marks kommun), Gilbert Svensson (Chalmers tekniska högskola), Sonja Ländén (Svenskt Vatten) samt Hans Bäckman (Svenskt Vatten). År 2003 togs VASS i drift genom insamling av driftdata från år 2002.⁵

För kommunerna är det frivilligt att rapportera in data till driftstatistiksystemet men de flesta kommuner väljer att göra det. Cirka 800 personer är engagerade i VASS i Sverige idag och år 2003 deltog 244 av Sveriges 290 kommuner. Utav de kommuner med en folkmängd över 50 000 invånare är det endast Västerås, Mölndals och Varbergs kommuner som inte deltar i VASS.

Driftstatistiksystemet är indelat i fem grupper med olika ambitionsnivå. I grupp 3b finns de kommuner eller regionala bolag som har rapporterat in mest data. De andra grupperna kallas 3a, 2b, 2a och 1 där grupp 1 har lägst detaljeringsgrad. Antalet deltagande kommuner eller regionala bolag på de olika ambitionsnivåerna redovisas i Tabell 1 nedan. De kommuner och regionala bolag som finns med i en mer detaljerad grupp finns även med i dem som är mindre detaljerade. På varje ambitionsnivå finns ett antal uppgifter som är obligatoriska respektive frivilliga att fylla i. Totalt varierar antalet uppgifter som kan fyllas från 29 till 467. I fortsättningen av denna rapport avses med kommuner även regionala bolag om ej annat anges.

Tabell 1 Antalet deltagande kommuner på de olika ambitionsnivåerna

	År 2002		År 2003	
	Kommuner	Regionala bolag	Kommuner	Regionala bolag
1	233	6	244	6
2a	94	2	102	2
2b	35	1	37	1
3a	6	-	7	-
3b	5	-	6	-

På varje ambitionsnivå är driftstatistiken indelad i följande frågekategorier:

- Bd Administrativa- och tekniska data
- Mi Miljödata
- Vb Vattenbalans

⁴ Svenskt Vatten 3

⁵ Svenskt Vatten 3

- Pe Personal och organisation
- Di Driftdata
- Ks Kvalité, service och tillgänglighet
- Ek Ekonomiska uppgifter
- Nf Nyanläggning, förnyelse, förbättring

I databasen utförs beräkningar och för varje kommun beräknas ett antal nyckeltal. Ju mer data kommunen har rapporterat desto fler nyckeltal kan redovisas. I VASS kan även tre stycken rapporter genereras. Den första rapporten är en kommunrapport i vilken kommunens nyckeltal för i dagsläget de två föregående åren redovisas. Den andra rapporten visar bara nyckeltal för ett år men är mer utförlig. I denna rapport finns diagram över nyckeltal med alla Sveriges kommuners driftdata som underlag. Även denna rapport är kommunspecifik då även värden för en vald kommun redovisas. Den tredje rapporten är en nationell rapport vilken innehåller både taxe- och driftstatistik.

2.2 DRIVA

Utöver den statistik som finns i VASS för åren 2002-2003 finns äldre statistik för ledningsnäten i en databas som kallas DRIVA. Flertalet analyser som har resulterat i rapporter från VA-Forsk har gjorts med detta material.

I en rapport med deltagande kommuner i DRIVA som underlag undersöks samband mellan kommuners kostnadsnyckeltal med produktionsmått (volym per ledningslängd) och kommunal struktur (anslutna per ledningslängd). Kostnadsspridningen mellan kommunerna är stor men tydliga samband finns för både produktionsmått och kommunal struktur med distributions- och produktionskostnaderna. Författarna påpekar dock att det först är när ett större antal kommuner deltar i DRIVA som några egentliga slutsatser kan dras. Under de tre år för vilken analysen genomfördes ökade antalet DRIVA-anslutna kommuner från 11 till 25.⁶ Nästan alla de kommuner som tillhört DRIVA återfinns idag i VASS på ambitionsnivå 2b eller högre.

2.3 VA-plan 2050

VA-plan 2050 är en verksamhetsplan för vatten och avlopp vars syfte är att ge en helhetsbild av VA-verksamheten i en kommun. Den är ett gemensamt dokument för styrning och ett verktyg för att utveckla arbetsmetodik, underlätta planering samt att ge en gemensam och tydlig bild av VA-verksamheten.⁷ Tanken med det gemensamma dokumentet är att det skall kunna användas av personal, ledning, politiker och andra för att skapa möjlighet till förbättring, utveckling eller lärande. VA-planens innehåll listas nedan.⁸

- Affärsidé och vision
- Framgångsfaktorer och strategi
- Strategiska mått och värdering

⁶ Svensson G och Malm A

⁷ Vingåkers Kommun

⁸ SWECO 1

- Mål indelade för produktion vatten och avloppsvattenrening, ledningsnät, dag- och dränvatten, kretslopp, kunder, personal, taxor och ekonomi, verksamhet och organisation
- Handlingsprogram

VA-plan 2050 används av ett antal kommuner i mellersta Sverige samt av Ystads kommun. För att kommunerna skall kunna samarbeta och jämföra sig med varandra används nyckeltal. Nyckeltalen används dessutom för att göra uppföljningar och bestämma framtida inriktning av arbetet. Den kontinuerliga utvärderingen möjliggör erfarenhetsåterföring, nulägesanalys och framtidsplanering.⁹ Statistiken och nyckeltalen hanteras via ett web-gränssnitt i en databas. VA-plan 2050 har tagits fram av SWECO VIAK i samarbete med berörda kommuner.

2.4 Benchmarking

Benchmarking används inom utvecklingsarbete för att beskriva hur företag och organisationer kan lära av varandra genom att jämföra, identifiera sina styrkor och svagheter samt hämta idéer kring hur verksamheten kan utvecklas. Jämförelsen mellan verksamheterna bör ske systematiskt och bör vara med bästa tillgängliga produkt eller tjänst. Företagen kan då hitta förebilder hos varandra och därmed dra nytta av sådant som andra företag redan har uppnått.

Första gången ett benchmarkingprojekt genomfördes var i slutet på 1970-talet då Xerox bland annat jämförde sig med postorderföretaget LL Bean och sedan ändrade sina rutiner kring lagerhållning och materialhantering.¹⁰ Idag används benchmarking inom de flesta branscher av företag och organisationer såväl inom den privata som inom den offentliga sektorn. Avsikten med att genomföra benchmarking behöver inte vara rent ekonomisk utan målet kan till exempel vara att uppnå bättre hälsa, säkerhet eller miljö. En fördel med benchmarking mot andra metoder för förändring är att vanligen måste de som vill förändra någonting bevisa varför något skall ändras. Med benchmarking är det tvärt om då de som vill bevara någonting måste bevisa varför det skall bevaras¹¹.

Benchmarking är en relativ enkel metod för förbättringar men det finns en del fallgropar att se upp för och därför rekommenderas en benchmarkingmodell. Det finns idag flera olika modeller för benchmarking, men om de undersöks närmre upptäcks att de grundläggande elementen är gemensamma. Nedan redovisas en modell för genomförandet av benchmarking.¹²

- Inhämta kunskaper om den egna verksamheten
- Identifiera ett område att jämföra
- Leta efter jämförbar verksamhet
- Inhämta data
- Analysera och utvärdera skillnader

9 SWECO 2

10 Institutet för kvalitetsutveckling

11 Hedborg T

12 Åkesson S.M

- Sätta upp mål och formulera handlingsplaner för förbättring

2.4.1 Inriktningar inom benchmarking

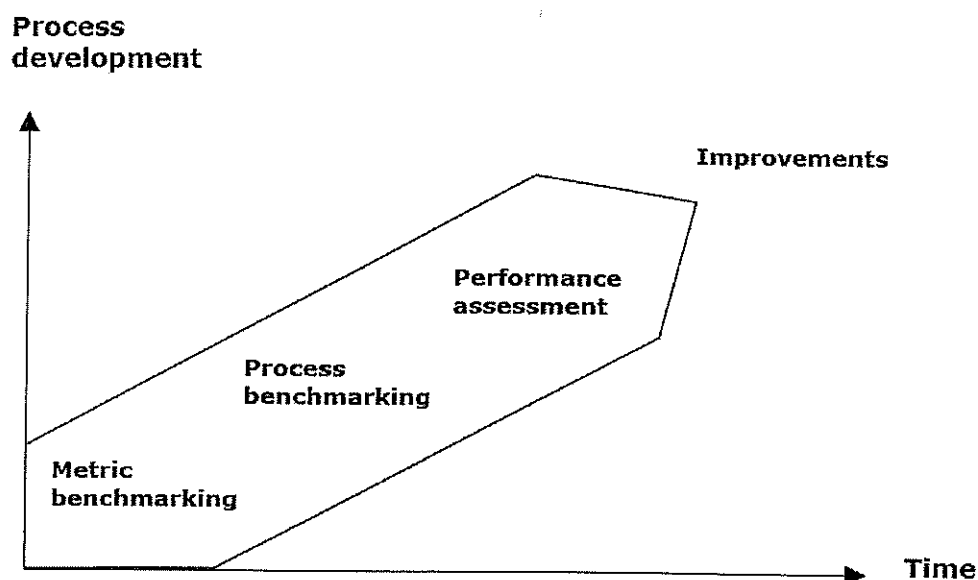
Benchmarking kan delas in i de tre olika inriktningarna intern, konkurrensinriktad eller funktionsinriktad. Vid intern inriktning kan ett företags olika avdelningar med likartat arbete jämföras. Fördelar med den interna inriktningen är god tillgång på information, att det är lätt att samarbeta och att mindre resurser krävs. Å andra sidan finns få jämförelseobjekt. Konkurrensinriktad benchmarking ger många jämförelseobjekt, möjlighet till prestationsöverföring och bättre företag kan identifieras. Om många objekt skall jämföras medför detta dock att det blir svårare att få tag på information. Andra problem är att denna form av benchmarking kan medföra etiska problem samt att det kan vara svårt att acceptera att andra är bättre. Konkurrensinriktad benchmarking genomförs, som namnet anger, genom att konkurrerande företag studeras. Vid funktionsinriktad benchmarking är det andra företag än konkurrenter som står i fokus. Det som jämförs är då ofta funktioner som marknadsföring eller administration. Funktionsinriktad benchmarking innebär många jämförelseobjekt och goda förutsättningar men även problem att överföra resultat mellan olika objekt. Denna form av benchmarking är dessutom mycket resurskrävande och det kan vara svårt med insynen.¹³

Benchmarking kan dessutom delas in i metrisk, process- och effektivitetsbenchmarking. Avsikten med denna indelning är att syftet med benchmarking kan vara olika. Vanligtvis används metrisk benchmarking, som också är basen för utvecklingen av ett benchmarkingsystem, för att titta på vad som skiljer och avgöra om en mer detaljerad analys i form av processbenchmarking krävs. Den jämförande analysen är ofta baserad på nyckeltal och är ett verktyg för att mäta måluppfyllnad och verksamhetens utveckling.

Om processbenchmarking krävs genomförs den för att förklara skillnader och hitta möjligheter till förbättringar. Syftet med processbenchmarking är att genom att lära av andra förbättra processerna i den egna verksamheten. Normalt sker processbenchmarking på en enskild process och inte hela verksamheten. Ett bra hjälpmedel för kartläggning och analys vid genomförandet av processbenchmarking är ett flödesschema. För att kunna mäta en verksamhets effektivitet i kvantifierbara termer, vilket är intressant för till exempel långsiktig styrning av kostnadsutveckling, krävs dock att effektivitetsbenchmarking genomförs.¹⁴ Utvecklingen mellan metrisk, process- och effektivitetsbenchmarking redovisas i Figur 1.

13 Hedborg T

14 6-stadsgruppen



Figur 1 Ett benchmarkingprojekt börjar alltid med metrisk benchmarking för eventuellt utvecklas till process- eller effektivitetsbenchmarking. (Figur från Stahre P och Adamsson J, 2002)

2.4.2 Benchmarking inom VA

I början av 1990-talet ifrågasattes det om den kommunaltekniska verksamheten var tillräckligt effektiv eller om den behövde utsättas för någon form av konkurrens. Följden av detta blev ökade krav på att verksamheten skulle effektiviseras. Dessutom väcktes behov av att kunna redovisa hur verksamhetens effektivitet utvecklades över tiden. Det skulle även vara möjligt att jämföra effektiviteten med andra VA-verk och att jämföra VA-verksamhet i kommunal regi med privata alternativ. För VA-sektorn där det råder monopol på ledningsnätet blev det extra viktigt att minska kostnaderna genom effektivisering och att förbättra verksamheten. För att kunna göra detta krävs identifiering av områden som kan förbättras och att en metod utvecklas för uppföljning av verksamheten.¹⁵

Att använda sig av benchmarking eller som de själva väljer att kalla det, måttstocks-konkurrens är enligt Miljödepartementet en tänkbar metod för att fastställa rätt pris. Metoden skulle innebära att priset bestäms genom att de olika regionernas redovisade kostnader jämförs systematiskt. Jämförelserna skulle ge relevant information till regleraren samtidigt som företagen uppmuntras till att ha kostnadskontroll.¹⁶

Enligt Annika Malm som arbetar på Göteborgs VA-verk är det viktigt att vidareutveckla verksamheten genom benchmarking och nytänkande. Hon anser vidare att benchmarking är extra viktigt att genomföra inom VA-verksamhet då verksamheten innebär ett naturligt

¹⁵ 6-stadsgruppen

¹⁶ Miljödepartementet

monopol. Göteborgs VA-verk är därför aktiv deltagare i nyckeltalsgruppen i vilken de större nordiska städerna jämför effektiviteten i VA-försörjningen.¹⁷

2.4.3 6-stadsgruppen

6-stadsgruppen består av representanter för de sex stora nordiska städerna Stockholm, Göteborg, Malmö, Oslo, Köpenhamn och Helsingfors. Samarbetet mellan städerna har pågått sen sent 1970-tal då Stockholm, Göteborg och Oslo stod inför beslutet huruvida de gamla kombinerade avloppsledningarna skulle bytas ut mot duplikatsystem. Utbytet av erfarenheter visade sig vara mycket lyckat och samarbetet mellan städerna har därför fortsatt.

I mitten på 1980-talet flyttades fokus från design och konstruktion av nya system till drift, underhåll och effektivitet hos befintliga system. Det avslöjades att det saknades både kunskap och information om hur ledningsnäten skulle drivas och underhållas. Under debatten om privatisering i början på 1990-talet framkom det dessutom att VA-verksamhetens effektivitet inte var maximal. Ett beslut togs därför om att utveckla och implementera ett benchmarkingsystem för att systematisera utvecklingen och jämföra VA-verksamheten i de sex städerna. Ytterligare ett syfte med benchmarkingsystemet var att så småningom kunna jämföra effektiviteten mellan privat och offentligt drivna system för vattenhantering.¹⁸

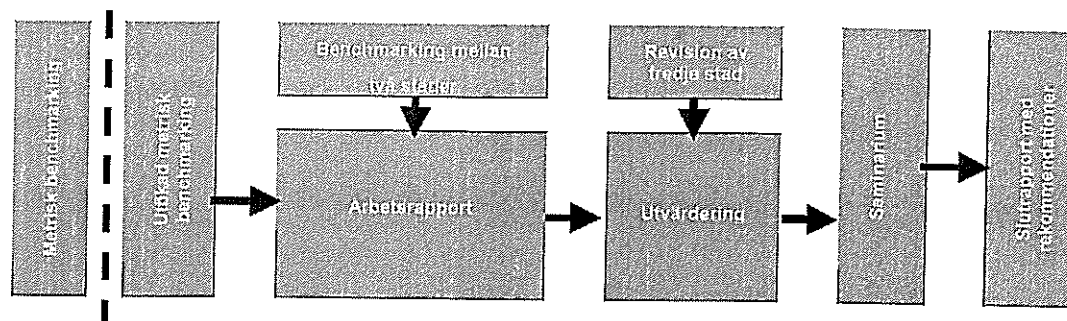
2.4.3.1 Benchmarking enligt 6-stadsgruppen

Inom 6-stadsgruppen drivs benchmarkingarbetet av en särskild grupp som består av 1–2 personer från varje stad. Gruppen inledde sitt arbete med nyckeltal och benchmarking 1995. Då inventerades målen för VA-verksamheten i de sex städerna, det togs fram en nyckeltalsstruktur och lämpliga styrningsnyckeltal definierades. Året därpå gjordes en mer fullständig nyckeltalsjämförelse. De senaste åren har gruppens arbete med nyckeltal koncentrerats mer på ledningsnätens operativa nyckeltal samt den totala VA-verksamhetens övergripande nyckeltal som kompletterats med fler ekonomiska och finansiella nyckeltal. 6-stadsgruppen ger årligen ut två rapporter där nyckeltalen redovisas.

6-stadsgruppens arbete med processbenchmarking innebär att hitta förklaringar de skillnader som råder mellan nyckeltalen för de olika städerna. Dessutom lyfts lyckade exempel på organisationer, arbetsmetoder och rutiner fram. Process benchmarking sker idag främst inom ledningsnätsområdet. Ofta väljs de två städer med störst skillnader på för processen berörda nyckeltal ut för att detaljstuderas. En tredje stad väljs sedan ut för revisionen och en utökad metrisk benchmarking genomförs. Resultatet av revisionen redovisas och diskuteras vid ett seminarium vartefter processbenchmarkingprojektet kan dokumenteras i en rapport. Arbetssättet redovisas i Figur 2.

17 Göteborgs VA-verk

18 Stahre P och Adamsson J



Figur 2 6-stadsgruppens modell för arbetet med processbenchmarking. (Figur från 6-stadsgruppen, 2004)

Om metrisk benchmarking genomförs i syfte att finna nyckeltal för att förbättra styrning och ledning är det vanligt att använda styrningsnyckeltal. Styrningsnyckeltalen visar VA-verkets ekonomi, servicenivå och effektivitet samt dessas utveckling över tiden. För att styra kvalitets- och kostnadsutvecklingen på kort och lång sikt vid till exempel privatisering av VA-verksamheten är effektivitetsbenchmarking en nödvändighet.

Ofta råder ett mycket komplext samband mellan de faktorer som avgör en VA-organisations totala effektivitet vilket gör att effekten är svår värdera. Kvantifierbara termer som används för att värdera VA-verkets effektivitet vid effektivitetsbenchmarking omfattar såväl kostnaderna för verksamheten och insatser på miljöområdet som kvalitet och tillförlitlighet i levererade VA-tjänster. Vid denna värdering krävs förutom nyckeltal en mängd andra uppgifter som till exempel beskriver systemets uppbyggnad och omgivningsfaktorer.

Nyckeltalsgruppen har genomfört en förstudie där modeller för värdering av kvalitet, service och effektivitet i VA-verksamheten kartläggs. Medel har beviljats för att ta fram en värderingsmodell som har sin grund i denna förstudie och är anpassad till de skandinaviska förhållandena. Värderingsmodellen kommer att bedöma kvalitet, leveranssäkerhet, kostnader och förnyelse av ledningsnätet.¹⁹

2.5 Användningsområde för VASS

Med hjälp av VASS finns goda förutsättningar för att genomföra benchmarking inom VA i Sverige och internationellt. När data har matats in i VASS använder statistiksystemet denna för att beräkna nyckeltal som kan jämföras mellan kommuner och regionala bolag. Genom olika analyser och jämförelser av data kan då förklaringar till skillnader och möjligheter till förbättringar identifieras. VASS kan därmed vara ett bra verktyg för genomförande av metrisk och processbenchmarking mellan kommuner.

¹⁹ 6-stadsgruppen

3 System för VA-statistik ur ett internationellt perspektiv

Att samla statistik är inte någonting som är unikt för Sverige utan driftstatistiksystem för VA finns i många länder. Det finns även organisationer som IWA och IBNET som arbetar med benchmarking inom VA internationellt och utvecklingen drivs dessutom av många lokala och regionala nätverk.

För VA-verksamhet finns en ISO-standard under utveckling vilken är ett ramverk för definition och mätning av service relaterad till VA-system. Standardiseringen inkluderar bland annat definitioner av nyckeltal för kundernas förväntningar på service, krav på VA-system och kvalitetskriterier för service. ISO standarden omfattar inte design eller konstruktion av VA-system eller tekniker för underhåll. Den omfattar inte heller några regler för värden gällande kvalitet på dricksvatten eller värden för utgående vatten från avloppsreningsverk.²⁰

Informationen och driftstatistiken som finns att tillgå från de olika länderna och organisationerna varierar kraftigt i sin omfattning. Nedan beskrivs två organisationer och hur de arbetar med VA-statistik i några andra länder.

3.1 IWA, International Water Association

IWA är en internationell organisation som publicerar material och anordnar konferenser inom områdena för hantering av vatten och avlopp samt vattenkvalité. Organisationen har medlemmar över hela världen och är en bland de mest spridda i världen som arbetar med vatten.

Föreningen bildades 1999 genom en sammanslagning av International Association of Water Quality (IAWQ) och International Water Supply Association (IWSA). Genom IWA samarbetar specialister inom olika VA-områden.²¹ Eftersom IWA kommit långt och uppnått goda resultat med sitt arbete kan IWAs metod för hantering av driftstatistik vara ett riktmärke varför andra system troligen kommer att anpassas till denna. IWA ligger även långt fram i forskningen kring regulatorer som är verktyg för styrning och övervakning av taxor i förhållande till service. IWA ger ut de tre publikationerna Vattentjänster, Avloppstjänster och Processbenchmarking.

3.2 IBNET, International Benchmarking Network

IBNET är ett internationellt nätverk för benchmarking inom vatten- och sanitära anläggningar. Tanken är att nätverket skall vara ett hjälpmedel för att kunna jämföra VA-verksamheten i olika länder. Dessutom skall nätverket stödja utveckling av nya och existerande modeller för benchmarking. För att främja benchmarking har nätverket som mål att tillhandahålla ett redskap och stödja användningen av detta.

20 Amsa

21 International Water Association

IBNET har sin bakgrund i ett benchmarkingsystem som togs fram i slutet av 1990 talet av Världsbanken som anser att benchmarking är ett bra verktyg för att bidra till välutvecklade och effektivare VA-system världen över. En del av världsbankens arbete har bestått av att ta fram ett verktyg för att hjälpa användarna att sammanställa och dela information. Alla företag eller organisationer som arbetar med vatten eller sanitära anläggningar har möjlighet delta i IBNET. Ett deltagande kan antingen innebära att IBNETs verktyg för benchmarking används eller att egna uppsättningar med data länkas till IBNET.

Det som är unikt med IBNETs benchmarkingprojekt är att det är det enda globala nätverket för vatten- och avloppsverksamhet där information om prestanda samlas och delas. Dessutom används nätverket både i U- och I-länder vilket gör att IBNET har världens största databas med kostnads- och uthållighetsinformation inom VA. IBNET ger möjligheten att dela och jämföra information om VA-systems prestanda även om väldigt olika förutsättningar råder i olika länder. Genom att jämföra med andra VA-system kan mål sättas upp för den egna VA-verksamheten.²²

3.3 Exempel på hantering av driftstatistik i andra länder

Den information som finns tillgänglig om hanteringen av driftstatistik i andra länder varierar kraftigt. Nedan presenteras något om VA-verksamheten och hur de organiserar arbetet med statistik inom VA i några olika länder. England som arbetar mycket med regulatorer, tillhör de länder som uppnått stora förbättringar.

3.3.1 Danmark

I Danmark finns en motsvarighet till Svenskt Vatten som heter DANVA, Dansk Vand- og Spillevandsforening. Föreningens medlemmar i form av offentliga och privata företag ansvarar för ca 75 % av dricks- och avloppsvattensförsörjningen i Danmark. På DANVAs hemsida finns statistik inom VA för året 2002. Statistiken berör till exempel produktion, distribution och ekonomi samt avledning och rening av avloppsvatten.²³

Det stora deltagarantalet i DANVAs benchmarking projekt 2004 gjorde projektet till ett av de största av sitt slag i världen. För att säkra benchmarking som arbetsredskap förnyas och utvecklas verktyget ständigt. År 2005 kommer deltagarna för första gången att mata in sina data i benchmarking- och statistiksystemet BESSY. BESSY skall effektivisera inmatningen, behandlingen och kvalitetssäkringen av data. En annan nyhet för år 2005 är en standardkontoplan vilken förenklar för användarna vid inmatningen av värden. Dessutom skall någon form av vägledning ges för att säkra datakvaliteten. Användningen av BESSY gör även att arbetet med processbenchmarking kommer att bli enklare. För att uppmuntra organisationerna att använda resultat av benchmarking i sin egen organisation kommer möten för hjälp med uppstart av processbenchmarking att hållas. DANVAs benchmarkingprojekt skall kvalitetsäkras och redovisas i en sammanfattande rapport med de vanligaste figurerna från en nyckeltalsrapport. Med BESSY ges en möjlighet för deltagarna att beräkna nyckeltal och därmed få ett mer samlat perspektiv.²⁴

22 IBNET 1

23 DANVA 1

24 DANVA 2

DANVA driver branschens önskemål om modernare organisationer med fokus på kvalitet och förbrukare och anser att benchmarking inom VA i Danmark har två syften. Dels skall organisationer kunna jämföra sina värden med varandra för att kunna lära av varandra och effektivisera och dels skall kontroll från myndigheter möjliggöras. DANVA visar också intresse för internationella benchmarkingprojekt.²⁵

3.3.2 Norge

I Norge är i stort sätt samtliga VA-system offentligt ägda. Det finns 435 kommuner och ca 20 interkommunala företag för hanteringen av vatten och avlopp. Gemensamt för varje interkommunalt företag är att dricksvattnet har samma råvattentäkt och att recipienten är samma. En del kommuner i Norge diskuterar privatisering men än så länge har endast en kommun beslutat om privatisering och få kommuner väntas följa efter.²⁶

Motsvarigheten till Svenskt Vatten i Norge är NORVAR (Norwegian Water and Waste Water Works Association) och dess medlemmar är kommunerna eller de interkommunala företagen som äger vatten- och avloppsreningsverken. Totalt medverkar ca 70 % av Norges kommuner i NORVAR.

Under de två senaste åren har NORVAR tagit fram ett antal nyckeltal för norskt vatten och avlopp. Målet var att ta fram ett antal nyckeltal för management i de olika kommunerna och ett mindre antal nyckeltal för administration och politik. Dels skall nyckeltalen kunna användas för intern benchmarking och dels för jämförelse med andra kommuner. Valet och definitionen på nyckeltalen bygger på ett samarbete med en grupp kommunala och inter-kommunala företag. Idéer har även hämtats från 6-stadsgruppens arbete.

När nyckeltalen har tagits fram har sex mål satts upp. Förbättringsarbetet ska sedan styras av nyckeltalen. De sex områdena är nöjda kunder, kvalitet, pålitlighet, miljö, egen organisation och ekonomi. Dessutom har ett antal huvudområden tagits fram där arbete främst skall ske. Exempel på sådana områden är produktion av vatten, distribution av vatten, insamling av avloppsvatten, behandling av avloppsvatten och den totala VA-verksamheten. Tanken med alla nyckeltal är att de skall vara mätbara, liktydiga och informativa. Dessutom är det viktigt att nyckeltalen bygger på data som är lätt för kommunerna att observera. När en kommun har lagt in tillräckligt med data för att ett nyckeltal skall kunna beräknas redovisas nyckeltalet i text och diagram.

Även om många nyckeltal har tagits fram är arbetet inte fullgjort utan utveckling sker kontinuerligt. Det är även viktigt att utvärdera arbetet med nyckeltal för att mäta arbetets effektivitet och kunna sprida arbetssättet.²⁷

3.3.3 Finland

Miljöcentraler i Finland har i trettio års tid tillsammans med Finlands vatten- och avloppsverk samlat in statistik om landets vatten- och avloppsverk. Syftet med den

25 DANVA 3

26 Moen SE och Lien O

27 Moen SE och Lien O

kontinuerliga insamlingen är att kunna nyttja statistiken vid myndighetsverksamhet samt vid planering och styrning av finansiering gällande vatten och avlopp.²⁸

3.3.4 England och Wales

I England och Wales finns 10 privatiserade företag som erbjuder tjänster inom både vatten och avlopp. Dessutom finns ytterligare 16 företag men dessa arbetar bara med vattenförsörjning till sina kunder.²⁹

I England och Wales regleras marknaden för vatten och avlopp med hjälp av den ekonomiska regulatören Ofwat (The Office of Water Services). Ofwat är till för konsumenterna vilket belyses i visionen för VA-verksamheten i England och Wales. Visionen kan översättas till att ha en vattenindustri som levererar ett vatten av världsklass, både idag och i framtiden. Konsumenterna skall inte heller behöva betala mer än nödvändigt för att få vatten enligt Ofwat. Tanken med regulatören är att företagen skall uppmuntras till god service och liten miljöpåverkan. Ofwat som är en myndighet för uppföljning samarbetar med regeringen, the Welsh Assembly Government och fyra regulatorer för kvalitet för att övervaka sättet på vilket vattenföretag håller bra kvalitet på vattnet och effektiv service till ett bra pris. Exempel på saker som Ofwat gör för att upprätthålla detta är att de har infört en maximal taxa, uppmanar företag att bli mer effektiva och uppmuntrar till tävling där det är lämpligt. Dessutom genomför Ofwat jämförelser mellan olika företag för att höja standarden där det behövs.

Ofwat kommer att fortsätta arbeta för effektivare VA-system och samtidigt stärka sina krav kring god vattenkvalité och miljö. Ett effektivt och ekonomiskt system för vattenförsörjningen ger låga räkningar för konsumenterna. Dessutom gynnar ett effektivt system vattenförsörjningen genom att mer vatten än nödvändigt inte används. Under den tid Ofwat har reglerat marknaden för vatten har enorma förbättringar skett. Nedan listas några förändringar.

- 82 % av de skriftliga klagomålen besvarades inom 10 arbetsdagar 1992-1993. Motsvarande siffra för år 2002-2003 var 99,8 %.
- Vattnet i mer än 58 000 fastigheter hade för lågt tryck under perioden 1997-1998. År 2002-2003 var antalet berörda fastigheter 14 600.
- Antalet fastigheter som drabbades av oplanerade avbrott av dricksvattendistributionen som varade mer än 12 timmar minskade år 1995-1996 från 130 000 till 11 000 år 2002-2003.
- Direkt efter privatiseringen togs vattenprover på tappställe som visade att 1 av 100 vattenprover höll mindre bra kvalitet. Vid motsvarande tester idag visar 1 av 700 prover samma resultat.
- Vattnet utmed kusterna har även blivit betydligt bättre; 1988 uppfyllde 66 % av kustvattnet obligatorisk standard för badvatten och idag är motsvarande siffra 99 %.
- Efter en toppnotering av läckande volym 1994-1995 har läckaget minskat med mer än en tredjedel vilket motsvarar förbrukningen för 12 miljoner konsumenter.

28 Västra Finlands miljöcentral

29 IBNET 2

Ofwat arbetar också med att kontrollera så att företagen sköter sina åtaganden för att minska risken att avloppsvatten svämmar över eller stiger upp i källare. Den engelska regeringen har satt upp speciella regler för vattenföretagen gällande till exempel tryck, avbrott och hantering av frågor och klagomål. Om dessa regler inte följs utav vattenföretagen har konsumenterna rätt till lägre avgifter. Ofwat hjälper även företagen med hur de skall hantera kunder med betalningssvårigheter.³⁰

3.3.5 Skottland

I Skottland har arbetet med regleringsanordningar eller regulatorer pågått sedan år 1999. I samband med uppstarten av arbetet uppmanades myndigheter att ta fram och lämna ut uppgifter kring kostnader för drift och kapital.

Genom att undersöka vilken typ av data som används i Ofwat och sedan ta fram motsvarande för den skotska vattenindustrin har meningsfulla jämförelser kunnat genomföras mellan skotska, engelska och walesiska vattenföretag. Det som har jämförts är enhetskostnader för kunder, effektivitet i av drift, kapitalförvärvande effektivitet, kundhantering och prissättning.

En modell om tar hänsyn till omgivning, storlek och geografi etcetera från Ofwat har använts för att kunna jämföra kostnader. Speciell hänsyn har även tagits till befolkningstäthet, topografi och små grupper av populationer. Resultatet av jämförelser har använts för att sätta upp mål för effektivisering. En förhoppning är att kunna nå resultat liknande de som har nåtts i England och Wales. År 2001 var förväntningarna att effektivitetsökningen vid junis utgång år 2005 skulle ge besparingar på cirka 134 miljoner £ per år. Dessa besparingar motsvarar att 65 £ extra per hushåll finns att investeras för att uppnå högre servicenivå, miljövårdsprogram och bättre underhåll.

