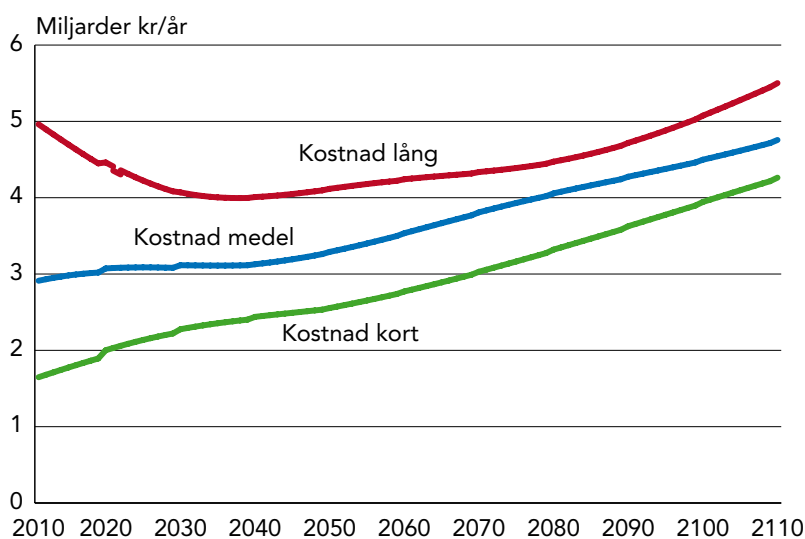


Material och åldersfördelning för Sveriges VA-nät och framtida förnyelsebehov

Annika Malm
Gilbert Svensson



Svenskt Vatten Utveckling

Svenskt Vatten Utveckling (SVU) är kommunernas eget FoU-program om kommunal VA-teknik. Programmet finansieras i sin helhet av kommunerna. Programmet lägger tonvikten på tillämpad forskning och utveckling inom det kommunala VA-området. Projekt bedrivs inom hela det VA-tekniska fältet under huvudrubrikerna:

Dricksvatten
Ledningsnät
Avloppsvatten
Management

SVU styrs av en kommitté, som utses av styrelsen för Svenskt Vatten AB. För närvarande har kommittén följande sammansättning:

Agneta Granberg, ordförande
Daniel Hellström, sekreterare
Stefan Johansson
Charlotte Lindstedt
Lena Ludvigsson-Olafsen
Margareta Lundin Unger
Kenneth M. Persson
Lars-Gunnar Reinius
Mats Rostö
Bo Rutberg
Lena Söderberg
Ulf Thysell
Fred Ivar Aasand, adjungerad

Göteborgs Stad
Svenskt Vatten
Skellefteå kommun
Göteborg Vatten
Smedjebackens kommun
Kungsbacka kommun
Sydvatten AB
Stockholm Vatten AB
Gästrik Vatten AB
Sveriges Kommuner och Landsting
Svenskt Vatten
Nordvästra Skånes Vatten och Avlopp AB
Norsk Vann

Författarna är ensamma ansvariga för rapportens innehåll, varför detta ej kan återopas såsom representerande Svenskt Vattens ståndpunkt.

Svenskt Vatten Utveckling
Svenskt Vatten AB
Box 47 607
117 94 Stockholm
Tfn 08-506 002 00
Fax 08-506 002 10
svensktvatten@svensktvatten.se
www.svensktvatten.se

Svenskt Vatten AB är servicebolag till föreningen Svenskt Vatten.

Rapportens titel:	Material och åldersfördelning för Sveriges VA-nät och framtida förnyelsebehov
Title of the report:	Age and material distribution in Swedish water and wastewater networks and future renewal needs
Rapportnummer:	2011-13
Författare:	Annika Malm, Göteborg Vatten; Gilbert Svensson, CIT Urban Water Management AB
Projektnummer:	27-114
Projektets namn:	Förnyelse av VA-ledningar
Projektets finansiering:	Svenskt Vatten Utveckling
Rapportens omfattning	
Sidantal:	36
Format:	A4
Sökord:	Åldersfördelning, materialfördelning, förnyelse, livslängd
Keywords:	Age distribution, material distribution, rehabilitation, renewal, life-span
Sammandrag:	Dagens material och åldersfördelning i Sveriges VA-nät har tagits fram genom enkätutskick till Sveriges samtliga kommuner. Svaren validerades mot tidigare studier och användes för att ta fram en prognos för framtida förnyelsebehov de närmsta 100 åren.
Abstract:	A prognosis for the Swedish renewal needs in the next 100 years have been performed. Using a questionnaire sent to Swedish water and wastewater utilities, this study has provided data for the present age and material distribution in the Swedish networks and combined the data with lifetime expectations.
Målgrupper:	Politiker, VA-sektorn och konsulter
Omslagsbild:	Förväntad förnyelse i 2010 års prisnivå
Rapport:	Finns att hämta hem som PDF-fil från Svenskt Vattens hemsida www.svensktvatten.se
Utgivningsår:	2011
Utgivare:	Svenskt Vatten AB © Svenskt Vatten AB

Förord

För tre år sedan gick Svenskt Vatten ut med en uppmaning att delta i ett projekt om förnyelseplanering av VA-ledningar. Uppmaningen var riktad till alla som arbetade med VA-frågor i Sveriges kommuner. Sex för varandra okända personer antog utmaningen, Anders Horstmark, Eslövs kommun; Göran Larsson, Avesta kommun; André Meyer, Solna Vatten; Elin Jansson, Uppsala Vatten; Jenny Uusijärvi, Norrköping Vatten och Annika Malm, Göteborg Vatten. Vi träffades för första gången sommaren 2008 och har gjort en två år lång resa i förnyelseplanering. Resultatet har blivit tre rapporter: en handbok i förnyelseplanering, en bedömning av framtida förnyelsebehov i Sverige (den här rapporten) och en sammanställning av egenskaper hos rörmaterial.

Framtida förnyelsebehov i Sverige är en strategiskt viktig fråga som påverkar oss alla. Ledningsnätet står för en stor del av VA-verksamheten och varje tiondels procentenhet behovet behöver öka märks direkt i en ökad kostnad. I denna rapport har vi sammanställt hur VA-ledningsnäten ser ut idag i Sverige och också försökt att göra en bedömning av framtida förnyelsebehovet för Sverige i sin helhet. Det är viktigt att tänka på att prognosen för förnyelsebehovet främst avser förnyelse på grund av konditionsmässiga förhållanden. Ledningar som måste förnyas på grund av att funktionen är otillfredsställande tillkommer, exempelvis tidigarelagd förnyelse till följd av klimatförändringar. I varje kommun finns dessutom lokala förutsättningar som innebär både större och mindre förnyelsebehov än vad som beskrivs i denna rapport, men rapporten kan fungera som en första vägledning i det strategiska förnyelsearbetet.

Många kommuner tog sig tid att svara på enkäten, men tyvärr hade inte alla tillgång till data i tillräcklig omfattning för att kunna ingå i analysen. Kommunerna har möjlighet att via Svenskt Vatten få tillgång till de uppgifter de lämnat om de behöver uppgifterna för fortsatta analyser på hemmaplan. De kommuner som ingår är:

Ale	Karlstad	Stockholm/Huddinge
Avesta	Kungsbacka	Sundsvall
Bollebygd	Landskrona	Svalöv
Borås	Linköping	Svedala
Bromölla	Ljungby	Säffle
Danderyd	Malmö	Tibro
Eskilstuna	Mark	Timrå
Eslöv	Motala	Tyresö
Finspång	Nordanstig	Täby
Gnosjö	Norrköping	Ulricehamn
Göteborg	Nybro	Umeå
Haninge	Piteå	Vårgårda
Helsingborg	Sala	Älmhult
Hylte	Salem	Örebro
Kalmar	Sandviken	

Arbetet med en bedömning av framtida förnyelsebehov i Sverige har främst utförts av Gilbert Svensson och Annika Malm.

Göteborg 28 oktober 2010

Annika Malm

Gilbert Svensson

Innehåll

Förord.....	3
Sammanfattning.....	6
Summary.....	7
1 Bakgrund.....	8
2 Metodbeskrivning	9
2.1 Beräkning av dagens förnyelsetakt i Sverige.....	9
2.2 Enkätstudie	9
2.3 Prognos för framtiden	9
3 Resultat	11
3.1 Dagens förnyelsetakt i Sverige.....	11
3.2 Svarsdata från enkäten	11
3.3 Vattenledningar	11
3.4 Avloppssystemet – spillvattenförande samt dagvatten.....	18
4 Diskussion och slutsatser.....	28
4.1 Prognos för framtida förnyelsebehov	28
4.2 Ekonomisk utveckling på lång sikt	29
5 Referenser.....	34
Bilaga 1	36

Sammanfattning

Förnyelsen av Sveriges VA-ledningsnät är en viktig strategisk fråga för varje svenskt kommun och för Svenskt Vatten. Sveriges allmänna VA-ledningsnät motsvarar ett återanskaffningsvärde om ca 500 miljarder. Det är därför av största vikt att ledningarna förvaltas och förnyas i rätt omfattning, både idag och i framtiden.

En enkät sändes ut till samtliga Sveriges kommuner under våren 2009. En indatamatrix gjordes för ledningsslagen Vatten, Spillvattenförande (inklusive tryckledningar) och Dagvatten. Kommuner som lyckades svara med åldersfördelning på större delen av sitt nät (mer än ca 70–80 %) användes i sammanställningen.

Alla inkomna svar kontrollerades mot kommunens inrapporterade längder i Svenskt Vattens statistikdatabas, VASS. Data som samlades in gäller hur ledningsnätet såg ut 2008-12-31. Enkäten har gett en bild av Sveriges VA-ledningsnät, som överensstämmer med tidigare undersökningar. Fördelningen dels i material och i ålder kan därför extrapoleras till att gälla hela Sveriges ledningsnät. Vid jämförelse med tidigare studier om ledningslängder i Sverige kan man inte se att miljonprogramsledningarna är mer förnyade än andra.

Ledningsnätssstatistiken har använts för att göra en prognos för framtida förnyelsebehov i Sverige för vatten- och avloppsledningsnätet. Prognosen har beräknats med ett verktyg, LTP (Long Term Planning) som utvecklats inom EU-projektet Care-W. Livslängder har bedömts för olika materialslag baserat på tidigare studier och använts i prognosen för perioden 2011–2110.

Medelprognosen för vattenledningsnätet visar att förnyelsetakten idag bör ligga runt 0,7 % och kan vara svagt minskande de närmsta 100 åren. I siffran 0,7 % är hänsyn taget till att ledningsnätet kontinuerligt och räknat i km är behovet svagt ökande. För avloppsledningsnätet bör nuvarande takt vara ca 0,6 % och kan minska något för att sedan återgå till 0,6 % om 70–80 år. Siffrorna bygger på att ledningsnätet byggs ut kontinuerligt, vilket drar ner förnyelsetakten och i km räknat är förnyelsebehovet istället ökande. Verklighet för vatten- och avloppsledningsnätet 2006–2008 är 0,5 % respektive 0,4 %, baserat på VASS statistik. Det betyder att vi idag har en något för låg förnyelsetakt och skjuter en del av behovet framför oss.

Förnyelsen av miljonprogrammets stora utbyggnadsperiod skulle teoretiskt sett ge en kulle runt 2060. För vattenledningsnätet är den knappt synbar, mycket beroende på att tidiga segjärnsledningarna bedöms hålla kortare tid än 100 år och den förnyelsen kommer tidigare och utjämnar effekten. För avloppsledningsnätet kommer en ökning, men senare eftersom avloppsledningarna bedöms hålla längre än 100 år.

Kostnadsmässigt kommer förnyelsebehovet att öka, eftersom ledningslängden som behöver förnyas ökar. Idag är förnyelsen i vatten och avloppsledningsnätet tillsammans ca 1,9 miljarder kronor årligen. Det innebär en kostnad om ca 2 500 kr/m i genomsnitt. De närmaste 50 åren bör förnyelsen nästan dubblas till ca 3,5 miljarder i fast penningvärde.

Summary

Renewal and rehabilitation of the Swedish water- and wastewater network is a major strategic issue for the water industry. A long-term plan for the renewal of pipes is important in a national perspective as well as for an individual water utility. Water- and wastewater must be planned, kept up to date and well maintained for the citizens both today and in the future.

The need for renewal of pipes in the future has been calculated by using present age and material distribution in the water and wastewater networks combined with an evaluation of the lifespan for different groups of pipes. The LTP (Long Time Planning) software has been used, developed in the EU financed Care-W project.

Current age and materials distribution for Swedish pipe networks has been mapped by a questionnaire survey. The pipes were divided into groups according to material and other characteristics.

The method can be used to obtain a safer prognosis of future needs for a country. It is important when infrastructure issues are discussed. The prognosis for both water and wastewater networks, based on a medium lifespan, implies the current renewal rate should increase by 20–30 % compared to the renewal rate of 2006–2008. Based on a short time-span the renewal rate must at least treble compare to today's renewal rate. It is only if the prognosis using 'longest lifespan' is the correct one, that present renewal rate can be kept and then increase slowly. However, the result shows that the current renewal rate probably is too low and part of the need for renewal is pushed forward.

The rate of renewal for a present year is based on the length of the current pipe network. Expansive utilities, where new developments are a significant part of the total pipe length, must also consider the decreasing effect the expansions have on the renewal rate. The difference in renewal rate can be major; despite the needs in km are equal.

During the years 1960–1970 there was a building boom which theoretically should give a higher need to renewal in the 2060ies. However, for the water network it is hardly noticeable, which to a large extent is due to the fact that the early ductile iron pipes are estimated to last less than 100 years and evens out the building boom effect. For the wastewater network, an increased need to renew will occur beyond 2060 since the wastewater pipes are estimated to last longer than 100 years.

1 Bakgrund

Förnyelsen¹ av Sveriges VA-ledningsnät är en viktig strategisk fråga för varje svensk kommun och för Svenskt Vatten. Sveriges allmänna VA-ledningsnät motsvarar ett återanskaffningsvärde om ca 500 miljarder (Svenskt Vatten, 2011). Utan fungerande VA-ledningsnät kan inte heller en god brukarservice upprätthållas. Det är därför av största vikt att ledningarna förvaltas och förnyas i rätt omfattning, både idag och i framtiden.

