
Svenskt
Vatten

M159

Meddelande
2026
September

Uppdatering av förnyelsebehovet och livslängdskurvor för VA-ledningar

Emmanuel Okwori
Gilbert Svensson
Roya Meydani
Elin Jansson
Anne Adrup

Svenskt Vatten

Svenskt Vatten AB

POSTADRESS BOX 14057, 167 14 Bromma

BESÖKSADRESS Gustavslundsvägen 12, 167 51 Bromma

TELEFON 08-506 002 00

E-MAIL svensktvatten@svensktvatten.se

www.svensktvatten.se

Förord

Under hösten 2025 genomfördes en enkät via Svenskt Vattens statistiksystem VASS. Med underlag från enkäten och översyn av livslängdskurvor har förnyelsebehovet för Sverige uppdaterats från tidigare version som utgick från enkät genomförd 2008. Det tidigare arbetet redovisas i SVU 2011-13. Denna rapport utgör en revidering av SVU 2011-13. De metoder som användes i SVU-rapporten har använts även här. Förutom denna rapport finns nya stödfiler till P116 på Svenskt Vattens hemsida.

Projektgruppen har bestått av Emmanuel Okwori RISE, Gilbert Svensson Vattenforum samt Roya Meydani, Elin Jansson och Anne Adrup, samtliga Sweco. Till projektet har hört en referensgrupp bestående av Niklas Wiberg från Kretslopp och Vatten Göteborg, Johan Wallberg från Norrvatten, Göran Nord från NSVA, Peter Norlander från VAS YD, Caroline Lundberg från Roslagsvatten, Tommy Giertz från Stockholm Vatten och Avfall och Erik Karlsson från Svenskt Vatten. Projektet finansierades till stor del av Mistra InfraMaint som en del av forskningsprogrammets stöd till kunskapsutveckling för förbättrad infrastrukturförvaltning. Svenskt Vatten, de medverkande VA-organisationerna samt Sweco har dessutom bidragit till finansieringen.

Projektgruppen vill tacka referensgruppen för kloka synpunkter och givande diskussioner samt alla VA-organisationer som bidragit genom att lägga in uppgifter i enkäten.

Stockholm i juni 2026

Projektgruppen

Innehåll

Förord.....	2
Sammanfattning.....	4
1 Bakgrund	5
2 Metod	6
2.1 Nuvarande förnyelsetakt i Sverige.....	6
2.2 Enkätstudie.....	6
2.3 Bedömning av livslängder	7
2.4 Prognos framtida förnyelsebehov	8
3 Resultat vattenledningar	9
3.1 Enkät svar.....	9
3.2 Material och åldersfördelning idag	10
3.3 Antagna livslängder	12
4 Resultat spillvattenförande ledningar	13
4.1 Enkät svar.....	13
4.2 Material och åldersfördelning idag	15
4.3 Antagna livslängder	16
5 Resultat dagvattenledningar	17
5.1 Enkät svar.....	17
5.2 Material och åldersfördelning	18
5.3 Antagna livslängder	19
6 Bedömning av framtida förnyelsebehov	20
6.1 Framtida förnyelsebehov vattenledningsnätet	21
6.2 Framtida förnyelsebehov spillvattenförande ledningsnät.....	23
6.3 Framtida förnyelsebehov dagvattenledningsnätet	25
7 Osäkerheter och förslag till förbättringar	28
7.1 Osäkerheter	28
7.2 Förslag till förbättringar av underlaget	29
7.3 Förslag till förbättringar av enkäten.....	30
7.4 Förslag till förbättringar av analysen	30
8 Slutsatser och diskussion	31
8.1 Slutsatser	31
8.2 Jämförelse med Enkät09.....	31
8.3 Diskussion	33
8.4 Förslag till fortsatt arbete	33
Referenser	35
Bilaga 1 Enkäten 2025 i VASS	37
Bilaga 2 Frivilliga frågor i enkäten.....	40
Bilaga 3 Kommuner som besvarat Enkät25.....	41
Bilaga 4 Komplettering osäkerheter.....	43

Sammanfattning

Denna rapport syftar till att ge en aktuell bild av material- och åldersfördelningen i Sveriges VA-ledningsnät samt att göra en ny bedömning av det framtida förnyelsebehovet. Underlaget utgörs främst av en nationell enkät (Enkät25) som genomfördes hösten 2025 via Svenskt Vattens statistiksystem VASS, kompletterad med en översyn av de antaganden om livslängder för olika rörmaterial som gjordes i SVU-rapporten 2011-13, *Material och åldersfördelning för Sveriges VA-nät och förnyelsebehov*. Enkäten omfattade vatten-, spillvatten- och dagvattenledningar och redovisades uppdelat på material och anläggningsårtionden. Svarsdata motsvarar cirka 50–60 % av respektive ledningsslag.