Arbetet med benchmarking skall tillgodose invånarnas intressen genom effektiv reglering. Dessutom skall arbetet uppmuntra vattenindustrin och vattenmyndigheter till att bli mer effektiva och arbeta för ett hållbart samhälle.³¹

3.3.6 Holland

Nästan två tredjedelar av Hollands dricksvatten är grundvatten. I jämförelse med övriga länder i Europa renas dessutom väldigt stor del av avloppsvattnet. 55 % av befolkningen är ansluten till avancerad avloppsvattenrening medan 42 % är anslutna till mindre avancerad rening. Ca 500 avloppsreningsverk behandlar mer än 90 % av avloppsvattnet i Holland.³²

Kiwa Water Research är ett holländskt institut som arbetar med vatten och närliggande miljö- och ekologifrågor. Kiwas projekt omfattar allt från dricksvatten till avloppsvattenrening. Kiwa arbetar inte bara med forskning utan hjälper också till att implementera

30 Ofwat

31 IBNET 3

32 GLOBE-net

resultaten av forskningen. Kiwa arbetar med nyckeltal för att de ger vattenföretagen en tydlig bild av fördelar och kostnader³³

VEWIN, The Association of Dutch Water Companies, är en organisation för dricks-vattensektorn som arbetar för att denna sektor skall nå sina strategiska mål. Organisationen arbetar med forskning och anser benchmarking är ett viktigt verktyg för att kunna uppnå högre effektivitet. Att få effektivare VA-system gör det möjligt att hålla VA-taxorna och vattnets kvalitet på en socialt accepterad nivå. Nästan alla Hollands vattenverk deltar i benchmarkingprojekt. Benchmarkingprojekt genomförs årligen för att företag med sämre resultat skall lära sig av de med bättre. Förutom effektivitet undersöks kvalitet, miljöpåverkan och service. Resultatet av jämförelserna är att många företag utför sitt arbete väl men att det finns utrymme för förbättringar. Högst krav är det på vattnets kvalitet och minst arbete läggs vattenverken på miljöpåverkan. De holländska kunderna är överlag mycket nöjda med den service de får. VEWINS metod för benchmarking är bland de mest utvecklade metoderna då den innehåller data för både kvalitet och miljö. I Holland är inte bara benchmarking ett verktyg för utveckling av processer utan också ett sätt för myndigheter och andra intressenter att övervaka vattenindustrin.³⁴

3.3.7 Australien

I IBNET redovisas två olika uppsättningar data för Australien. Den första innehåller utförandeindikatorer från the Water Services Association of Australia (WSAA) och den andra har data från 32 större städer i västra Australien. Uppgifterna är från åren 1997-2003 respektive 1999-2003.

Varje år ger WSSA ut en årsbok med data kring vattenindustrin i Australiensiska städer. Årsboken från 2002, WSSA-facts, innehåller sex års data från Nya Zeeland och Australien varav de senaste uppgifterna är från 2002-2003. WSSAs 27 medlemmar tillhandahåller ungefär 15 miljoner människor i Australien och Nya Zeeland med vatten- och avloppsförsörjning. Utöver de 15 miljoner människorna finns många av Australiens största företag bland WSSAs medlemmars kunder. WSSA uppmuntrar samarbete mellan vattenindustrier för att höja produktiviteten och effektiviteten. Dessutom arbetar WSSA med att försäkra att arbetet med regulatorer sker på bästa sätt för samhället.

Utförandeindikatorerna från de 27 företagen som arbetar med vatten delas in i de fem områdena klimatförhållanden, kunder, tillgångar, leveranssäkerhet samt prissättning och ekonomi. Särskilt viktigt är det att titta på till exempel förbrukning, läckage, vattenkvalité, oplanerade leveransavbrott och olika kostnader. Utöver de nyckeltal som rapporteras till IBNET finns mer omfattande uppgifter i WSSAs årsböcker. För att öka möjligheterna till förbättring av VA-verksamheten är det viktigt att förstå vad det är som kostar pengar med verksamheten. Exempel på sådana saker är kraftiga variationer i flöde, förymelse av ledningsnät, högre krav på vatten, geologi och topologi, regler och lagar.

I rapporten Water Performance Information on 32 Major Western Australian Towns 1999/2003 finns detaljerad data och jämförelser av VA-verksamheten i 32 västaust-

33 Kiwa

34 VEWIN

raliensiska städer. Syftet med rapporten har varit att sammanfatta tillgänglig data, lyfta fram skillnader i effektivitet mellan olika städer, studera variationer över tiden av systemens effektivitet samt att utföra benchmarking på distributionen av vatten.³⁵

3.3.8 Södra Afrika

På IBNET finns data från år 1999 och 2000 samlad för Botswana, Lesotho, Madagaskar och Zimbabwe i södra Afrika. Den mesta informationen är insamlad genom undersökningar gjorda av WUP, the Water Utility Partnership for Capacity Building in Africa. En målsättning för WUP är att öka spridningen av och effektivisera vatten- och avloppsförsörjningen. En uppskattning är att det finns ca 150 vatten- och avloppsföretag i Afrika.³⁶

3.3.9 USA

I USA drivs nästan all vattenförsörjning av offentliga företag. De privata företagen regleras av statliga regulatorer. Den statistik som presenteras på IBNETs hemsida kommer från 89 privatägda och drivna anläggningar. De flesta privata anläggningarna är mycket små och de större består ofta av flera små som har gemensam ägare.

För att få fram viss data har antaganden gjorts som tillexempel att endast en familj bor per servis och att vattnet då mäts individuellt för varje hushåll samt att inga leveransavbrott har skett. Dessutom saknas ibland data kring klagomål på vattnets kvalitet. Arbetet med amerikansk data har skett av Världsbanken för att möjliggöra jämförelse mellan USA och övriga länder i världen.³⁷

3.3.10 Ryssland

I Ryssland har 99,1 % av de större och 90 % av de mindre städerna centraliserade VA-system. Totalt har systemen en kapacitet på 90 miljoner m³ per dag. Medelförbrukningen per person är 225 liter per dag men i vissa delar av landet är förbrukningen endast 150 liter per person och dag. Reningsverken har en kapacitet på 56,1 miljoner m³ per dag men endast 14 % av den volymen behandlas enligt standard.

VA-systemen ägs vanligtvis offentligt. I städer med fler än 70 000 invånare finns ofta separata verksamheter för VA men i övriga fall samordnas dessa ofta med annan kommunal service såsom el, värme och avfallshantering. Marknaden inom kommunal verksamhet regleras av Gosstroj vilket är Rysslands regulator. Den data som finns tillgänglig på IBNET kommer från mer än 90 VA-anläggningar. Dessa anläggningar hanterar VA försörjningen för 7,6 miljoner invånare vilket motsvarar 5,2 % av det totala invånarantalet i Ryssland.³⁸

35 IBNET 4

36 IBNET 5

37 IBNET 6

38 IBNET 7

3 System för VA-statistik ur ett internationellt perspektiv

4 Nyckeltal

Med hjälp av basdata om till exempel en kommuns totala vattenförbrukning, antalet invånare, antalet läckor och den totala ledningslängden kan nyckeltal beräknas. Nyckeltal är ofta en kvot och det är dessa som kan användas vid jämförelse över tiden eller mellan VA-verksamheten i två kommuner. Exempel på nyckeltal är vattenförbrukning per invånare och läckor per meter vattenledning.

Tidsserier av nyckeltal används ofta av VA-verken för att belysa utvecklingen av kundtillfredsställelse, kvantiteter, kostnader och miljöarbete. Ett nyckeltal i sig säger inte mycket utan det är först vid jämförelse med andra som det får betydelse. Viktigt med nyckeltal är att de skall vara tydligt definierade, enkla att mäta och kontrollera och lätta att förstå även för den som inte är specialist. Dessutom är det bra om antalet nyckeltal är litet.³⁹

Med hjälp av den basdata som kommunerna matar in i VASS kan ett antal nyckeltal beräknas. Ju fler uppgifter som lämnas desto fler nyckeltal kan beräknas. I VASS är nyckeltalen indelade enligt följande.

- Administrativa nyckeltal
- Personal och organisation
- Tekniska nyckeltal
- Miljötekniska nyckeltal
- Kvalitets och störningsnyckeltal
- Ekonomiska nyckeltal
- DRIVA-nyckeltal
- Övrigt

6-stadsgruppen har med hjälp av aktuella mål formulerat ett antal nyckeltal som är intressanta att jämföra mellan städerna. Omfattande jämförelser mellan städerna sker årligen och har genomförts sedan år 1996. Flertalet av nyckeltalen berör ekonomi och är kostnadsnyckeltal. Kostnaden beräknas ofta per brukare för att ta hänsyn till städernas variationer på den specifika vattenförbrukningen. 6-stadsgruppen har valt att dela in sina nyckeltal i följande sex områden.

- Kundtillfredsställelse
- Teknisk kvalitet
- Tillgänglighet
- Miljö
- Personal/organisation
- Ekonomi

Nyckeltalen som användes av DRIVA är likartade de som används i VASS. Det samma gäller för VA-plan 2050. Olika VA-verk i Sverige arbetar dessutom med ytterligare

39 6-stadsgruppen

nyckeltal. Till exempel har Stockholm Vatten tagit fram ett kundnyttoindex som visar de 10 nyttigaste nyckeltalen för kunden.

Viktigt för att resultatet av en jämförelse antingen över tiden eller med andra kommuner skall bli bra är att nyckeltalen är tydligt definierade, begripliga och relevanta. Det är bättre att ha ett litet antal nyckeltal som är bra och gemensamma för många länder än att ha väldigt många nyckeltal. Det är även viktigt att nyckeltal inte bara används av myndigheter vid reglering utan används för att förbättra dricksvattenkvalitén och avledningen av avlopp för konsumenterna.⁴⁰

4.1 Urval av nyckeltal

Vid rangordning av till exempel vattenledningsnät beror resultatet på hur och vilka nyckeltal som väljs. Valet av nyckeltal beror mycket på för vem eller vilka analysen eller utvärderingen sker. Exempel på intressenter är brukare eller abonnenter, va-verk och myndigheter, ägare eller politiker.

Om invånarna i en kommun, det vill säga brukarna eller abonnenterna tillfrågas vad som är viktigt gällande VA-teknik och vatten i deras kommun får man ofta entydiga svar. För konsumenterna är det viktigt att det kommer vatten ur kranen och att detta vatten håller bra kvalitet. Därmed är nyckeltal som minuter leveransavbrott per brukare av stort intresse för konsumenterna. Andra faktorer och därför tänkbara nyckeltal ur konsumenternas synvinkel borde röra att avloppssystemet funkar det vill säga att avloppsvattnet försvinner. Utöver dessa nyckeltal är kostnaden för VA av stort intresse för konsumenterna.

4.2 Ledningsnätens omfattning och kvalitet

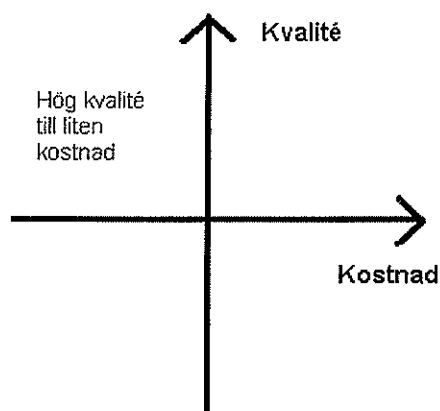
För att kunna genomföra en analys av driftdata inom VA är det viktigt att känna till hur VA-systemen ser ut i våra kommuner. Vad är det egentligen som karakteriserar ett bra VA-nät och vad karakteriserar ett dåligt? Vad är det som kostar pengar inom VA och finns det enkla samband mellan VA-verksamheten i Sveriges kommuner?

Några av ovanstående frågorna hanterades tidigt vid genomförandet av examensarbetet. Frågorna besvarades genom att kommunerna i VASS grupp 2b studerades. På denna nivå redovisas till exempel antalet brukare per meter ledning, hur stor anslutningsgraden är och hur stora kostnaderna är för kommunens VA-verksamhet per ansluten.

Ett antagande är att VA-verksamheten blir billigare per ansluten för kommunen ju fler anslutna det är och ju färre meter ledning som behövs per ansluten. Dyrare blir det då följaktligen för kommuner med ett glest VA-nät. Men är det alltid så? Det finns naturligtvis andra saker som påverkar kostnaderna för kommunernas VA-verksamhet. Om kommunen är mindre kuperad medför det driftsfördelar mot de mer kuperade. Ett exempel på en kuperad kommun är Göteborg. I Göteborg finns ett stort antal tryckstegrings- och avloppspumpstationer vilka alla behöver drivas, övervakas och underhållas.

⁴⁰ Analysgrupp VASS

Kostnaderna kan även bero på VA-nätets kvalitet då det i ett vattenledningsnät av sämre kondition till exempel sker fler och större läckor vilket är mycket kostsamt. I avloppsledningsnät av dålig kondition uppstår lättare stopp vilka måste lösas. Då det inte heller är gratis att hålla VA-nätet vid god kondition gäller det att hitta en lämplig nivå att lägga de förebyggande åtgärderna på så att hög kvalitet erhålls för lite pengar. Kostnad och kvalitet kan ses som två stycken av varandra beroende variabler. Om det kostar lite mer blir resultatet förmodligen också, men inte givet, av bättre kvalitet. Men vad är egentligen bra kvalitet och vad är tillräckligt bra kvalitet? Hur mycket är det egentligen värt att betala och hur är kommunen säker på att den får bättre kvalitet bara för att den betalar mer? Var kostnadsnivån för hög kvalitet för lite pengar ligger är svårt att avgöra men genom att göra en jämförelse med andra kommuner, det vill säga genomföra benchmarking, kan lösningar ges och pengar sparas. I Figur 3 nedan visas ett koordinatsystem med kostnad och kvalitet.



Figur 3 Målet för kommunerna är att hamna i kvadranten längst upp till vänster. Då erhålls bra kvalitet för lite pengar.

4 Nyckeltal

5 Metoder för analys av driftdata

I försök att hitta samband mellan Sveriges kommuners VA-verksamhet har flertalet olika metoder används. Nedan presenteras tillvägagångssätten för de olika metoderna.

5.1 *Analys genom urval av kommuner*

Sverige har totalt 290 kommuner varav nästan alla har valt att delta i VASS. Andelen kommuner som endast tar fram eller väljer att dela med sig av data på högre nivå än nivå 1 (den lägsta) är dock väldigt liten. Avsikten med denna metod är att undersöka huruvida ett urval av Sveriges kommuner kan representera alla Sveriges kommuner. Med hjälp av urvalet skulle i sådana fall nationella medelvärden skapas. Ett nationellt medelvärde är ett värde som är en sammanvägning av värden från alla delar i ett land.

De kommuner som rapporterat på mest data är de i grupp 3a och 3b. Det bästa vore därför att använda dessa kommuner för att beräkna medelvärden som kan vara representativa för alla Sveriges kommuners VA-verksamhet. På nivå 3a och 3b deltog år 2002 dock endast 6 respektive 5 kommuner. Det lilla antalet medför att det är svårt att välja ut ett antal av dessa kommuner som kan representera hela Sverige. För att ha fler kommuner att göra urvalet bland användes istället grupp 2b som år 2002 omfattade 35 kommuner och anses innehålla tillräckligt mycket data.

För att börja med något antogs att det vore lämpligt att inkludera 20 kommuner för att beräkna medel- och medianvärden. De nyckeltal som urvalet i grupp 2b baserades på var årskostnaden för VA-verksamheten inklusive kapitalkostnad räknat i kr per m³ och i kr per ansluten. Dessa nyckeltal finns även beräknade för ambitionsnivå 1 och målet var göra ett urval på 20 kommuner i grupp 2b vars värden för medel och median överensstämmer med motsvarande värden för hela ambitionsnivå 1.

Då ett urval av kommuner gett överensstämmande värden för årskostnaden för VA-verksamheten inklusive kapitalkostnader kontrolleras användbarheten av urvalet kommuner genom beräkning av medel- och medianvärden för andra nyckeltal.

5.2 *Samband mellan nyckeltal*

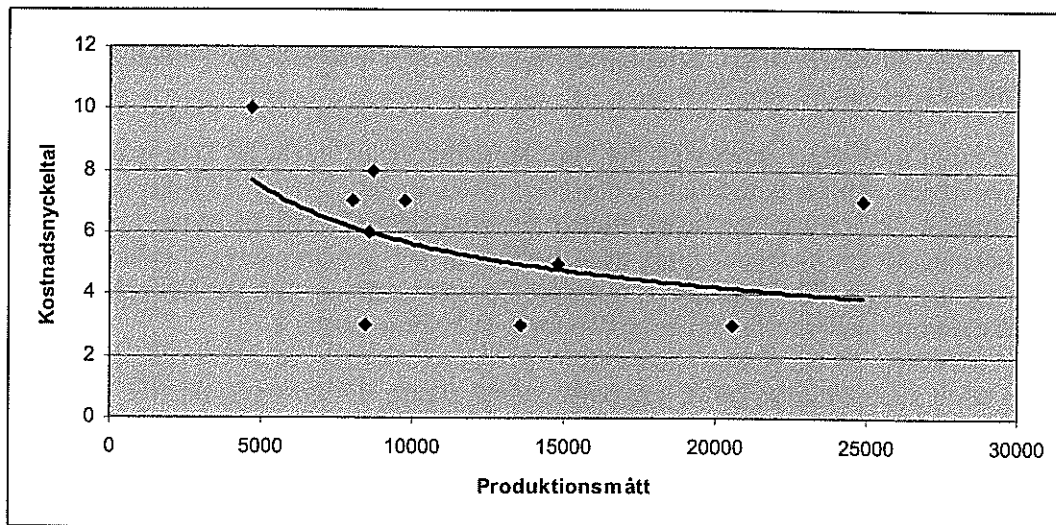
Inspirationen till denna analys är hämtad från VA-Forsk rapporten: *Analys av redovisade kostnader enligt DRIVA, Kostnadsjämförelser för åren 1993-1995*, som behandlas i stycke 2.2 DRIVA. I denna rapport undersöks samband mellan kommuners kostnadsnyckeltal med produktionsmått (volym per ledningslängd) och kommunal struktur (anslutna per ledningslängd). I examensarbetet har jämförelse genomförts av motsvarande data hämtat från VASS. Den allra största skillnaden mellan det använda materialet från DRIVA och det från VASS är att betydligt fler kommuner är anslutna till VASS än som var anslutna till DRIVA. Den större mängden anslutna kommuner gör att mängden indata är betydligt större för analysen av VASS.

Sambanden mellan kostnadsnyckeltal och produktionsmått respektive kommunal struktur undersöks då dessa plottas mot varandra. Om det till exempel finns ett samband mellan

ett kostnadsnyckeltal och produktionsmättet visar plotten för dessa ett tydligt mönster i form av en rak eller böjd linje.

Ett annat sätt att avgöra om det finns något samband mellan två parametrar är att beräkna korrelationen mellan dessa. Korrelationen har ett värde mellan 0 och 1 eller mellan -1 och 0 beroende på hur sambandet ser ut när det plottas. Ju närmre värdet ligger 1 eller -1 desto bättre korrelation har parametrarna.

Om grupper av parametrar plottas mot varandra kan en trendlinje infogas i diagrammet. Trendlinjen visar trenden av sambandet mellan parametrarna men säger ingenting om hur god korrelationen är. Om endast en av de tidigare givna parametrarna är given men korrelationen är känd kan däremot sannolikheten att den saknade parametern ligger på trendlinjen eller inom två standardavvikelser beräknas. Om korrelationen till exempel är 0,5 är sannolikheten $0,5 \cdot 0,5$, det vill säga 25 % att den saknade parametern ligger på trendlinjen. Därmed kan den okända parametern uppskattas och ju större korrelation det råder mellan parametrarna ju större är sannolikheten att uppskattningen är riktig. I Figur 4 visas ett diagram med kostnadsnyckeltal plottat mot produktionsmått.



Figur 4 Diagrammet visar ett samband mellan ett kostnadsnyckeltal och ett produktionsmått. I diagrammet finns en trendlinje infogad. Korrelationen i detta exempel är -0,38.

5.2.1 Nytt produktionsmått

Då det är fler än en faktor som styr hur mycket VA-verksamheten kostar för kommunerna är det intressant att skapa ett nytt produktionsmått som beror av flera faktorer. De faktorer som tidigare ansetts ha påverkan på kostnaderna är antalet anslutna, antalet meter ledning per ansluten, hur kuperad kommunen är och ledningsnätets kvalitet. Något enskilt nyckeltal som anger ledningslängdens kvalitet finns inte beräknat i VASS men hur kuperad kommunen är kan enkelt uttryckas genom antalet tryckstegringsstationer eller pumpstationer det finns per ledningslängd av vatten- respektive avloppsledningsnätet.

Ett nytt och bättre produktionsmått borde alltså kunna skapas av volym per verk, anslutna per ledningslängd, och antingen antalet tryckstegringsstationer per ledningslängd eller antalet pumpstationer per ledningslängd. Vad som behöver undersökas är hur dessa tre skall kombineras för att så god korrelation som möjligt skall erhållas med till exempel kostnadsnyckeltal.

5.3 Karaktärisering

Vatten- och avloppsledningsnät kan även analyseras genom att en grafisk karaktärisering genomförs. Karaktäriseringen genomförs var för sig för vatten- och avloppsledningsnät. Ett antal parametrar eller nyckeltal av betydelse väljs ut inom varje område och värdena för en kommun åskådliggörs sedan i en vindros⁴¹. Exempel på hur vindrosor kan se ut visas i avsnitt 5.3.1 och 5.3.2. Genom att fylla i värdena för de olika parametrarna och sedan förbinda dessa med varandra erhålls en figur som ligger eller drar åt något håll i diagrammet. Genom att titta var figuren ligger kan en uppfattning bildas om ledningsnätets karaktär för en kommun. Om parametrar för flera kommuner plottas i samma diagram kan dessutom skillnader mellan kommuner avläsas.

För att ta reda på vilka kommuner som är intressanta att jämföra kan omgivningsfaktorer användas. Omgivningsfaktorerna påverkar ledningsnätets omfattning och utformning på något sätt. Exempel på omgivningsfaktorer för vatten är befolkningstäthet, leveranssäkerhet och dricksvattenkvalité. Omgivningsfaktorer inom avlopp är hydrologiska förhållanden, topografi och avledningssäkerhet med flera.⁴²

5.3.1 Karaktärisering av vattenledningsnät

Vid karaktäriseringen av vattenledningsnätet undersöks ledningsnätets omfattning, driftparametrar och förbättringar. Omfattningen kan delas in i flertalet parametrar som anges nedan. När det gäller driftparametrar och förbättringar undersöks bara vattenläckor respektive förnyelsetakt.⁴³

- Ledningslängd
- Rörnätsläckage
- Rörmaterial och dimensioner
- Åldersfördelning
- Antal serviser
- Antal tryckstegringsstationer
- Antalet reservoarer på nätet
- Reservoarvolym på nätet
- Antal avstängningsventiler
- Antal brandposter
- Antal spolposter
- Verksamhetsområde km²
- Specifikt flöde m³/m

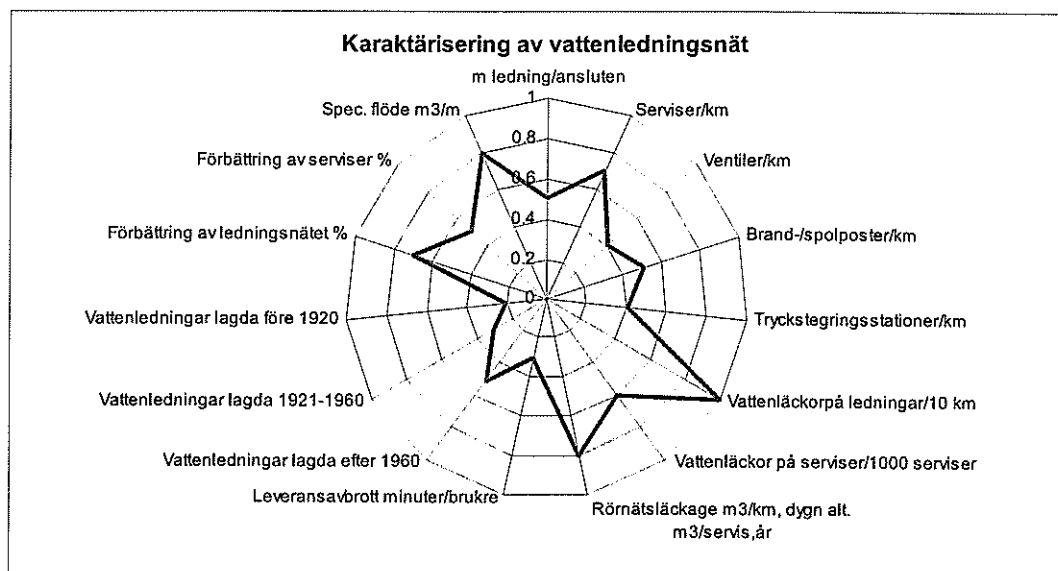
41 Stahre P, Adamsson J och Eriksson Ö

42 Stahre P, Adamsson J och Eriksson Ö

43 Stahre P, Adamsson J och Eriksson Ö

5 Metoder för analys av driftdata

Av parametrarna ovan kan flertalet åskådliggöras i en vindros enligt Figur 5 nedan. De parametrar som saknas i figuren är rörmaterial och dimensioner, verksamhetsområdets storlek samt antalet reservoarer på nätet och dess volymer. Vid genomförandet av karaktäriseringen måste hänsyn givetvis tas till vilka data som finns tillgängliga vilket gör att vindrosen kan få något annat utseende.



Figur 5 Exempel på hur en vindros som visar hur ett vattenledningsnät kan se ut.

5.3.2 Karaktärisering av avloppsledningsnät

Precis som för vattenledningsnät är det ledningsnätets omfattning, driftparametrar och förbättringar som undersöks vid karaktärisering av avloppsledningsnät. Vilka parametrar som undersöks inom de olika områdena redovisas nedan.⁴⁴

Omfattning

- Ledningslängd för spillvattenavloppsledning (inklusive kombinerade ledningar)
- Ledningslängd för kombinerade avloppsledningar
- Ledningslängd för tryckavloppsledningar
- Ledningslängd för LTA-ledningar
- Ledningslängd för vacuum-ledningar
- Rörmaterial och dimensioner
- Antal serviser på avloppsledningsnätet
- Antal avloppspumpstationer
- Antal utjämningsmagasin på spillvattenledningsnätet
- Volym på utjämningsmagasin
- Ledningslängd för dagvattenavledning
- Antal serviser dagvattenledningsnätet
- Antal dagvattenpumpstationer
- Verksamhetsområde km²

⁴⁴ Stahre P, Adamsson J och Eriksson Ö

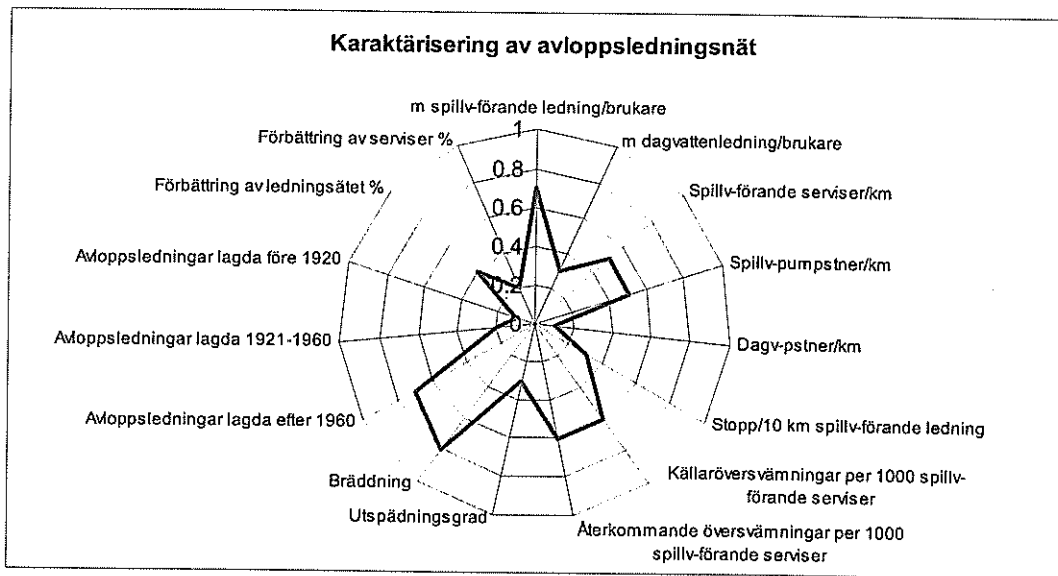
Driftparametrar

- Bräddning
- Stopp i spillvattenförande ledning
- Källaröversvämningar
- Återkommande översvämningar
- Utspädningsgrad

Förbättringar

- Förnyelsetakt

När dessa parametrar åskådliggörs i en vindros genomförs en del förenklingar. Till exempel åskådliggörs endast längden för spillvattenförande- och dagvattenledningar. Dessutom redovisas inte antalet serviser i dagvattenledningsnätet, rörmaterial och dimensioner, verksamhetsområdets storlek eller antalet reservoarer på nätet och dess volymer. Även när denna vindros konstrueras måste naturligtvis hänsyn tas till vilken data som finns tillgänglig. I Figur 6 nedan visas hur en vindros kan se ut för ett avloppsledningsnät.



Figur 6 Exempel på hur en vindros som visar hur ett avloppsledningsnät kan se ut.

6 Analys av VASS driftstatistik

Analysen har genomförts enligt metoderna i kapitel 5. Resultaten av analyserna på materialet från VASS redovisas nedan.

6.1 Urval av kommuner

Syftet med denna metod var att göra ett urval av kommuner för att beräkna medel- och medianvärden av dessa. Sedan undersöktes om dessa värden kan användas som nationella värden för medel och median. Som urvalsgrupp har ambitionsnivå 2b år 2002 använts. Urvalet av 20 kommuner i grupp 2b baserades på årskostnaden för VA-verksamheten inklusive kapitalkostnad beräknat i kr per såld m³ och kr per ansluten. Dessa nyckeltal finns även på ambitionsnivå 1.

I Tabell 2 nedan redovisas beräknade värden för medel och median samt max- och minimivärden för nyckeltalen på de två ambitionsnivåerna. Generellt ligger värdena för medel och median något högre på ambitionsnivå 1 och det är även större spridning mellan max- och minimivärden på denna nivå. Max- och minimivärdena användes för att eliminera eventuella fel i indata från kommunerna. Beräkningarna är genomförda på 217 kommuner på nivå 1 och 35 kommuner på nivå 2b.

Tabell 2 Beräknade värden av medel, median, maximum och minimum för två kostnadsnyckeltal på två ambitionsnivåer.

	Kr per såld m ³	Kr per ansluten
Nyckeltal nivå 1		
Medel	21,19	1749
Median	20,30	1635
Max	58,48	4239
Min	8,78	795
Nyckeltal nivå 2b		
Medel	18,76	1607
Median	18,78	1558
Max	34,43	2831
Min	10,29	933

Vid urvalet av kommuner var det önskvärt att urvalets värden för medel och median för de båda nyckeltalen skulle närma sig motsvarande nyckeltal på nivå 1. Därför var det viktigt att välja så få kommuner som möjligt med låga värden för medel och median. Urvalet av kommuner genomfördes sedan med hjälp av prövning. Borås identifierades tidigt som en kommun som för dessa två nyckeltal ligger nära medianen på nivå 1 och därför utgick arbetet från att Borås skulle ligga nära medianen i urvalet av kommuner. Dessutom var det viktigt med någorlunda geografisk spridning av de valda kommunerna då olika förutsättningar råder i olika delar av landet.

Värden för medel och median av de valda kommunerna redovisas i Tabell 3 samt i bilaga 1. I bilaga 1 finns också de valda kommunerna, ingångsdata, beräknade skillnader och diagram.

Tabell 3

	Kr per såld m ³	Kr per ansluten
Urval nyckeltal nivå 2b		
Medel	21,31	1763
Median	20,37	1614

För att kontrollera om ett bra urval av kommuner har genomförts beräknades med hjälp av detta urval medel- och medianvärden för de övriga nyckeltalen på ambitionsnivå 1. Därefter jämfördes resultatet med de verkliga värdena för medel och median på nivå 1. Resultatet av jämförelsen är att urvalet fungerar bra på drygt hälften av nyckeltalen och att medianvärdet ger bättre värden än medelvärdet. Jämförelsen redovisas i bilaga 2.

6.2 Samband mellan nyckeltal

Avsikten med denna analysmetod är att undersöka om det finns samband mellan kommuners kostnadsnyckeltal med produktionsmått (volym per ledningslängd) och kommunal struktur (anslutna per ledningslängd). Eventuella samband studeras genom plottning och beräkning av korrelation. I bilaga 3 redovisas ett antal diagram och beräknade korrelationer. I de fall två serier illustreras eller korrelationen är bättre än $\pm 0,5$ har trendlinjer infogats i diagrammen. Då önskad data inte alltid finns tillgänglig har en del kommuner fått uteslutas ur delar av analysen.