För att kunna bedöma förnyelsebehovet på längre sikt i Sverige krävs att man vet vad man har. Genom Svenskt Vattens statistiksystem, VASS, vet vi hur mycket ledningar som finns i Sverige och hur mycket som förnyas och läggs nytt varje år (Svenskt Vatten, 2010). För tiden mellan 1960–1995 finns nationellt sammanställda uppgifter om materialfördelning i befintligt nät (Svenskt Vatten, 1999). Det finns också uppgifter på spridda håll om årliga lagda ledningslängder (Bäckman, 1984; Sundahl, 1996). Dock finns ingen nationell redovisning på vilka material som läggs idag och inte heller vilka ledningar som byts ut. Hur mycket av olika ledningsmaterial som finns kvar ifrån olika decennium finns heller inte någon nationell statistik på, men det är resultatet av denna studie.

¹ I denna rapport används begreppet förnyelse som ett planlagt utbyte av ledning eller anläggning, som till exempel omläggning, spräckning, infodring eller annan åtgärd som ger ledningssträckningen nyvärde. I begreppet ingår även åtgärder som förbättrar ledningens kapacitet (förbättring).

2 Metodbeskrivning

2.1 Beräkning av dagens förnysetakt i Sverige

Förnysetakten visar hur många km ledningar som förnyas årligen i förhållande till hur många meter ledningar som är lagda. Eftersom inte alla kommuner lämnar statistik om förnyade ledningar till VASS, har ett medianvärde beräknats som skall spegla hela Sverige. Medianvärdet är det värde som den kommun som ligger i mitten av alla Sveriges värden har. Sveriges kommuner är indelade i kommungrupper efter storlek. Ett medelvärde per kommungrupp och år för åren 2007–2009 har beräknats på de data som finns. Alla kommuner som inte lämnat värden får gruppens medelvärde. Därefter beräknas ett medianvärde för hela Sverige.

När man ser till hela Sverige är det dock mer rättvisande att använda medelvärdet eftersom det tydligare speglar hur många km ledningar som läggs om i förhållande till hur många km som finns. Ett medelvärde har beräknats för alla kommuner som lämnat data till VASS (totalt förnyat km/totalt km).

2.2 Enkätstudie

En enkät, Enkät09, sändes ut till samtliga Sveriges kommuner under våren 2009. Syftet med enkäten var att få en bild av hur mycket av olika ledningsmaterial som finns kvar ifrån olika decennium.

Enkäten var uppbyggd som matriser i Excel, med möjlighet att fylla i km av olika material för olika tidsperioder. En matris gjordes för ledningsslagen Vattenledningar, Spillvattenförande ledningar (inklusive tryckledningar) och Dagvattenledningar, se bilaga 1. Kommuner som lyckades svara med åldersfördelning på större delen av sitt nät (mer än ca 70–80%) användes i sammanställningen. På eftersommaren skickades en påminnelse ut till de kommuner som inte svarat. Då kom ytterligare svar in.

Data som samlades in gäller hur ledningsnätet såg ut 2008-12-31. Alla inkomna svar kontrollerades mot kommunens inrapporterade längder i VASS. Om det fanns differenser som inte kunde förklaras kontaktades kommunen.

Insamlade data har sammanställts och kontrollerats mot tidigare studier för att validera resultatet. Resultatet har därefter extrapolerats för att kunna sammanställa statistik för Sverige som helhet.

2.3 Prognos för framtiden

Statistiken har använts för att predicera framtida förnyelsebehov i Sverige för vatten- och avloppsledningsnätet. Prognosen har beräknats med ett verktyg, LTP² (Long Term Planning) som utvecklats inom EU-projektet Care-W

² Programmet kan köpas från www.sintef.no/Byggforsk/Infrastruktur/Vann-og-miljo----. En mer utvecklad version av programmet heter KANEW och kan köpas från Baur+Kropp www.baur-kropp.de/en/index.html

(Sægrov, 2005). Livslängder har antagits, baserat på tidigare studier för att göra bedömningar för hur mycket vatten- respektive avloppsledningsnätet behöver förnyas de närmsta 100 åren. Indata till LTP programmet består av tre nyckelpunkter på överlevnadskurvan, det vill säga när 100 %, 50 % och 10 % av rören finns kvar. Nyckelpunkterna är estimerade för ett intervall från kort till lång livslängd, och tre livslängdskurvor beräknas; kort, medel och lång livslängd.

3 Resultat

3.1 Dagens förnyelsetakt i Sverige

I Sverige lämnar 65 % av alla kommuner, motsvarande 85 % av ledningsnätet, uppgift om hur många km ledning de förnyat. I Sverige är medianvärdet 0,4 % för förnyelsetakten på vattenledningsnätet för åren 2007–2009 efter justering av VASS statistik. För det spillvattenförande nätet är motsvarande medianvärde 0,4 % och för dagvattennätet 0,3 %.

Medelvärde för förnyelsetakten på vattenledningsnätet är 0,5 % för åren 2007–2009. För avloppsledningsnätet är motsvarande medelvärde 0,4 % (sammantaget spill- och dagvattenledningar).

3.2 Svarsdata från enkäten

Svar inkom från 111 av landets 290 kommuner (38 %), se tabell 3-1. Av dessa svarade 60 kommuner att de inte hade möjlighet att fylla i enkäten, i de flesta fall för att underlaget saknades. Några kommuner som svarade med ifylld enkät hade dessvärre för stora luckor i underlaget för att dataunderlaget skulle kunna användas. Sammantaget kom användbara svar från 43 (15 %) av landets kommuner.

Tabell 3-1 Svar fördelade utifrån användbarhet, Enkät09 (2008).

Svar	Antal
Med data	43
Med data för avlopp	1
Med data, ej användbara	6
Med data för vatten	1
Utan data	60
Totalt	111

3.3 Vattenledningar

3.3.1 Kontroll mot tidigare data

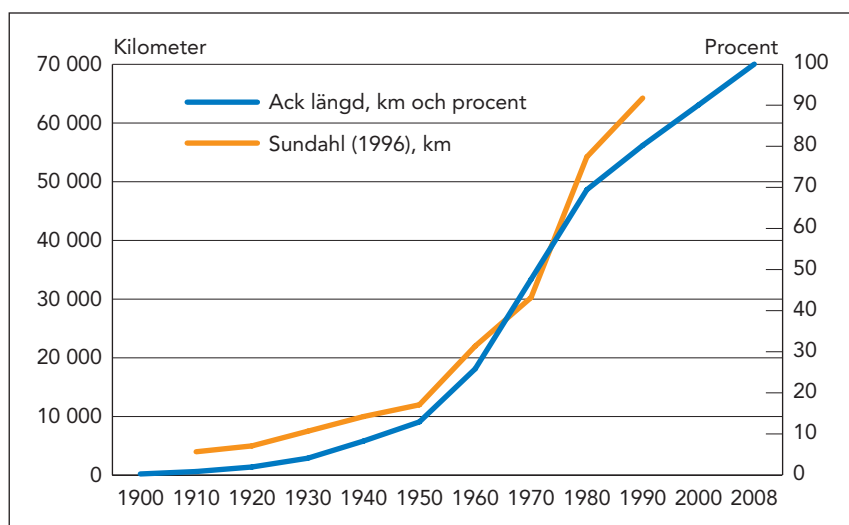
Svarsdata för vattenledningar omfattar 16 807 km av landets totala vattenledningslängd på ca 70 700 km, det vill säga enkäten omfattar 24 % av landets vattenledningar. Enkäten var uppdelad på fem storleksordnade grupper i enlighet med VASS. De största städerna har en svarsfrekvens på 75 % baserat på antal ledningskm medan övriga ligger mellan 7 % och 20 %, se tabell 3-2. Grupp 5 svarar för drygt 50 % av den ledningslängd som rapporterats i Enkät09.

Den ackumulerade ledningslängden för Enkät09 extrapolerat till att gälla för hela Sverige visas i figur 3-1. Om vi antar att Enkät09:s fördelning är representativ för Sverige så kan procenttalen på den högra vertikala axeln användas för att beskriva åldersfördelningen för hela Sveriges vattenlednings-

Tabell 3-2 Svarsfrekvens för respektive kommungrupp, Enkät 09 (2008).

	Grupp 1	Grupp 2	Grupp 3	Grupp 4	Grupp 5
Invånare, tusental	< 10	10–25	25–50	50–100	> 100
Enkät09, km	422	2 237	2 167	3 032	8 949
Totalt, km	6 260	21 375	16 160	15 559	11 324
Svarsandel, %	6,7 %	10,5 %	13,4 %	19,5 %	79,0 %

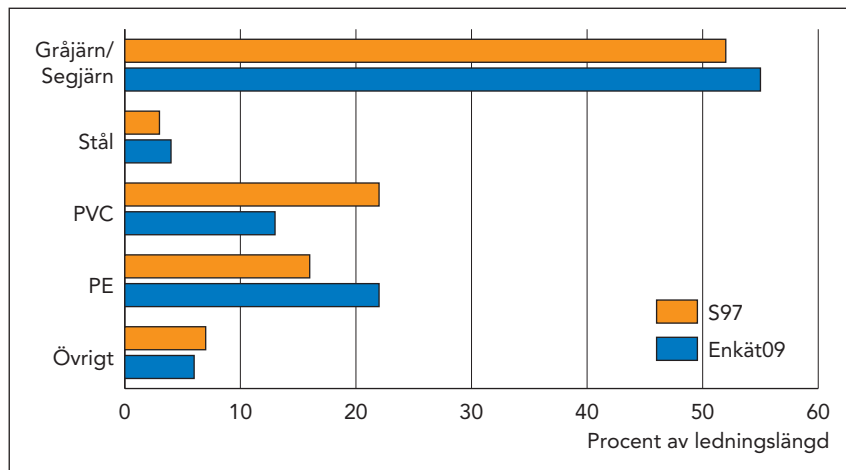
nät. Det framgår av figur 3-1 att 50 % av de vattenledningar som nu är i drift lagts före 1972. Detta innebär att vi har ca 35 000 km vattenledningar som är yngre än 40 år. Hur väl åldersfördelningen stämmer med verkligheten har jämförts med den tillgängliga statistik som finns från SKTF (före 1960) och VAV (efter 1960) enligt Sundahl (1996). Senare data har tagits fram med hjälp av statistik i VASS (Svenskt Vatten, 2010). Eftersom statistiken i VASS saknar data för omkring 80 av 290 kommuner eller ca 15 % av ledningslängden har data extrapolerats med hjälp av befolkningsstatistik till att gälla hela Sverige. SKTFs statistik från tidiga 1900-talet ger längre ledningslängder än Enkät09, vilket troligen beror på dels att en del av dessa ledningar är omlagda och kanske att en del kommuner saknar läggningår på dessa tidiga ledningar. Statistiken stämmer överens med Enkät09 för 1960 och 1970-talet men för åren 1980 och framåt ger VAVs statistik längre ledningslängder. En möjlig förklaring är att denna studie har högre svarsfrekvens från större kommuner och lägre från mindre. Mindre kommuner har gjort mer utbyggnader än större kommuner på 1980-talet och framåt.



Figur 3-1 Åldersfördelning extrapolerat för Sveriges vattenledningsnät baserat på data från Enkät09 samt VAV statistik, S97.

Materialfördelningen har tidigare redovisats i Svenskt Vattens statistik. Sista året som redovisning gjordes var för året 1997, S97 (Svenskt Vatten, 1999). I figur 3-2 redovisas överensstämmelse mellan Enkät09 och S97. För polyvinylklorid (PVC) underskattar denna undersökning användningen något jämfört med S97 medan denna undersökning visar på en större andel polyeten (PE) och gråjärn/segjärnsledningar.

Orsaken till skillnaderna mellan S97 och Enkät09 kan vara att S97 har en jämnare fördelning i kommungrupperna. Enkät09 domineras av grupp 5, som står för ca hälften av den inrapporterade ledningslängden. För PE har andelen ökat, eftersom PE är det material som dominerar idag. När det gäller PVC har säkert en betydande del av de tidiga PVC-ledningarna ersatts.



Figur 3-2 Materialfördelning i S97 jämfört med Enkät09. Enkätens data har interpolerats rätlinjigt mellan 1990 och 1999 för att få fram ett värde för 1997.

Tittar man på materialfördelningen per svarsgrupp för Enkät09 och S97, se tabell 3-3, så är överensstämmelsen god om man tar hänsyn till att en stor del gamla PVC samt gråjärnsledningar³ bytts ut under perioden 1997-2009 och ersatts med segjärn eller PE. Gruppindelningen i VASS är inte samma som gruppindelningen från S97s statistik, vilket är justerat i tabell 3-3.

Tabell 3-3 Vattenledningar – materialfördelning för respektive kommungrupp, Enkät 09 (2008) jämfört med S97.

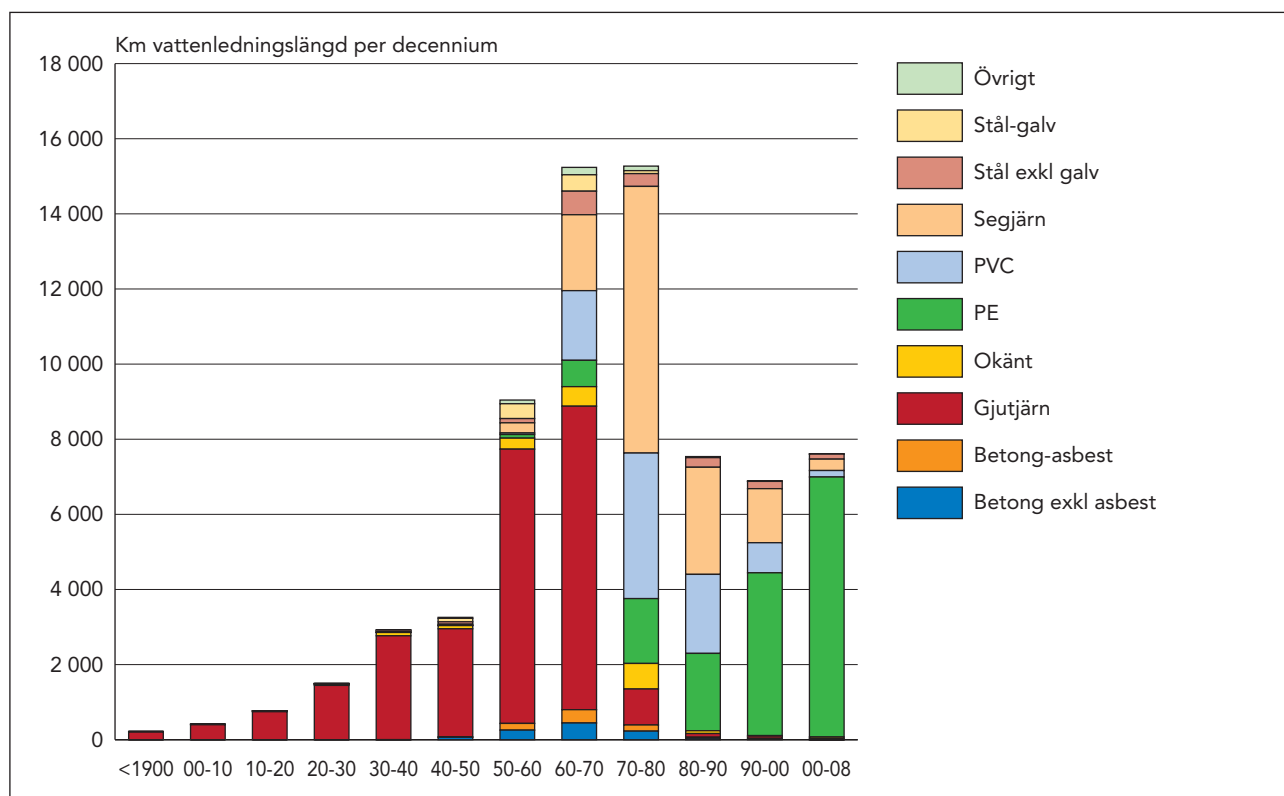
Material	Grupp 4+5		Grupp 3		Grupp 2		Grupp 1	
	Enkät09	S97	Enkät09	S97	Enkät09	S97	Enkät09	S97
Gråjärn	38 %	61 %	26 %	44 %	32 %	36 %	37 %	49 %
Segjärn	20 %		25 %		16 %		15 %	
Stål exkl galv	3 %	4 %	0 %	1 %	1 %	1 %	2 %	2 %
Stål-galv	1 %		3 %		5 %		1 %	
PVC	8 %	13 %	20 %	31 %	24 %	39 %	29 %	32 %
PE	24 %	15 %	21 %	22 %	19 %	18 %	15 %	14 %
Betong exkl asbest	2 %		1 %		0 %		0 %	
Betong-asbest	1 %		2 %		2 %		0 %	
Övrigt	1 %	7 %	1 %	2 %	1 %	6 %	0 %	3 %
Okänt	3 %		2 %		1 %		0 %	