Alla Sveriges kommuner har olika förutsättningar för sina VA-system. Detta gör att spridningen mellan kommunerna är stor och att nyckeltalen påverkas av annat än produktionsmättet och kommunal struktur. Då det finns en förklaring till de skillnader som råder brukar det som bidrar till skillnaden kallas för förklaringsfaktorer. Om förklaringsfaktorerna är kända kan hänsyn tas till dessa vid val av data att jämföra med.

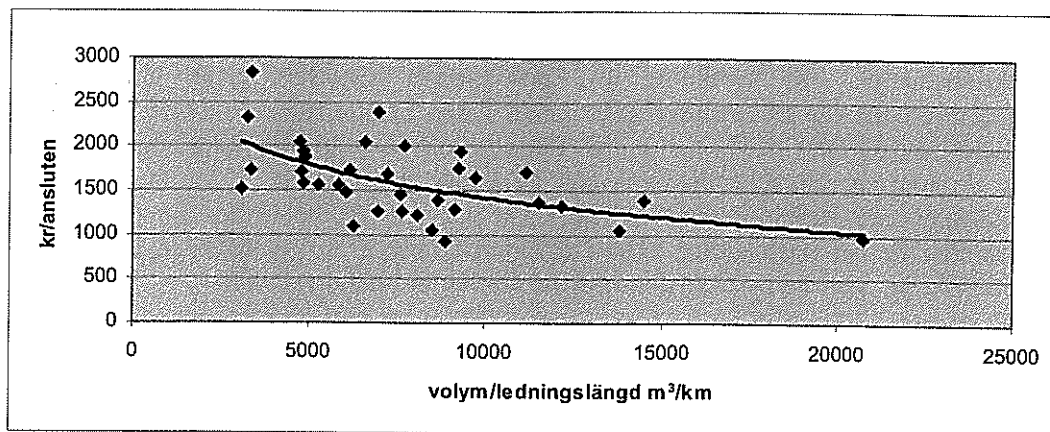
6.2.1 Samband med produktionsmått

För kommunerna på ambitionsnivå 2b i VASS har fyra olika produktionsmått beräknats. Avsikten med detta är att ibland studeras debiterad volym och ibland producerad volym. Dessutom kan ledningslängden för dagvatten inkluderas eller exkluderas. De fyra produktionsmått blir då följande.

- Debiterad volym per ledningslängd inklusive dagvattenledning (1)
- Debiterad volym per ledningslängd exklusive dagvattenledning (2)
- Producerad volym per ledningslängd inklusive dagvattenledning (3)
- Producerad volym per ledningslängd exklusive dagvattenledning (4)

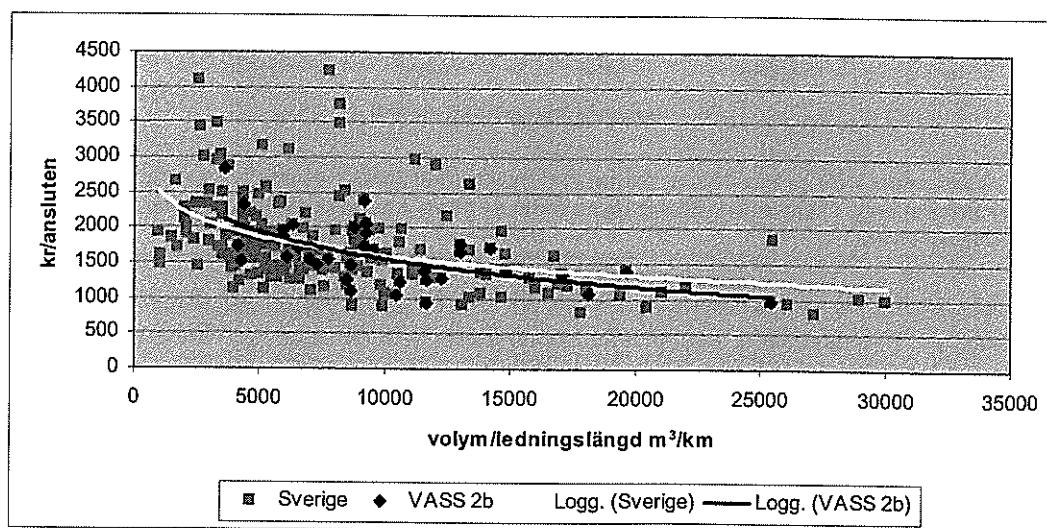
Vid beräkning av korrelationen mellan debiterad volym per ledningslängd och årskostnaden för VA-verksamheten inklusive kapitalkostnad framgår det att det inte spelar någon större roll för värdet på korrelationen om ledningslängden för dagvattenledning inkluderas eller ej. Detta gäller oavsett om kostnaderna beräknas i kr per ansluten eller kr per såld m³. I Figur 7 på nästa sida och i diagram 2 i bilaga 3 visas årskostnaden för VA-verksamheten inklusive kapitalkostnad plottad mot produktionsmått 2. Av diagram 1-4 i

bilaga 3 framgår också att korrelationen blir något bättre om kostnaderna redovisas i kr per såld m^3 än om de redovisas i kr per ansluten.



Figur 7 Årskostnaden för VA-verksamheten inklusive kapitalkostnad plottad mot produktionsmått 2, (debiterad volym per ledningslängd exklusive dagvattenledning). Korrelationen är -0,556.

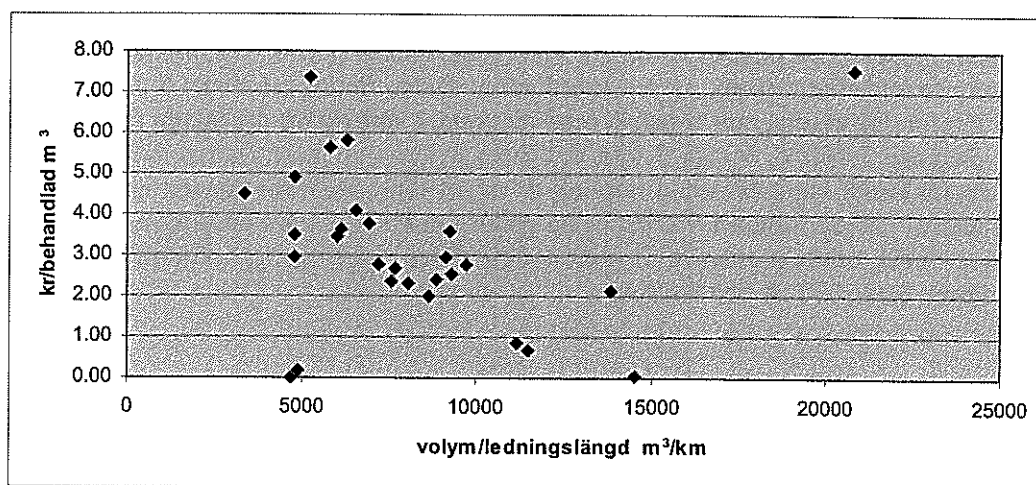
Om istället alla kommuner som medverkar i VASS används som underlag för beräkning av korrelationen mellan årskostnaden för VA-verksamheten inklusive kapitalkostnad och produktionsmått erhålls något sämre korrelation. Detta framgår i Figur 8 nedan samt genom jämförelse av diagram 5 och 6 med diagram 2 respektive 4 i bilaga 3. I Figur 8 samt i diagram 5 och 6, bilaga 3 kan det även avläsas att kostnaderna för VA-verksamheten inklusive kapitalkostnad normalt är något lägre i de kommuner som har valt ambitionsnivå 2b eller högre i VASS. Detta gäller särskilt vid stora produktionsmått. För kommuner med produktionsmått 2 runt 8 000 råder dock överensstämmelse mellan trendlinjerna för VASS 2b och Sverige.



Figur 8 Årskostnaden för VA-verksamheten inklusive kapitalkostnad plottad mot produktionsmått 2, (debiterad volym per ledningslängd exklusive dagvattenledning). Korrelationen för Sverige, det vill säga ambitionsnivå 1, är -0,430. Korrelationen för VASS 2b är -0,556.

De totala kostnaderna för verksamheten kan delas upp i kostnadsområden och därmed kan även korrelationen beräknas mellan till exempel administrativa kostnader och produktionsmått. Detta är gjort i diagram 7, bilaga 3 där det av plotten framgår att inget samband verkar råda mellan de administrativa kostnaderna i kr per ansluten och produktionsmålet. Vid beräkning av korrelationen bekräftas detta. Något bättre korrelation erhålls om de administrativa kostnaderna istället räknas i kr per såld m^3 då korrelationen ökar från $-0,221$ till $-0,338$. För att undersöka om det råder något samband mellan de administrativa kostnaderna och de totala kostnaderna för verksamheten har även korrelationen mellan dessa två, bägge i kr per såld m^3 , beräknats. Ett tydligt samband mellan de två kostnaderna syns i diagram 8 bilaga 3. Om de båda kostnaderna beräknas i kr per ansluten erhålls dock endast hälften så bra korrelation.

Inte heller vid undersökning av korrelationen mellan produktion och produktionsmålet erhålls bra korrelation. Kostnader för produktion är plottat mot produktionsmålet och resultatet visas i Figur 9 nedan samt i diagram 9 och 10 i bilaga 3. Vid en första titt syns dock ett ganska tydligt mönster mellan produktionsmålet och kostnaden per behandlad m^3 . En kommun avviker dock mycket och korrelationen är så dålig som $0,028$.



Figur 9 Kostnaderna för produktionen plottat mot produktionsmått 1. Korrelationen är endast $0,028$ vilket är mycket lågt. Trolig orsak till det låga värdet är att en kommun avviker mycket från de andra kommunerna.

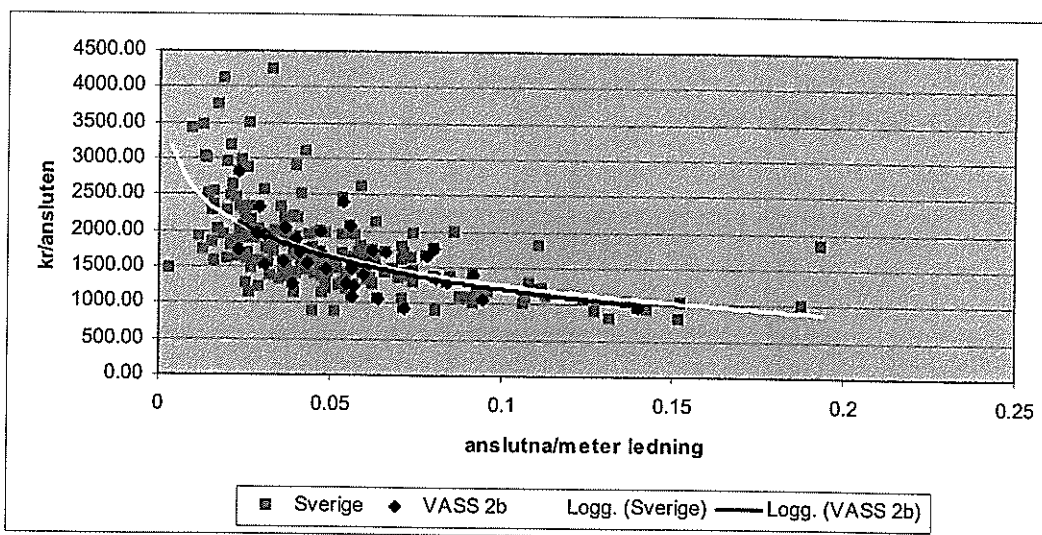
Dålig korrelation är det även mellan kostnaderna för distribution av dricksvatten eller avledning av avloppsvatten och produktionsmålet. Kostnaderna beräknas per m^3 , per ansluten och per meter ledning för de båda typerna av vatten men endast i två fall uppnår korrelationen ett värde över $\pm 0,25$. När kostnaderna för distribution beräknas per meter vattenledning blir korrelationen $0,56$. Diagram 11-13 i bilaga 3 visar korrelationen mellan kostnaderna för distribution och produktionsmått.

6.2.2 Samband med kommunal struktur

I VASS på ambitionsnivå 2b eller högre kan kommunal struktur beräknas på två olika sätt, dels inklusive och dels exklusive dagvattenledningslängd. Kommunal struktur beräknas i enheten anslutna per meter ledning.

Då korrelationen mellan kommunal struktur och årskostnaden för VA-verksamheten inklusive kapitalkostnad beräknas ges något bättre korrelation om kostnaderna beräknas i kr per ansluten istället för i kr per såld m^3 . Sambanden mellan kommunal struktur och årskostnaden i kr per ansluten och kr per såld m^3 redovisas i diagram 14 respektive 15 bilaga 3.

På följande sida i bilaga 3 finns motsvarande diagram för alla Sveriges kommuner som deltar i VASS. Ett av dessa diagram visas även i Figur 10 nedan. I diagrammen har ledningslängden för dagvattenledning exkluderats vilket ger fler anslutna per meter ledning. Intressant att iaktta i dessa diagram är att den kommun som i diagram 14 och 15 hade i särklass högst värde på kommunal struktur inte alls har något extremt värde om jämförelse sker med alla kommuner som deltar i VASS. Vid jämförelse av dessa nyckeltal erhålls bättre korrelation för VASS ambitionsnivå 2b än för samtliga deltagande kommuner i Sverige. Tendensen att kommuner anslutna till VASS 2b eller högre har något lägre kostnader gäller precis som då årskostnaden för VA-verksamheten inklusive kapitalkostnad plottas mot produktionsmått. Om kostnaderna räknas i kr per ansluten och plottas mot kommunal struktur vilket är gjort i Figur 10 nedan erhålls dock nästan identiska trendlinjer. Det betyder att kommunerna i VASS 2b skulle vara ett bra urval av kommuner att uppskatta ett av dessa nyckeltal med om det andra nyckeltalet är givet. Hänsyn bör dock tas till korrelationernas värden.



Figur 10 Diagrammet visar sambanden mellan årskostnaden inklusive kapitalkostnad och kommunal struktur dels för Sverige, det vill säga VASS ambitionsnivå 1, och för VASS ambitionsnivå 2b. Korrelationerna är $-0,528$ respektive $-0,586$.

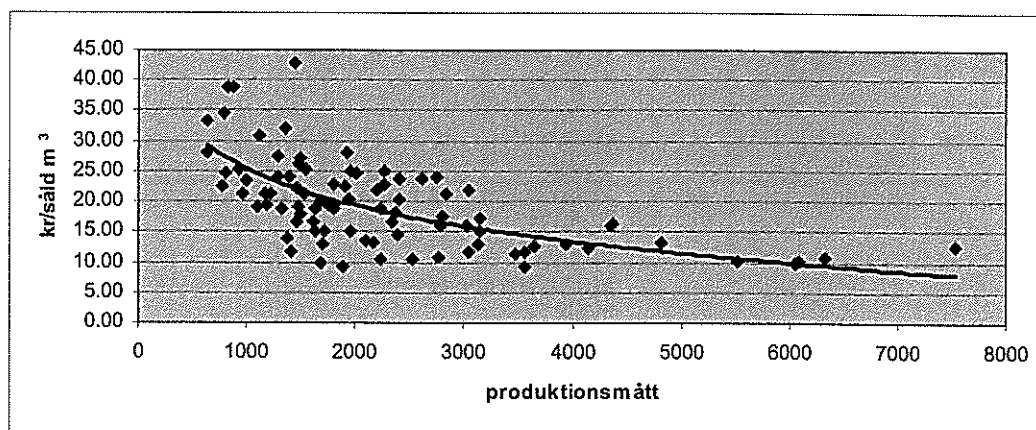
Diagram 18-20 i bilaga 3 visar delkostnader för den totala verksamheten inklusive kapitalkostnad plottade mot kommunal struktur. Ingen av korrelationerna mellan dessa är bättre än 0,5. Anmärkningsvärt är att korrelationen mellan produktionskostnaden per behandlad eller såld m³ och kommunal struktur är så dålig som 0,045.

För att undersöka huruvida bättre korrelation kan uppnås mellan kommunal struktur och årskostnaden för VA-verksamheten inklusive kapitalkostnad har deltagande kommuner i VASS delats in i grupper efter invånarantal. Totalt har kommunerna delats in i fyra grupper varav de två med störst invånarantal får bättre korrelation än den som erhålls för alla kommuner. Korrelationerna för de olika grupperna och diagram finns i bilaga 3, diagram 21-25.

6.2.3 Nytt produktionsmått

Då förhållandevis dålig korrelation uppnåddes med tidigare använt produktionsmått och kommunal struktur undersöktes om ett nytt produktionsmått kunde konstrueras för att uppnå bättre korrelation. Det nya produktionsmättet antas bestå av volym per verk, anslutna per ledningslängd, och antingen antalet tryckstegringsstationer per ledningslängd eller antalet pumpstationer per ledningslängd. Försöken att ta fram ett nytt produktionsmått genomfördes var för sig för vatten och avlopp. Underlag för de nya produktionsmåtten är samtliga kommuner som rapporterat in tillräckligt mycket data. Detta motsvarar ungefär 90 kommuner inom vatten och 85 inom avlopp.

För vatten beräknades antalet anslutna per meter ledning, antal tryckstegringsstationer per meter ledning och debiterad vattenmängd per vattenreningsverk. Mellan dessa tre råder det stor skillnad i storlek och dessa måste viktas på något sätt för att ett bra produktionsmått skall erhållas. Dessutom skall det avgöras hur de tre skall kombineras med hjälp av olika räknesätt. Trots många försök med viktning och olika kombinationer av räknesätt uppnåddes ingen bättre korrelation mellan det nya produktionsmättet och årskostnaden för VA-verksamheten inklusive kapitalkostnad än -0,573. Sambandet med denna korrelation visas i Figur 11 nedan.



Figur 11 Diagrammet visar det bästa sambandet som uppnåddes med hjälp av det nya produktionsmättet för vatten. Det nya produktionsmättet är en kombination av anslutna per meter ledning, antal tryckstegringsstationer per meter ledning och debiterad vattenmängd per vattenreningsverk.

För avloppsvatten beräknades motsvarande parametrar som för vatten fast med skillnaden att antalet pumpstationer per ledningslängd användes istället för antalet tryckstegringsstationer per ledningslängd. Dessutom fick ett ställningstagande göras kring huruvida längden för dagvattenledning skulle inkluderas eller exkluderas. Valet blev att den inkluderas. Inte heller för avlopp lyckades något bra produktionsmått konstrueras då den bästa uppnådda korrelationen var $-0,489$.

6.3 Karaktärisering

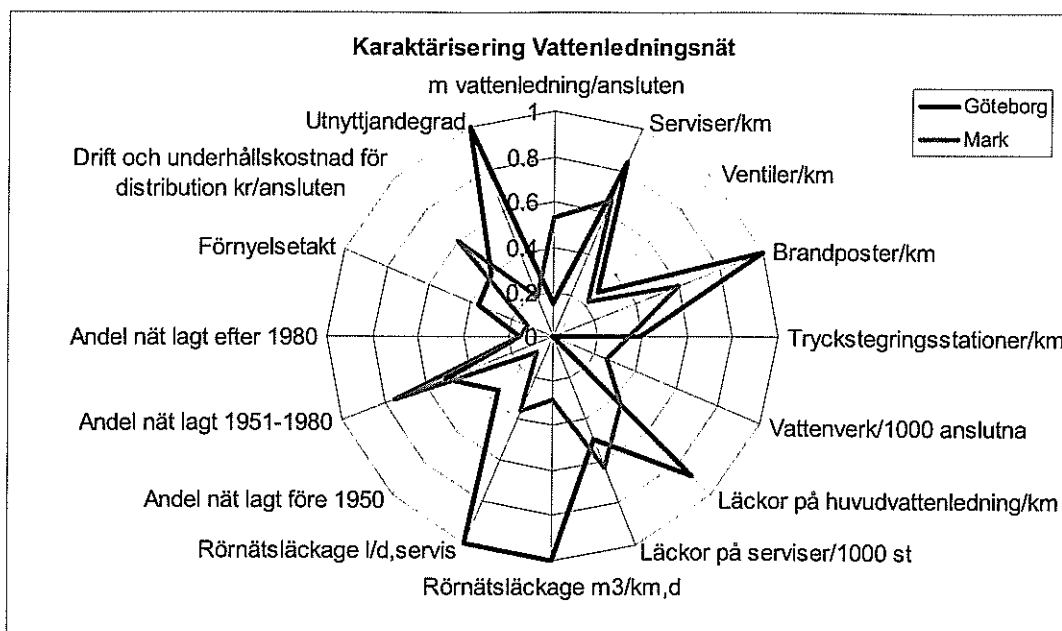
I beskrivningen av metoden för karaktärisering föreslås ett antal parametrar som kan användas för att beskriva ledningsnäten. Då data för samtliga parametrar inte finns tillgängliga i VASS och inte heller kan beräknas med hjälp av given data måste dessa parametrar uteslutas vid karaktäriseringen. En möjlighet är då att välja andra intressanta data att ersätta dessa med i vindrosen.

I vindrosen har varje axel individuell skala. Det betyder att det inte går att jämföra olika parametrar med varandra genom att bara titta i vindrosen. Skalan för varje parameter har konstruerats genom att det maximala värdet för varje parameter har tilldelats värdet 1. Därefter har de andra kommunernas värden relateras till det maximala värdet. Undantag gäller för de nyckeltal som redovisas i procent så då är kommunerna inte relaterade till varandra. De kommuner som analyserats genom karaktärisering är de som tillhör VASS grupp 2b år 2002 eller 2003. Kommuner eller regionala bolag med litet underlag har dock uteslutits ur analysen.

För att avgöra vilka kommuner som är intressanta att jämföra med varandra eller plotta i samma diagram har omgivningsfaktorer beräknats. Omgivningsfaktorerna finns redovisade i bilaga 4. Då karaktäriseringen av ledningsnät genomförs var för sig av vatten- och avloppsledningsnätet redovisas analyserna genom karaktärisering i två avsett.

6.3.1 Karaktärisering av vattenledningsnät

Utav föreslagna parametrar för karaktärisering och konstruktion av vindrosor saknas uppgifter för några vilket har gjort att ersättningsparametrar har valts. De uppgifter som saknas för vindrosen är leveransavbrottet i minuter per brukare och förnyelsetakten för serviser. Då VASS inte innehåller ytterligare intressant data om driftstörningar eller förbättringar valdes istället antalet vattenreningsverk per 1000 anslutna samt drift och underhållskostnaden för distribution av dricksvatten som ersättningsparametrar. Ytterligare skillnader finns mellan de föreslagna och de valda parametrarna. Till exempel har intervallen för ledningsnätets åldersfördelning anpassats till VASS-data och vissa enheter har ändrats. I Figur 12 visas en vindros för Mark och Göteborg med de valda parametrarna.



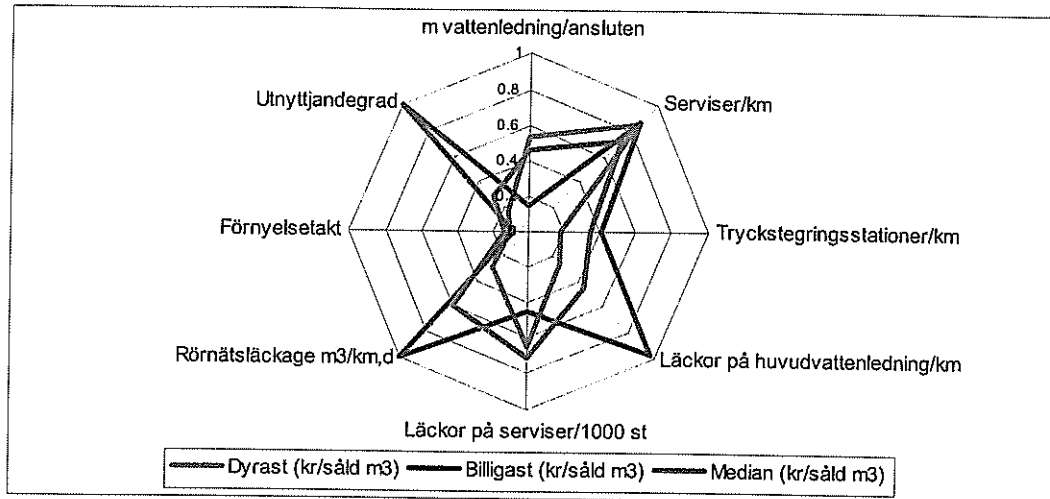
Figur 12 Vindros för Mark och Göteborg

I vindrosen ovan kan avläsas att Göteborg har ekonomiska fördelar av att det är många anslutna per meter ledning, ganska tätt mellan serviserna på ledningen, få vattenverk, få läckor på serviserna, litet rörnätsläckage och mycket hög utnyttjandegrad. Mark däremot har färre tryckstegringsstationer vilket tyder på ett flackare landskap, färre läckor på ledningen och färre brandposter. Mycket stor skillnad mellan de två kommunerna är det vid jämförelse av utnyttjandegraden det vill säga hur stor volym som är försåld per meter ledning. Ur vindrosen kan även avläsas att Göteborgs kommun anlagt största delen av vattenledningsnätet under perioden 1951-1980. Detta gäller även för Marks kommun men kommunen har i förhållande till Göteborgs kommun anlagt större del av vattenledningsnätet före år 1950.

Mark och Göteborg tillhör de kommuner i Sverige som har rapporterat mest data till VASS. Därmed tillhör också Mark och Göteborg de kommuner för vilka kompletta vindrosor kan konstrueras. I bilaga 5 på sidan 1 redovisas tre andra vindrosor för karaktärisering av vattenledningsnät år 2002. Göteborg är den utav de undersökta kommunerna som erhåller flest höga värden på nyckeltalen av de undersökta kommunerna. Det bör dock påpekas att det beror på nyckeltalet om det är fördelaktigt med ett högt värde eller ej. I samtliga diagram finns dessutom medianen för VASS 2b inlagd. Underlaget, det vill säga nyckeltalen som illustreras, redovisas för alla kommuner på ambitionsnivå 2b år 2002 i bilaga 6 på sidan 1.

Vid analysen av driftdata för år 2003 gjordes en variant på vindrosen. Antalet parametrar har halverats och därmed blir vindrosen något tydligare. De åtta utvalda nyckeltalen visas i vindrosen, Figur 13, på nästa sida och i ytterligare vindrosor som finns i bilaga 5 på sidan 2. Underlaget till vindrosorna visas på sidan 2 i bilaga 6. I Figur 13 och i de två övre diagrammen på sidan 2, bilaga 5 har de kommuner valts ut som redovisat högst

respektive lägst värde på årskostnaden för VA-verksamheten inklusive kapitalkostnad. En skillnad mellan dessa diagram och de med kända kommuner är att medianen representeras endast av en kommun. Vid karaktäriseringen av kommuner med 2003 års data har även diagram för kända kommuner ritats upp. Det tredje diagrammet i bilaga 5 på sidan 2 är ett exempel på ett sådant diagram. Det bör dock observeras att diagrammen för de olika åren inte går att jämföra med varandra då skalan på axlarna är relaterad till det högsta värdet för det aktuella året.

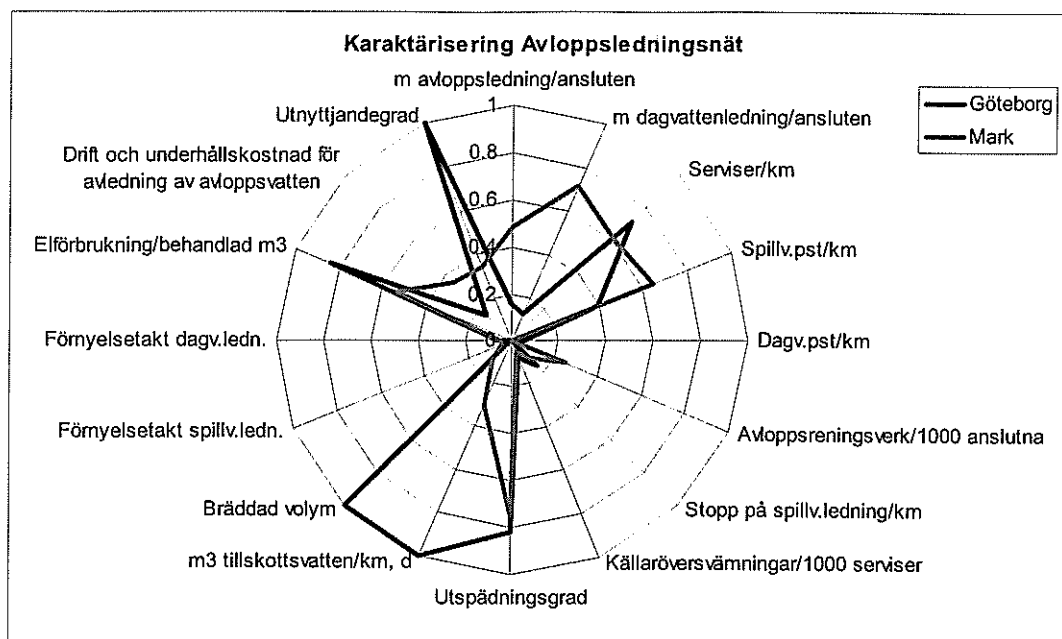


Figur 13 Vindros som visar karaktärisering av vattenledningsnäten för den billigaste och den dyraste kommunen av dem som valt ambitionsnivå 2b år 2003. I vindrosen är även en kommun som representerar medianen inritad. Vindrosen finns även i bilaga 5 på sidan 2.

6.3.2 Karaktärisering av avloppsledningsnät

Vid karaktäriseringen av avloppsledningsnätet var det betydligt fler av de föreslagna parametrarna eller nyckeltalen som saknades i VASS på nivå 2b. De uppgifter som saknas är antalet återkommande översvämningar per 1000 spillvattenförande serviser och avloppsledningsnätets ålder varav den senare motsvaras av tre parametrar. Istället har antalet avloppsreningsverk per 1000 anslutna, volymen tillskottsvatten per km och dygn, elförbrukningen i kWh per behandlad m³ samt drift och underhållskostnad för avledning av avloppsvatten valts som ersättningsparametrar. I Figur 14 med Göteborg och Marks kommuner som underlag visas hur en vindros för ett avloppsledningsnät med de valda parametrarna kan se ut.

6 Analys av VASS driftstatistik

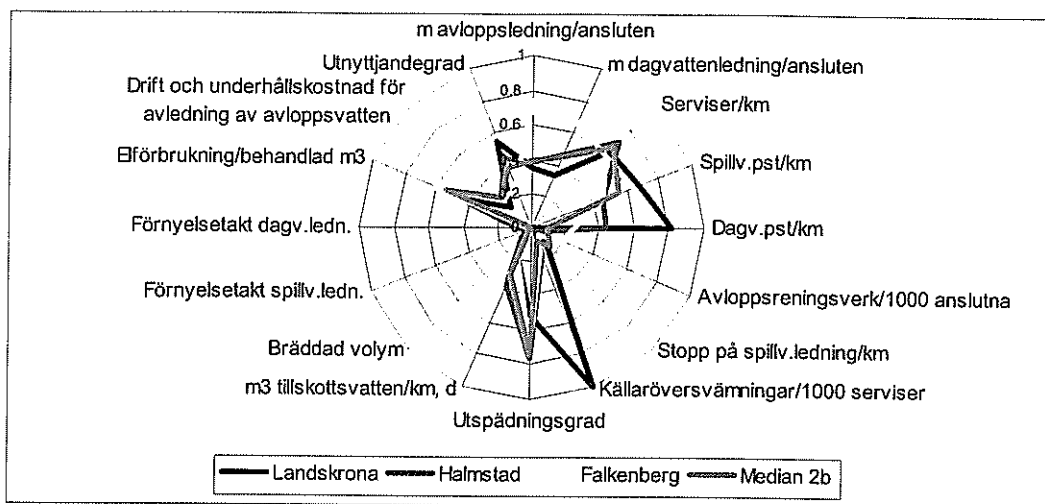


Figur 14 Vindros för Mark och Göteborg

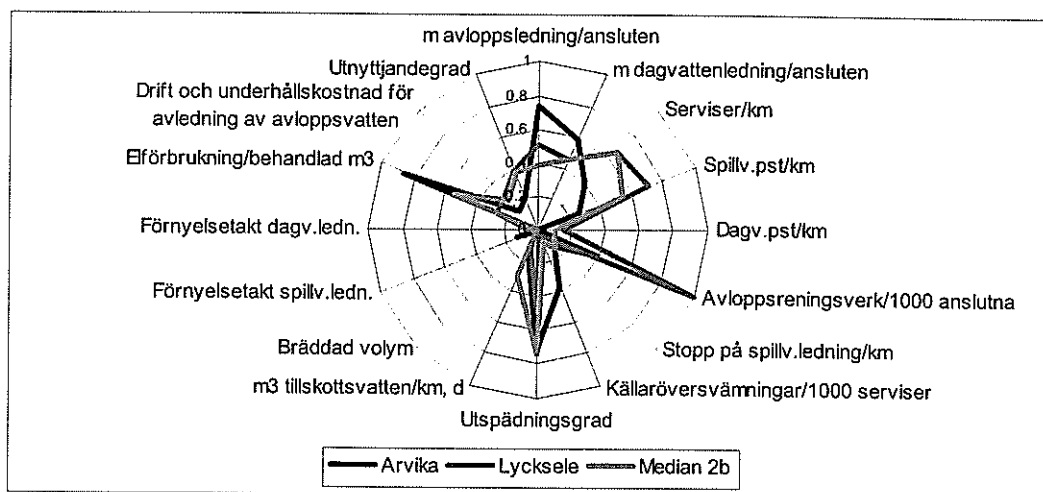
Ur vindrosen i Figur 14 ovan kan avläsas att Göteborg har väldigt höga värden för utnyttjandegrad, tillskottsvatten och bräddad volym. De största skillnaderna mellan kommunerna finns annars mellan ledningslängderna per ansluten, antalet spillvattenpumpstationer per km och elförbrukningen per behandlad m³.

Något fler kommuner på ambitionsnivå 2b har rapporterat in mer fullständig data för avlopp än för vatten vilket gör att fler kompletta vindrosor kan skapas för avlopp än för vatten. Underlaget för vindrosorna redovisas i bilaga 6 på sidan 3 och i bilaga 5 på sidan 3 visas tre vindrosor för karakterisering av avloppsledningsnät år 2002. Två utav dessa vindrosor återfinns även som Figur 15 och Figur 16 på nästa sida. Kommunerna är indelade efter sin geografiska placering i Sverige men då skalan är samma i diagrammen kan samtliga illustrerade kommuner jämföras med varandra. Utmärkande för Landskronas kommun är de höga värdena för antalet källaröversvämningar per 1000 serviser och antalet dagvattenpumpstationer per km ledning. Lycksele är den kommun utav alla som valt ambitionsnivå 2b eller högre som har flest avloppsreningsverk per 1000 anslutna.

Med vetskapen att både Falkenberg och Arvika kommun har 13 avloppsreningsverk är det intressant att göra en jämförelse mellan dessa två kommuner. I vindrosen kan det avläsas att antalet avloppsreningsverk per 1000 anslutna är knappt dubbelt så stort i Arvika som i Falkenberg. Detta betyder att det finns ungefär dubbelt så många anslutna i Falkenberg som i Arvika. Om dessutom nyckeltalen jämförs för meter avloppsledning per ansluten upptäcks att även dessa är ungefär lika stora vilket betyder att Falkenbergs kommun har dubbelt så långt avloppsledningsnät som Arvika. Tankegången har bekräftats genom jämförelse av inmatad data. Kommunerna har 534 respektive 272 km avloppsledning.



Figur 15 Karaktärisering av avloppsledningsnäten i Landskrona, Halmstad och Falkenberg år 2002.



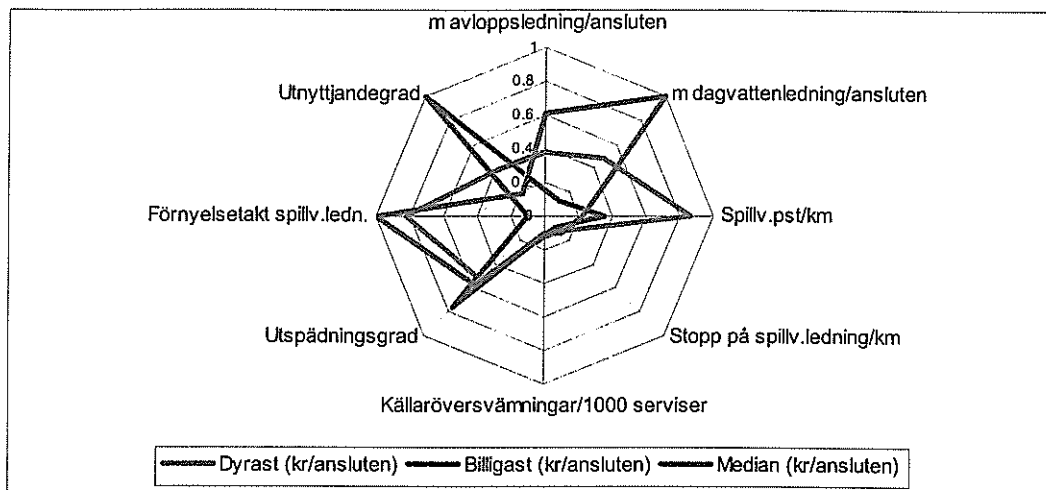
Figur 16 Karaktärisering av avloppsledningsnäten i Arvika och Lycksele år 2002.

Intressant att iaktta är också att ingen av de åtta illustrerade kommunerna har värden som överstiger medianen för 2b gällande utspädningsgrad. Inte heller har någon av kommunerna höga värden för förnyelsetakter, bräddad volym eller volymen tillskottsvatten.

Karaktäriseringen av avloppsledningsnät för driftdata år 2003 har genomförts på samma sätt som karaktäriseringen av vattenledningsnätet år 2003. I de två övre diagrammen på sidan 4 i bilaga 5 och i Figur 17 på nästa sida kan det bland annat avläsas att det är kostsamt med många spillvattenpumpstationer per km och att en hög utnyttjandegrad är positivt vilket i och för sig är självklarheter. I det nedre diagrammet i bilaga 5, sidan 4 visas Olofström som utmärker sig genom att ha flest meter dagvattenledning per ansluten och högst förnyelsetakt på spillvattenledningar. Dessutom visas Härryda som redovisar

6 Analys av VASS driftstatistik

höga värden för antalet källaröversvämningar och utspädningsgraden. Underlaget till diagrammen på sidan 4 i bilaga 5 finns i bilaga 6 på sidan 4.



Figur 17 Vindros som visar de kommuner med dyrast respektive billigast avloppsledningsnät av dem som valt ambitionsnivå 2b år 2003. I vindrosen är även en kommun som representerar medianen inritad. Vindrosen finns även i bilaga 5 på sidan 4.

7 Verktøy for effektivitet

I kapitel 3 beskrevs nätverket IBNET som arbeider med benchmarking inom vatten och sanitära anläggningar. For  tt undersöka om og hur den statistikk som samlas i VASS kan anvendes i ett internasjonelt sammenheng har IBNETs verktøy for benchmarking provats. Verktøyet finns tillgängligt på IBNETs hemsida www.ibnet.se. Verktøyet  r oppbygd i ett kalkyleringsprogram og till användarens hjälp finns även ett antal beskrivende dokument, dels med anvisninger og dels med definitioner. IBNETs verktøy  r ikke oppdelat i ambisi nsniv er men grönmarkerade fält indikerer vad som  r grunnl ggende data. Användaren v lger själv hvilken data som matas in og inga fält  r obligatoriske. I IBNETs verktøy finns en funksjon som markerer n r orimlig data har matats in.

For  tt pr ve IBNETs verktøy har de seks kommuner som valt ambisi nsniv  3a eller högre  r 2002 valts ut. Valet grundar sig i att dessa kommuner har stor erfaring med arbeid med statistikk inom VA vilket g r att antallet feil i indata ofta är mindre. Dessutom är antallet kommuner lämpligt att teste verktøyet på.

Av den basdata som etterfr gas i IBNETs verktøy finns i stort sätt all data med i VASS ambisi nsniv  3a. Även med indata från ambisi nsniv  2b kan många värden anges. For  tt använde data från VASS till IBNETs verktøy krävs ingen större bearbeiting av data. Den st rste skillnaden på den data som IBNET etterfr gar jämfört med VASS  r att kundnyttan ikke kan m tes i VASS. Dessutom etterfr gas väldigt många kostnadsoppgifter oppdelade på vatten og avlopp i IBNETs verktøy. For  tt uppskatta hur stor del av en kommunes kostnader inom VA som beror på vatten respektive avlopp anvendes drift- og underhållskostnaderna for de två typen av verk samt ledningsnät. Hur stor del av kostnaderna som  r relaterte till vatten varierer for de ulike kommunerna mellom 32 og 53 %. En beräkning av medelvärdet ger att vattnet står for ca 41 % av kostnaderna.

Andre problem som påträffades vid innmatningen av data rör antallet vattent m r og vattenbalansen. Enligt IBNET kan ett område ikke ha fler vattent m r  n serviser hvilket flertallet av de analyserte kommunerna visade sig ha. Den markering som kommer vid innmatning av orimlige värden framträder fler gånger under innmatningen troligen främst på grund de läge inv nnerantallet i Sveriges kommuner.

När alle värden matats in for en kommune kopieres dessa över till en arbeidsbok där värden från flere kommuner kan sammenst lles. Genom en knapptrykkning ber knes sedan nyckeltal og jämförelse kan ske mellom de ulike kommunerna. Resultatet i form av värden for medel, maksimum og minimum for de ulike nyckeltalene presenteres i en tabell. Resultatet av analysen med de utvalde kommunerna redovises i bilaga 7. I bilaga 8 finns dessutom nyckeltal från analysen presenterede på ett lite annorlunde sätt. Till denna pivottabell v lger användaren själv ut hvilken data som skall redovises. Ur dessa bilagor kan det till eksempelvis avl ses värden for hushållens vattenskonsumtion, personalkostnader per servis samt inkomster for VA-verksamheten per såld m³. V rdene kan sedan jämföres med värden från andre länder som finns publicerede på IBNETs hemsida. For  tt en rättvis jämförelse mellom data från VASS og data från andre länder skall vara

7 Verktyg för effektivitet

möjlig krävs dock en uppdatering av internationell data. Den data som hittills publicerats på hemsidan är till stor del äldre än från år 2002.

8 Diskussion

För att få effektivare VA-system i Sverige är det viktigt att utbyta erfarenheter och att diskutera VA-branschens statistik och VASS. I detta examensarbete har ett antal analysmetoder undersökts för att dessa skall kunna användas som verktyg vid förbättring, förbilligande och effektivisering av driften inom VA.

8.1 VASS och benchmarking i ett internationellt perspektiv

England och Wales är två länder som kommit långt i sitt arbete med att effektivisera VA-verksamheten. Framgångarna har nåtts med hjälp av regulatören Ofwat som är till för konsumenterna och skall uppmuntra VA-företagen till god service. Många länder har valt att arbeta med regulatorer men i VA-Sverige finns en förhoppning om att detta inte skall behövas. Att arbeta med statistiksystem som VASS är en annan metod för att uppnå effektivisering. Fördelen med VASS är att kommunerna slipper den övervakning som finns i England och Wales idag. Det är dock troligt att det kommer statliga krav på nyckeltal i Sverige. I sådana fall är det viktigt att VASS är med och styr utvecklingen av vilka nyckeltal som skall redovisas samt anpassas till de krav som sätts upp.

En intressant fråga är hur och hur mycket VA-verksamheten skulle påverkas om även Sverige inför regulatorer. Arbetet med regulatorer fungerar mycket förenklat så att de företag som redovisar hög kundnytta och liten påverkan på miljön har möjligheten att höja sina vattentaxor. Även i Sverige har vi idag begränsningar i form av VA-lagen som begränsar prissättningen uppåt. Begränsningen i Sverige säger att kommunernas intäkter för verksamheten inte får överstiga nödvändiga kostnader. Begränsningen uppmuntrar dock inte till någon form av effektivisering och eftersom det inte finns någon konkurrens till kommunerna är det extra viktigt att genomföra benchmarking så att missnöje ej uppstår hos kunderna.

Arbetet med VASS är mycket viktigt inte bara för att Sveriges kommuner skall kunna effektiviseras genom jämförelse med varandra utan även kunna jämföras internationellt. Att använda IBNETs verktyg, vilket provades i kapitel 7, är då en möjlighet. Den anpassning av VASS som skulle behöva genomföras för att underlätta användningen är att kostnaderna för VA-verksamheten beräknas separat för vatten respektive avlopp.

8.2 Analyserna av VASS

Analyserna av VASS driftdata har genomförts för att möjliggöra jämförelser mellan kommuner som kan stimulera till diskussioner om arbetsmetoder, teknisk utveckling, standard och servicenivå etcetera.

Något som försvårar arbetet med statistik är att data kan bearbetas eller vinklas så att önskat resultat erhålls. Att arbeta med statistik, i detta fallet driftstatistik, kan därför vara mycket känsligt och för att statistiken inte skall misstolkas eller missbrukas är det viktigt att statistiken ej kommer i fel händer. För att minimera risken för att statistiken misstolkas bör den presenteras på ett tydligt sätt. Genom att studera de diagram i bilaga 5 som visar vindrosorna för dyraste och billigaste kommuner kan till exempel följande tolkning göras. Vattenledningsnät med hög utnyttjandegrad, många läckor på huvudledningen och stort

rörnätsläckage ger lägsta årskostnaden för VA-verksamheten inklusive kapitalkostnad. Denna tolkning är naturligtvis inte korrekt då läckage medför stora kostnader. Bakom den låga kostnaden döljer sig istället en mängd olika förklaringsfaktorer som inte finns med i vindrosen eller är mindre tydliga vid jämförelsen i vindrosen.

Det finns naturligtvis olika förklaringsfaktorer till varför till exempel VA-verksamheten kostar mer i vissa kommuner. Förklaringar till tillsynes orimliga värden kan bland annat vara höga kostnader för avloppsdistribution som kan bero på att många småindustrier finns anslutna till det kommunala avloppsledningsnätet.

Om jämförelse sker i VASS 2b mellan de två kostnadsnyckeltalen för årskostnaden av den totala VA-verksamheten inklusive kapitalkostnad noteras att av de 10 kommunerna med lägst kostnad i kr per såld m³ återfinns 8 utav dessa som de 10 billigaste i kr per ansluten. Om motsvarande jämförelse görs mellan de dyraste kommunerna i kr per såld m³ återfinns 7 utav dessa bland de 10 dyraste i kr per ansluten. En skillnad mellan de två jämförelserna är dock att den 6:e dyraste i kr per såld m³ jämförelsevis är betydligt billigare i kr per ansluten där den är den 18:e dyraste. När de billigaste i kr per såld m³ jämfördes med kostnaden i kr per ansluten blev den dyraste kommunen den 13:e billigaste. Troligaste orsaken till det tydliga sambandet, även om det finns undantag, är att ju fler anslutna kommunen har desto mer vatten säljs och desto billigare blir det per ansluten. Ett annat sätt att uttrycka det är att orsaken är stordriftsfördelar då många utav de billigare kommunerna har många och tätt mellan de anslutna, det vill säga att de innehåller större städer.

En viktig förutsättning för att arbetet med analysmetoder skall bli lyckat är att fel i indata från kommunerna elimineras. Vid genomförandet av detta examensarbete har jämförelse med data från 2003 gjort att många fel har hittats. När nyckeltalen på nivå 1 beräknas är det tydligt att vattenbalansen inte utförs korrekt av många kommuner. Detta gäller både data från 2002 och 2003. Andra vanliga fel i VASS är uppgifter på antalet invånare och antalet anslutna. Dessutom är det svårt för många kommuner att avgöra storleken på verksamhetsområdena.

För att öka användningen av VASS bör det klargöras hur kostnader redovisas och vad som är en investering och vad som är underhåll. En ändring av redovisningsprincip från direkt till periodiserad kostnadsföring skulle dessutom medföra att kostnaderna skulle minska kraftigt till en början för att sedan öka kraftigt och därmed inte blir jämförbara de kommande årtiondena. För att kommuner skall kunna jämföra sina kostnader med varandra är det därför mycket viktigt att kommunerna har kännedom om de andra kommunernas redovisningsprinciper för förnyelse och planerat underhåll.⁴⁵

Som nämnts tidigare i rapporten har omgivningsfaktorer beräknats för att underlätta valet av vilka kommuner som är intressanta att jämföra med varandra. Vid genomförandet av detta examensarbete visade det sig dock att omgivningsfaktorerna blir ett bra hjälpmedel först då det finns ett stort utbud av kommuner att jämföra. Efter felsökning av data visade

45 Ljunggren O

det sig att det endast för 10 respektive 14 av de 35 kommuner som valt ambitionsnivå 2b eller högre går att konstruera en komplett vindros med valda nyckeltal.

8.2.1 Urval av kommuner

I examensarbetet var det ett antagande att 20 kommuner skulle vara ett lämpligt antal att välja för att skapa nationella värden för medel och median av. Det bör dock ifrågasättas om det är ett lämpligt antal eller om färre kommuner kan väljas. Därför har försök genomförts där 10 respektive 3 kommuner har valts ut. Vid genomförandet undersöktes bara nyckeltalen av årskostnaden för VA-verksamheten inklusive kapitalkostnad i kr per såld m³ och kr per ansluten. Ju färre kommuner som används vid urvalet desto lättare är det att få bra värden för medel och median av det ena nyckeltalet. Dock uppstod större procentuella skillnader totalt då färre kommuner valdes.

Att använda metoden för nationella medelvärden i framtiden är tveksamt. En förutsättning är att det blir ordning på vattenbalansen men stora skillnader råder ändå. En stor skillnad mellan urvalet av kommuner och sanningen är gällande antalet avlopps- och vattenreningsverk per 1000 anslutna. Skillnaden mellan det beräknade värdet och det verkliga är 49 % för vatten- och 61 % för avloppsreningsverk. Skillnaderna för de övriga nyckeltalen på ambitionsnivå 1 finns i bilaga 2. Att så stora skillnader råder mellan de verkliga och de beräknade värdena gör att det troligen är bättre att snegla på grannkommunen eller att titta på kommuner med liknande omgivningsfaktorer än att använda sig av ett nationellt nyckeltal för värden på medel och median.

8.2.2 Samband mellan nyckeltal

Den indelning av kommuner som är gjord efter invånarantalet i kommunen kan vara relevant då det är känt att kommuner som är tätare och har fler invånare ofta har stor driftsfördelar. Den kommun som avviker mycket från de övriga gällande kommunal struktur och produktionsmått är den största kommunen i VASS 2b. Kanske skulle denna kommun uteslutas ur vissa analyser och istället jämföras med motsvarande städer eller kommuner i Norden eller världen. Analyser med fler jämförelseobjekt skulle naturligtvis vara av intresse att genomföra även för andra kommuner än de största.

En iakttagelse är att bättre korrelation uppnås mellan kostnaden för den totala VA-verksamheten inklusive kapitalkostnad i kr per såld m³ och produktionsmått än för med kommunal struktur. Iakttagelsen verkar rimlig då produktionsmålet har enheten debiterad m³ per km. Motsvarande gäller för kommunal struktur om kostnaden mäts i kr per ansluten då kommunal struktur har enheten anslutna per km.

8.2.2.1 Jämförelse mellan VASS och DRIVA

De beräknade korrelationerna för nyckeltal i VASS har jämförts med motsvarande arbete för DRIVA redovisat i VA-Forsk rapporten: Analys av redovisade kostnader enligt DRIVA, Kostnadsjämförelser för åren 1993-1995. Svårigheter med jämförelsen är att värdet för korrelationen inte redovisas utan det anges bara om den är 0,5 eller bättre. Dessutom är diagrammen svåra att jämföra då VASS innehåller betydligt fler kommuner. Följande iakttagelser har gjorts:

- Korrelationen mellan produktionsmått och kostnaden för den totala VA-verksamheten inklusive kapitalkostnad räknat i kr per ansluten är bättre i VASS 2b än i DRIVA. Bättre värde uppnås även för kommunal struktur.
- I både analysen av VASS och analysen av DRIVA med alla Sveriges kommuner som underlag erhålls korrelation bättre än 0,5 för produktionsmått och kostnaden för den totala VA-verksamheten inklusive kapitalkostnad räknat i kr per såld m³. Motsvarande korrelationer fast med kostnaden i kr per ansluten är sämre än 0,5.
- Även i DRIVA är korrelationen mellan produktionsmått och de administrativa kostnaderna dålig. Samma gäller för jämförelsen mellan administrativa kostnader och kommunal struktur. En orsak till den dåliga korrelationen kan vara att de administrativa kostnaderna är svåra att fördela och därför fördelas olika i olika kommuner.
- Det råder stor skillnad på korrelationen för DRIVA och VASS 2b mellan kostnader för produktionen räknat i kr per behandlad m³ och produktionsmättet. Diagrammet för VASS finns i bilaga 3 och är diagram 10. Om det bortses från den kommunen med högst produktionsmått skulle betydligt bättre korrelation uppnås även i VASS: Det höga produktionsmättet anses dock vara korrekt och bero på stor debiterad volym.
- Bättre korrelation uppnås för DRIVA gällande kostnaderna för distribution av dricksvatten räknat i kr per levererad m³. Skillnaden mellan diagrammen är att i VASS 2b finns något fler kommuner med låg kostnad och litet produktionsmått.

Den låga korrelationen mellan kostnaderna för produktion och behandling per såld m³ och kommunal struktur kan bero på att det faktiskt är väldigt stor skillnad mellan distribuerad och behandlad volym. Räknas korrelationen var för sig för dessa erhålls värdet -0,378 för distribution och 0,321 för behandling.

8.2.3 Karaktärisering

Metoden med konstruktion av vindrosor för att visa ledningsnätens karaktär är en ny metod som officiellt inte tidigare har använts i Sverige. Metoden har tagits fram av 6-stadsgruppen men är långt ifrån färdigutvecklad. Vid genomförandet av detta examensarbete har vindrosorna använts på två sätt. Den ursprungliga tanken var att visa ledningsnätens karaktär för ett antal kommuner. När dessa vindrosor var uppritade upplevdes att det skulle vara intressant att relatera vindrosorna till någon kostnad för att se hur en billigare kommun såg ut i jämförelse med en dyrare. Därmed valdes nyckeltalen ut för den totala VA-verksamheten inklusive kapitalkostnad och vindrosor relaterades till dessa.

En skillnad mellan vindrosorna för VASS 2002 och 2003 är att vindrosorna för år 2002 innehåller 16 nyckeltal medan de för 2003 innehåller endast 8. Hur många nyckeltal som används är helt upp till den som konstruerar vindrosorna. Då många av de föreslagna nyckeltalen för avloppsledningsnät inte finns på nivå 2b i VASS blev det nästan svårt att hitta 16 stycken relevanta nyckeltal att använda till karaktäriseringen. Utöver hur mycket data som finns tillgänglig styrs även valet av antalet nyckeltal av hur karaktäriseringen skall användas eller presenteras. Ju större och tydligare bilden är för betraktaren desto fler nyckeltal kan den innehålla. De diagram för år 2002 som redovisas i bilaga 5 är på gränsen till väl röriga. Diagrammen för år 2003 i samma bilaga är dock mycket tydliga.

8.3 Kommunernas nytta med VASS

För att få fler kommuner att ansluta sig till VASS är det viktigt att lyfta fram de fördelar som finns med ett deltagande. Den största fördelen är att kommunerna kan genomföra benchmarking genom att jämföra sig med kommuner och därmed identifiera kommunens styrkor och svagheter. Om svagheter identifieras kan förbättring ske och VA-systemen blir effektivare. Det är dock inte alla svagheter i VA-systemen som går att förbättra men då finns i alla fall vetskapen om svagheten och jämförelse kan då ske med andra kommuner med samma svaghet. Exempel på en sådan svaghet är stort antal pumpstationer per km som beror på ett kuperat landskap i kommunen.

Utav de kommuner som inte deltar i VASS är det endast tre som har en folkmängd över 40 000. Då de andra kommunerna inte har så många invånare är det lätt att glömma bort dessa men om summan av dessa kommuners invånare beräknas uppgår denna till knappt 450 000 vilket är många människor. Därför bör det undersökas vilka frågor som driver dessa kommuner och varför de inte deltar i VASS. De kommuner som inte deltar i VASS idag uppvaktas kontinuerligt av Svenskt Vatten.

Dessvärre har de flesta deltagande kommuner i VASS inte valt högre ambitionsnivå än nivå 1. Nivå 1 innehåller den data som kanske är enklast för kommunerna att ta fram men ger tyvärr inte så många intressanta nyckeltal. Bristen på intressanta nyckeltal gör att kommunen inte ser sin nytta med VASS utan rapporterar in data för att tillfredsställa Svenskt Vatten. Förutom att uppmuntra så många kommuner som möjligt till deltagande i VASS är det därför mycket viktigt att uppmuntra till val av en högre ambitionsnivå än nivå 1.

Ju högre ambitionsnivå som väljs desto fler nyckeltal kan jämföras, förändras och förbättras. Till exempel är det en fördel om kostnader och intäkter kan identifieras och jämföras med andra kommuner eller organisationer. Från nivå 2b kan intäktsslagen brukningsavgifter, anläggningsavgifter driftbudget, anläggningsavgifter kapitalbudget, skattebidrag, ränteintäkter och övriga intäkter identifieras.

Nytan med VASS ökar för kommunerna ju fler kommuner som deltar. Ett stort deltagarantal på hög ambitionsnivå ger kommunerna större möjligheter att hitta en bra kommun att jämföra sig med. Vilka kommuner som är bra att jämföra sig med styrs av en mängd faktorer även om det ofta ligger nära till hands att jämföra sig med grannkommunerna. Nyttan med VASS kommer att öka då möjligheten att göra jämförelser över tiden ges. Ett rullande femårsmedelvärde kan till exempel ge bra upplysningar om trender. Om det rullande femårsmedelvärdet dessutom kan relateras till något index eller till exempel elpriset blir det extra intressant.

En viktig faktor för att öka och stimulera till deltagande i VASS är att metoder tas fram för att underlätta insamlingen av data. Hjälpen kan erhållas genom samarbete med Statistiska Centralbyrån som vill utnyttja VASS för sin insamling av data. Det är även önskvärt att mer samarbete sker mellan kommunerna och att grannkommuner uppmuntrar varandra till deltagande. I dag sker samarbete bland annat i Skåne, Östergötland, norra Värmland och i 3-stad (Trollhättan, Vänersborg och Uddevalla). Lokalt samarbete

uppmuntras av Svenskt Vatten och det är tänkbart att de kan ställa upp med någon form av handledning vid sådant samarbete. Något som många kommuner av de som idag har valt ambitionsnivå 1 eller 2a skulle vilja ha som hjälpmedel är en standardkontoplan. Flertalet utav de kommuner som idag är med i på nivå 3a eller 3b är gamla DRIVA-kommuner vilket innebär att de tidigare har arbetat mycket med statistik och har en fungerande kontoplan. Ett önskemål är därför att Svenskt Vatten och de gamla DRIVA-kommunerna skall hjälpa andra kommuner med att ta fram en fungerande standardkontoplan som är anpassad till VASS. Ett problem som fortfarande återstår är dock hur kommunernas ekonomer skall bli positiva till en förändring av sin kontoplan som är anpassad till mycket mer än VA-verksamhet.

Viktigt för VASS vara eller icke vara är att statistiksystemet verkligen används och att detta visas. Genom att använda nyckeltal från VASS och ange deras ursprung i till exempel årsredovisningar ges statistiksystemet större uppmärksamhet. Det är även önskvärt att flera personer i varje kommun är involverade i arbetet med VASS samt att möjligheten att generera rapporter i VASS utnyttjas och att rapporterna sedan sprids på ett önskvärt sätt. Spridning av rapporterna i den egna verksamheten kan leda till att fler medarbetare engageras då de får se vad VASS kan bidra till.

8.4 VASS i framtiden

Nu har insamlingen av data påbörjats för år 2004 som är det tredje året VASS är i bruk. Skillnaderna mellan VASS 2003 och 2004 är få då endast några förtydliganden av definitioner har gjorts.

Efter att inmatningen av driftstatistik för år 2004 avslutats kommer en analysgrupp för VASS att utvärdera statistiken och föreslå förändringar och förbättringar. En del av arbetet består i att utvärdera de olika frågorna och nyckeltalen. Dessutom skall analysgruppen titta på vad som fungerat mindre bra med VASS. När utvärderingen är klar är förhoppningen är att systemet skall bli enklare att använda så att fler kommuner eller organisationer väljer en högre ambitionsnivå än nivå 1. Analysgruppens arbete skall vara klart till drift 2005; det vill säga till våren 2006 då inmatning av 2005 års driftdata sker.

Analysgrupp VASS består idag av Gilbert Svensson (Chalmers tekniska högskola), Jan Adamsson (Västra Frölunda), Anna Blomlöf (Håbo kommun), Kjell Kihlberg (Borås kommun), Lars Lindblom (Stockholm Vatten), Annika Malm (Göteborgs VA-verk), Gunnar Mellström (Marks kommun), Lars Norman (Borlänge Energi), Roland Thulin (Jönköpings kommun) samt Lars Thysell (Trelleborgs kommun). Kontaktpersoner på Svenskt Vatten är Hans Bäckman och Sonja Ländén.

8.4.1 Förändringar av VASS

Den viktigaste anledningen till att genomföra förändringar av VASS är att öka kommunernas nytta med statistiksystemet. Kommunernas arbete bör förenklas så att antalet fel och luckor i indata minimeras vilket leder till ett mer komplett statistiksystem.

De fem ambitionsnivåer som finns i VASS idag bör ses över. Att dela upp kommunerna i fem grupper kan anses vara onödigt när många väljer ambitionsnivå 1 och få väljer

ambitionsnivå 3a eller 3b. Det är även viktigt att höja de kommuner som valt lägsta ambitionsnivå ett snäpp så att de upplever nyttan med VASS. Ett förslag som presenterades på Svenskt Vattens seminarium om VASS är att systemet görs om så att endast två ambitionsnivåer med olika detaljeringsgrader finns. Tanken är då att låta nuvarande ambitionsnivå 1 vara en nivå och att krydda denna med nyttiga data från nuvarande ambitionsnivå 2a. Väsentligt är då att arbetsbelastningen inte ökas nämnvärt jämfört med dagens lägsta nivå. Den andra ambitionsnivån skulle då bestå av nuvarande ambitionsnivå 2b eventuellt något utökad.

En stor anledning till de luckor som idag finns i data och som bland annat gör att få kompletta vindrosor kan konstrueras är att det finns både obligatoriska och frivilliga uppgifter på varje ambitionsnivå. För att slippa luckorna borde alla uppgifter göras obligatoriska så att alla kommuner som valt samma ambitionsnivå matar in uppgifter till samtliga nyckeltal på den valda nivån. Nackdelen med att göra om indelningen av ambitionsnivåerna samtidigt som de frivilliga uppgifterna tas bort är att delar av de nyckeltal som finns beräknade i VASS idag inte längre kommer att sammanställas. Detta medför att en del kommuner kommer att få färre nyckeltal att jämföra med än i dagsläget. En lösning på det skulle dock vara att bilda en elitgrupp med ambitionsnivå högre eller motsvarande 3b idag. På denna nivå skulle det då inte vara obligatoriskt att svara på de uppgifter som är unika för nivån vilket naturligtvis skulle ge luckor men det kanske kan accepteras på denna nivå. Eventuellt hade även denna elitgrupp kunnat användas för utprovning av nya nyckeltal.

Om beslut fattas om att det inte längre skall finnas några frivilliga uppgifter är det extra viktigt att se över de nyckeltal som finns idag. Att uppgifter inte lämnas beror troligen på att de är svåra att få fram, att kommunen inte riktigt förstår vad som efterfrågas eller att kommunen är osäker på värdets riktighet. De uppgifter som idag ger upphov till många luckor bör därför tas bort eller omformuleras. I samband med att detta ses över är det också lämpligt att undersöka huruvida det saknas nyckeltal inom några områden. Något som tas upp och mäts i Ofwat som inte alls berörs i VASS är kundnyttan. Denna borde naturligtvis kunna mätas på något sätt även i Sverige. Eftersom abonnenterna sällan meddelar VA-verken när de är nöjda får istället missnöjet mätas och nyckeltal borde kunna konstrueras kring antalet klagomål.

För att kunna kvalitetssäkra VASS och begränsa antalet fel i indata finns ett antal olika lösningar. Ett alternativ är ett interaktivt inmatningssystem med någon form av varningsflagg som kommer upp om ett orimligt värde matas in eller om delsummor inte överensstämmer med totalsumman. Eventuellt kan VASS reagera om det inmatade värdet avviker mycket från ett värde på medel eller median men detta är troligen inte lämpligt då stora skillnader råder inom till exempel antalet ansluta i kommunerna. När uppgifter matas in borde istället VASS kunna jämföra dessa med värden för kommunen det föregående året. Eventuellt kan den uppgiften kompletteras med ovan nämnda max- och minimivärdena för alla kommuner föregående år så att inmataren vet ungefär hur stor avvikning från föregående år som är rimlig. Ett alternativ till ett interaktivt inmatningssystem är att jämförande värden visas vid inmatningen men att systemet inte skickar ut

någon varning. I stället för att VASS tar ställning till om värdet är rimligt eller ej kan detta läggas över på inmataren och därmed kan även irriterande falsklarm uteslutas.