Baserat på ovanstående analyser kan enkätsvaren sägas utgöra en representativ del av Sveriges vattenledningsnät och bör kunna användas för att göra studier på hela nätet. Fördelning av utbyggnad per årtionde stämmer någorlunda med tidigare studier, och materialfördelningen stämmer med S97.

³ Gråjärn benämns ofta gjutjärn, men både gråjärn och segjärn är gjutjärn.

3.3.2 Vattenledningsnätets material och åldersfördelning idag

Figur 3-3 visar materialfördelning och åldersfördelning för Enkät09 extrapolerat till hela riket. Perioden 1960–1979 är unik så tillvida att det under denna period installerades dubbla längden jämfört med både decenniet innan och decennierna efter. Ett tydligt skifte från gråjärnsledningar till segjärnsledningar mellan 60-talet och 70-talet skiljer dessa två decennier från varandra. När det gäller de senaste 20 åren ser vi att ledningar av PE nästan helt slagit ut övriga material vid nyanläggning och utbyte av gamla ledningar.



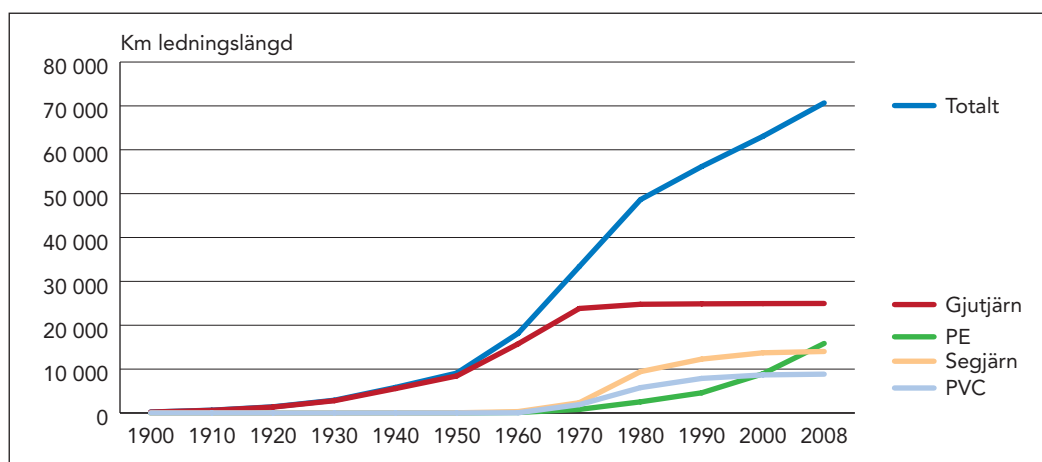
Figur 3-3 Materialfördelning vattenledningsnätet extrapolerat till hela Sverige från Enkät09.

Figur 3-4 visar ackumulerade ledningslängder för hela Sverige uppdelat på de mest frekventa materialslagen. Här framgår den klara dominansen av PE under de senaste decennierna tydligt liksom gråjärnsledningarnas utfasning från 1970.

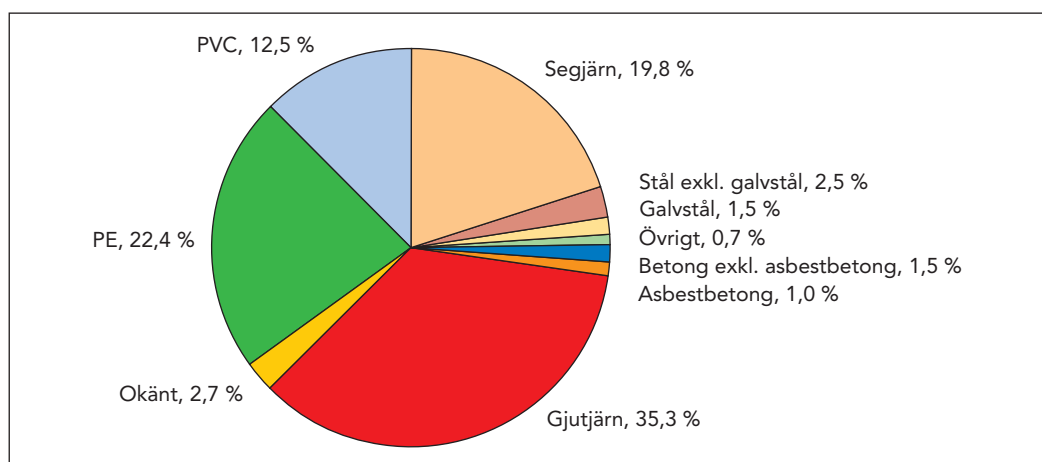
Ser vi till materialfördelning i stort, figur 3-5, ser vi att gjutjärn (gråjärn och segjärn) står för ca 55 % av den totala vattenledningslängden i Sverige, PE och PVC för ca 35 % och resterande 10 % är stål, betong med flera material.

3.3.3 Framtida förnyelsebehov vattenledningsnätet

Det framtida förnyelsebehovet för vattenledningar i Sverige har beräknats utifrån de data som samlats in i Enkät09 och som extrapolerats till att gälla hela Sverige. Prognosen bygger på den här beskrivna åldersfördelningen uttryckt som km vattenledning av olika material som anlagts under ett visst



Figur 3-4 Ackumulerade vattenledningslängder för de mest frekventa materialslagen och totalt. Enkät09 extrapolerat till hela Sverige.



Figur 3-5 Materialfördelning för vattenledningar i Sverige. Enkät09 extrapolerat till hela Sverige.

decennium och som fortfarande är i drift tillsammans med de livslängdsbedömningar som antagits och finns beskrivna i tabell 3-4.

Flera norska städer, Stockholm Vatten och Göteborg Vatten har tidigare gjort en liknande studie för sitt vattenledningsnät och kunnat beräkna livslängder för sina ledningsmaterial (Meyer personligt meddelande, 2010; König, 2006; Selseth & Røstum, 2003; Selseth & Sægrov, 2001; König, 2001, Ljunggren & Johansson, 2007). Tabell 3-4 är baserad på dessa tidigare studier. Ledningar byts inte bara på grund av ledningskondition, utan också på grund av samhällsombyggnader och förändrade kapacitetsbehov. I ledningars livslängd ingår denna förnyelse, i rimlig omfattning.

För att få en så realistisk prognos som möjligt har gråjärn, segjärn och PVC delats upp i två fraktioner med olika livslängder, se figur 3-6. Mer sällan förekommande material har slagits ihop till en grupp (Övrigt/Okänt).

De ledningar som förnyas de närmsta åren i prognosen kommer delvis att behöva förnyas en gång till under perioden fram till 2100. Dessa är med som en egen grupp, "Förnyade ledningar" med en livslängd motsvarande

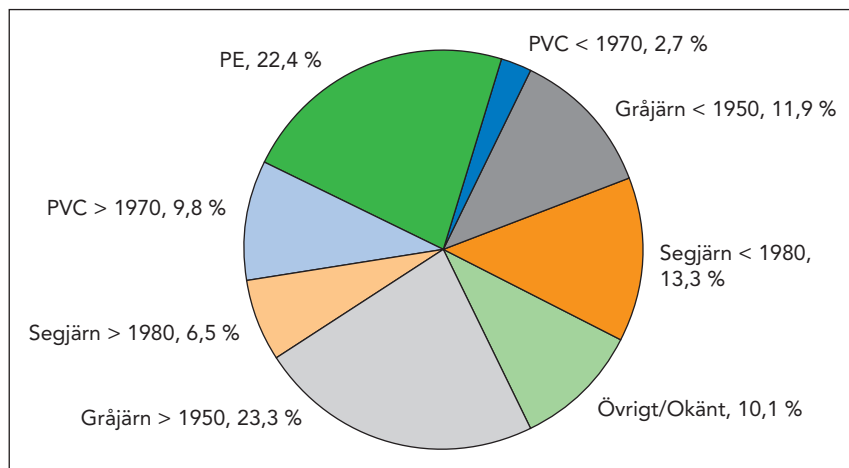
”Segjärn > 1980” och ”PE”. Alla ledningar som förnyas efter 2010 bedöms därmed ha samma livslängdskurva.

Förutom förnyelse byggs varje år även nya ledningar, och inom en 100-årsperiod kommer även delar av dessa vara utbytta. I prognosen har antagits att det byggs 400 km vattenledningar varje år, vilket motsvarar snittet på vad som byggts i Sverige de senaste 10 åren. Nya ledningar bedöms ha samma egenskaper som ”Förnyade ledningar”.

Tabell 3-4 Antagna livslängder för olika ledningsmaterial.

	100% ligger kvar i	50% ligger kvar i	10% ligger kvar i
Gråjärn < 1950	20–40 år	80–110 år	110–150 år
Gråjärn > 1950	30–50 år	90–120 år	120–160 år
Segjärn < 1980	20–40 år	40–60 år	60–100 år
Segjärn > 1980	40–60 år	110–140 år	140–180 år
PE	40–60 år	110–140 år	140–180 år
PVC < 1970	20–40 år	40–60 år	60–80 år
PVC > 1970	30–50 år	80–130 år	120–160 år
Övrigt/okänt	20–40 år	80–110 år	110–150 år
Nya och förnyade ledningar	40–60 år	110–140 år	140–180 år

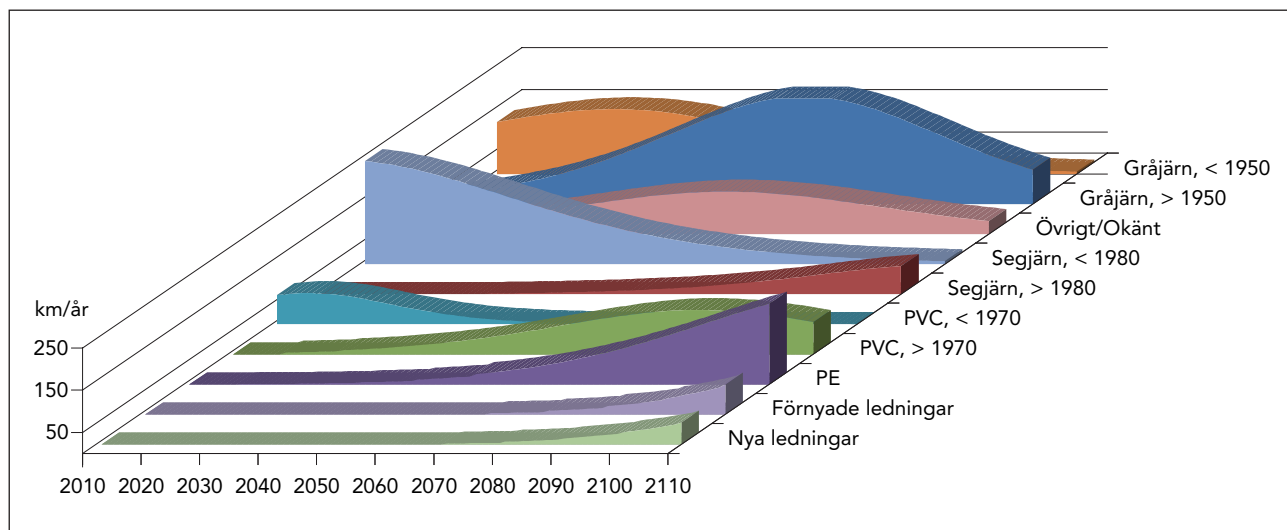
Göteborg Vatten har gjort en studie i livslängd för vattenledningsnätet och där kommit fram till en medellivslängd om ca 80 år för alla ledningsslag sammantaget. Studien är gjord på analys för hela Göteborgs Vattens ledningsnätsförnyelse under mer än 100 år (Göteborg Vatten, 2007). Medellivslängd 80 år motsvarar ungefär en pessimistisk bedömning i tabell 3-4. Göteborg har relativt svåra förutsättningar med korrosiva jordar och sättningsbenägenhet, därav den kortare livslängdsbedömningen.



Figur 3-6 Materialfördelning för de materialslag för vattenledningar som ingår i prognosen av förnyelsebehovet.