På Svenskt Vattens seminarium om VASS uttrycktes önskemål om att det skulle vara möjligt att kommentera de uppgifter som matades in i VASS. Att göra ett fält för detta skulle troligen inte innebära något problem men frågan är hur VASS skall hantera de kommentarer som matats in. Då alla uppgifter som matas in redovisas i diagram skulle kommentarerna redovisas i närheten av diagrammen och risken är då att rapporterna tappar lite utav sin tydlighet då textmassor blandas in. Ett annat önskemål från kommunernas sida angående rapporterna som genereras i VASS är att användaren själv skall kunna önska vilken information som skall vara med i rapporten. Till exempel skall det gå att välja bort diagram för nyckeltal som inte kan beräknas på grund av brister i indata för kommunen.

Åsikterna kring om det är önskvärt med fler eller färre ekonomiska nyckeltal i VASS går isär. I dagsläget finns det väldigt mycket fel i de ekonomiska nyckeltalen eftersom kostnader och intäkter fördelas olika av de olika kommunerna. Till exempel kan det vara svårt att skilja mellan vad som är underhåll, en investering, avhjälpande, förebyggande, förnyelse eller förbättring. Om fler ekonomiska nyckeltal skall beräknas måste därför dessas definitioner vara mycket tydliga.

9 Slutsatser och förslag på fortsatt arbete

Över hela världen finns ett stort intresse för benchmarking och effektivisering inom VA. Ett par av de analysmetoder som finns tillgängliga har provats i detta examensarbete. Slutsatser och reflektioner kring analyserna och VASS presenteras nedan.

- Att använda sig av nationella nyckeltal för värden på medel och median rekommenderas inte då stora skillnader råder mellan de verkliga och de beräknade värdena. Istället för att använda sig av ett jämt urval av Sveriges kommuner är det troligen bättre att göra ett urval av grannkommuner eller kommuner med liknande omgivningsfaktorer.
- Det finns få tydliga samband mellan kostnadsnyckeltal och produktionsmått (volym per ledningslängd) eller kommunal struktur (anslutna per ledningslängd). En orsak till existerande samband är de stordriftsfördelar som tätbefolkade kommuner har.
- Karaktärisering genom användning av vindrosor är ett bra sätt att jämföra kommuner med varandra. Relateras dessutom kommunerna till någon kostnad ökar nyttan av karaktäriseringen.
- Internationella nätverk som IBNET vilka tillhandahåller verktyg för benchmarking ger goda möjligheter för jämförelse internationellt. Liten anpassning av VASS-data krävs för användning av IBNETs verktyg.
- För att ett relevant resultat skall erhållas av analysmetoderna måste fel och luckor i indata från kommunerna elimineras. Definitionerna i VASS måste dessutom vara tydligare så att kommunerna förstår vad som efterfrågas. Med hjälp av ett interaktivt inmatningssystem kan antalet fel minskas och en kvalitetssäkring ske.
- Sveriges kommuner bör uppmanas till att välja högre ambitionsnivå än motsvarande dagens nivå 1 så att alla upplever nytta med deltagandet.

Det framtida arbetet för att öka nyttan med VASS bör bestå av att ett verktyg tas fram som underlättar deltagandet för kommunerna. Befintliga och nya analysmetoder behöver utvecklas och beslut bör fattas kring hur många ambitionsnivåer det skall finnas i VASS. Viss anpassning av VASS till internationella system kan också genomföras. Dessutom bör nuvarande data och nyckeltal utvärderas och ett antal nya tas fram så att till exempel även kundnyttan kan mätas i VASS.

9 Slutsatser och förslag på fortsatt arbete

Referenser

6-stadsgruppen (2004), Manual för VA-benchmarking, Oktober 2004

Analysgrupp VASS, VASS seminarium 16 mars 2005, Svenskt Vatten

Ljunggren O, Göteborgs VA-verk, Går det att med några frågor i VASS visa på olika sätt att hantera ekonomin. VASS seminarium 16 mars 2005, Svenskt Vatten

Svensson G och Malm A (1998) Analys av redovisade kostnader enligt DRIVA
Kostnadsjämförelser för åren 1993-1995, VA-FORSK rapport 1998:3, Chalmers tekniska högskola, VAV AB

Stahre P, Adamsson J och Eriksson Ö (2000) Nyckeltal inom VA - en introduktion, VA-FORSK rapport 2000:8, Vatten och avloppsverksföreningen, Stockholm

Elektroniska källor

Amsa, Association of Metropolitan Sewerage Agencies
www.amsa-cleanwater.org/meetings/2004-10-05ISOforWEFTEC.ppt - engelska
2005-03-29

Andersen B och Pettersen PG (1997) Benchmarking, Beskrivning av boken
Benchmarking, skriven av Andersen B och Pettersen PG
www.adlibris.se/shop/product.asp?isbn=9144004036 2004-11-07

DANVA 1, <http://www.danva.dk/sw130.asp> 2005-03-08

DANVA 2, <http://www.danva.dk/sw1516.asp> 2005-03-08

DANVA 3, <http://www.danva.dk/sw7312.asp> 2005-03-08

GLOBE-net www.globe-net.ca/market_reports/index.cfm?ID_Report=138 2005-03-10

Göteborgs va-verk,
www.vaverket.goteborg.se/prod/va/dalis2.nsf/0/CA6B9203ACF34AC0C1256EA8004A2440?OpenDocument 2004-11-07

Hedborg T, Presentation, Thorolf Hedborg, Benchmarking, Industriell ekonomi och organisation. Fortsättningskurs 4D1028
www248.indek.kth.se/grundutbildning/kurskatalog/Kurskatalog.pdf 2004-11-07

IBNET 1, FAQs www.ib-net.org/asp/about_faqs.asp 2005-03-14

IBNET 2, www.ib-net.org/wb/bench/uk.html 2005-03-12

Referenser

- IBNET 3, Benchmarking the Scottish Water Industry, (Watermarque Issue 3.1, July 2001) www.ib-net.org/asp/resources_benchmarking_publications/3_1/WIC.asp 2005-03-08
- IBNET 4, www.ib-net.org/wb/bench/nodes/Australia.html 2005-03-12
- IBNET 5, www.ib-net.org/wb/bench/nodes/southernafrica.html 2005-03-12
- IBNET 6, www.ib-net.org/wb/bench/usnode.html 2005-03-12
- IBNET 7, www.ib-net.org/wb/bench/russia_node.html 2005-03-12
- Institutet för Kvalitetsutveckling, www.siq.se/page.asp?id=18 2005-02-20
- International Water Association, www.iwahq.org.uk//template.cfm?name=about 2005-02-22
- Kiwa www.kiwa.nl/ 2005-03-10
- Miljödepartementet, YTTRANDE 2004-10-22 Dnr 736/2004Miljödepartementet103 33 STOCKHOLM Betänkande från Va-lagsutredningen "Allmänna vattentjänster" (SOU 2004:64) www.kkv.se/beslut/04-0736.htm 2004-11-07
- Moen SE och Lien O, NORVAR, Performance Indicators for Evaluation of Norwegian Water and Waste Water Services (Watermarque Issue 2.6, April 2001) IBNET http://www.ib-net.org/asp/resources_benchmarking_publications/2_6/moen.asp 2005-03-08
- Ofwat http://www.ofwat.gov.uk/aptrix/ofwat/publish.nsf/Content/general_leaflet120104 2005-03-08
- Stahre P och Adamsson J. A Powerful Management Tool for Water and Wastewater utilities, Watermarque Issue 3.5, December 2002, http://www.ib-net.org/asp/resources_benchmarking_publications/3_5/6cities.asp 2005-03-10
- Svenskt Vatten 1, www.svensktvatten.se/main/main.asp?objectID=55 2004-11-11
- Svenskt Vatten 2, www.svensktvatten.se/main/main.asp?objectID=69 2005-02-17
- Svenskt Vatten 3, www.svensktvatten.se/main/main.asp?objectID=147 2004-11-07
- Sveriges Kommuner och Landsting, Minnesanteckningar, benchmarking mellan USiL och NUS, www.lf.svekom.se/artikel.asp?C=1245&A=10453 2004-11-07
- SWECO 1, www.sweco.se/templates/Page_11382.asp 2005-03-21

SWECO 2, www.sweco.se/templates/Page_13793.asp 2005-03-21

VEWIN www.vewin.nl/ 2005-03-10

Vingåkers Kommun, Protokoll från kommunstyrelsens sammanträde 2003-12-01
www.vingaker.se/webarchive/media/20040112115347_031201hs.htm 2005-03-21

Västra Finlands miljöcentral www.miljo.fi/default.asp?contentid=36054&lan=SV
2005-02-22

Åkesson SM, KPMG Göteborg, Benchmarking för kvalitets- och verksamhetsutveckling,
Fem vägar framåt, 2002-10-25
<http://www.biblioteksforeningen.org/konferens/Konf2002/femverktyg/SvenMartinAkesson.ppt> 2004-11-07

Bilaga 1 Urval av kommuner

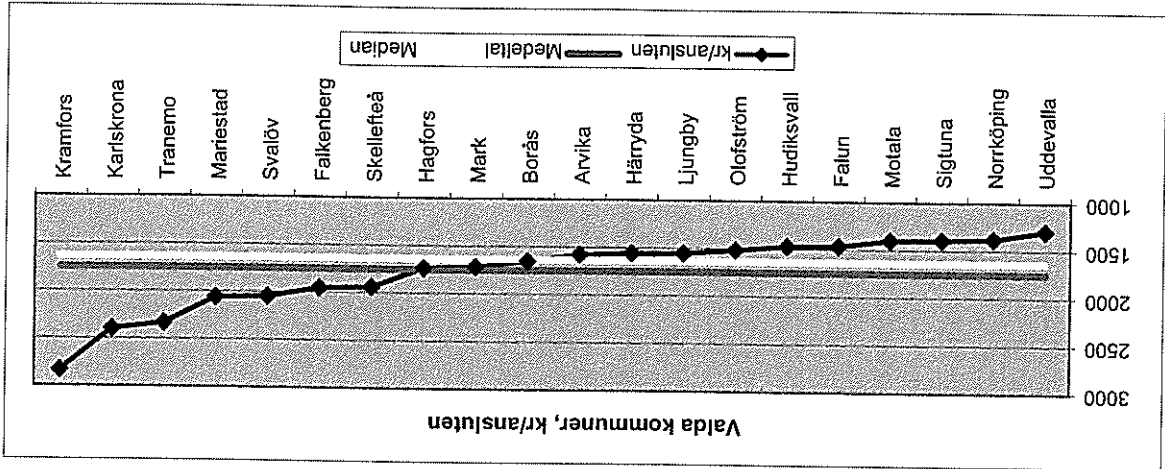
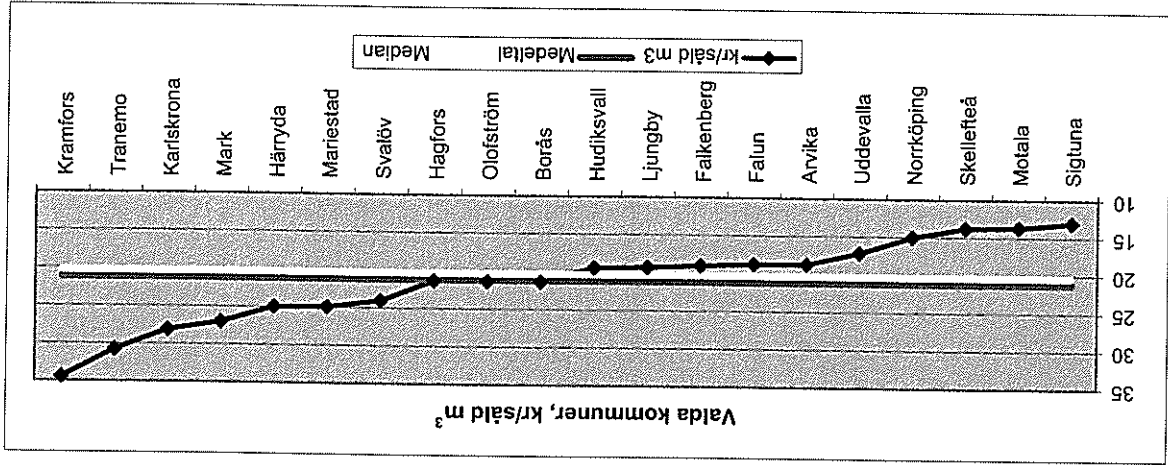
Valda kommuner 2b

Namn	kr/säid m ³	kr/ansluten	Landskap
Arvika	18,74	1577	Värmland
Borås	21,34	1652	Västergötland
Falkenberg	19,00	1953	Halland
Falun	18,78	1463	Dalarna
Hagfors	21,35	1736	Värmland
Hudiksvall	19,41	1472	Hälsingland
Härnäs	24,98	1558	Västergötland
Karlskrona	28,13	2396	Blekinge
Kramfors	34,43	2831	Angermanland
Ljungby	19,29	1554	Småland
Mariestad	24,93	2057	Västergötland
Mark	27,02	1717	Västergötland
Motala	13,67	1400	Ostergötland
Norrköping	14,99	1380	Ostergötland
Olofström	21,35	1515	Blekinge
Sigtuna	13,03	1395	Uppland
Skellefteå	13,77	1940	Västernorrland
Svalöv	24,04	2045	Skåne
Tranemo	30,77	2331	Västergötland
Uddevalle	17,17	1296	Bohuslän

Medeltal nyckeltal 1	Medeltal nyckeltal 2b	Medeltal nyckeltal 1	Medeltal nyckeltal 2b
1749,00	1607,29	1635,00	1558,43
21,19	18,76	20,30	18,78

Valda kommuner 2b	Medel	Median
kr/säid m ³ kr/ansluten	21,31	1763,42
	20,37	1614,47

Skilnad mot nyckeltal 1	Medel	Median
kr/säid m ³	-0,12	-0,07
kr/ansluten	-14,42	20,53
%	-0,57%	-0,36%
kr/ansluten %	-0,82%	1,26%



Bilaga 2 Jämförelse vid urval av kommuner

	Enhet	Median	Medel	Median	Medel	Median	Medel	Skillnad median		Skillnad medel	
								Grupp 1	%	Grupp 1	%
Folkmängd		34393,00	Valda kommuner	17864,00	31136,31	16529,00	10158,89	48%	25%		
Anslutningsgrad (vattenledningsnät)	personer	79,21		82,01	79,63	-2,79	-2,26	-4%	-3%		
Anslutningsgrad (spillvattenförande ledningsnät)	%	75,21		75,51	78,20	-4,64	-2,69	-6%	-4%		
Specifik debiterad dricksvattenförbrukning	l/psd	224,02		233,62	236,07	3,65	-2,45	2%	-1%		
Specifik avloppsförbrukning	l/psd	229,05		239,34	237,15	8,74	2,19	4%	1%		
Sålt vatten/levererat vatten	%	76,38		77,33	76,87	-0,94	-1,37	-1%	-2%		
Sålt avlopp/behandlat avlopp	%	48,94		50,68	56,81	-1,74	-2,59	-4%	-5%		
Kapacitetsutnyttjande	Försäld m ³ /m	7,30		8,17	8,13	0,30	0,04	4%	0%		
Omätt vatten	m ³ per km och dygn	7,27		6,24	7,71	-0,06	-1,47	-1%	-24%		
Vattenreningsverk per 1000 anslutna personer	Antal/ 1000 anslutna	0,27		0,44	0,66	-0,10	-0,22	-37%	-49%		
Avloppsreningsverk per 1000 anslutna personer	Antal/ 1000 anslutna	0,30		0,42	0,67	-0,10	-0,25	-33%	-61%		
Vattenledningslängd	m/ansluten	11,14		12,45	14,07	-0,97	-1,62	-9%	-13%		
Spillvattenförande ledningslängd	m/ansluten	9,96		11,30	12,60	-0,28	-1,30	-3%	-12%		
Dagvattenledningslängd	m/ansluten	5,93		6,80	6,21	0,45	0,59	8%	9%		
Utspärningsgrad avloppsverk (behandlat/försäld)	%	204,45		194,59	194,87	7,79	-0,28	4%	0%		
Tillskottsvatten	m ³ /km och dygn	23,53		23,89	26,64	1,76	-2,75	7%	-12%		
Tillskottsvatten	l/psd	242,86		214,96	250,43	3,19	-35,47	1%	-17%		
Arskostnad för va-verksam. inkl kapitalkostnader	kr/försäld m ³	20,37		21,31	21,63	0,05	-0,32	0%	-2%		
Arskostnad för va-verksam. inkl kapitalkostnader	kr/ansluten	1614,47		1763,42	1752,43	-23,63	10,99	-1%	1%		

Jämförelse mellan verkliga nyckeltal och uträkande nyckeltal m.h.a urval av kommuner

Bilaga 3 Samband mellan nyckeltal

Diagram 1-4 visar produktionsmått och årskostnaden för VA-verksamheten inkl. kapitalkostnader plottade mot varandra. I alla fyra diagram är det den debiterade volymen som använts. I diagram 2 och 4 är ledningslängden för dagvatten exkluderad. Plottade kommuner är de som valt ambitionsnivå 2b eller högre år 2002.

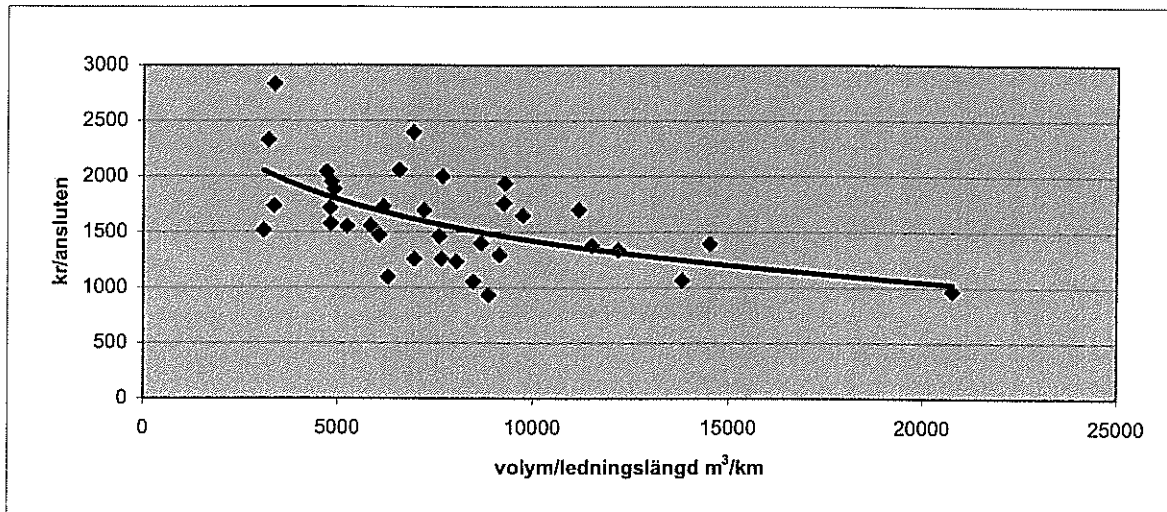


Diagram 1
Produktionsmått 1: Debiterad volym/ledningslängd inkl. dagvattenledning.
Korrelation: -0,531

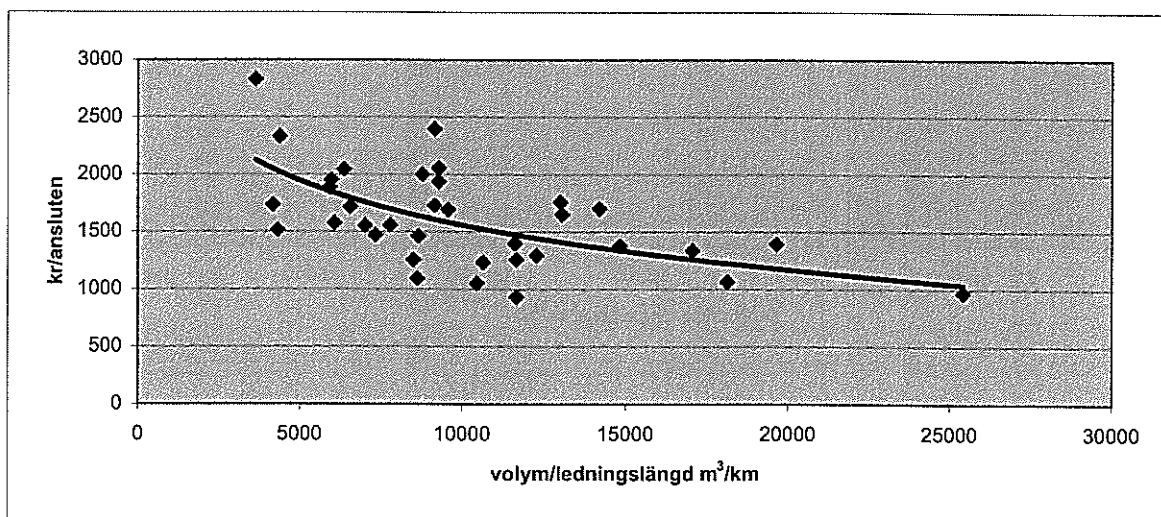


Diagram 2
Produktionsmått 2: Debiterad volym/ledningslängd exkl. dagvattenledning
Korrelation: -0,556

Bilaga 3 Samband mellan nyckeltal

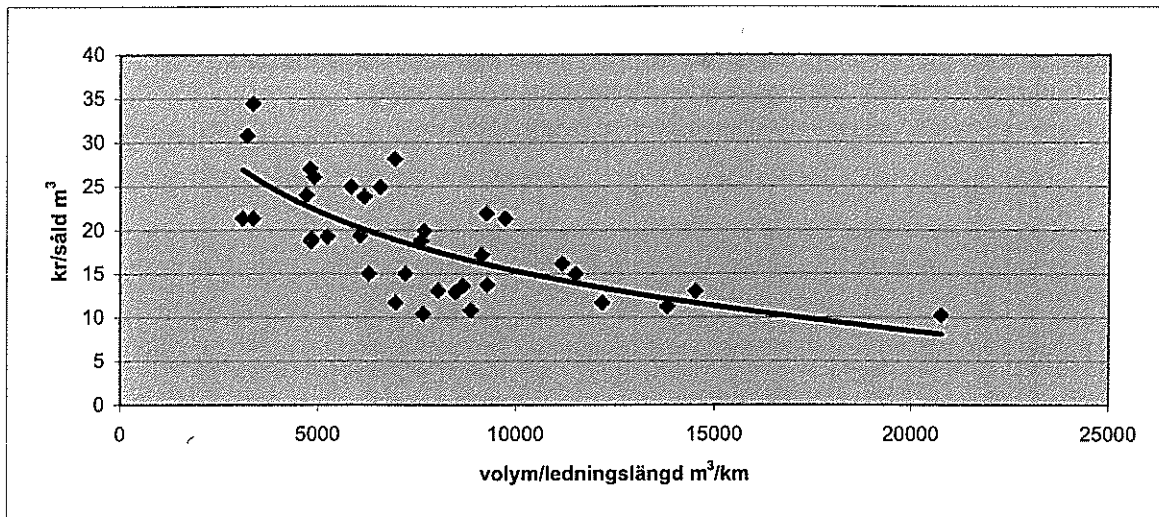


Diagram 3
Produktionsmått 1: Debiterad volym/ledningslängd inkl. dagvattenledning.
Korrelation: -0,645

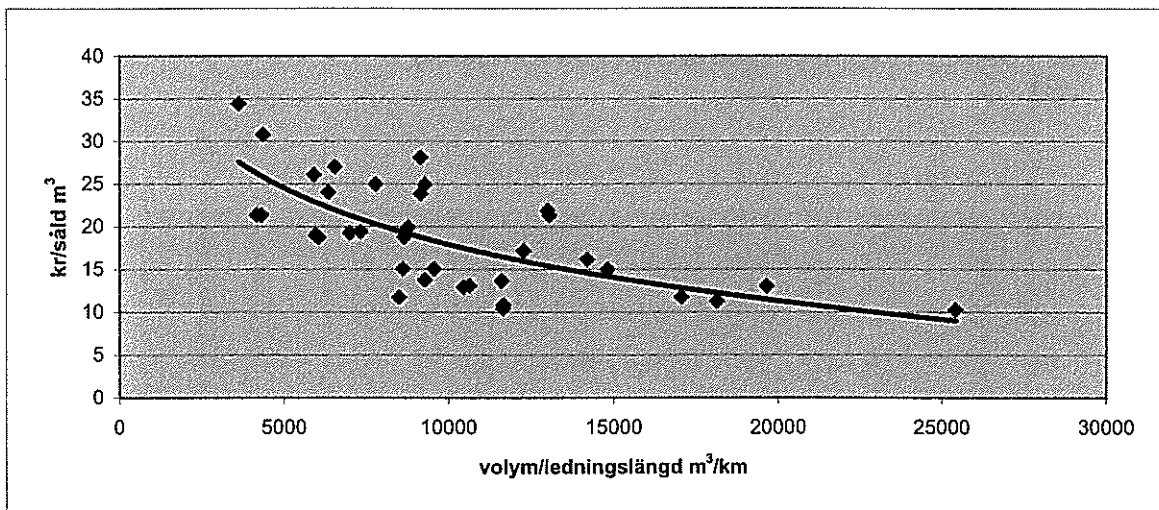


Diagram 4
Produktionsmått 2: Debiterad volym/ledningslängd exkl. dagvattenledning
Korrelation: -0,641

Bilaga 3 Samband mellan nyckeltal

Även diagram 5-6 visar produktionsmått och årskostnaden för VA-verksamheten inkl. kapitalkostnader plottade mot varandra. I dessa diagram har produktionsmått 2 använts. Underlag till diagrammen är alla deltagande kommuner i VASS.

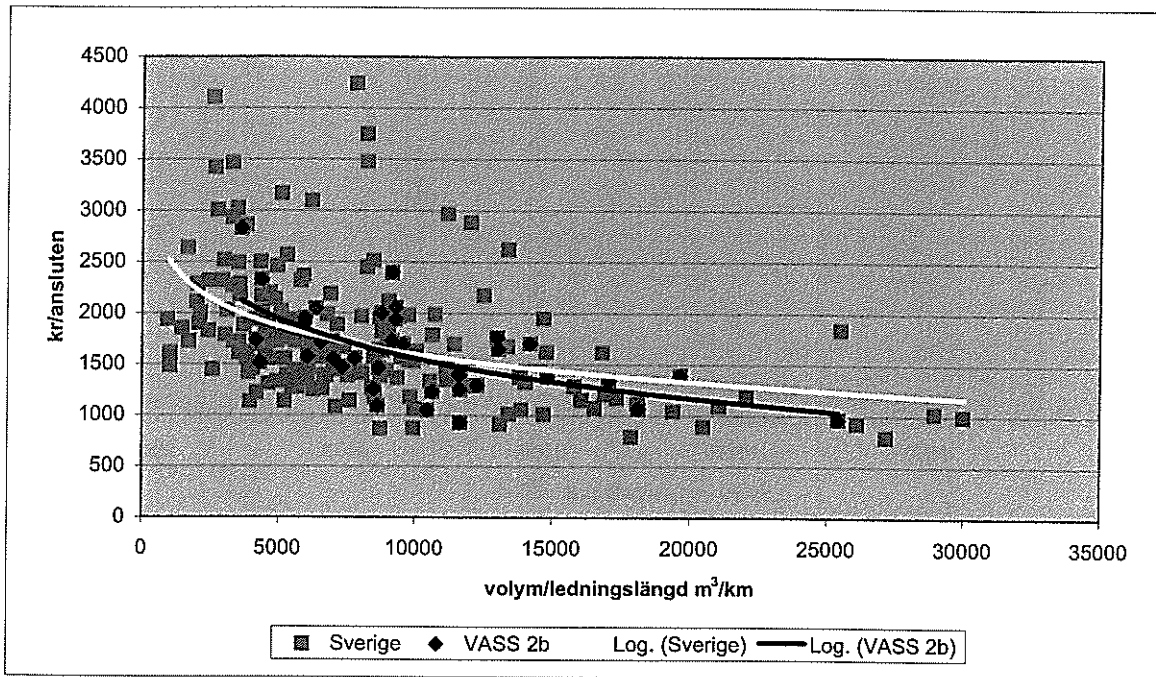


Diagram 5
Korrelation Sverige: -0,430

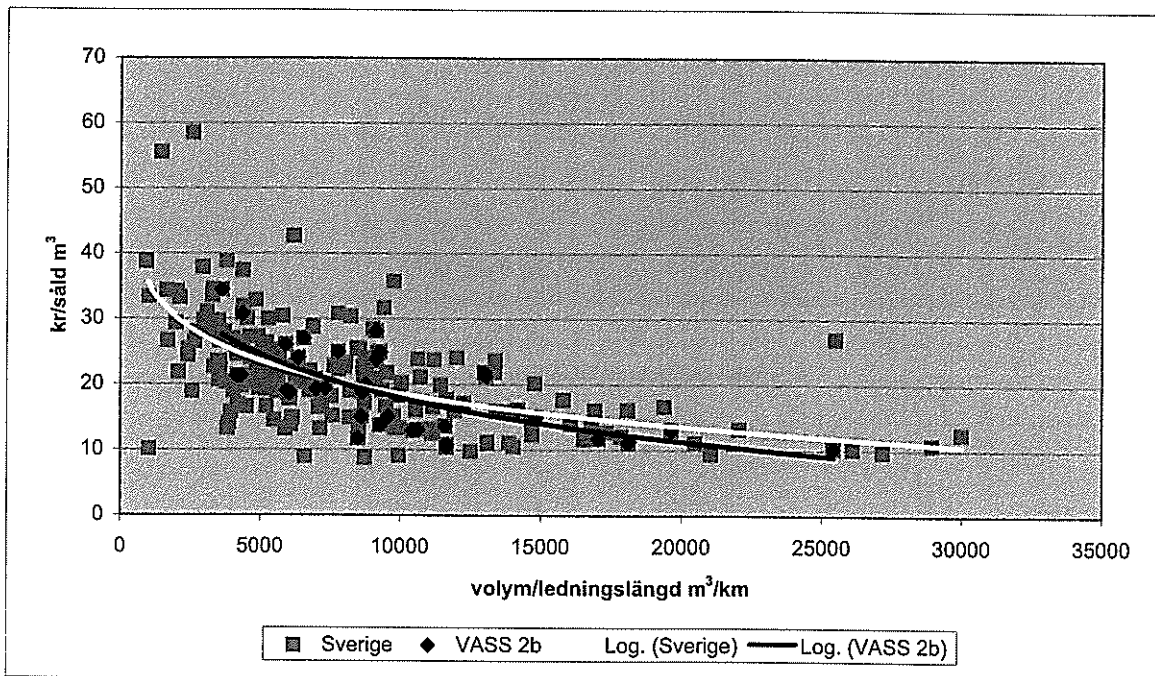


Diagram 6
Korrelation Sverige: -0,539

Bilaga 3 Samband mellan nyckeltal

I diagram 7-8 visas samband mellan de administrativa kostnaderna och produktionsmått 1 eller totala kostnader. Underlag för diagrammen är kommuner som valt ambitionsnivå 2b eller högre år 2002

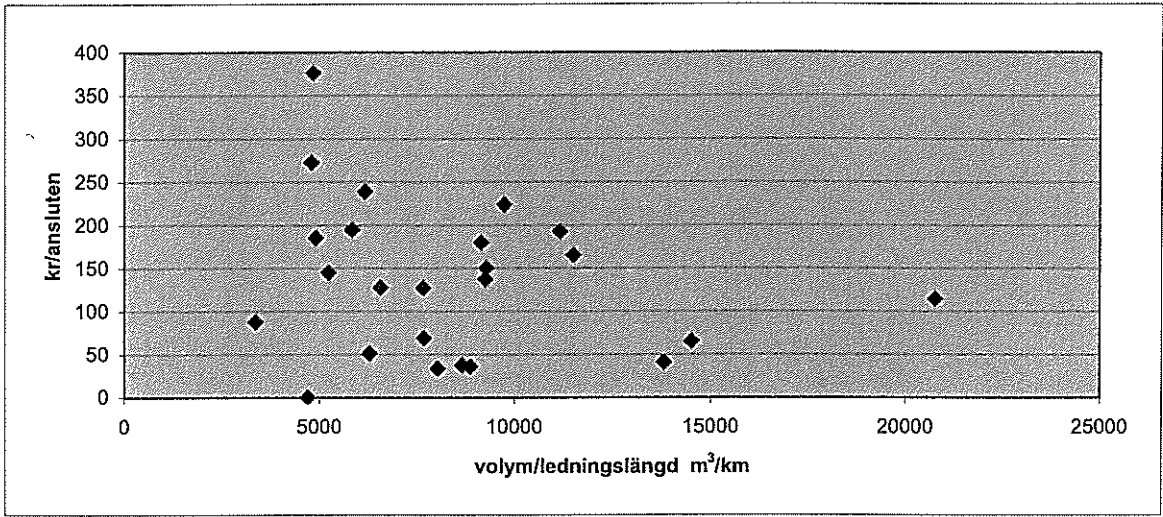


Diagram 7
Korrelation: -0,221

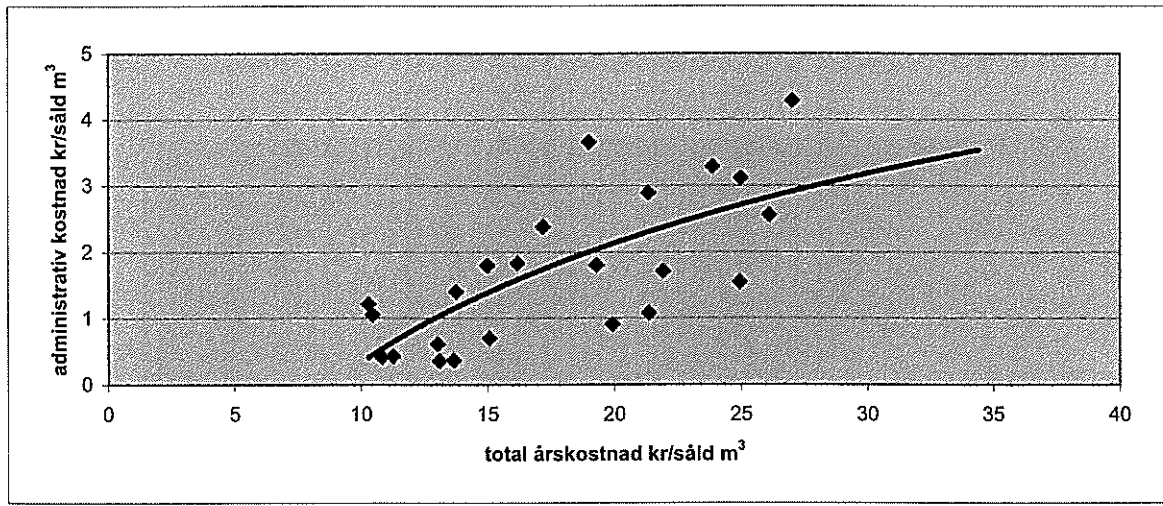


Diagram 8
Korrelation: 0,726
Ett exempel på punkternas spridning vid god korrelation

Bilaga 3 Samband mellan nyckeltal

Diagram 9-10 visar samband mellan kostnader för produktion och produktionsmått 1
Underlag för diagrammen är kommuner som valt ambitionsnivå 2b eller högre år 2002.