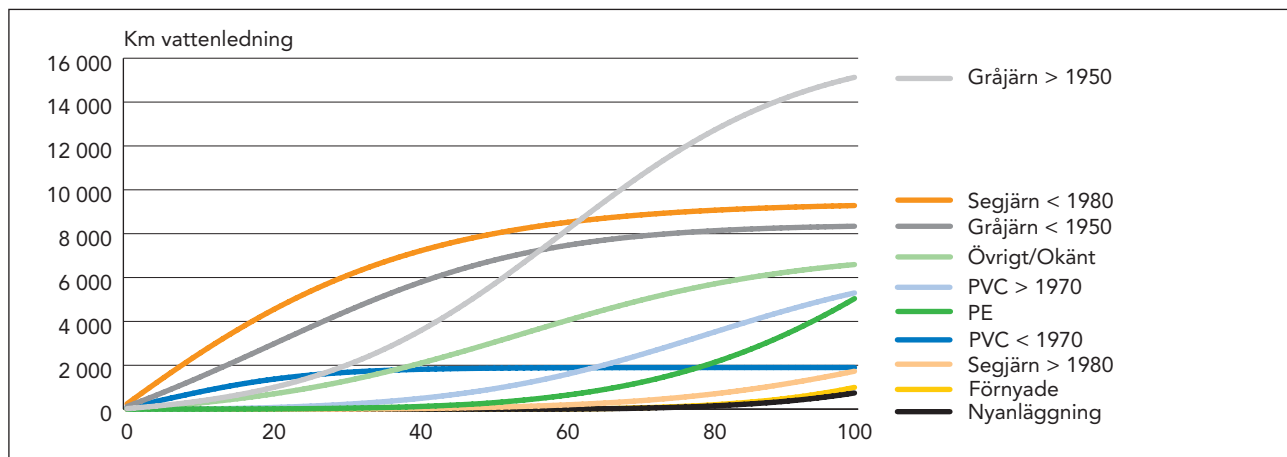
Fördelningen av förnyelsebehovet i km och fördelat på olika material visas i figur 3-7 med livslängd enligt ett medelscenario och inklusive nya ledningsutbyggnader om 400 km per år. De tidiga PVC-ledningarna visar sig behöva förnyas i början av seklet liksom de tidiga segjärnsledningarna

medan övriga material har ett ökande förnyelsebehov fram till mitten senare delen av seklet för att därefter avta.



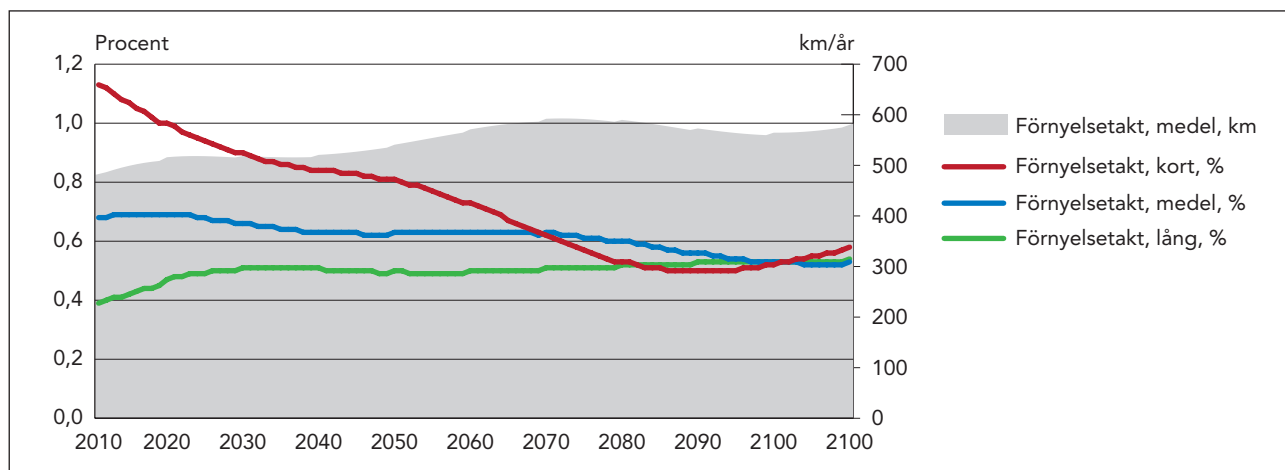
Figur 3-7 Förväntat förnyelsebehov i km vattenledning för olika materialslag fram till 2110 baserat på medellång livslängd.

I figur 3-8 visas det ackumulerade förnyelsebehovet under perioden 2010-2110. Den största gruppen är gråjärn efter 1950.

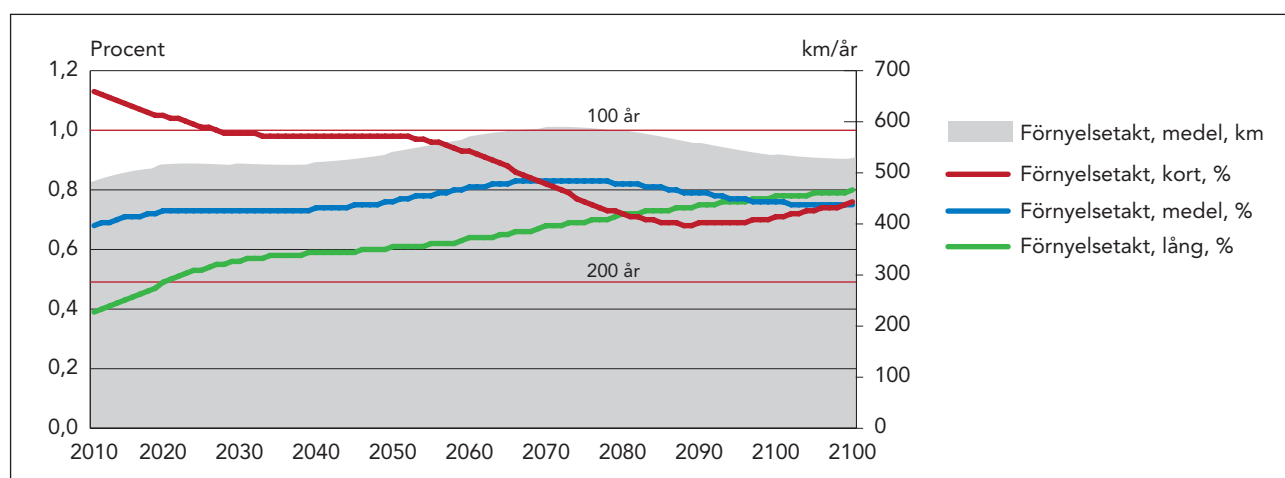


Figur 3-8 Ackumulerat förnyelsebehov i km ledning för olika ledningsmaterial för perioden 2011-2110 baserat på medellång livslängd.

Resultatet i total förnyelsetakt på hela nätet visas i figur 3-9 och 3-10. I figur 3-9 är en utbyggnad av nätet med, i figur 3-10 är det exklusive utbyggnad. Scenariot med korta livslängder påverkas i hög grad av förnyelsebehovet av segjärnsledningar lagda före 1980. I Figur 3-9 ses en minskande förnyelsetakt, eftersom utbyggnad av nätet ger nya ledningar som kräver mycket lite förnyelse under perioden. I figur 3-10, när utbyggnad av nätet inte ingår, ses ett ökande förnyelsetaktbehov. I Figur 3-10 visas även det antal år en genomsnittsledning måste hålla vid förnyelsetakt om 0,5 respektive 1 %. I figur 3-9 motsvarar inte takten i procent antal år eftersom nätet kontinuerligt utökas.



Figur 3-9 Förväntad förnyelsetakt i procent per år för vattenledningsnäten i Sverige fram till 2110 inklusive nya ledningsutbyggnader om 400 km per år.



Figur 3-10 Förväntad förnyelsetakt i procent per år för vattenledningsnäten i Sverige fram till 2110 exklusive nya ledningsutbyggnader.

Idag är förnyelsetakten på vattenledningsnätet 0,5 %, som Sverigemedel, det vill säga något lägre än det i denna rapport beräknade behovet.

3.4 Avloppssystemet – spillvattenförande samt dagvatten

3.4.1 Kontroll mot tidigare data

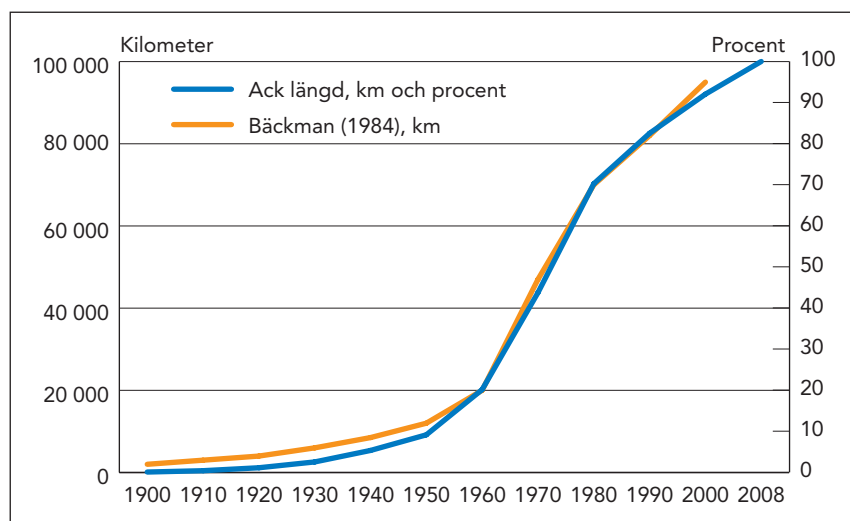
Svarsdata för vattenledningar omfattar 24 000 km av landets totala vattenledningslängd på ca 101 000 km, det vill säga enkäten omfattar 24 % av landets avloppsledningar. Enkäten var uppdelad på fem storleksordnade grupper i enlighet med VASS. De största städerna har en svarsfrekvens på 67 % baserat på antal ledningskm medan övriga ligger mellan 4 % och 23 %, se tabell 3-5. Grupp 5 svarar för nästan 50 % av den ledningslängd som rapporterats i Enkät09.

Tabell 3-5 Svarsfrekvens för respektive kommungrupp. Enkät 09 (2008).

	Grupp 1	Grupp 2	Grupp 3	Grupp 4	Grupp 5
Invånare tusental	< 10	10–25	25–50	50–100	>100
Enkät09 km	352	3 350	3 525	5 032	11 924
Totalt km	8 272	29 195	23 602	21 991	17 801
Svarsandel %	4 %	11 %	15 %	23 %	67 %

Den ackumulerade ledningslängden för Enkät09 extrapolerat till att gälla för hela Sverige visas i figur 3-11. Om vi antar att Enkät09:s fördelning är representativ för Sverige så kan procenttalen på den högra vertikala axeln användas för att beskriva åldersfördelningen för hela Sveriges avloppsledningsnät. Det framgår av figur 3-1 att 50 % av de avloppsledningar som nu är i drift lagts före 1972. Detta innebär att vi har ca 50 000 km avloppsledningar som är yngre än 40 år.

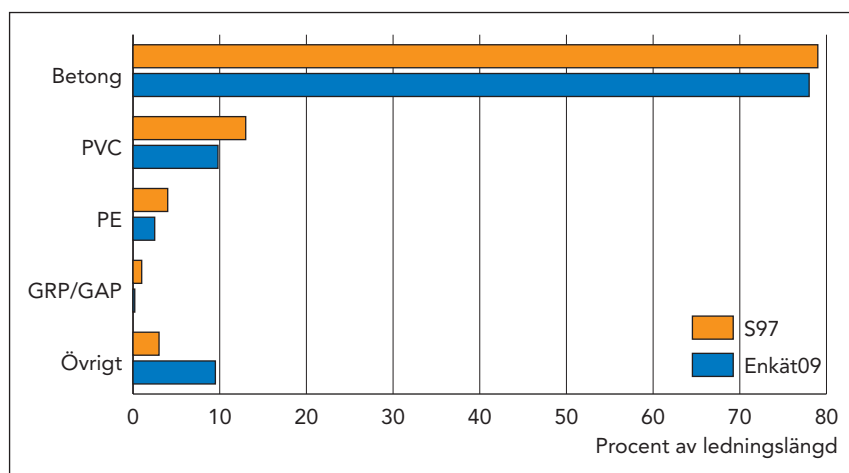
Avloppsledningsnätets utbyggnad över årtiondena har tidigare tagits fram av Bäckman (1984). Senare data har tagits fram med hjälp av statistik i VASS (Svenskt Vatten, 2010). Eftersom statistiken i VASS saknar data för omkring 80 av 290 kommuner eller ca 15 % av ledningslängden har data extrapolerats med hjälp av befolkningsstatistik till att gälla hela Sverige. Fördelningen i denna enkätstudie har jämförts med tidigare och resultatet överensstämmer relativt väl, se figur 3-11. Enkätstudiens värden underskattar i det tidiga materialet, vilket troligen beror på att dokumentationen inte är lika bra för tidigare 1900-tal. Dessutom läggs ju en sträcka om varje år, och naturligtvis även på det gamla nätet. Bäckmans studier sträcker sig fram till och med 1982 och om man förnyar 0,4 % per år för åren 1983–2008 på ledningar lagda före 1940 ($9\,000 \cdot 0,004 \cdot 26 = 900$ km). Skillnaden i figur 3-11 är ca 3 000 km.



Figur 3-11 Åldersfördelning för Sveriges avloppsledningsnät (spill, kombinerat, dag) baserat på data från Enkät09 jämfört med tidigare studier. Tidigare studier avser lagda ledningar, denna studie avser återstående.

Materialfördelningen har tidigare redovisats i Svenskt Vattens statistik. Sista året som redovisning gjordes var för året 1997, S97 (Svenskt Vatten, 1999).

I figur 3-12 redovisas överensstämmelse mellan Enkät09 och S97. För betongledningar stämmer det ytterst väl. För plastledningar PVC och PE underskattar denna undersökning användningen något jämfört med S97 men överensstämmelsen är ändå god.



S97 har materialfördelning för totalt 31 490 km avloppsledningar (35 % av total längd)

Enkät09 har materialfördelning för totalt 21 145 km avloppsledningar vid samma tidpunkt som S97 (21 % av total längd)

Figur 3-12 Materialfördelning i S97 jämfört med Enkät09. Enkätens data har interpolerats rätlinjigt mellan 1990 och 1999 för att få fram ett värde för 1997.

Jämförs statistiken per svarsgrupp stämmer materialfördelningen i Enkät09 någorlunda med S97, se tabell 3-6. Gruppindelningen i VASS är inte samma som gruppindelningen från VAVs statistik, vilket är justerat i tabellen. S97 har en högre svarsfrekvens än Enkät09.

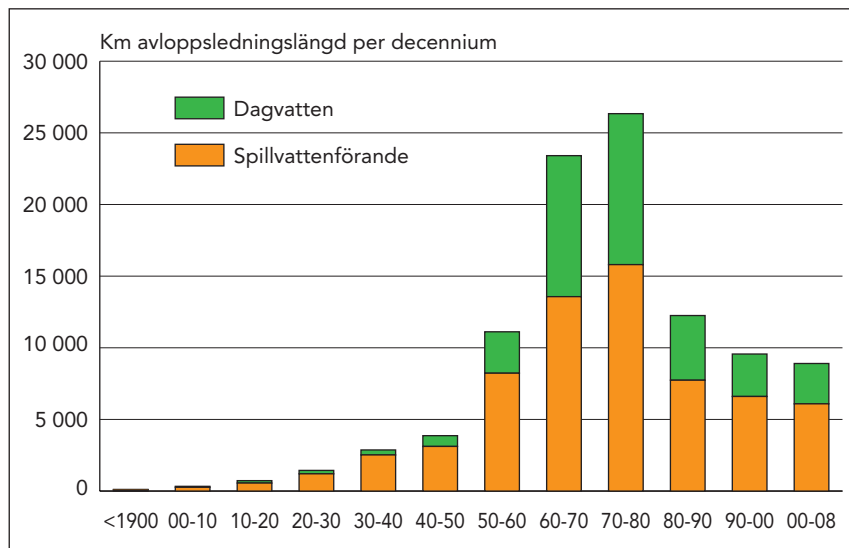
Tabell 3-6 Materialfördelning för respektive kommungrupp. Enkät 09 (2008) jämfört med S97.

Material	Grupp 4+5		Grupp 3		Grupp 2		Grupp 1	
	Enkät09	S97	Enkät09	S97	Enkät09	S97	Enkät09	S97
Betong	77 %	85 %	79 %	86 %	82 %	77 %	78 %	65 %
Lergodsrör	1 %		1 %		1 %		0 %	
PVC-släta	8 %	7 %	14 %	8 %	14 %	18 %	20 %	29 %
PE-släta	3 %	3 %	2 %	4 %	2 %	4 %	1 %	4 %
PP-släta	0 %		1 %		1 %		0 %	
Strukturnrör PE/PP/PVC	0 %		2 %		0 %		0 %	
GRP/GAP (armerad polyester)	0 %	1 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	1 %
Flexibla foder (strumpa)	0 %		0 %		0 %		0 %	
Övrigt	2 %	4 %	1 %	2 %	1 %	1 %	0 %	2 %
Okänt	8 %		0 %		0 %		0 %	

Baserat på ovanstående analyser kan enkätsvaren sägas utgöra en representativ del av Sveriges avloppsledningsnät och bör kunna användas för att göra studier på hela nätet. Fördelning av utbyggnad per årtionde stämmer med tidigare studier, och materialfördelningen stämmer med S97.

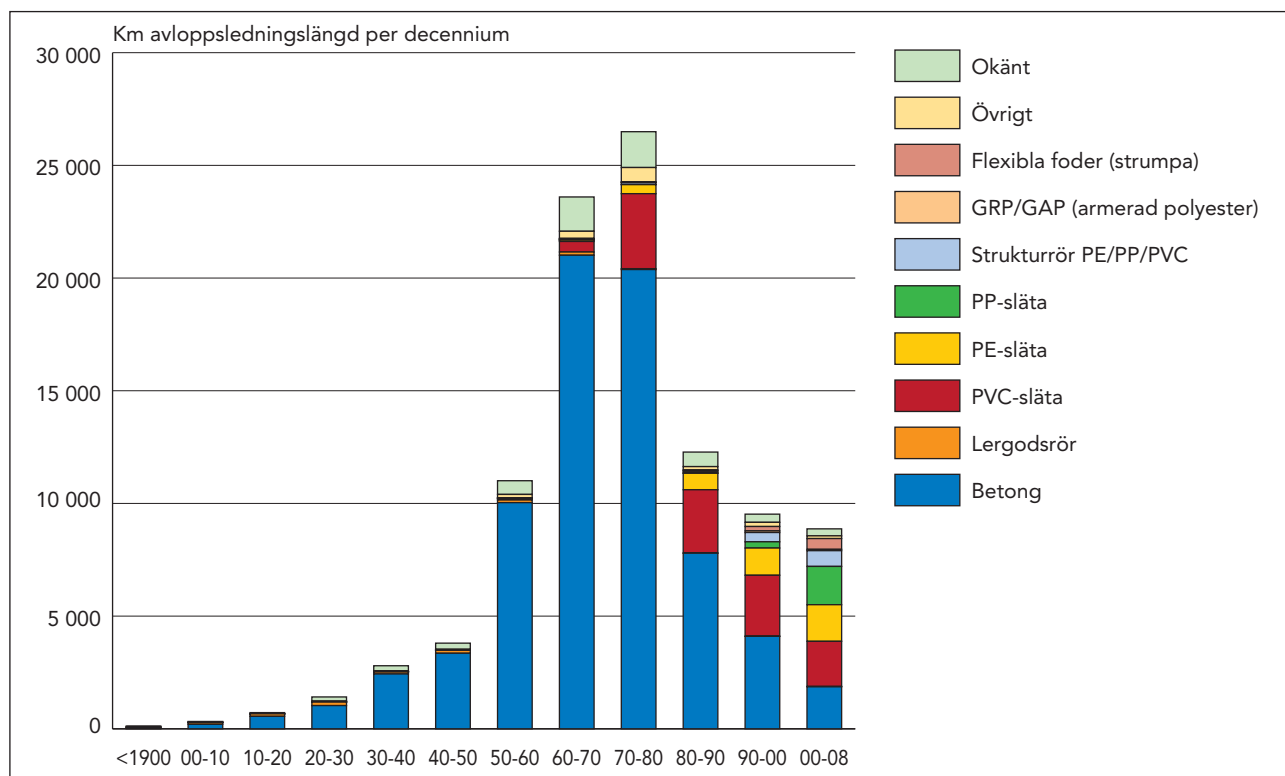
3.4.2 Avloppsledningsnätets material och åldersfördelning idag

Resultatet är extrapolerat till hela riket så att km-längder i det följande gäller hela Sverige. I figur 3-13 visas fördelningen mellan spillvattenförande ledningsnätet och ledningsnätet för dagvatten. Man ser tydligt övergången från ett kombinerat system till ett duplikatsystem från 1950-talet och framåt.



Figur 3-13 Fördelning mellan spillvattenförande ledningsnät och dagvattenledningar extrapolerat till hela Sverige från Enkät09.

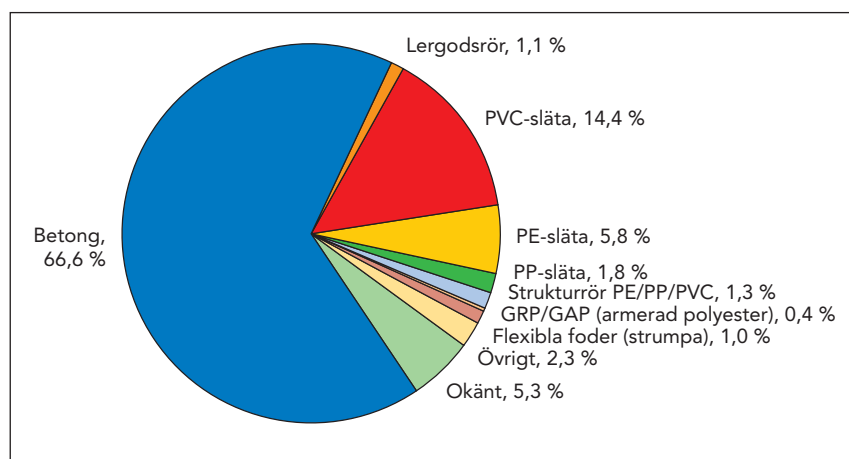
Figur 3-14 visar materialfördelning och åldersfördelning för avloppsledningsnätet. Perioden 1960-1980 installerades mer än dubbla längden



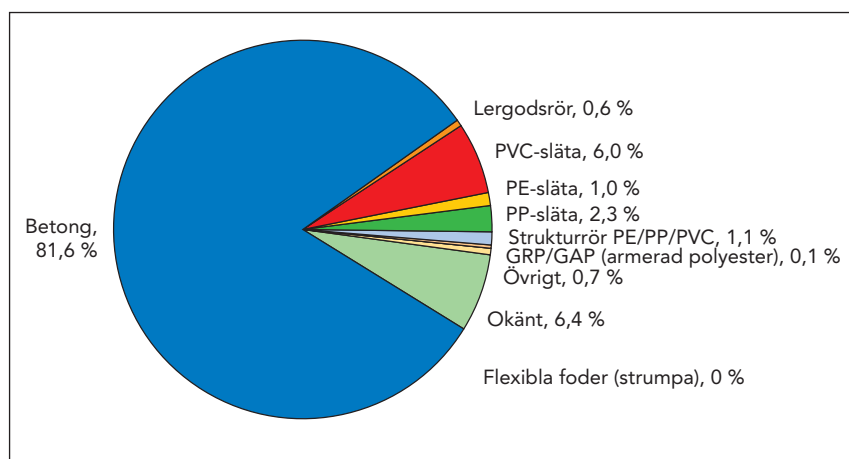
Figur 3-14 Avloppsledningsnätets utbyggnad fördelat på material extrapolerat till hela Sverige från Enkät09.

jämfört med både decenniet innan och decennierna efter. Andelen betong minskar stadigt från 1980-talet och framåt. Idag läggs huvudsakligen plast-ledningar.

Figur 3-15 och 3-16 visar spillvattenförande ledningsnätets respektive dagvattenledningsnätets materialfördelning. Dagvattenledningsnätet består av betong i högre utsträckning än det spillvattenförande.



Figur 3-15 Materialfördelning spillvattenförande ledningsnätet extrapolerat till hela Sverige från Enkät09.



Figur 3-16 Materialfördelning dagvattennätet extrapolerat till hela Sverige från Enkät09.

3.4.3 Framtida förnyelsebehov avloppsledningsnätet

Det framtida förnyelsebehovet för spillvattenförande samt avloppsledningar i Sverige har beräknats utifrån de data som samlats in i Enkät09 och som extrapolerats till att gälla hela Sverige. Prognosen bygger på den här beskrivna åldersfördelningen uttryckt som km spillvattenförande respektive dagvattenledning av olika material som anlagts under ett visst decennium och som fortfarande är i drift samt de livslängder som antagits och finns beskrivna i tabell 3-7 och 3-8.

Flera norska städer (König, 2006; Selseth & Røstum, 2003&2005; Sægrov & Selseth, 2000; Selseth & Sægrov, 2001; König, 2002), Stockholm Vatten (Meyer, 2010) och Göteborg Vatten (Malm, 2007) har tidigare gjort liknande studier för sina avloppsledningsnät och kunnat beräkna livslängder för sina ledningsmaterial. Tabell 3-7 och 3-8 är baserad på dessa tidigare studier. Ledningar byts inte bara på grund av ledningskondition, utan också på grund av samhällsombyggnader och förändrade kapacitetsbehov. I ledningars livslängd ingår denna förnyelse, i rimlig omfattning.

Alla material är inte med i studien utan endast de dominerande, se figur 3-17. Plastledningarna har grupperats med PE, PP, GRP/GAP, strukturnör och PVC i en grupp. PVC-ledningar före 1970 har visat sig vara mycket sämre än senare PVC-ledningar, men den kvarvarande volymen är så liten att ingen speciell grupp har skapats för dessa. Materialfraktionerna övrigt, okänt och flexibla foder har grupperats till en grupp.

Betongledningarna har delats upp i flera grupper. En indelning har gjorts utifrån hållfasthet, ledningar lagda före respektive efter 1950. Efter 1950 blev kraven högre på betongledningarna vilket gör att de vanligtvis har en högre hållfasthet. Emellertid har de sämsta betongledningarna lagda före 1950 bytts ut i högre utsträckning än de sämsta efter 1950, så därför bedöms inte skillnaden i livslängder så stor. En annan indelning har gjorts utifrån inläckage. Den indelningen behövs enbart för spillvattenledningarna eftersom inläckage i dagvattenledningar ofta inte är något problem. Spillvattenförande ledningar av betong lagda före gummiringfogen kom runt 1970 har ofta stora inläckage. Inläckage är ett stort problem för vissa VA-verksamheter, beroende på vilka effekter inläckaget har som till exempel källaröversvämningar och bräddning på reningsverk, men mindre för andra VA-verksamheter där inläckande vatten inte påverkar vare sig ledningskapacitet eller reningsresultat. Om inte inläckage tolereras har i princip alla ledningar lagda före 1970 förbrukat sin livslängd. I livslängdsbedömningarna motsvarar den korta livslängden att inläckage inte tolereras.

Tabell 3-7 Livslängdsbedömningar i spillvattenförande ledningsnätet

	100% ligger kvar i	50% ligger kvar i	10% ligger kvar i
Betong före 1950	20–40 år	60–100 år	90–150 år
Betong 1950–1969	20–40 år	60–110 år	140–180 år
Betong från 1970	20–40 år	110–140 år	150–200 år
Plast	20–40 år	100–150 år	150–200 år
Övrigt/Okänt	20–40 år	80–150 år	150–200 år
Förnyade ledningar	20–40 år	100–150 år	150–200 år

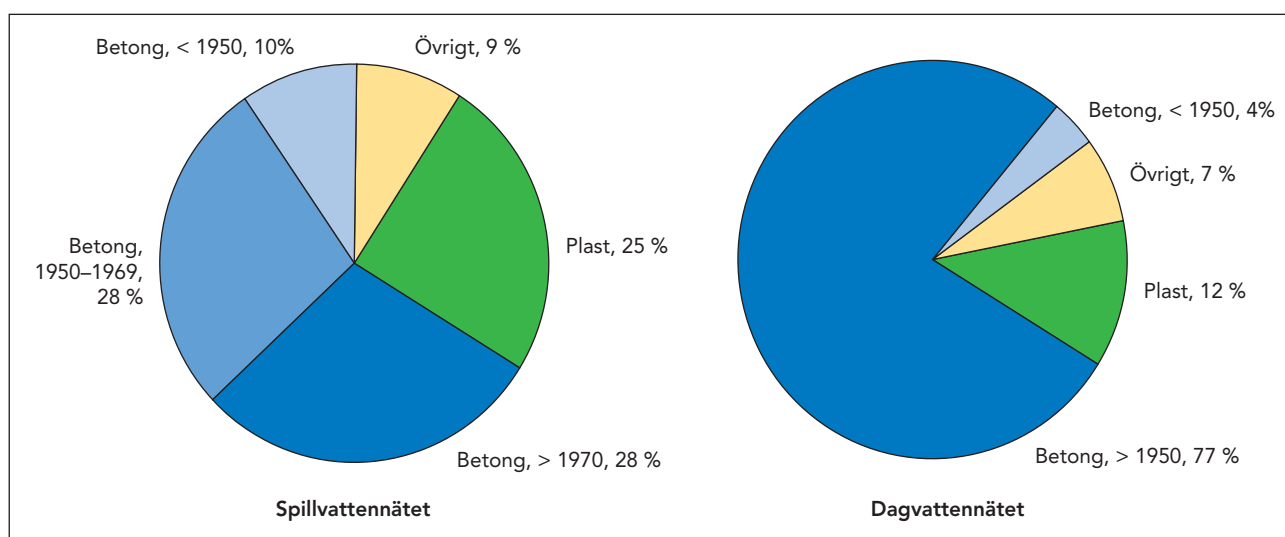
Tabell 3-8 Livslängdsbedömningar i dagvattennätet

	100% ligger kvar i	50% ligger kvar i	10% ligger kvar i
Betong efter 1950	20–40 år	110–140 år	200–250 år
Betong före 1950	20–40 år	80–120 år	150–200 år
Plast	20–40 år	100–150 år	150–200 år
Övrigt/Okänt	20–40 år	80–100 år	150–200 år
Förnyade ledningar	20–40 år	100–150 år	150–250 år

Dagvattenledningar har ofta lägre krav på tillåtet inläckage och förekomst av svackor, därför har livslängderna generellt satts längre för dagvattenledningar av betong och av plast.