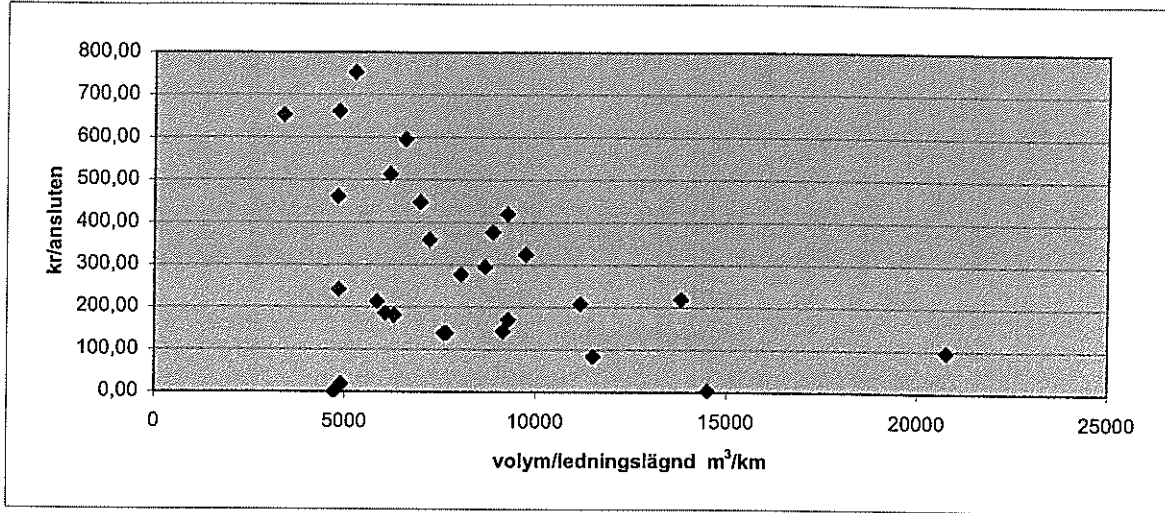


Diagram 9
Korrelation: 0,431

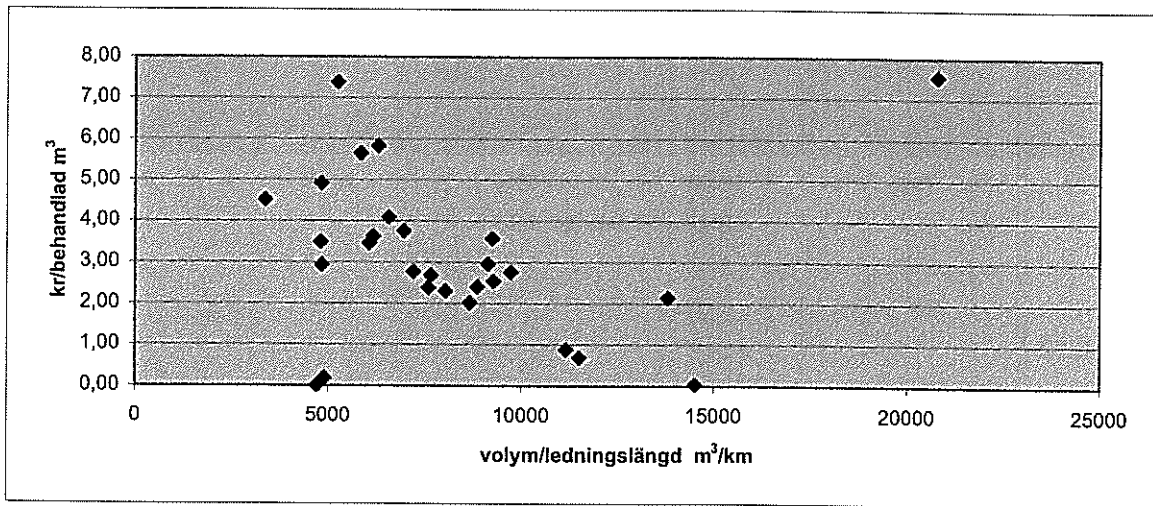


Diagram 10
Korrelation: 0,028

Bilaga 3 Samband mellan nyckeltal

I diagram 11-13 visas kostnaderna för distribution av dricksvatten samt produktionsmått 1. Underlag för diagrammen är kommuner som valt ambitionsnivå 2b eller högre år 2002.

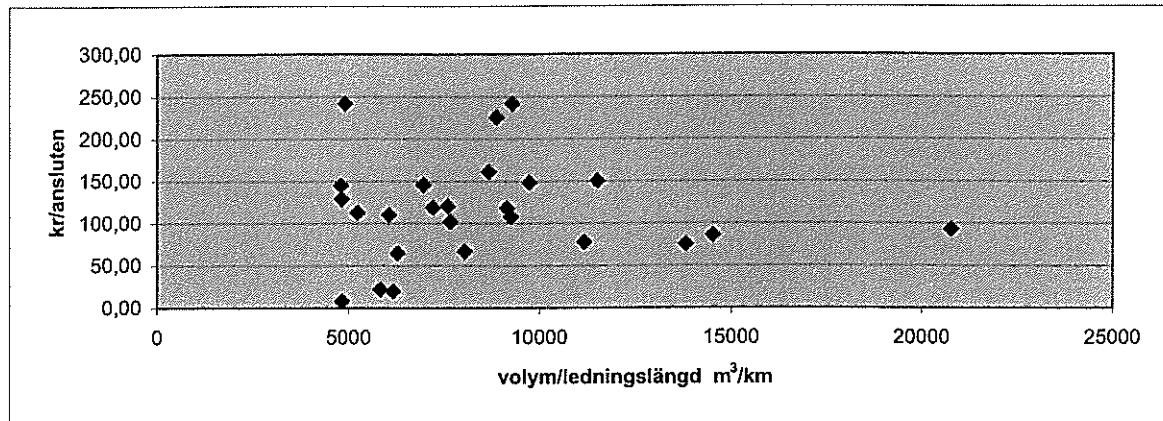


Diagram 11
Korrelation: -0,02

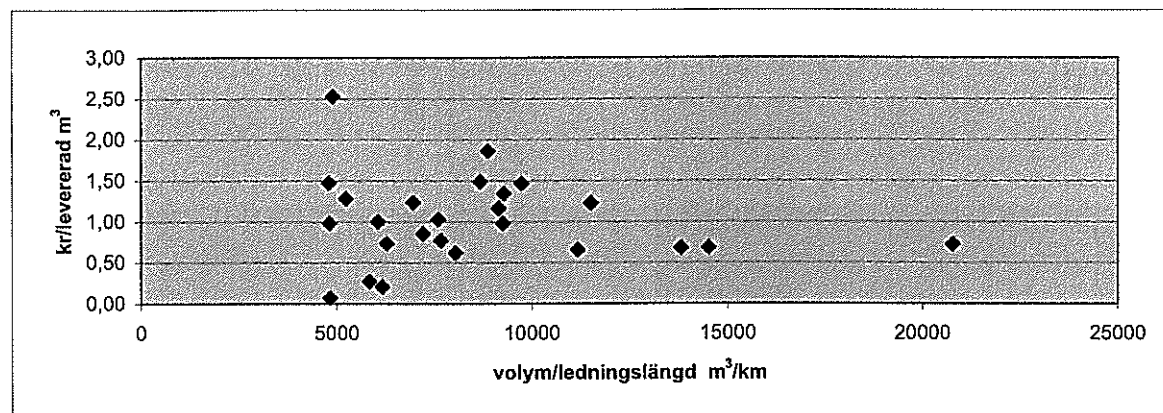


Diagram 12
Korrelation: -0,12

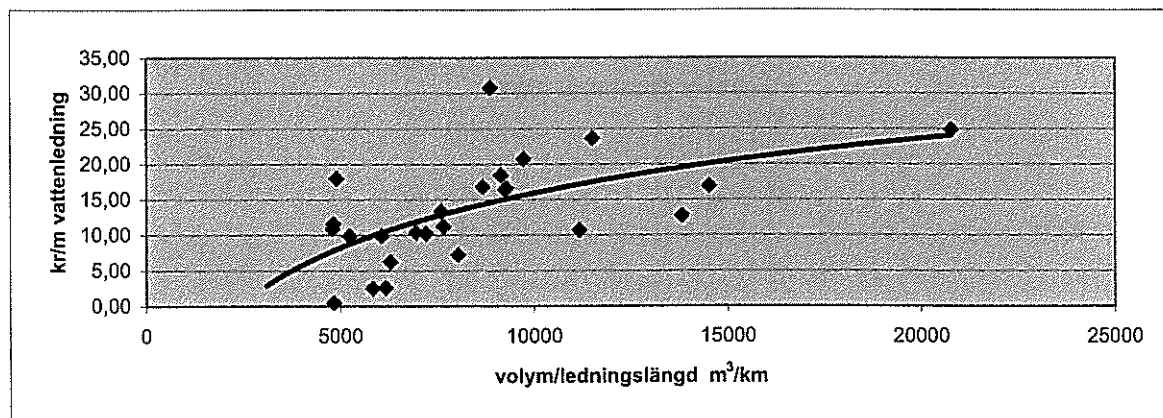


Diagram 13
Korrelation: 0,560

Bilaga 3 Samband mellan nyckeltal

Diagram 14-15 visar kommunal struktur och årskostnaden för VA-verksamheten inkl. kapitalkostnader plottade mot varandra. Ledningslängden för dagvattenledning är inkluderad i den kommunala strukturen. Underlag för diagrammen är kommuner som valt ambitionsnivå 2b eller högre år 2002.

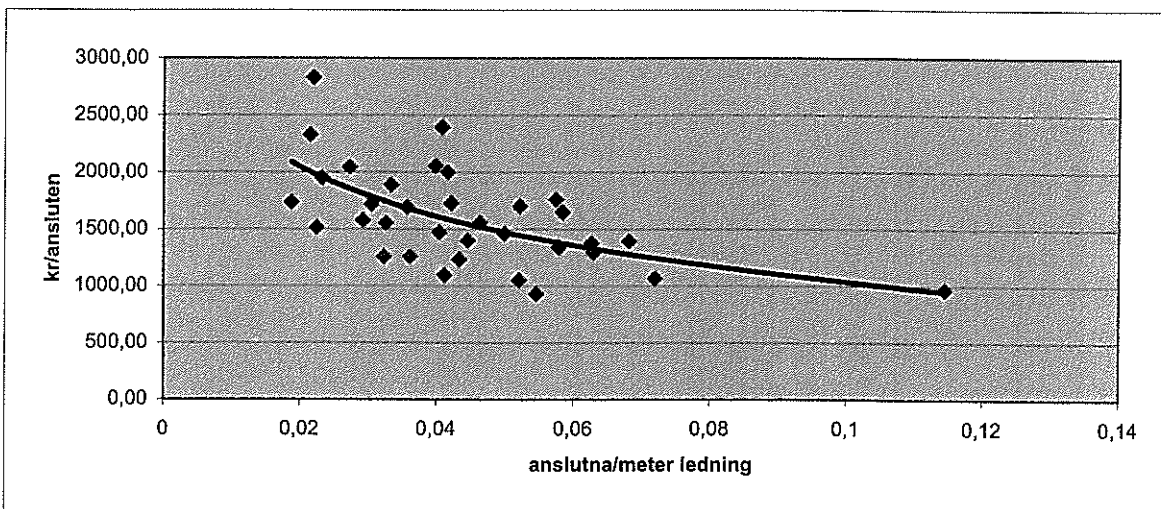


Diagram 14
Korrelation: -0,570

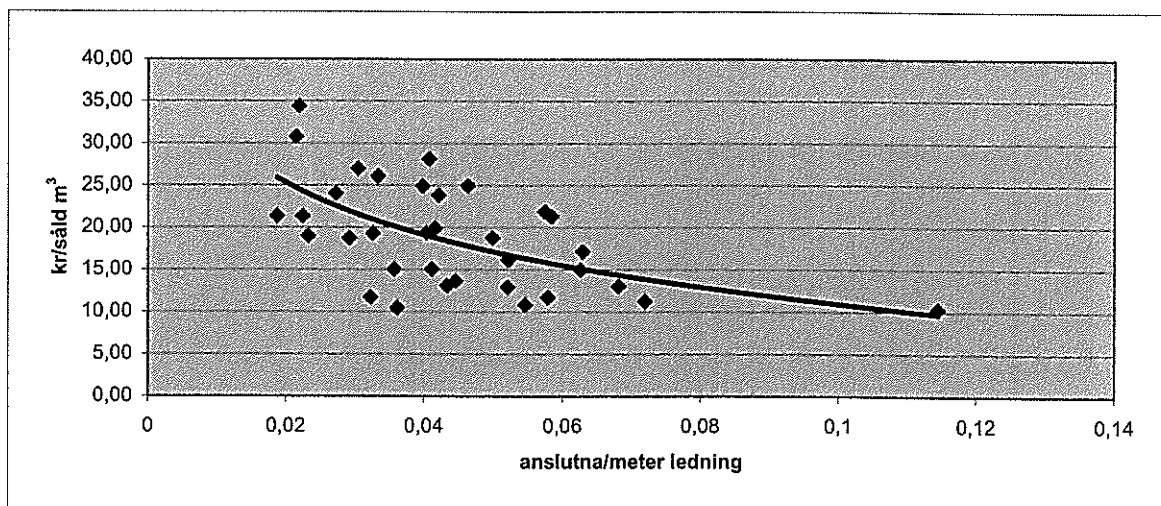


Diagram 15
Korrelation:-0,517

Bilaga 3 Samband mellan nyckeltal

Även diagram 16-17 visar kommunal struktur och årskostnaden för VA-verksamheten inkl. kapitalkostnader plottade mot varandra. I dessa diagram är längden för dagvattenledning exkluderad i den kommunala strukturen. Underlag till diagrammen är alla deltagande kommuner i VASS.

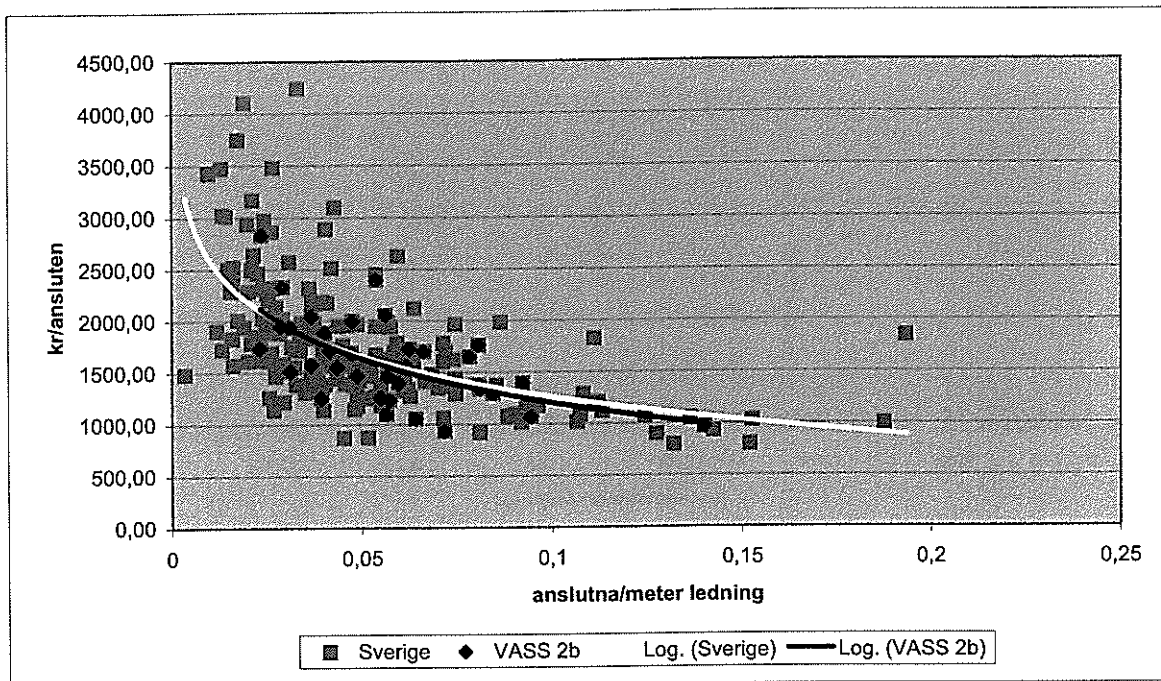


Diagram 16

Korrelation Sverige: -0,528, VASS 2b: -0,586

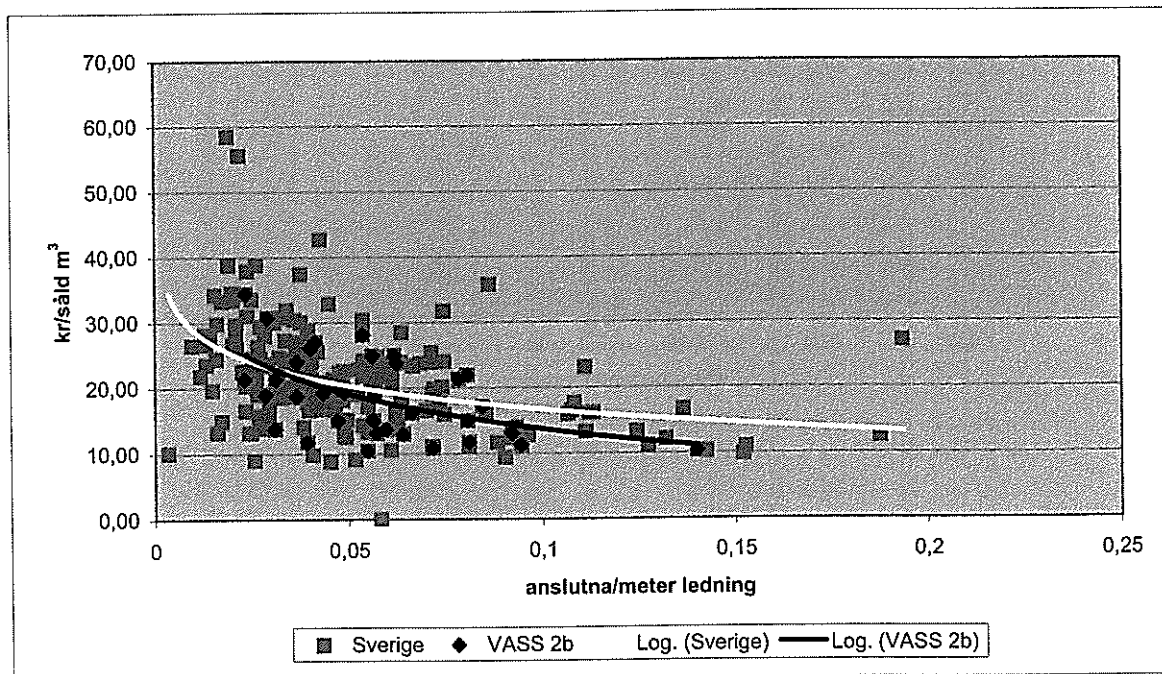


Diagram 17

Korrelation Sverige: -0,400, VASS 2b: -0,509

Bilaga 3 Samband mellan nyckeltal

I diagram 18 visas kostnaden i kr/ansluten för administration plottat mot kommunal struktur. Ledningslängden för dagvattenledning är inkluderad i den kommunala strukturen. Underlag för diagrammen är kommuner som valt ambitionsnivå 2b eller högre år 2002.

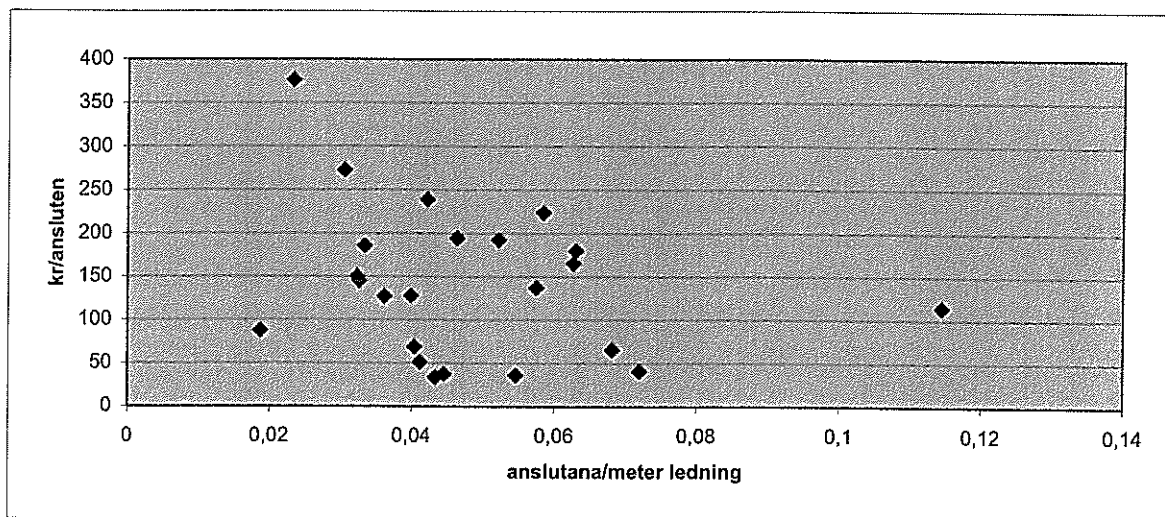


Diagram 18

Korrelation: -0,266

Bilaga 3 Samband mellan nyckeltal

Diagram 19-20 visar kostnaden/anslutna resp kostnaden per levererad eller behandlad m³ plottat mot den kommunala strukturen inkl.dagvatten. Underlag till diagrammen är alla deltagande kommuner i VASS.

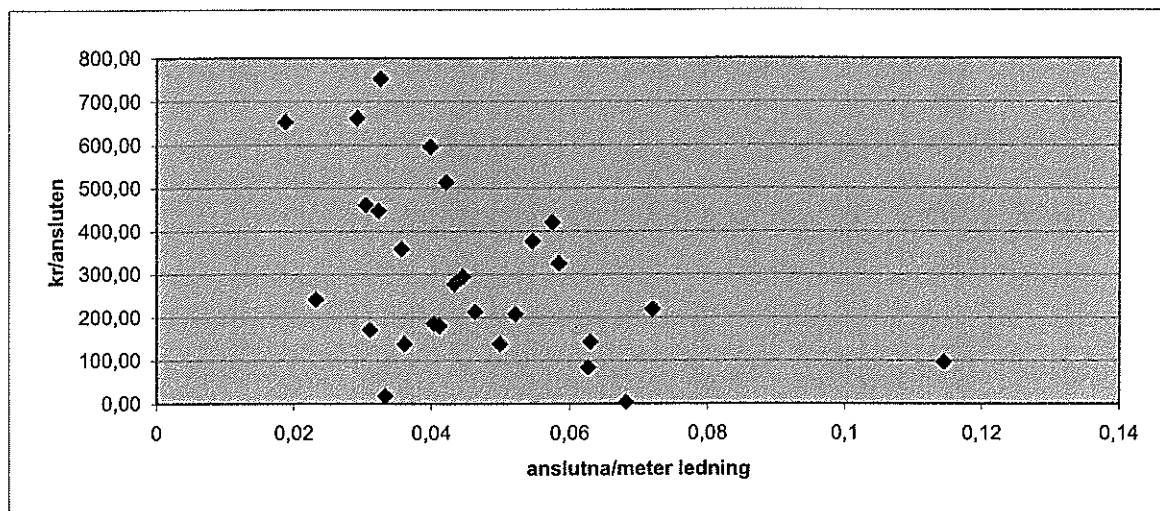


Diagram 19
Korrelation: -0,468

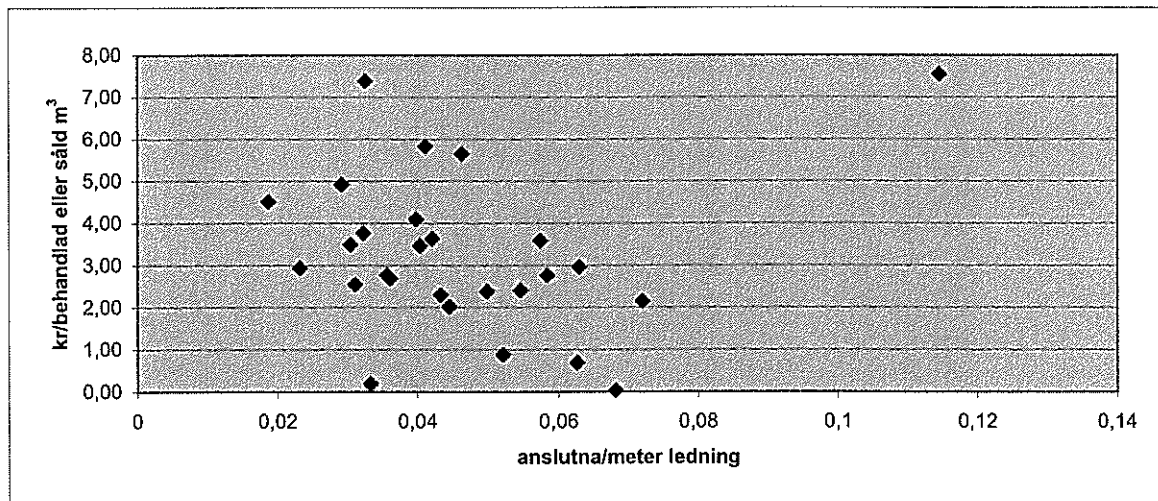
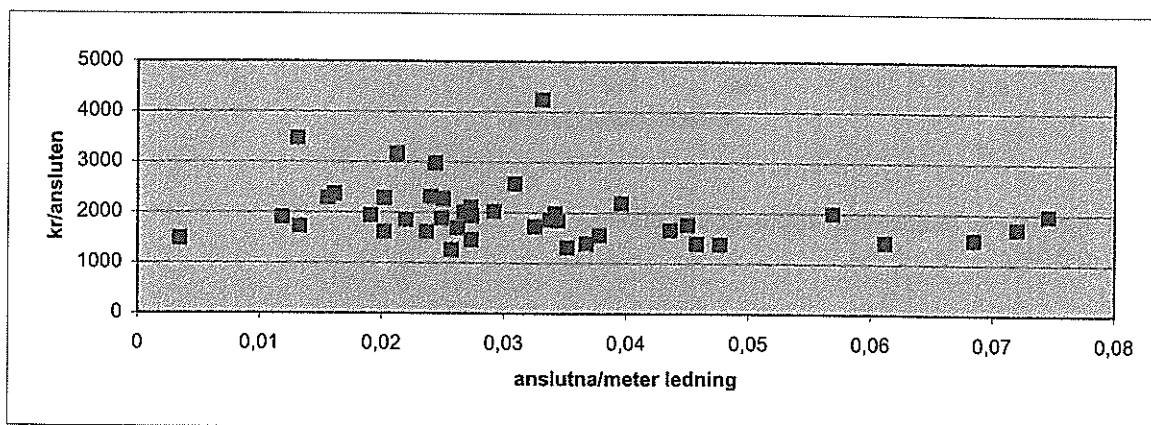
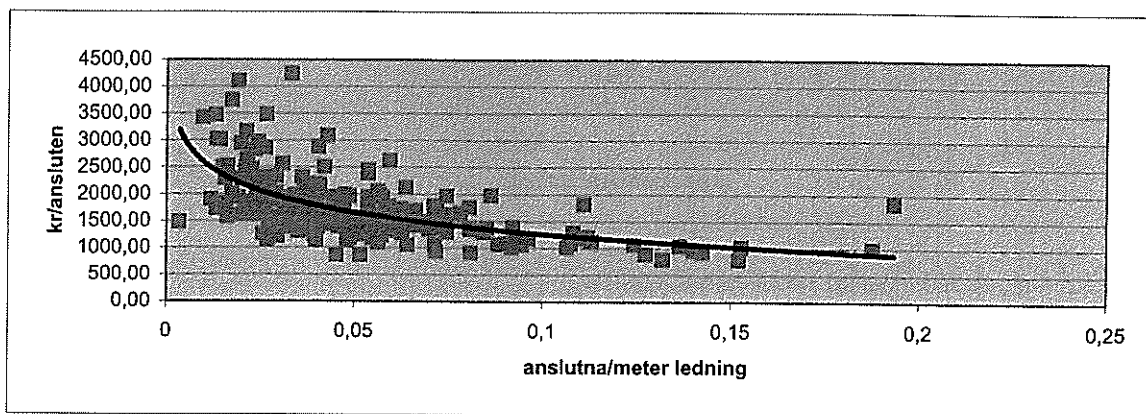


Diagram 20
korrelation: 0,045

Här borde det vara betydligt bättre korrelation

Bilaga 3 Samband mellan nyckeltal

I diagram 21-25 visas kommunal struktur exkl.dagvattenledning plottat mot årskostnaden för VA-verksamheten inkl.kapitalkostnader. Det översta diagrammet visar alla kommuner medan de övriga visar kommuner inom ett visst storleksintervall. Underlag till diagrammen är alla deltagande kommuner i VASS 2b år 2002.