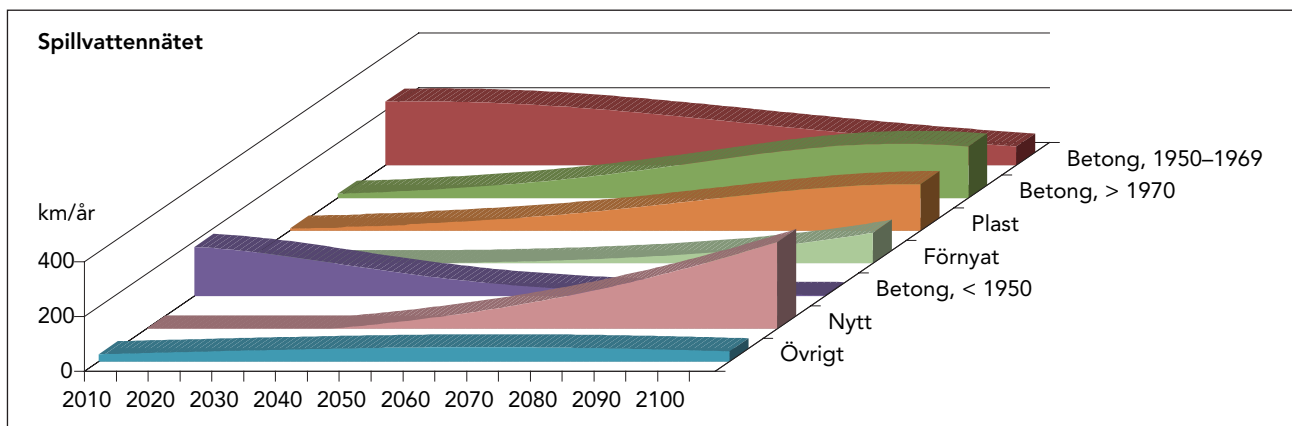
De ledningar som förnyas de närmsta åren i prognosen kommer delvis att behöva förnyas en gång till under perioden fram till 2100. Dessa är med som en egen grupp, "Förnyade ledningar" med en livslängd motsvarande Plast /Betong efter 1950/1970. Alla ledningar som förnyas efter 2010 bedöms därmed ha samma livslängdskurva.

Förutom förnyelse byggs varje år även nya ledningar, och inom en 100-årsperiod kommer även delar av dessa vara utbytta. I prognosen har antagits att det byggs 1 050 km avloppsledningar varje år, vilket motsvarar snittet på vad som byggts i Sverige de senaste 10 åren. Nya ledningar bedöms ha samma egenskaper som "Förnyade ledningar".

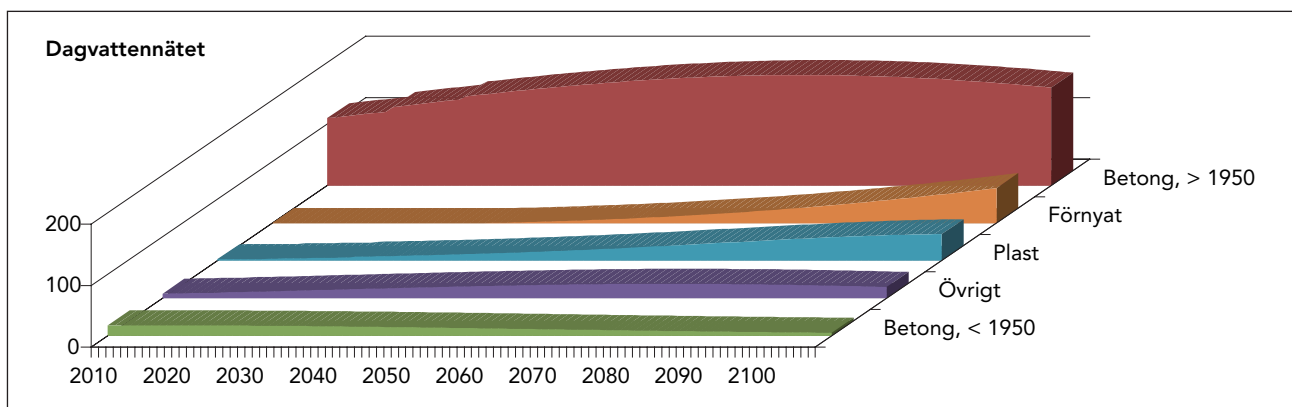


Figur 3-17 Materialfördelning för de materialslag som ingår i prognosen 2011–2110 av förnyelsebehovet, spillvattenförande (tv) respektive dagvatten (th).

Fördelningen av förnyelsebehovet i km och fördelat på olika material visas i figur 3-18 och figur 3-19 med livslängd enligt ett medelscenario. De äldre betongledningarna behöver förnyas i början av seklet. Nyare betongledningar och plastledningar visar en ökande trend.

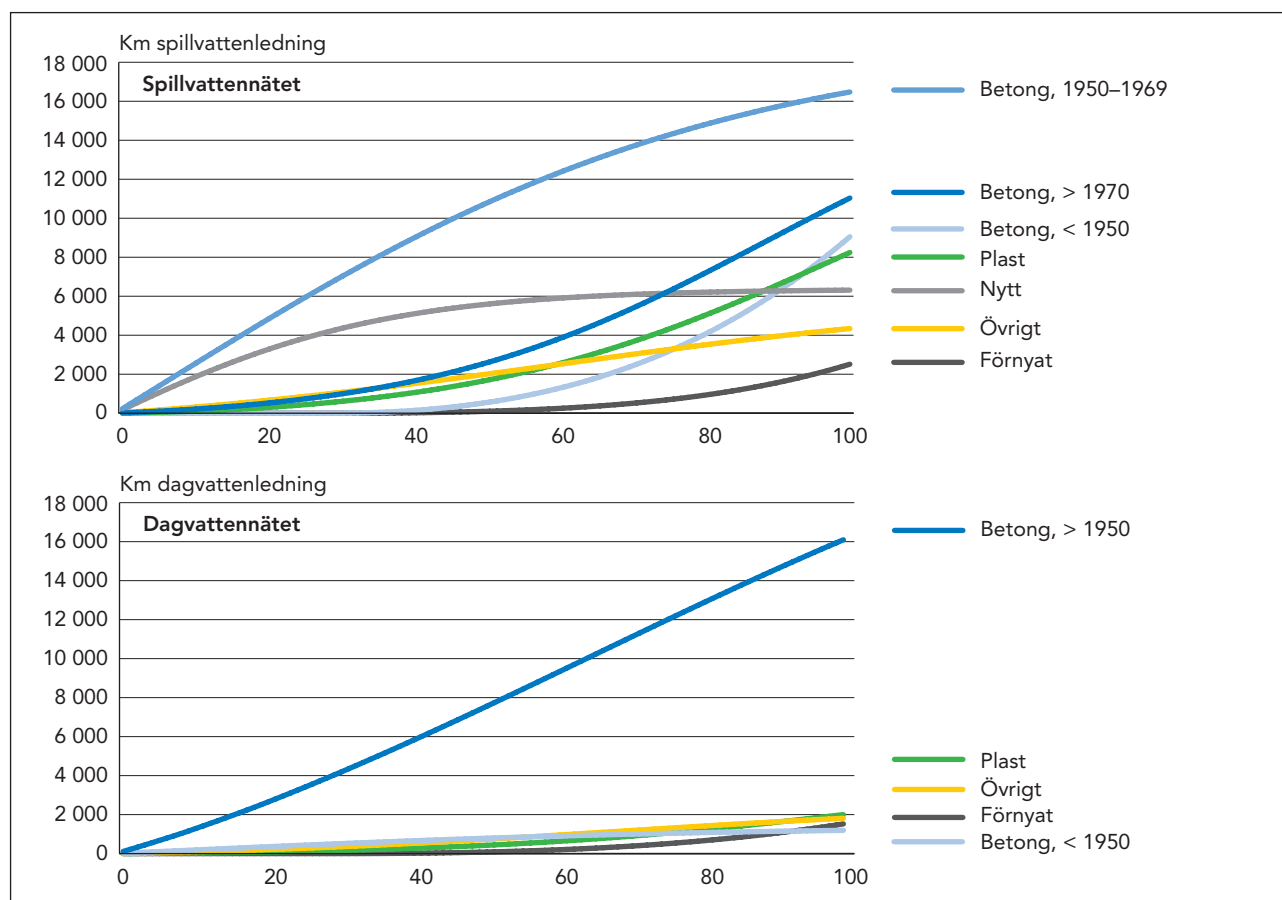


Figur 3-18 Förväntat förnyelsebehov i km spillvattenförande avloppsledning för olika materialslag fram till 2110 baserat på medellång livslängd. I kategori "Nytt" ingår även dagvatten.



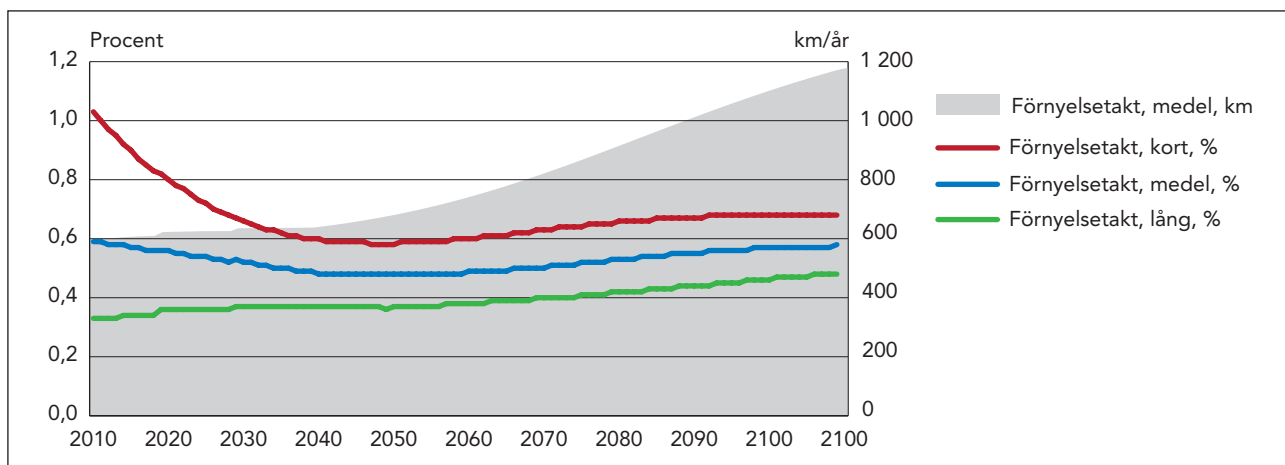
Figur 3-19 Förväntat förnyelsebehov i km dagvattenledningar för olika materialslag fram till 2110 baserat på medellång livslängd.

I figur 3-20 visas det ackumulerade förnyelsebehovet under perioden 2010–2110. De största grupperna är spillvatten betong 1950–1970 samt dagvatten betong efter 1950.

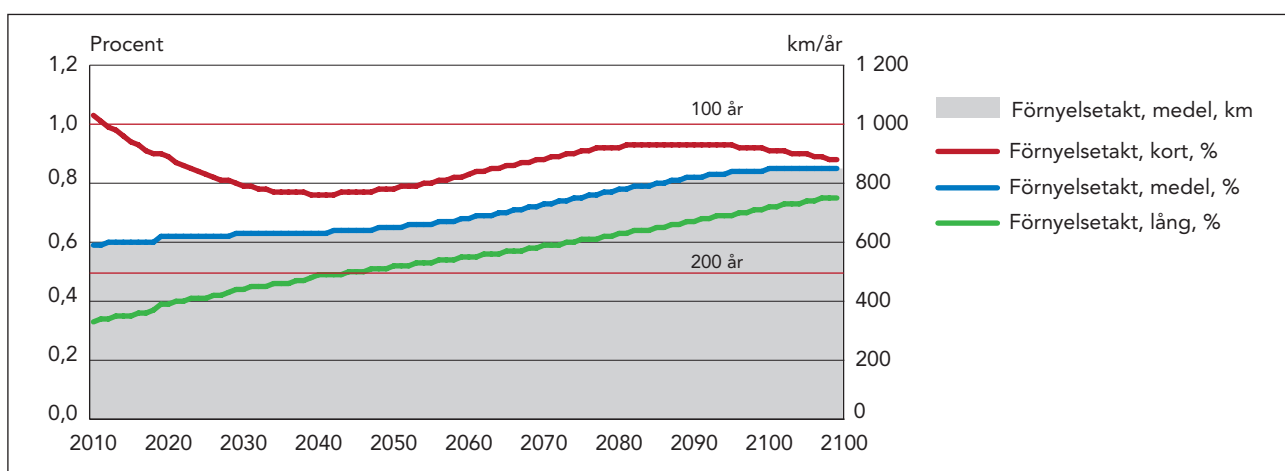


Figur 3-20 Ackumulerat förnyelsebehov i km spillvattenförande ledning (överst) och dagvattenledning (underst) för olika ledningsmaterial för perioden 2011–2110, baserat på medellånga livslängder.