Bilaga 3 Samband mellan nyckeltal

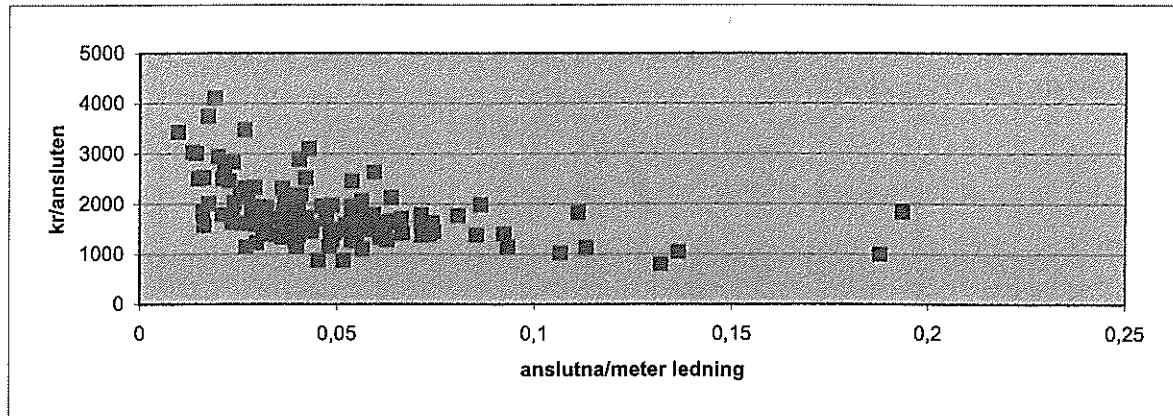


Diagram 23: Kommuner med mellan 10000 och 40000 inv.
Korrelation: -0,437

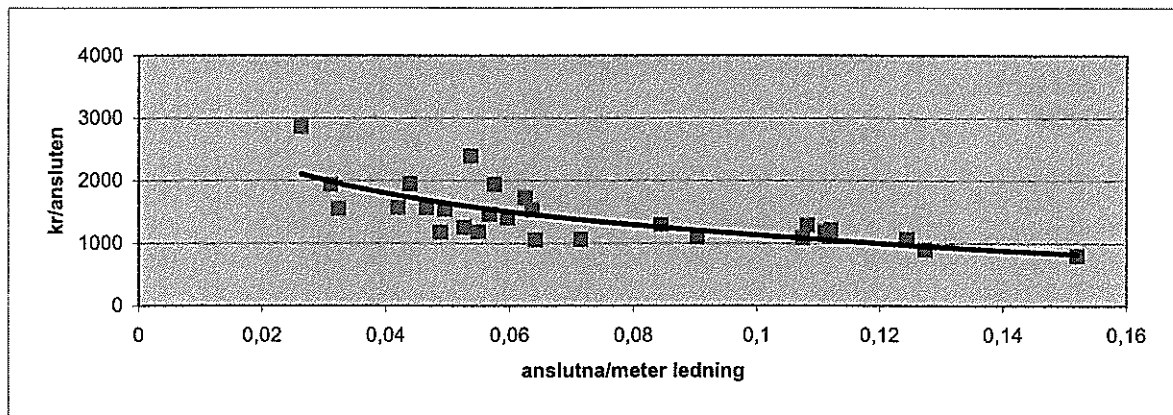


Diagram 24: Kommuner med mellan 40000 och 80000 inv.
Korrelation: -0,676

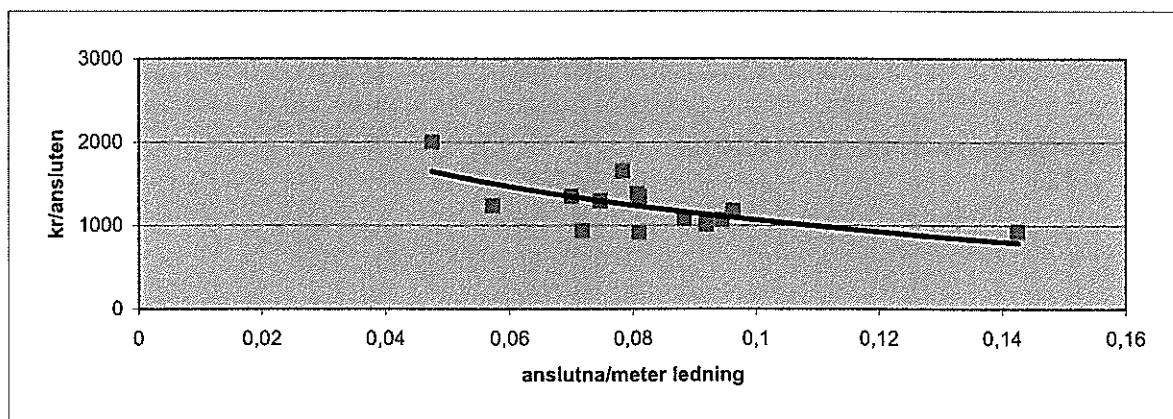


Diagram 25: Kommuner med mellan 80000 och 200000 inv.
Korrelation: -0,592

Bilaga 4 Omgivningsfaktorer, Vatten

Topografi	Antal tryckstegningsstationer/Mm ledning			
	<10	10-29	30-49	>50
Sigtuna	6	1		
Linköping	28		1	
Norrköping	21		1	
Motala	23		1	
Jönköping	53			1
Växjö	4	1		
Ljungby	5	1		
Olofström	25		1	
Karlskrona	35			1
Ronneby	16		1	
Svalöv	32			1
Svedala	36			1
Landskrona	27		1	
Helsingborg		1		
Halmstad	20		1	
Falkenberg	20		1	
Härnäs	65			1
Tranemo	15		1	
Mark	30			1
Göteborg	35			1
Uddevalla	61			1
Trollhättan	20		1	
Alingsås	11		1	
Borås	62			1
Mariefors	16		1	
Lidköping	38			1
Hagfors	21		1	
Arvika	31			1
Köping				
Falun	44			1
Avesta	9		1	
Hudiksvall	31			1
Sundsvall	67			1
Kramfors	88			1
Lycksele	18		1	
Skellefteå	0	1		
Summa	6	14	9	6

Kommunstruktur	Anslutningsgrad %			
	>90	81 - 90	70 - 80	<70
Sigtuna	85,23	1		
Linköping	90,33	1		
Norrköping	90,71	1		
Motala	86,11	1		
Jönköping	89,11	1		
Växjö	85,29	1		
Ljungby	70,89		1	
Olofström	85,65	1		
Karlskrona	77,09		1	
Ronneby	83,19	1		
Svalöv	67,68			1
Svedala	89,53	1		
Landskrona	90,98	1		
Helsingborg	93,63	1		
Halmstad	92,14	1		
Falkenberg	85,38	1		
Härnäs	72,69		1	
Tranemo	60,85			1
Mark	67,79			1
Göteborg	99,26	1		
Uddevalla	82,52	1		
Trollhättan	89,09	1		
Alingsås	79,22		1	
Borås	87,37	1		
Mariefors	75,18			1
Lidköping	75,00			1
Hagfors	80,45		1	
Arvika	67,02			1
Köping	78,31		1	
Falun	83,19	1		
Avesta	85,99	1		
Hudiksvall	78,28		1	
Sundsvall	89,51	1		
Kramfors	80,15	1		
Lycksele	90,47	1		
Skellefteå	63,27		1	
Summa	7	15	7	7

Befolkningsstäthet	Antal anslutna personer/km ² verksamhetsområde			
	>2000	1401-2000	800-1400	<800
Sigtuna	1426	1		
Linköping	2061	1		
Norrköping	1850	1		
Motala	1305		1	
Jönköping	2040	1		
Växjö	578			1
Ljungby	794			1
Olofström	779			1
Karlskrona	1827	1		
Ronneby	734			1
Svalöv	1093		1	
Svedala	1083		1	
Landskrona	946		1	
Helsingborg	2105	1		
Halmstad	1234		1	
Falkenberg	878		1	
Härnäs	1738	1		
Tranemo				
Mark	547			1
Göteborg	3320	1		
Uddevalla	2158	1		
Trollhättan	1800		1	
Alingsås	1740		1	
Borås	1537	1		
Mariefors	1131		1	
Lidköping				
Hagfors	822			1
Arvika	1100		1	
Köping				
Falun	1032		1	
Avesta	916		1	
Hudiksvall	967		1	
Sundsvall	927		1	
Kramfors	216		1	
Lycksele	1098		1	
Skellefteå	857		1	
Summa	5	7	14	7

Bilaga 4 Omgivningsfaktorer, Vatten

Dricksvattenkvalitet	Andel mikrobiologiska undersökningar som bedömts som tillrägliga med anm.				
	<0,6	0,6-2	2-5	>5	
Sigtuna	0,662		1		
Linköping	0,833		1		
Norrköping	0,452	1			
Motala	5,914				1
Jönköping	3,339				1
Växjö	5,645				1
Ljungby	1,852		1		
Olofström	3,750				1
Karlskrona	11,321				1
Ronneby	0,000	1			
Svalöv	5,263				1
Svedala	0,000	1			
Landskrona	3,896				1
Helsingborg	5,248				1
Halmstad	0,500	1			
Falkenberg	0,463	1			
Härneda	0,575	1			
Tranemo	9,375				1
Mark	12,782				1
Göteborg	0,499	1			
Uddevalle	4,326				1
Trollhättan	1,818		1		
Alingsås	14,706				1
Borås	3,571				1
Mariefstad	0,909		1		
Lidköping	0,775		1		
Hagfors					
Arvika	4,918				1
Köping	0,000	1			
Falun	11,796				1
Avesta	0,000	1			
Hudiksvall	3,535				1
Sundsvall	3,825				1
Kramfors	1,191		1		
Lycksele	5,376				1
Skellefteå	3,371				1
Summa		9	7		10

Leveranssäkerhet	Antal vattenläckor/10km ledning				
	<0,5	0,5-1	1-1,5	>1,5	
Sigtuna	1,032			1	
Linköping	0,732		1		
Norrköping	1,362			1	
Motala	0,488	1			
Jönköping	1,123			1	
Växjö	0,816		1		
Ljungby	0,275	1			
Olofström	0,300	1			
Karlskrona	0,716		1		
Ronneby	0,852		1		
Svalöv	2,400				1
Svedala	0,710		1		
Landskrona	1,250			1	
Helsingborg	0,882		1		
Halmstad	0,533		1		
Falkenberg	0,508		1		
Härneda	1,502			1	
Tranemo	0,308	1			
Mark	1,104			1	
Göteborg	2,257				1
Uddevalle	0,000	1			
Trollhättan	1,246			1	
Alingsås	1,848				1
Borås	1,042			1	
Mariefstad	0,656		1		
Lidköping	0,462	1			
Hagfors	0,171	1			
Arvika	0,561		1		
Köping					
Falun	1,171			1	
Avesta	1,167			1	
Hudiksvall	1,176			1	
Sundsvall	0,842		1		
Kramfors	2,554				1
Lycksele	0,607		1		
Skellefteå	0,740		1		
Summa		7	13	11	4

Bilaga 4 Omgivningsfaktorer, Vatten

Omgivningsfaktorerna har beräknats på data för kommunerna i grupp 2b år 2002. I de fall där data saknas eller är felaktig har data för år 2003 använts. Ingen större skillnad råder mellan värdena för år 2002 och år 2003 förutom gällande dricksvattnets kvalitet där betydligt bättre värden erhålls för år 2003.

Intervallen för de olika omgivningsfaktorerna har valts med hänsyn till dess storlek och storleksfördelning

Vid klassningen av römnätsläckage tas hänsyn till servistätheten per km ledning. Om denna är mindre än 20 klassas kommunen efter antalet m³ per servis,år och om den är större än 20 klassas kommunen efter m³ per km,dygn

Römnätsläckage	m ³ /km,d		m ³ /servis,år	servistäthet/km ledning					
	<3, <100	3-5,100-150			5-8, 150-200	>8, >200			
Sigtuna	10,07	152,87	24,0	24,0					1
Linköping	7,38	105,79	25,5	25,5					1
Norrköping	9,31		21,9	21,9					1
Motala	1,05	15,64	24,6	24,6	1				
Jönköping	10,78	148,60	26,5	26,5					1
Växjö	8,19	113,96	26,2	26,2					1
Ljungby	1,86	27,93	24,4	24,4	1				
Olofstrom	12,64	275,25	16,8	16,8					1
Karlskrona	3,57	109,80	11,9	11,9			1		
Ronneby	4,54	65,02	25,2	25,2			1		
Svalöv	7,30	118,97	22,4	22,4					1
Svedala	4,05	58,04	26,4	26,4			1		
Landskrona	4,60	63,12	26,6	26,6			1		
Heisingborg			24,8	24,8					
Halimstad	3,85	48,44	29,0	29,0				1	
Falkenberg	1,64	29,25	20,5	20,5	1				
Härryda	5,71	78,66	26,5	26,5					1
Tranemo	5,67	86,81	23,8	23,8					1
Mark	5,38	103,15	19,0	19,0				1	
Göteborg	0,46	6,96	24,4	24,4	1				
Uddevalle	6,51	115,72	20,5	20,5					1
Trollhättan	17,71	228,49	28,3	28,3					1
Alingsås	9,56	130,94	26,6	26,6					1
Borås	8,86	126,47	25,6	25,6					1
Mariestad	4,41	69,27	23,3	23,3				1	
Lidköping	4,68	64,34	26,5	26,5				1	
Hagfors	1,86	46,63	14,5	14,5	1				
Arvika			20,4	20,4					
Köping									
Falun	11,12	180,83	22,4	22,4					1
Avesta	1,36	21,88	22,6	22,6			1		
Hudiksvall	8,48	153,85	20,1	20,1					1
Sundsvall	10,69	217,66	17,9	17,9					1
Kramfors									
Lycksele			20,1	20,1					
Skellefteå									
			Summa		6	8	5		11

Bilaga 4 Omgivningsfaktorer, Avlopp

Hydrologiska förhållanden	Årsnederbörd			
	<600	600-700	701-800	>800
Sigtuna	515	1		
Linköping	622		1	
Norrköping	605		1	
Motala	664		1	
Jönköping	680		1	
Växjö	650		1	
Ljungby	745		1	
Olofström	956			1
Karlskrona	680		1	
Ronneby	736		1	
Svalöv	864			1
Svedala	677		1	
Landskrona	688		1	
Helsingborg	852			1
Halmstad	1046			1
Falkenberg	825			1
Härnryda	655		1	
Tranemo	960			1
Mark	793			1
Göteborg	762			1
Uddevalla	930			1
Trollhättan	637			1
Alingsås	830			1
Borås	1129			1
Mariefstad	590		1	
Lidköping	470		1	
Hagfors	536		1	
Arvika	629			1
Köping				
Falun	555		1	
Avesta	727			1
Hudiksvall	625			1
Sundsvall	576		1	
Kramfors	478		1	
Lycksele				
Skellefteå	525		1	
Summa	8	12	5	9

Kommunsstruktur	Anslutningsgrad %				
	>90	81-90	70-80	<70	
Sigtuna	85,5	1			
Linköping	92,2	1			
Norrköping	90,7	1			
Motala	86,1	1			
Jönköping	89,5	1			
Växjö	85,3	1			
Ljungby	71,1		1		
Olofström	88,8		1		
Karlskrona	77,2		1		
Ronneby	74,3		1		
Svalöv	66,1			1	
Svedala	81,5		1		
Landskrona	91,0	1			
Helsingborg	93,1	1			
Halmstad	91,0	1			
Falkenberg	83,3		1		
Härnryda	73,3			1	
Tranemo	60,9				1
Mark	67,4				1
Göteborg	99,8	1			
Uddevalla	83,5		1		
Trollhättan	89,2		1		
Alingsås	78,8			1	
Borås	88,0			1	
Mariefstad	75,5			1	
Lidköping	73,7			1	
Hagfors	58,0				1
Arvika	64,0				1
Köping	76,7				1
Falun	81,9			1	
Avesta	85,4		1		
Hudiksvall	72,9				1
Sundsvall	87,5		1		
Kramfors	75,0				1
Lycksele	89,5			1	
Skellefteå	60,9				1
Summa	6	14	10	6	

Befolkningsstäthet	Antal anslutna personer/km ² verksamhetsområde			
	>2000	1401-2000	800-1400	<800
Sigtuna	1431	1		
Linköping	2103	1		
Norrköping	1850	1		
Motala	1304		1	
Jönköping	2044	1		
Växjö	578			1
Ljungby	798			1
Olofström	807		1	
Karlskrona	1875	1		
Ronneby	778			1
Svalöv	1110		1	
Svedala	1480		1	
Landskrona	972			1
Helsingborg	2084	1		
Halmstad	1219			1
Falkenberg	857			1
Härnryda	1740		1	
Tranemo				
Mark	544			1
Göteborg	3338	1		
Uddevalla	2150	1		
Trollhättan	1802		1	
Alingsås	1732		1	
Borås	1548		1	
Mariefstad	1135			1
Lidköping				
Hagfors	640			1
Arvika	1050			1
Köping				
Falun	860			1
Avesta	929			1
Hudiksvall	1080			1
Sundsvall	907			1
Kramfors	327			1
Lycksele	1087			1
Skellefteå	857			1
Summa	5	8	13	7

Bilaga 4 Omgivningsfaktorer, Avlopp

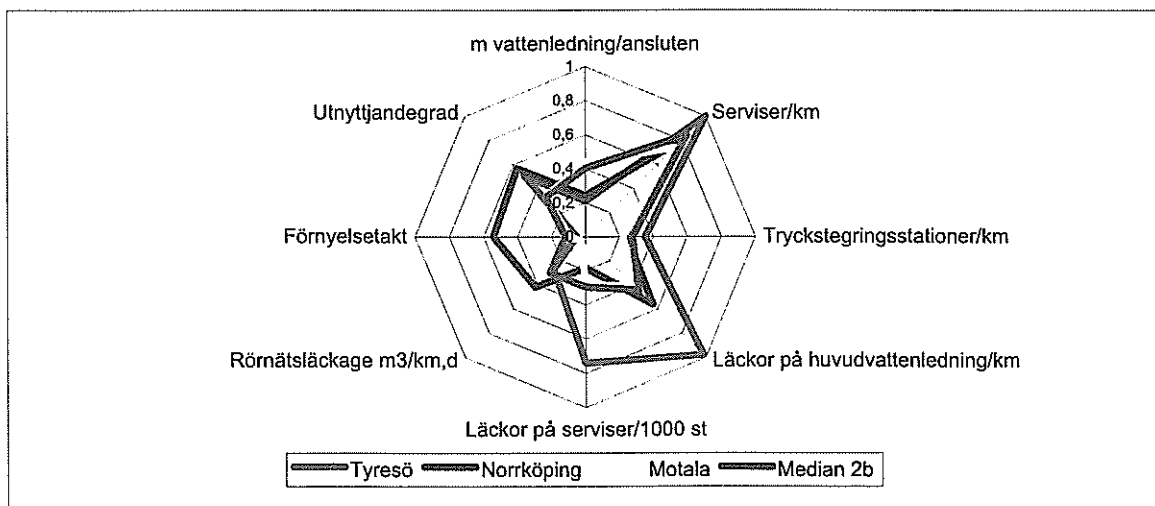
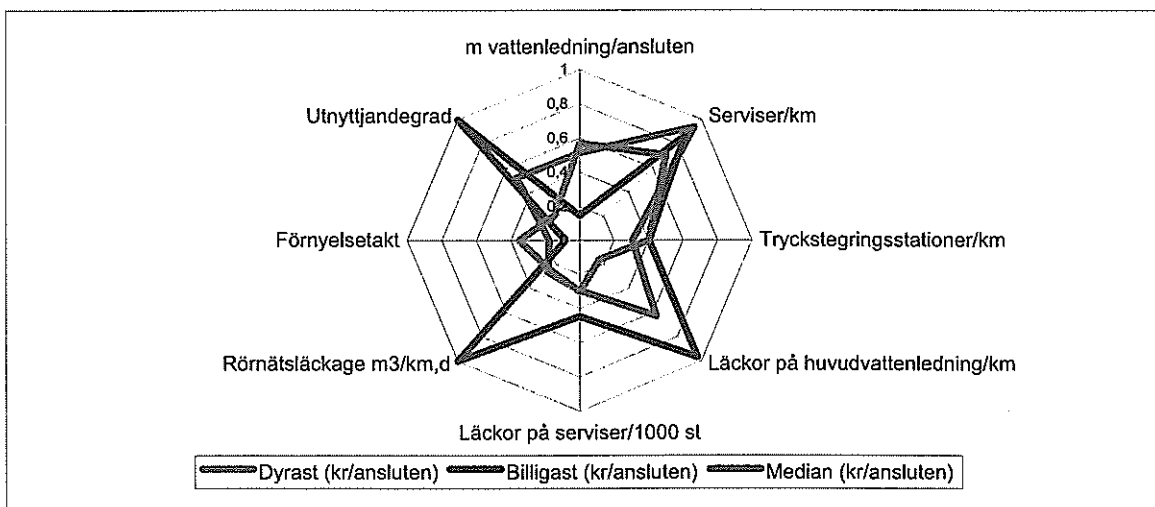
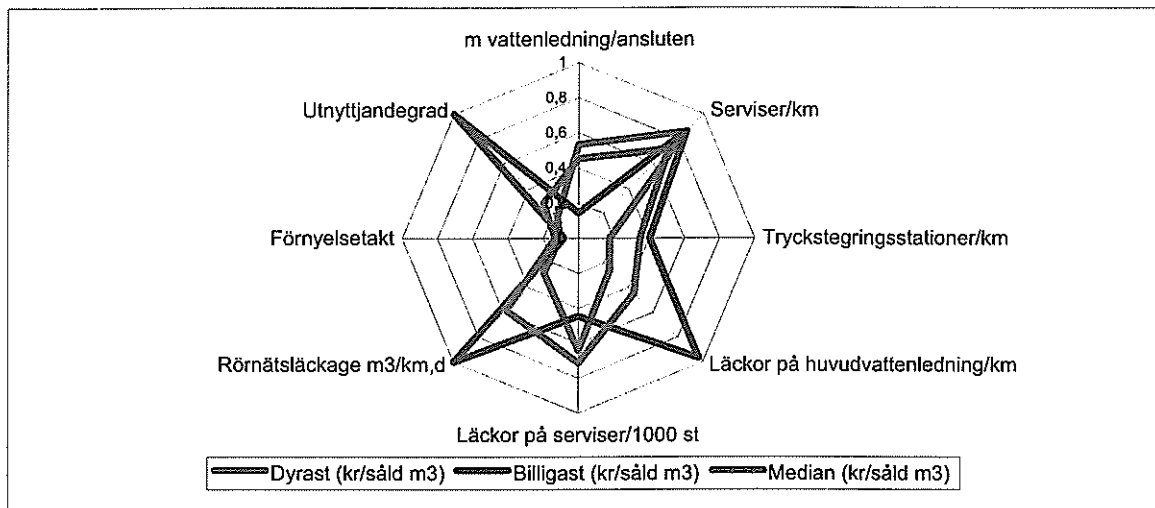
Topografi	Antal spillv.pumpstationer/10 km ledning					Ledningsnätets kondition				
	<1,5	1,5-2	2-2,5	>2,5		<0,5	0,5-1	1-2	>2	
Sigtuna	1,59	1				0,68	1			
Linköping	1,38	1				1,88		1		
Norrköping	2,32			1		1,84			1	
Motala	2,59				1	0,46	1			
Jönköping	1,17	1				0,37	1			
Växjö	1,69		1			0,81		1		
Ljungby	1,55		1			0,50		1		
Olofström	0,78	1				1,11			1	
Karlskrona	3,35				1	1,13			1	
Ronneby	2,99				1	2,66				1
Svalöv	1,32	1				4,06				1
Svedala	2,08			1		1,23			1	
Landskrona	2,32			1		0,66		1		
Helsingborg	1,08	1				0,99		1		
Halmstad	1,57		1			0,18				1
Falkenberg	1,55		1			0,36		1		
Härneda	1,76		1			0,97			1	
Tranemo	2,58				1	0,42		1		
Mark	2,27			1		0,63			1	
Göteborg	1,36	1				0,85				1
Uddevalla	3,51				1					
Trollhättan	1,00	1				0,84			1	
Alingsås	2,22			1		0,93				1
Borås	1,90		1			0,72			1	
Mariefstad	2,15			1		0,96			1	
Lidköping	2,13			1		0,50			1	
Hagfors	2,09			1		0,34			1	
Arvika	0,92	1				0,85			1	
Köping										
Falun	3,05			1		1,32				1
Avesta	3,04			1		2,37				1
Hudiksvall	1,60		1			1,48				1
Sundsvall	1,16	1				2,90				1
Kramfors	3,27				1	5,77				1
Lycksele	2,47			1		0,39			1	
Skellefteå	1,88		1			3,52				1
Summa	9	9	9	8		Summa	7	14	7	6

Topografi	Antal spillv.pumpstationer/10 km ledning					Avledningssäkerhet				
	<0,5	0,5-1	1,1-4	>4		Översvämningsgar/1000 spillvf.serviser	<0,5	0,5-1	1,1-4	>4
Sigtuna	0,50		1			0,50				
Linköping	4,60				1	4,60				
Norrköping	5,32				1	5,32				
Motala	0,59					1,27				
Jönköping	1,27				1	0,31	1			
Växjö	0,31	1				3,07				
Ljungby	3,07				1	3,03				
Olofström	3,03				1	2,14				
Karlskrona	2,14				1	0,86	1			
Ronneby	0,86					0,70				
Svalöv	0,70	1				10,38				
Svedala	0,24	1				1,22				1
Landskrona	10,38					1,73				
Helsingborg	1,22				1	1,54				
Halmstad	1,73				1	0,96	1			
Falkenberg	1,54				1	1,61				
Härneda	0,96					0,53				
Tranemo	1,61				1	0,84				
Mark	0,53					4,17				
Göteborg	0,84					13,63				
Uddevalla	0,84					0,79	1			
Trollhättan	4,17				1	0,71				
Alingsås	13,63				1	0,15	1			
Borås	0,79					0,63				
Mariefstad	0,71					3,75				
Lidköping	0,15	1				0,11				
Hagfors	0,63					0,40	1			
Arvika	3,75				1	0,17	1			
Köping						1,85				
Falun	0,11	1				0,31				
Avesta	0,40	1				0,31				
Hudiksvall	0,17	1				Summa	7	10	10	5
Sundsvall	1,85				1					
Kramfors	0,31									
Lycksele	0,31	1								
Skellefteå	0,31									

Topografi	Antal spillv.pumpstationer/10 km ledning					Avledningssäkerhet				
	<1,5	1,5-2	2-2,5	>2,5		Översvämningsgar/1000 spillvf.serviser	<0,5	0,5-1	1,1-4	>4
Sigtuna	1,59	1				0,50				
Linköping	1,38	1				4,60				
Norrköping	2,32			1		5,32				
Motala	2,59				1	0,59				
Jönköping	1,17	1				1,27				
Växjö	1,69		1			0,31	1			
Ljungby	1,55		1			3,07				
Olofström	0,78	1				3,03				
Karlskrona	3,35				1	2,14				
Ronneby	2,99				1	0,86	1			
Svalöv	1,32	1				0,70				
Svedala	2,08			1		10,38				
Landskrona	2,32			1		1,22				
Helsingborg	1,08	1				1,73				
Halmstad	1,57		1			1,54				
Falkenberg	1,55		1			0,96	1			
Härneda	1,76		1			1,61				
Tranemo	2,58				1	0,53				
Mark	2,27			1		0,84				
Göteborg	1,36	1				4,17				
Uddevalla	3,51				1	13,63				
Trollhättan	1,00	1				0,79	1			
Alingsås	2,22			1		0,71				
Borås	1,90		1			0,15	1			
Mariefstad	2,15			1		0,63				
Lidköping	2,13			1		3,75				
Hagfors	2,09			1		0,11				
Arvika	0,92	1				0,40	1			
Köping						0,17	1			
Falun	3,05			1		1,85				
Avesta	3,04			1		0,31				
Hudiksvall	1,60		1			0,31				
Sundsvall	1,16	1				Summa	7	10	10	5
Kramfors	3,27				1					
Lycksele	2,47			1						
Skellefteå	1,88		1							

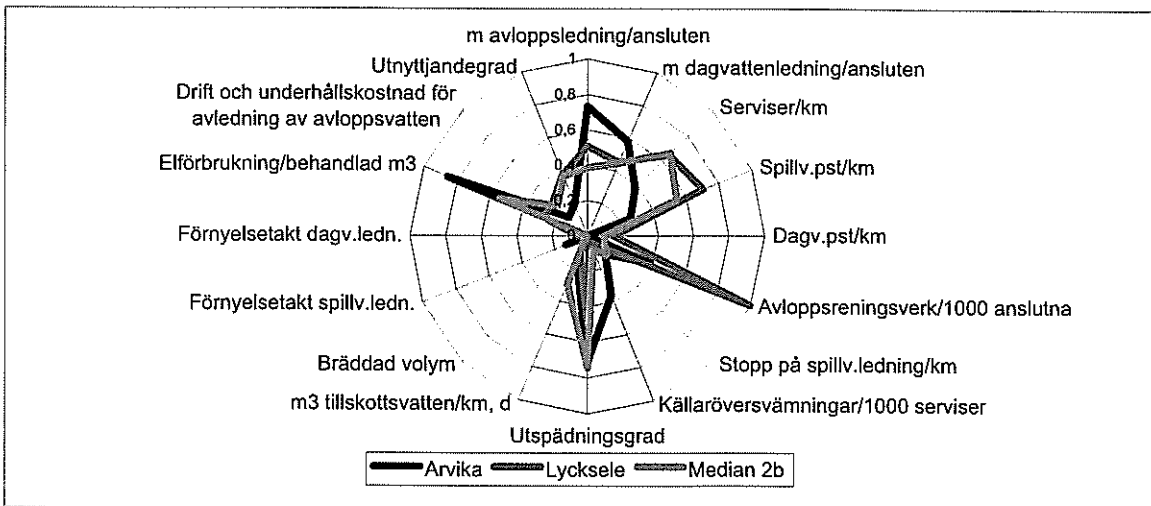
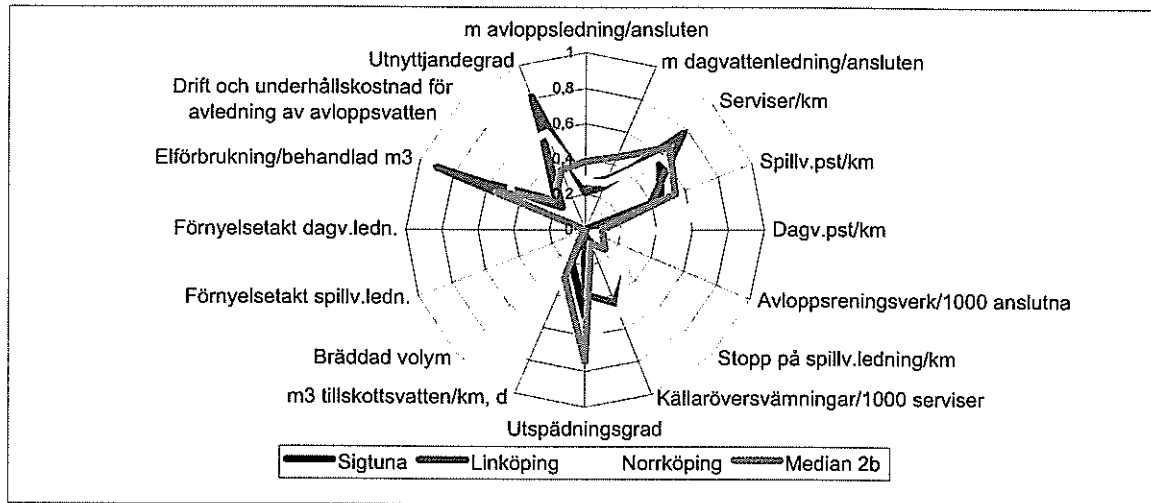
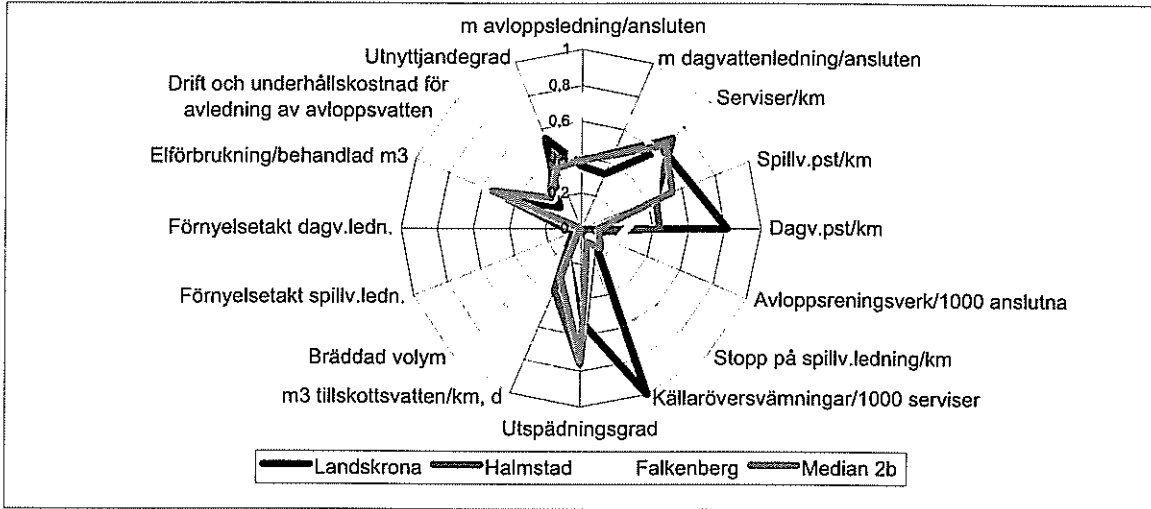
Bilaga 5 Karaktärisering, sid. 2

Karaktärisering av vattenledningsnät VASS 2b år 2003



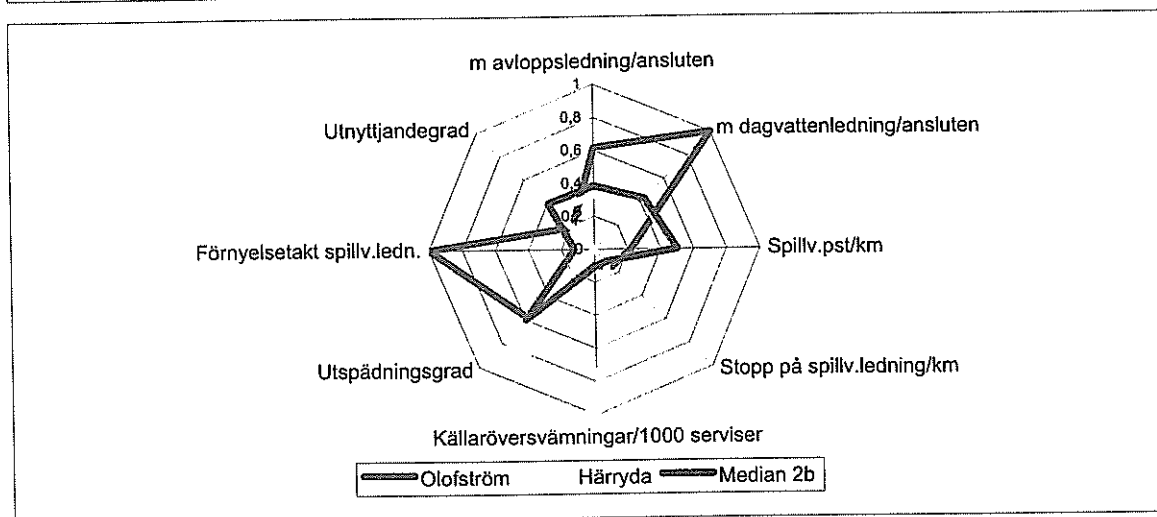
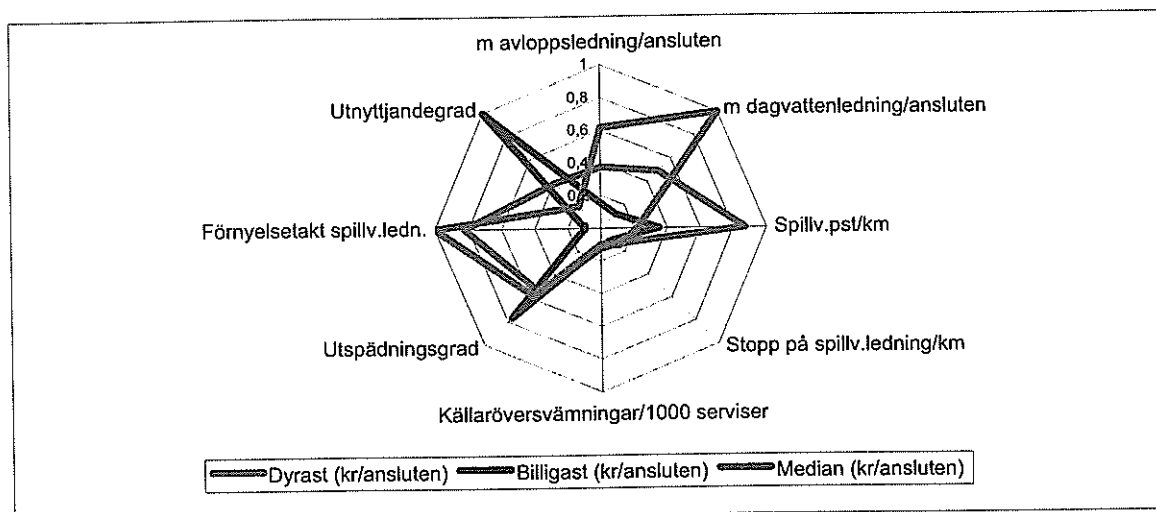
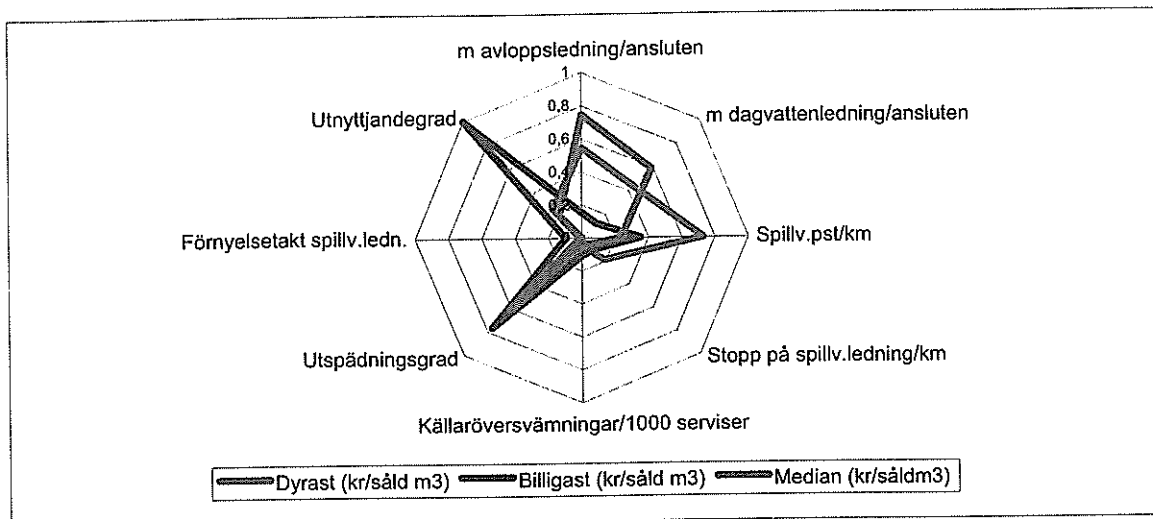
Bilaga 5 Karaktärisering, sid. 3

Karaktärisering av avloppsledningsnät VASS 2b år 2002



Bilaga 5 Karaktärisering, sid. 4

Karaktärisering av avloppsledningsnät VASS 2b år 2003



Bilaga 6 Nyckeltal för karaktärisering, Sid 1 Vatten 2002

Kommun	m vatten- ledning/ anslutn	Serviser /km	Ventiler/ km	Brand- poster /km	Itrycksteg- rings str/km	Vattenvirk/ 1000 anslutna	Läckor /km ledning	Läckor/ 1000 st serviser	Römnäts- läckage m ³ /km,d	Römnäts- läckage /d,servis	Andel nät lagt före 1950	Andel nät lagt 1951 -1980	Andel nät lagt efter 1980	Förny- else- takt %	D&Ukostn. distribution kr/anslutn	Försäld m ³ /m
Sigtuna	5,10	24,03	11,74	3,39	0,006	0,033	0,103	2,95	10,07	418,81				1,55	86,41	20,98
Linköping	5,93	25,46	9,33	2,19	0,028	0,025	0,073	1,19	7,38	289,83	14	68	18	0,27	75,65	15,94
Norrköping	6,38		8,02	3,57	0,021	0,117	0,136		9,31		15	60	25	0,55	150,82	14,42
Motala	9,62	24,57	7,64	2,27	0,023	0,166	0,049	0,12	1,05	42,84	13	54	33	2,00	161,60	10,65
Jönköping	7,33	26,48	10,80	3,57	0,053	0,114	0,112	4,04	10,78	407,13						11,74
Växjö	7,66	26,24	9,01	3,25	0,004	0,188	0,082		8,19	312,21	2,6	69	27	1,06		9,47
Ljungby	11,45	24,36	7,11	2,47	0,005	0,840	0,028	1,69	1,86	76,52	5	63	27	0,46	113,15	7,04
Olofström	17,12	16,76	5,50	1,22	0,025	0,428	0,030	1,79	2,68	160,00	5	70	26	1,50		4,14
Karlskrona	10,45	11,86	7,49	2,22	0,035	0,278	0,072	2,24	3,57	300,83	2	63	18	1,43		8,15
Ronneby	13,49	25,24	5,62	1,89	0,016	0,383	0,085	1,75	4,54	179,79	15	50	35	0,63	242,21	5,36
Svalöv	14,48	22,38	6,77	2,12	0,032	0,463	0,240	1,43	7,30	325,96	30	45	25	0,00		5,87
Svedala	10,40	26,38	6,42	2,31	0,036	0,082	0,071	2,02	4,05	153,54	0,1	76,2	21,7	0,00	64,98	7,00
Landskrona	7,31	26,61	7,72	4,13	0,027	0,057	0,125	2,35	4,60	172,93	14	62	24	0,43	78,26	14,40
Helsingborg	6,59	24,80	6,98	4,64	0,001	0,009	0,088	3,12						0,56		17,33
Halmstad	9,27	29,02	9,05	3,06	0,020	0,266	0,053	0,75	3,85	132,71	18	78	4	1,48	67,27	10,17
Falkenberg	18,28	20,49	7,73	1,99	0,020	0,480	0,150	0,32	1,64	80,15	19	59	22	0,06		5,62
Härneda	8,91	26,51	8,79	3,32	0,065	0,134	0,150	1,51	5,71	215,50	5	50	45	0,00		7,00
Tranemo	17,83	23,85	7,08	3,02	0,015	1,645	0,031	1,61	5,67	237,83				4,62		4,77
Mark	13,33	19,05	6,97	3,36	0,030	0,535	0,110	2,81	5,38	282,61	10	75	15	0,23	145,40	4,25
Göteborg	3,75	24,38	9,05	5,61	0,035	0,004	0,226	2,23	19,06	781,87	34	51	15	0,71	93,32	25,06
Uddevalla	6,41	20,53	28,76	3,02	0,061	0,171		1,51	6,51	317,03				0,68	118,41	11,76
Trollhättan	6,47	28,29	29,75	3,14	0,020	0,042	0,125		17,71	626,00				0,26		12,57
Alingsås	6,57	26,65	7,80	2,89	0,011	0,179	0,185		9,56	358,74				0,72	108,20	12,22
Borås	7,17	25,56	8,99	0,87	0,062	0,093	0,104	1,34	8,86	346,50	38	40	22	1,04	148,58	10,80
Mariefad	10,24	23,26	9,05	3,36	0,016	0,224	0,066	2,82	4,41	189,77				0,66		8,06
Lidköping	9,12	26,54	7,69	3,08	0,038	0,105	0,046	1,30	2,20	82,98						
Hagfors	21,08	14,53	5,21	1,56	0,021	0,270	0,017	1,76	1,86	127,75				0,00	102,35	13,20
Arvika	11,14	20,41	8,67	2,76	0,031	0,739	0,056	4,50			15	75	10	0,83	129,15	3,86
Falun	9,02	22,45	8,30	2,99	0,044	0,198	0,117	2,72	11,12	495,42				0,51	120,47	7,56
Avesta	11,62	22,65	32,25	0,83	0,009	0,261	0,117	1,59	1,36	59,95				0,79	119,13	9,68
Hudiksvall	11,14	20,12	7,74	2,79	0,031	0,241	0,118	3,38	8,48	421,50				0,62	110,34	6,81
Sundsvall	12,10	17,92	6,16	2,12	0,067	0,180	0,084	3,15	10,69	596,33	23			0,81		8,30
Kramfors	25,24		6,63	1,96	0,088	1,205	0,255				46	46	8	0,69		3,26
Lycksele	14,11	20,07	24,29	1,91	0,018	2,057	0,061	2,72			50	40	10	0,03	146,02	7,59
Skellefteå	14,57		5,11	1,47	0,015	0,894	0,074				15	65	20		241,82	9,67
Min	3,75	11,86	5,11	0,83	0,001	0,004	0,017	0,12	1,05	42,84	0,1	40	4	0,00	64,98	3,26
Max	25,24	29,02	32,25	5,61	0,088	2,057	0,255	4,50	19,06	781,87	50	78,2	45	4,62	242,21	25,06
Median	10,24	24,20	7,74	2,79	0,025	0,203	0,085	1,79	5,69	282,61	15	62	22	0,64	118,77	8,64

Bilaga 6 Nyckeltal för karaktärisering, Sid 2 Vatten 2003

Kommun	m vattenledning/anslutet	Serviser/km	Tyckstegrings.st/m/km	Läckor/km ledning	Läckor/1000 st serviser	Römnisäckage m ³ /km.d	Förmylelseakt %	Försäid m ³ /m
Tyresö	5,37	28,35	0,031	0,180	3,636	5,50	0,26	12,89
Upplands-Bro	5,96	23,01		0,136	2,766	1,37	0,00	13,63
Sigtuna	5,05	24,85	0,013	0,071	1,295	9,69	0,40	20,27
Linköping	5,91	25,93	0,027	0,088	0,476	7,14	0,25	15,78
Norrköping	6,19	22,33	0,022	0,103	0,900	8,61	2,70	14,35
Motala	11,13	20,99	0,019	0,075	1,387	0,68	0,47	8,36
Jönköping	7,32	26,50	0,054	0,118	3,880	10,48		11,83
Växjö	7,66	26,36	0,006	0,065		5,27	0,82	9,40
Ljungby	11,60	24,04	0,005	0,045	1,874	1,61	0,05	6,82
Olofström	14,55	20,01	0,035	0,029	1,470	5,02	1,76	5,27
Karlskrona	10,59	17,63	0,032	0,053	1,233	3,88	4,00	7,83
Ronneby	13,61	26,26	0,016	0,094	1,480	4,60	0,62	5,36
Svalöv	14,45	22,46	0,040	0,184	1,425	6,22	0,30	5,63
Svedala	11,07	23,88	0,033	0,055	1,153	2,83	0,00	6,44
Landskrona	13,11	26,63	0,027	0,116	1,446	5,45	0,89	13,15
Helsingborg	6,53	24,16	0,001	0,096	1,629		0,86	16,60
Halmstad	9,50	28,22	0,020	0,064	0,881	3,90	0,52	9,78
Falkenberg	18,10	20,54	0,020	0,059	0,160	2,01	0,09	5,65
Härnösand	8,88	27,16	0,064	0,089	1,276	7,56	0,00	6,87
Tranemo	13,70	24,34	0,015	0,046	3,161	5,79	0,54	4,33
Mark	13,35	19,04	0,033	0,123	3,851	6,76	0,17	4,59
Göteborg	3,73	24,46	0,036	0,178	2,189	20,69	0,41	25,31
Uddevalla	8,08	20,94	0,053	0,096	4,918	7,14		9,72
Trollhättan	6,55	28,25	0,019	0,116	1,142	14,00	0,23	12,60
Alingsås	6,57	27,17	0,011	0,108		7,60	1,20	11,98
Borås	7,14	25,68	0,062	0,073	0,948	11,64	0,15	10,33
Mariefeld	10,33	23,28	0,016	0,076	1,394	4,41	2,50	7,70
Lidköping	9,97	23,88	0,038	0,042	0,870	2,36		9,88
Hagfors	21,08	14,53	0,021	0,056	1,471	3,50	0,00	3,59
Arvika	11,59	20,41	0,031	0,082	3,500	12,01	0,66	7,13
Örebro	5,56	25,18	0,018	0,083	1,839	10,97	0,75	16,38
Falun	10,26	20,54	0,040	0,063	2,174	12,49	0,22	8,01
Avesta	11,57	22,79	0,009	0,072	1,182	6,12	1,76	7,91
Sundsvall	12,38	17,52	0,066	0,083	2,210	9,86	1,28	8,05
Kramfors	25,56		0,088	0,183		8,23	0,52	3,20
Lycksele	14,12	20,05	0,018	0,036	0,605	0,67	0,34	7,65
Skellefteå	14,83		0,015	0,071				9,35
Min	3,73	14,53	0,001	0,029	0,160	0,67	0,00	3,20
Max	25,56	28,35	0,088	0,184	4,918	20,69	4,00	25,31
Median	10,33	23,88	0,024	0,082	1,446	6,12	0,47	8,36

Bilaga 6 Nyckeltal för karaktärisering, Sid 4 Avlopp 2003

Kommun	m avl./anslutn	m dg./anslutn	Spillv.pst/km	Stopp på spillv.leddn./km	Källaröversv./1000 serv.	Utspänningsgrad %	Förny.takt spillv.leddn.%	Utnyttjandegrad
Tyresö	4,67	4,56	0,314	0,118		100	0,18	20,12
Upplands-Bro	4,82	4,72	0,124	0,079		125	0	17,19
Sigtuna	5,74	3,82	0,153	0,147	1,491	128	0,27	17,86
Lindköping	4,64	3,27	0,142	0,264	6,266	129	0,03	19,69
Norrköping	4,54	3,51	0,309	0,141	1,847	168	1,30	19,58
Motala	9,87	5,68	0,194	0,042	0,470	159	0,38	8,53
Jönköping	6,59	4,39	0,117	0,093	2,134	218		11,66
Växjö	7,22	5,28	0,199	0,065	8,285	190	1,52	10,12
Ljungby	11,37	7,65	0,155	0,091		168	0,61	7,27
Olofström	13,63	12,47	0,085	0,121	0,908	183	2,42	4,91
Karlskrona	8,29	6,12	0,338	0,109	1,142	169	2,00	10,08
Ronneby	12,07	5,46	0,283	0,154	0,425	197	0	6,38
Svalöv	12,53	9,70	0,142	0,425		192	0,30	6,64
Svedala	7,12	6,95	0,206	0,056	1,076	109	0	10,99
Landskrona	7,93	4,14	0,234	0,097		136	0,54	11,49
Helsingborg	5,69	4,93	0,102	0,083	1,412	191	1,20	17,38
Halmstad	8,52	5,50	0,151	0,015	0,238	172	0,44	10,74
Falkenberg	16,26	8,15	0,167	0,017	0,487	173	0,57	6,26
Härnäs	7,27	5,42	0,174	0,084	9,220	241	0	8,57
Tranemo	12,73	9,55	0,258	0,042		147	1,33	4,51
Mark	10,69	8,81	0,230	0,084	0,177	202	0,21	8,03
Göteborg	3,38	1,54	0,137	0,083	1,000	241	0,24	25,71
Uddevalla	5,43	4,81	0,389	0,074		217		13,85
Trollhättan	9,29	3,63	0,084	0,005	0,267	314	0,16	8,76
Alingsås	5,81	5,14	0,221	0,117	1,210	207	1,10	13,60
Borås	5,66	4,31	0,193	0,065	0,496	208	0,12	15,25
Marnestad	7,68	7,37	0,225	0,080	0,930	198	0,40	10,33
Lidköping	8,51	9,93	0,213	0,017	0,145	154		10,22
Hagfors	22,13	12,38	0,209	0,028	0,313	168	0	4,13
Arvika	16,46	7,36	0,092	0,044	0,250	191	0,04	4,93
Örebro	4,88	3,66	0,113	0,070	1,236	190	0,73	18,14
Falun	9,16	3,64	0,290	0,094	0,109	227	0,15	8,53
Avesta	9,50	6,93	0,304	0,287	1,403	186	1,02	9,18
Sundsvall	9,07	3,06	0,114	0,285	1,138	214	1,39	10,23
Kramfors	16,91	3,58	0,281	0,819		295	0,08	4,02
Lycksele	11,22	5,63	0,247	0,307		118	0,17	9,65
Skellefteå	17,64		0,188	0,389		100		6,77
Min	3,38	1,54	0,084	0,005	0,109	100	0	4,02
Max	22,13	12,47	0,389	0,819	9,220	314	2,42	25,71
Median	8,51	5,35	0,194	0,084	0,965	186	0,30	10,12

Bilaga 7 IBNET

Data	2002
01,1 Water Coverage (%) - NO. OF DATA POINTS	6
01,1 Water Coverage (%) - AVERAGE	0,86
01,1 Water Coverage (%) - MAXIMUM	0,92
01,1 Water Coverage (%) - MINIMUM	0,68
02,1 Sewerage Coverage (%) - NO. OF DATA POINTS	6
02,1 Sewerage Coverage (%) - AVERAGE	0,86
02,1 Sewerage Coverage (%) - MAXIMUM	0,92
02,1 Sewerage Coverage (%) - MINIMUM	0,67
03,1 Water Production (lpcd) - NO. OF DATA POINTS	6
03,1 Water Production (lpcd) - AVERAGE	301,16
03,1 Water Production (lpcd) - MAXIMUM	332,12
03,1 Water Production (lpcd) - MINIMUM	270,31
04,1 Total Water Consumption (lpcd) - NO. OF DATA POINTS	6
04,1 Total Water Consumption (lpcd) - AVERAGE	239,13
04,1 Total Water Consumption (lpcd) - MAXIMUM	293,46
04,1 Total Water Consumption (lpcd) - MINIMUM	175,51
04,7 Residential Consumption (lpcd) - NO. OF DATA POINTS	6
04,7 Residential Consumption (lpcd) - AVERAGE	175,02
04,7 Residential Consumption (lpcd) - MAXIMUM	234,77
04,7 Residential Consumption (lpcd) - MINIMUM	130,32
06,1 Non Revenue (formerly Unaccounted For) Water (%) - NO. OF DATA POINTS	6
06,1 Non Revenue (formerly Unaccounted For) Water (%) - AVERAGE	0,21
06,1 Non Revenue (formerly Unaccounted For) Water (%) - MAXIMUM	0,35
06,1 Non Revenue (formerly Unaccounted For) Water (%) - MINIMUM	0,10
06,3 Non Revenue (formerly Unaccounted For) Water (m3/conn/d) - NO. OF DATA POINTS	6
06,3 Non Revenue (formerly Unaccounted For) Water (m3/conn/d) - AVERAGE	0,30
06,3 Non Revenue (formerly Unaccounted For) Water (m3/conn/d) - MAXIMUM	0,50
06,3 Non Revenue (formerly Unaccounted For) Water (m3/conn/d) - MINIMUM	0,11
07,1 Metering Level (%) - NO. OF DATA POINTS	6
07,1 Metering Level (%) - AVERAGE	0,85
07,1 Metering Level (%) - MAXIMUM	1,00
07,1 Metering Level (%) - MINIMUM	0,13
08,1 % Sold that is Metered (%) - NO. OF DATA POINTS	6
08,1 % Sold that is Metered (%) - AVERAGE	1,00
08,1 % Sold that is Metered (%) - MAXIMUM	1,00
08,1 % Sold that is Metered (%) - MINIMUM	0,99
09,1 Pipe Breaks (breaks/km/yr) - NO. OF DATA POINTS	6
09,1 Pipe Breaks (breaks/km/yr) - AVERAGE	0,09
09,1 Pipe Breaks (breaks/km/yr) - MAXIMUM	0,11
09,1 Pipe Breaks (breaks/km/yr) - MINIMUM	0,05
10,1 Sewerage System Blockages (blockages/km/yr) - NO. OF DATA POINTS	6
10,1 Sewerage System Blockages (blockages/km/yr) - AVERAGE	0,07
10,1 Sewerage System Blockages (blockages/km/yr) - MAXIMUM	0,19
10,1 Sewerage System Blockages (blockages/km/yr) - MINIMUM	0,02
11,1 Unit Operational Cost W&S (US\$/m3 water sold) - NO. OF DATA POINTS	6
11,1 Unit Operational Cost W&S (US\$/m3 water sold) - AVERAGE	1,63
11,1 Unit Operational Cost W&S (US\$/m3 water sold) - MAXIMUM	2,75
11,1 Unit Operational Cost W&S (US\$/m3 water sold) - MINIMUM	1,11
12,2 Staff W&S /'000 W&S connections (#/'000 W&S connections) - NO. OF DATA POINTS	6
12,2 Staff W&S /'000 W&S connections (#/'000 W&S connections) - AVERAGE	1,87
12,2 Staff W&S /'000 W&S connections (#/'000 W&S connections) - MAXIMUM	2,54
12,2 Staff W&S /'000 W&S connections (#/'000 W&S connections) - MINIMUM	1,32

13,1 Labor costs vs Operating costs (%) - NO. OF DATA POINTS	6
13,1 Labor costs vs Operating costs (%) - AVERAGE	0,21
13,1 Labor costs vs Operating costs (%) - MAXIMUM	0,33
13,1 Labor costs vs Operating costs (%) - MINIMUM	0,16
14,1 Contract out serv costs vs Oper costs (%) - NO. OF DATA POINTS	6
14,1 Contract out serv costs vs Oper costs (%) - AVERAGE	0,00
14,1 Contract out serv costs vs Oper costs (%) - MAXIMUM	0,00
14,1 Contract out serv costs vs Oper costs (%) - MINIMUM	0,00
15,1 Continuity of service (Hrs/day) - NO. OF DATA POINTS	6
15,1 Continuity of service (Hrs/day) - AVERAGE	24,00
15,1 Continuity of service (Hrs/day) - MAXIMUM	24,00
15,1 Continuity of service (Hrs/day) - MINIMUM	24,00
15,2 Customers with Discontinuous supply (%) - NO. OF DATA POINTS	6
15,2 Customers with Discontinuous supply (%) - AVERAGE	0,00
15,2 Customers with Discontinuous supply (%) - MAXIMUM	0,00
15,2 Customers with Discontinuous supply (%) - MINIMUM	0,00
17,1 Wastewater Treatment - at least primary treatment (%) - NO. OF DATA POINTS	6
17,1 Wastewater Treatment - at least primary treatment (%) - AVERAGE	1,00
17,1 Wastewater Treatment - at least primary treatment (%) - MAXIMUM	1,00
17,1 Wastewater Treatment - at least primary treatment (%) - MINIMUM	0,99
18,1 Average Revenue W&S (US\$/m3 water sold) - NO. OF DATA POINTS	6
18,1 Average Revenue W&S (US\$/m3 water sold) - AVERAGE	1,65
18,1 Average Revenue W&S (US\$/m3 water sold) - MAXIMUM	2,72
18,1 Average Revenue W&S (US\$/m3 water sold) - MINIMUM	1,10
18,3 Average Revenue - water only (US\$/m3 water sold) - NO. OF DATA POINTS	6
18,3 Average Revenue - water only (US\$/m3 water sold) - AVERAGE	0,47
18,3 Average Revenue - water only (US\$/m3 water sold) - MAXIMUM	0,80
18,3 Average Revenue - water only (US\$/m3 water sold) - MINIMUM	0,24
19,1 Total Revenues / Service Pop / GNI (% GNI per capita) - NO. OF DATA POINTS	6
19,1 Total Revenues / Service Pop / GNI (% GNI per capita) - AVERAGE	0,01
19,1 Total Revenues / Service Pop / GNI (% GNI per capita) - MAXIMUM	0,01
19,1 Total Revenues / Service Pop / GNI (% GNI per capita) - MINIMUM	0,00
22,1 Connection Charge - water (US\$/conn) - NO. OF DATA POINTS	6
22,1 Connection Charge - water (US\$/conn) - AVERAGE	1564,89
22,1 Connection Charge - water (US\$/conn) - MAXIMUM	2762,83
22,1 Connection Charge - water (US\$/conn) - MINIMUM	323,41
22,2 Connection Charge - water (% of GNI per capita) - NO. OF DATA POINTS	6
22,2 Connection Charge - water (% of GNI per capita) - AVERAGE	0,06
22,2 Connection Charge - water (% of GNI per capita) - MAXIMUM	0,11
22,2 Connection Charge - water (% of GNI per capita) - MINIMUM	0,01
22,3 Connection Charge - sewerage (US\$/conn) - NO. OF DATA POINTS	6
22,3 Connection Charge - sewerage (US\$/conn) - AVERAGE	2519,79
22,3 Connection Charge - sewerage (US\$/conn) - MAXIMUM	4363,45
22,3 Connection Charge - sewerage (US\$/conn) - MINIMUM	446,61
22,4 Connection Charge - sewerage (% of GNI per capita) - NO. OF DATA POINTS	6
22,4 Connection Charge - sewerage (% of GNI per capita) - AVERAGE	0,10
22,4 Connection Charge - sewerage (% of GNI per capita) - MAXIMUM	0,17
22,4 Connection Charge - sewerage (% of GNI per capita) - MINIMUM	0,02
23,1 Collection Period (Days) - NO. OF DATA POINTS	6
23,1 Collection Period (Days) - AVERAGE	365,00
23,1 Collection Period (Days) - MAXIMUM	365,00
23,1 Collection Period (Days) - MINIMUM	365,00
24,1 Operating Cost Coverage (Ratio) - NO. OF DATA POINTS	6
24,1 Operating Cost Coverage (Ratio) - AVERAGE	1,03
24,1 Operating Cost Coverage (Ratio) - MAXIMUM	1,13

24,1 Operating Cost Coverage (Ratio) - MINIMUM	0,98
25,1 Debt Service Ratio (%) - NO. OF DATA POINTS	6
25,1 Debt Service Ratio (%) - AVERAGE	3,82
25,1 Debt Service Ratio (%) - MAXIMUM	8,42
25,1 Debt Service Ratio (%) - MINIMUM	1,35
18,3PPP Average Revenue - water only (US\$/m3 water sold) - NO. OF DATA POINTS	5
18,3PPP Average Revenue - water only (US\$/m3 water sold) - AVERAGE	0,39
18,3PPP Average Revenue - water only (US\$/m3 water sold) - MAXIMUM	0,61
18,3PPP Average Revenue - water only (US\$/m3 water sold) - MINIMUM	0,23
22,1PPP Connection Charge - water (US\$/conn) - NO. OF DATA POINTS	5
22,1PPP Connection Charge - water (US\$/conn) - AVERAGE	1338,38
22,1PPP Connection Charge - water (US\$/conn) - MAXIMUM	2671,99
22,1PPP Connection Charge - water (US\$/conn) - MINIMUM	312,77
22,2PPP Connection Charge - water (% of GNI per capita) - NO. OF DATA POINTS	5
22,2PPP Connection Charge - water (% of GNI per capita) - AVERAGE	0,05
22,2PPP Connection Charge - water (% of GNI per capita) - MAXIMUM	0,10
22,2PPP Connection Charge - water (% of GNI per capita) - MINIMUM	0,01
22,3PPP Connection Charge - sewerage (US\$/conn) - NO. OF DATA POINTS	5
22,3PPP Connection Charge - sewerage (US\$/conn) - AVERAGE	2110,86
22,3PPP Connection Charge - sewerage (US\$/conn) - MAXIMUM	4219,97
22,3PPP Connection Charge - sewerage (US\$/conn) - MINIMUM	431,93
22,4PPP Connection Charge - sewerage (% of GNI per capita) - NO. OF DATA POINTS	5
22,4PPP Connection Charge - sewerage (% of GNI per capita) - AVERAGE	0,08
22,4PPP Connection Charge - sewerage (% of GNI per capita) - MAXIMUM	0,16
22,4PPP Connection Charge - sewerage (% of GNI per capita) - MINIMUM	0,02

Bilaga 8 IBNET Pivottabell

Water service	Size Band	Population/connection - water distribution	Data	Year
Yes	B	3,718346983	01,1 Water Coverage (%) - NO. OF DATA POINTS	2002
			01,1 Water Coverage (%) - AVERAGE	1
			01,1 Water Coverage (%) - MAXIMUM	92,14%
			01,1 Water Coverage (%) - MINIMUM	92,14%
		5,149707602	01,1 Water Coverage (%) - NO. OF DATA POINTS	1
			01,1 Water Coverage (%) - AVERAGE	89,11%
			01,1 Water Coverage (%) - MAXIMUM	89,11%
			01,1 Water Coverage (%) - MINIMUM	89,11%
		5,460044572	01,1 Water Coverage (%) - NO. OF DATA POINTS	1
			01,1 Water Coverage (%) - AVERAGE	87,37%
			01,1 Water Coverage (%) - MAXIMUM	87,37%
			01,1 Water Coverage (%) - MINIMUM	87,37%
		6,618564531	01,1 Water Coverage (%) - NO. OF DATA POINTS	1
			01,1 Water Coverage (%) - AVERAGE	90,33%
			01,1 Water Coverage (%) - MAXIMUM	90,33%
			01,1 Water Coverage (%) - MINIMUM	90,33%
	A	B 01,1 Water Coverage (%) - NO. OF DATA POINTS	4	
		B 01,1 Water Coverage (%) - AVERAGE	89,74%	
		B 01,1 Water Coverage (%) - MAXIMUM	92,14%	
		B 01,1 Water Coverage (%) - MINIMUM	87,37%	
A	3,531013616	01,1 Water Coverage (%) - NO. OF DATA POINTS	1	
		01,1 Water Coverage (%) - AVERAGE	90,47%	
		01,1 Water Coverage (%) - MAXIMUM	90,47%	
		01,1 Water Coverage (%) - MINIMUM	90,47%	
	3,939420544	01,1 Water Coverage (%) - NO. OF DATA POINTS	1	
		01,1 Water Coverage (%) - AVERAGE	67,79%	
		01,1 Water Coverage (%) - MAXIMUM	67,79%	
		01,1 Water Coverage (%) - MINIMUM	67,79%	
	A 01,1 Water Coverage (%) - NO. OF DATA POINTS	A 01,1 Water Coverage (%) - AVERAGE	2	
		A 01,1 Water Coverage (%) - MAXIMUM	79,13%	
		A 01,1 Water Coverage (%) - MINIMUM	90,47%	
		A 01,1 Water Coverage (%) - MINIMUM	67,79%	
Yes 01,1 Water Coverage (%) - NO. OF DATA POINTS			6	
Yes 01,1 Water Coverage (%) - AVERAGE			86,20%	
Yes 01,1 Water Coverage (%) - MAXIMUM			92,14%	
Yes 01,1 Water Coverage (%) - MINIMUM			67,79%	