Resultatet i total förnyelsetakt på hela nätet visas i figur 3-21 och 3-22. I figur 3-21 är en utbyggnad av nätet med, i figur 3-22 är det exklusive utbyggnad. Ser man till det korta perspektivet, som inbegriper att man inte accepterar inläckage, krävs en hög förnyelsetakt, nästan dubbelt mot en medeltakt. I Figur 3-21 ses en något minskande förnyelsetakt, eftersom utbyggnad av nätet innebär nya ledningar som drar ner förnyelsetakten i procent, även om antal förnyade km ökar. I figur 3-22, när utbyggnad av nätet inte ingår, ses ett ökande förnyelsetaktbehov. Den stora skillnaden i förnyelsetakt mellan figur 3-21 och 3-22 beror på att den årliga utbyggnaden av näten de senaste tio åren varit stor, 1 050 km per år, och att denna utbyggnadstakt antas hålla i sig även i framtiden. I Figur 3-22 visas även det antal år en genomsnittsledning måste hålla vid förnyelsetakt om 0,5 respektive 1 %. I figur 3-21 motsvarar inte takten i procent antal år eftersom nätet kontinuerligt utökas.



Figur 3-21 Förväntad förnyelsetakt i procent per år för avloppsledningsnäten i Sverige fram till 2110 inklusive nya ledningsutbyggnader.



Figur 3-22 Förväntad förnyelsetakt i procent per år för vattenledningsnäten i Sverige fram till 2110 exklusive nya ledningsutbyggnader.

Idag är förnyelsetakten på avloppsledningsnätet 0,4 %, som Sverigemedel, det vill säga lägre än det i denna rapport beräknade behovet.

4 Diskussion och slutsatser

4.1 Prognos för framtida förnyelsebehov

En studie av förväntade behovet av förnyelseinsatser har genomförts under 2009. Materialfördelning per decennium har tagits fram utifrån en enkät till Sveriges kommuner. Datamaterialet har analyserats och verifierats för att därefter användas i scenarios inför framtiden. Framtidsscenarierna bygger på en förväntad livslängd för olika kategorier av ledningsmaterial, beräknade enligt handbokens metod 4, datorprogrammet LTP. Framtida bedömt förnyelsebehov i km visas i figur 3-8 för vattenledningsnätet och figur 3-20 för avloppsledningsnätet. Framtida bedömd förnyelsetakt visas i figur 3-9 för vattenledningsnätet och figur 3-21 för avloppsledningsnätet. Lokala förutsättningar påverkar naturligtvis men som Sverigemedel kan en bedömning göras. Förnyelse till följd av ett förändrat klimat är inte medtaget.

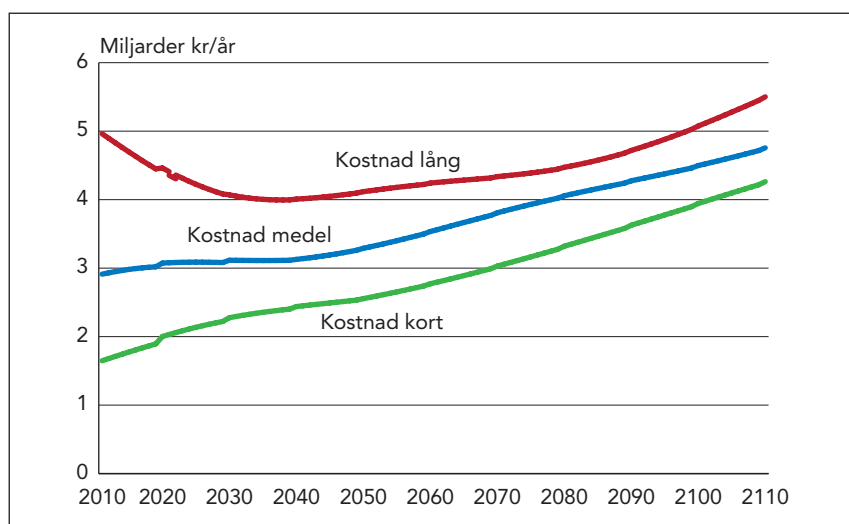
För medellång bedömd livslängd är prognosen för vattenledningsnätet att förnyelsetakten idag bör ligga runt 0,7 % och kan vara konstant de närmsta 70 åren fram till 2080. Prognosen för avloppsledningsnätet visar att nuvarande takt bör vara ca 0,6 % och kan minska något för att sedan återgå till 0,6 % om 70–80 år. Siffrorna bygger på att ledningsnätet byggs ut kontinuerligt, vilket drar ner förnyelsetakten. Nuvarande medeltakt i Sverige (2006–2008) för vatten- respektive avloppsledningsnätet är 0,5 % respektive 0,4 %. Det betyder att vi idag har en för låg förnyelsetakt och skjuter en del av underhållsbehovet framför oss.

Prognosen för framtida förnyelsebehov kommer leda till en ökad ålder på ledningsnäten. För scenariot med medellånga livslängder kommer vattenledningsnätet nuvarande median om 40 år stiga till 63 år 2100, om en utbyggnad av ledningsnätet ingår. Om utbyggnad av vattenledningsnätet utesluts, kommer medianåldern öka till 73 år.

Förnyelsen av miljonprogrammets stora utbyggnadsperiod skulle teoretiskt sett ge en kulle runt 2060. För vattenledningsnätet är den knappt synbar, mycket beroende på att tidiga segjärnsledningarna bedöms hålla kortare tid än 100 år och den förnyelsen kommer tidigare och utjämnar effekten. För avloppsledningsnätet kommer en ökning, men senare eftersom avloppsledningarna bedöms hålla längre än 100 år.

Kostnadsmässigt kommer förnyelsebehovet att öka, eftersom ledningslängden som behöver förnyas ökar. Idag (2007–2009) är förnyelsen i vatten och avloppsledningsnätet tillsammans ca 2,1 miljarder kronor årligen (Svenskt Vatten, 2010 extrapolerat till hela Sverige). Det innebär en kostnad om ca 2 700 kr/m i genomsnitt. De närmaste 50 åren bör förnyelsen ökas till ca 3,5 miljarder i fast penningvärde, figur 4-1. Kostnaden påverkas av om förnyelsebehovet är störst i större städer eller i mindre orter. I centrala stadskärnor är förnyelsekostnaden långt större per meter än i områden utanför centrum.

Livslängdsbedömningens kortaste livslängd innebär att dagens förnyelse måste mer än dubblas. I praktiken är det orimligt på grund av tillgång till ekonomiska och personella resurser, men om det är så att den korta livslängdsbedömningen är den som stämmer kommer Sverige att skjuta en stor



Figur 4-1 Förväntad förnyelse i 2010 års prisnivå.

del av förnyelsen framför sig. Även medelbedömningen innebär att Sveriges kommuner i genomsnitt behöver öka sin förnyelse, med ca 50 % jämfört med dagens nivå. Endast om bedömningen med lång livslängd är den mest riktiga kan dagens nivå behållas för att senare successivt öka.

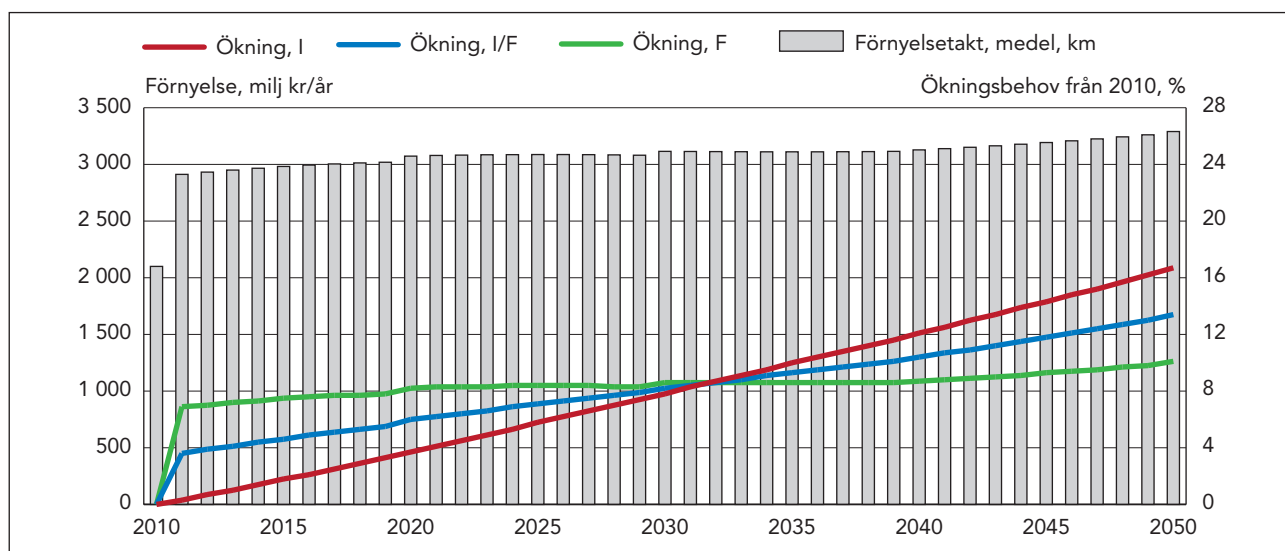
4.2 Ekonomisk utveckling på lång sikt

4.2.1 Förnyelsens påverkan på taxan

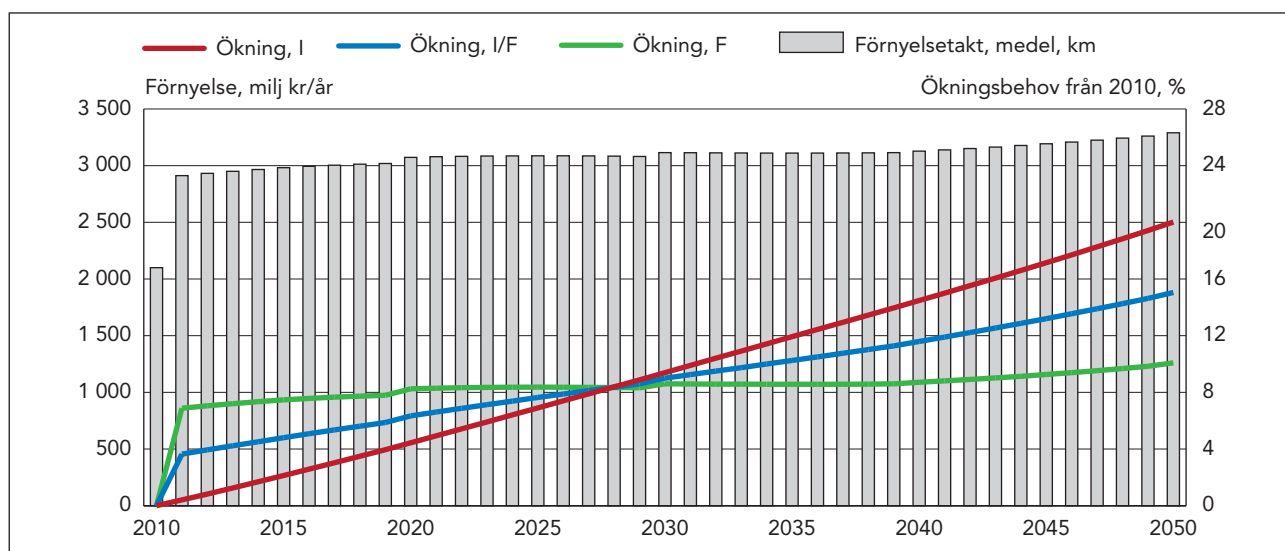
Dagens förnyelse är ca 2,1 miljarder kronor årligen för vatten- och avloppsnäten. Enligt bedömningen som baseras på den prognos som beskrivits ovan väntas förnyelsebehovet behöva ökas. Vad innebär det för taxeutvecklingen? I figur 4-2 och 4-3 åskådliggörs detta med tre kurvor, beroende på hur förnyelsen bokförs. I figur 4-2 används kalkylräntan 3 % och i figur 4-3 kalkylräntan 4 %. Avskrivningstiden är satt till 50 år. Diagrammet skall läsas så att redan idag bör förnyelsen vara 50 % högre än den är, knappt 3 miljarder. Om 25 år, när förnyelsen på näten behöver vara ca drygt 3 miljarder är kostnaden (taxeökningen på grund av ökat förnyelsebehov) i reala termer 9–10 % högre jämfört med idag för kalkylräntan 3% och 9–12 % för kalkylräntan 4 %. Beroende på hur förnyelsen finansieras blir kostnaden olika. Högst kostnad på lång sikt ger förnyelse bokförd som investering. Beräkningen av taxeökningen i procent grundar sig på att den totala kostnaden för VA-verksamheten i Sverige 2008 är 11,8 miljarder (Svenskt Vatten, 2010).

Skulle man välja en längre avskrivningstid som mer motsvarar verklig livslängd blir kostnadsökningen enligt figur 4-4. Som jämförelse har kostnadsökningen för 50 års avskrivningstid redovisats. Behovet av taxeökning minskar något när avskrivningstiden förlängs.

I Sverige är fördelningen mellan finansiering via driftanslag respektive investeringsanslag uppskattningsvis 30/70, se tabell 4-1. Det är svårt att säga hur det ser ut för några år sedan eftersom dataunderlaget är litet, dock verkar förnyelse bokförd som investering ha ökat.



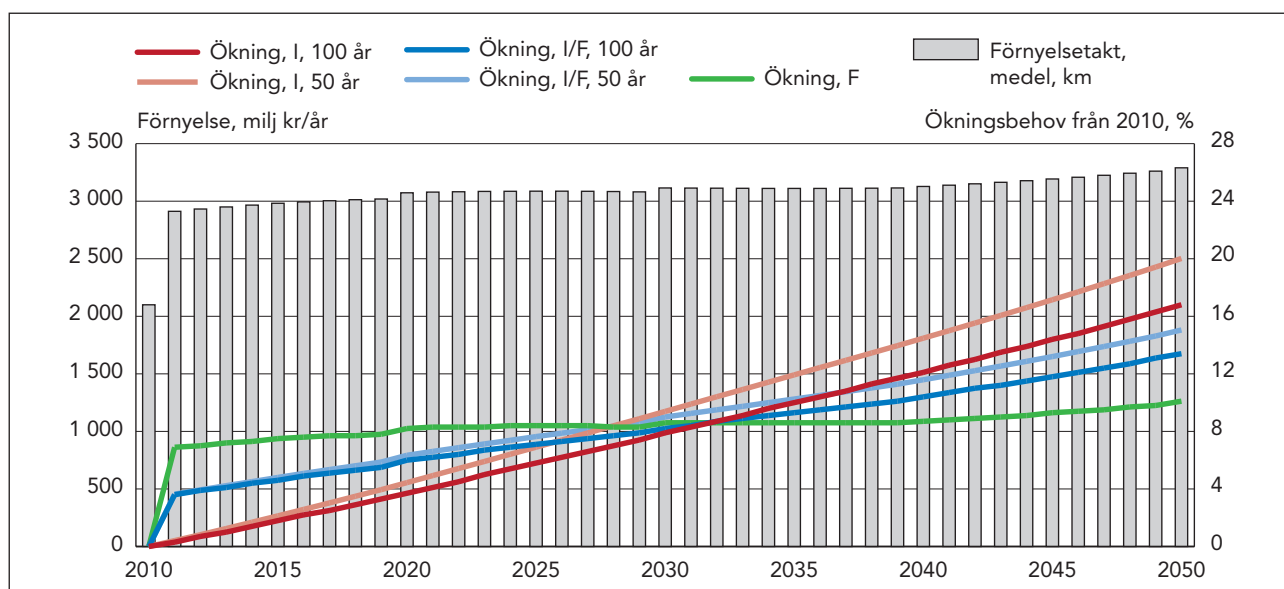
Figur 4-2 Behov av taxeökning till följd av ökade förnyelsebehov med kalkylränta 3 %, 50 års avskrivningstid
 I = All förnyelse bokförs som investering, F = All förnyelse bokförs som driftkostnad,
 I/F = Förnyelsen bokförs 50/50 som investering respektive driftkostnad.



Figur 4-3 Behov av taxeökning till följd av ökade förnyelsebehov med kalkylränta 4 %, 50 års avskrivningstid
 I = All förnyelse bokförs som investering, F = All förnyelse bokförs som driftkostnad,
 I/F = Förnyelsen bokförs 50/50 som investering respektive driftkostnad.

Tabell 4-1 Andel av förnyelse som bokförs som driftkostnad respektive investering (Svenskt Vatten, 2010)

	Antal svarande	Förnyelse på driftbudget	Förnyelse på investeringsbudget
2003	35	59 %	41 %
2004	31	51 %	49 %
2005	34	62 %	38 %
2006	32	49 %	51 %
2007	126	29 %	71 %
2008	137	30 %	70 %



Figur 4-4 Behov av taxeökning till följd av ökade förnyelsebehov med kalkylränta 4 %, 100 års avskrivningstid
 I = All förnyelse bokförs som investering, F = All förnyelse bokförs som driftkostnad,
 I/F = Förnyelsen bokförs 50/50 som investering respektive driftkostnad.

4.2.2 Ekonomisk redovisning

I vissa kommuner direktavskrivs förnyelse och belastar alltså driftbudgeten. I andra kommuner betraktas förnyelse som en investering och skrivs då av enligt gängse avskrivningsregler för ledningar. Vissa kommuner gör både och, baserat på utgiftens storlek eller en schablonfördelning (Tagesson, 2003).

Svenskt Vattens rekommendation är att förnyelse skall anses som en investering och skrivas av enligt gängse regler. Inkomster i form av anläggningsavgifter skall också fördelas över framtiden och matchas mot investeringskostnaderna (Svenskt Vatten, 2007).

I rapporten "Värdering av vatten- och avloppsledningsnät" framförs åsikten att med tanke på förnyelsens ringa omfattning – i regel mindre än 1 % av ledningslängden – bör det rimligen kunna betraktas som s.k. "kontinuerlig återanskaffning" och skrivas av direkt (Stahre et al, 2007).

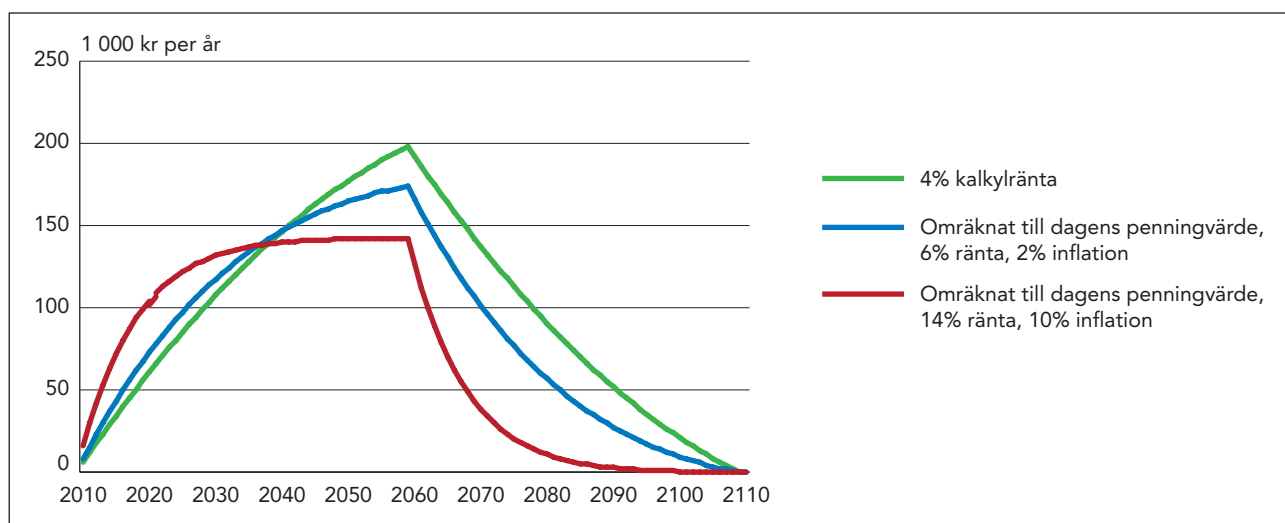
Avskrivningstiden skall avse tiden för nyttjande av anläggningen (Svenskt Vatten, 2007). Den nuvarande rådande avskrivningstiden 50 år (Svedin, 1996) bör därmed i de flesta fall ökas. I rapporten "Värdering av vatten- och avloppsledningsnät" framförs åsikten att avskrivningstiden bör ökas till åtminstone 80 eller 90 år (Stahre et al, 2007).

Oavsett hur varje enskild VA-verksamhet resonerar finns två saker som är viktigt att tänka på:

- Oavsett redovisningsprincip är det viktigt att utreda och veta varför man väljer en viss redovisningsprincip och skapa tydliga regler och även tillämpa dessa regler konsekvent på lång sikt.
- Om förnyelse avskrivs enligt plan fördelas kostnaderna över ett antal år. Används denna princip är det viktigt att också intäkterna (anläggningsavgifterna) skrivs av enligt plan. Detta kan i någon mån reducera de höga räntekostnader som annars uppkommer i framtiden. För en djupare analys hänvisas till P97: "Ekonomisk redovisning för VA-branschen" (Svenskt Vatten, 2007).

4.2.3 Realräntans påverkan på ekonomin

Ju högre inflation det är i ett samhälle, desto mindre kostar det att låna, förutsatt att den reala räntan (betalad ränta minus inflation) är samma. När inflationen är hög blir kostnaden initialt högre eftersom det blir ”ränta på ränta”. Efter ett tag blir kostnaden för de tidiga investeringarna låg eftersom den höga inflationen sänkt kostnaderna för investeringarna. I figur 4-5 visas tre olika fall med olika räntesats och inflation. Exemplet är beräknat på 100 000 kr konstant årlig investering under 50 år. Skillnaden mellan betald ränta och inflation är 4 % i alla tre fallen. Ytan under graferna motsvarar den totala kostnaden. Ytan under höginflationskurvan (röd) är 30 % mindre än låginflationskurvan (grön).



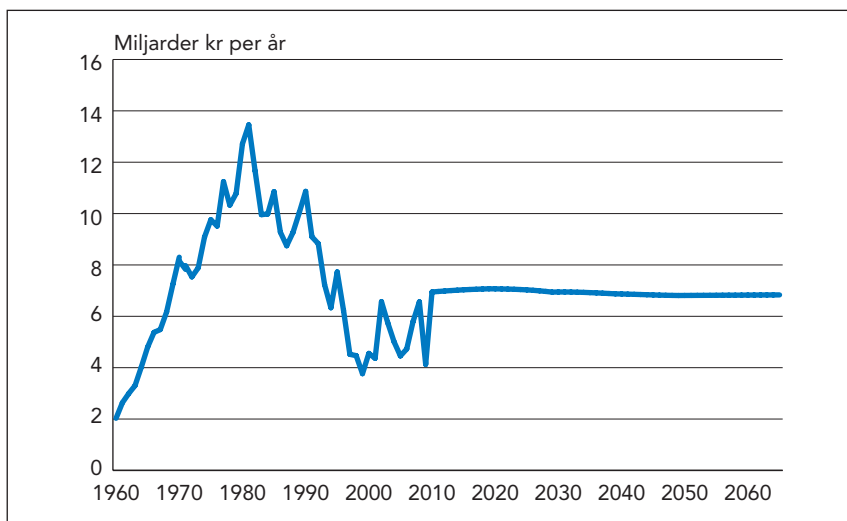
Figur 4-5 Kostnad för 100 000 kr årlig investering under 50 år, med olika inflationstakt och konstant realränta.

Från mitten av 70-talet och fram till början av 90-talet var inflationen så stor att det reala värdet på en investering halverades på mindre än 10 år. Kapitalkostnaderna för den aktuella investeringen minskade i samma takt, mätt i reala termer. I löpande penningvärde var de dock relativt höga beroende på den höga nominella räntan. Eftersom avskrivningstiden för stora delar av anläggningarna är lång (33 år eller 50 år) kom kapitalkostnaderna, allteftersom anläggningarna åldrades, att bli relativt låga även i löpande penningvärde.

Under de senaste 15 åren har inflationen varit avsevärt lägre. Eftersom de stora investeringarna på 1960- och 70-talen ätits upp av inflationen har kapitalkostnaden sjunkit.

I Figur 4-6 visas den verkliga kostnaden för investeringarna i ledningsnätet i Sverige. Observera att endast nyanläggningar ingår, inte förnyelse av det befintliga nätet. Årlig kostnad i dagens penningvärde för verklig årlig investering baserat på att varje meter kostar 3 000 kr i dagens penningvärde att anlägga. Avskrivningstiden är satt till 50 år. Kostnaden för de stora investeringarna under 1960–1980 kulminerade under 1980-talet, men idag har kostnaderna för dessa försvunnit på grund av hög inflation. Baserat på en framtida investering om 1 450 km ledningar per år och konstant låg infla-

tion (1,5 %) kan framtida kostnader beräknas. Räntan 4,5 % är antagen för framtida kostnader, vilket motsvarar en kalkylränta om 3 % (4,5–1,5).



Figur 4-6 Årlig kostnad för nyinvesteringarna i Sveriges VA-ledningsnät, i dagens penningvärde 1960-2060. Kurvan från 2010 och framåt är jämn på grund av framtida antagen jämn inflation och utbyggnad. Observera att endast nyanläggningar ingår, inte förnyelse.

5 Referenser

- Bäckman, H. (1984) Avloppsledningar i svenska tätorter i ett historiskt perspektiv, Geohydrologiska forskningsgruppen, meddelande nr 74.
- König, A. (2001) Langtids rehabiliteringsbehov for vannledningsnettet i Sandefjord, Sintef Rapport STF66 A01155.
- König, A. (2002) Langtids rehabiliteringsbehov for avløpsnettet i Sandefjord kommune, Sintef Rapport STF66 A02025.
- König, A. (2006) Langtids rehabiliteringsbehov for vann- og avløpsnettet i Porsgrunn kommune, Sintef Rapport SBF58 F06002.
- Ljunggren, O. och Johansson, A. (2007) Prognos Förnyelsebehov, Göteborg Vatten Åtgärdsplan Vatten, Handlingsplan, Bilaga 8.
- Malm, A. (2007) Förnysetakt avloppsledningar, Göteborg Vatten Rapport 2007:15
- Sægrov, S. och Selseth, I. (2000) Fornryelsesbehov for ledningsnettet i Narvik. Sintef Rapport STF22 A00327
- Sægrov, S. (ed) (2005). Care-W Computed aided rehabilitation of water networks, IWA Publishing ISBN 1843390914, London, UK
- Selseth, I. och Sægrov, S. (2001) Fornryelsebehov for ledningsnettet i Trondheim, Sintef Rapport STF66 A01017
- Selseth, I. och Røstum, J. (2003) Langsiktig rehabiliteringsbehov for vann- og avløpsnettet i Tromsø kommune, Sintef Rapport STF66 A03037
- Selseth, I. och Røstum, J. (2005) Langsiktig rehabiliteringsbehov for avløpsnettet i Narvik kommune og behov for datainnsamling, Sintef Report STF50 A05073
- Stahre, P., Mellström, G. och Adamsson, J. (2007) Värdering av vatten- och avloppsledningsnät, Svenskt Vatten Utveckling Rapport Nr 2007–13.
- Sundahl, A-C. (1996) Diagnos av vattenledningars kondition, Lunds tekniska Högskola 1996.
- Svedin, L. (1996) Kapitalkostnader i kommunal verksamhet Svenska Kommunförbundet: Kommentus, Stockholm
- Svenskt Vatten (1999) VA-verk 1997 Statistiska uppgifter över kommunala vatten- och avloppsverk, Svenskt Vatten S97.
- Svenskt Vatten (2007) Ekonomisk redovisning för VA-branschen, Svenskt Vatten Publikation P97.
- Svenskt Vatten (2010) Svenskt Vattens statistikdatabas, VASS, www.svensktvatten.se/Vattentjanster/Management/VASS/ (2010-10-12)
- Svenskt Vatten (2011) www.svensktvatten.se/vattentjanster/Rornat 2011-08-25

Tagesson, T. (2003) Kapitalkostnadsredovisning inom VA-branschen i Sverige, Svenskt Vatten rapport 2003-25.

Personliga meddelanden

Meyer, A., Solna Vatten, tidigare Stockholm Vatten, 2010-03-24.

Indatafil – för vattenledningsnätet

Kommun	Kommungrupp	Kvarvarande vattenledningar i km per 10-årsperiod												
	Rörmaterial	< 1900	1900-1909	1910-1919	1920-1929	1930-1939	1940-1949	1950-1959	1960-1969	1970-1979	1980-1989	1990-1999	2000-2009	
	0	Gjutjärn												
	0	Segjärn												
	0	Stål exkl galv												
	0	Stål-galv												
	0	PVC												
	0	PE												
	0	Betong exkl asbest												
	0	Betong-asbest												
	0	Övrigt												
	0	Okänt												
		Totalt												0

Ange kommungrupp enligt tabellen	
Kommungrupp	Antal invånare
1	< 10 000
2	10 000 - 25 000
3	25 000 - 50 000
4	50 000 - 100 000
5	> 100 000

Eventuella kommentarer lämnas här



Box 47607, 117 94 Stockholm

Tel 08 506 002 00

Fax 08 506 002 10

E-post svensktvatten@svensktvatten.se

www.svensktvatten.se