Liksom i den förra enkäten är ledningar av PE numera det dominerande materialet för vattenledningar och olika plastmaterial för spillvatten- och dagvattenledningar. Det finns fortfarande ledningar som byggdes före eller i början av 1900-talet som är i drift. Medianåldern för ledningsnäten i Sverige är cirka 35 år för vatten och för spillvatten och cirka 40 år för dagvatten.

Livslängdskurvorna från SVU-rapporten har till största delen använts även nu, med lite justeringar av kurvorna för korta respektive långa livslängder.

Med utgångspunkt i enkätsvaren och antagna livslängdskurvor har framtida förnyelsebehov beräknats på nationell nivå. Med antagande om medellånga livslängder uppgår den genomsnittliga beräknade förnyelsetakten under det närmaste decenniet till cirka 0,75 % för vattenledningar, 0,5 % för spillvattenförande ledningar och 0,4 % för dagvattenledningar.

Vattenledningsnätet uppvisar en relativt stabil förnyelsekurva över tid, vilket tolkas som ett mer robust resultat med begränsad känslighet för variationer i antaganden. Det spillvattenförande nätet visar däremot en tydligare uppåtgående trend och större osäkerhet, vilket kopplas till en mer heterogen materialstruktur och förenklingar i hur material delats in i grupper avseende livslängder. För dagvattennätet bedöms förnyelsebehovet vara relativt lågt på kort sikt men öka tydligare på längre sikt när större delar av nätet når slutet av sin antagna livslängd.

Det finns ett gap mellan dagens faktiska förnyelsetakt och det beräknade behovet i form av medelvärden för hela Sveriges VA-ledningsnät. Samtidigt uppvisar inte VA-ledningsnäten i Sverige någon trend avseende ökade driftstörningar. Bedömningarna och livslängder ska ses som stöd men varje VA-organisation bör göra motsvarande beräkning, baserat på sina egna data och kompletterat med egna erfarenheter om hur driftstörningar utvecklas och hur länge olika material håller. Förnyelsebehovet säger heller inget om vilken åtgärd som är lämplig – det kan vara allt från punktreparationer till omläggning. Rapporten utgår från dagens kunskap, nya metoder för tillståndsbedömning eller förändrade reparationsmetoder kan omkullkasta bedömningen.

Det finns osäkerheter i analysen, framför allt kopplat till hur material klassificerats i svaren från enkäten, hantering av saknade anläggningsår samt variationer i datakvalitet mellan VA-organisationer. Förbättrade dataunderlag med bland annat mer detaljerad materialindelning samt anläggningsår hos VA-organisationerna skulle öka tillförlitligheten i framtida bedömningar. Även enkätens utformning samt analysmetoder skulle kunna utvecklas för att ytterligare öka kvaliteten på resultatet.

1 Bakgrund

Reinvesteringarna i VA-ledningsnäten i Sverige har i flera kommuner varit på en låg nivå vilket gör att insatser och kostnader riskerar att skjutas på framtiden. Samtidigt har anläggandet av nya ledningar varit högt under de senaste 10 åren.

År 2011 redovisades resultaten av ett SVU-projekt om förnyelseplanering i form av tre rapporter; en handbok i förnyelseplanering, en rapport om material- och åldersfördelning i Sveriges VA-nät och framtida bedömt förnyelsebehov samt en rapport om rörmaterialens egenskaper och livslängder. Sedan dess har Svenskt Vatten tagit fram kurser i förnyelseplanering samt en publikation: P116 – *Förnyelseplanering av VA-ledningsnät*.

När en lednings kondition har blivit så dålig att den behöver åtgärdas beror på ett antal olika faktorer. Det kan till exempel vara markförhållanden, hur ledningen har lagts och skarvats samt materialet eller en kombination av olika faktorer. För att göra en förenklad bedömning av det långsiktiga framtida behovet används i denna rapport ledningarnas material samt när de är lagda. Baserat på materialens antagna livslängder kan ett framtida förnyelsebehov beräknas, vilket ger en uppskattning av en strategisk nivå för hur många meter ledningar som kommer att behöva åtgärdas varje årtionde framöver. Vilka ledningar som sedan behöver åtgärdas och vilka metoder som är lämpliga blir nästa steg för VA-organisationen. I denna rapport används begreppet förnyelsebehov, vilket kan avse både reinvesteringar och mindre insatser via driftbudget.

Det material och underlag som redovisades 2011 baserades på en enkät från 2009 samt samlade antaganden om livslängder. När det nu gått 15 år finns behov av att undersöka nuvarande materialfördelning och om antagandena om livslängderna förändrats. Detta ger underlag till fortsatta bedömningar av det framtida förnyelsebehovet.

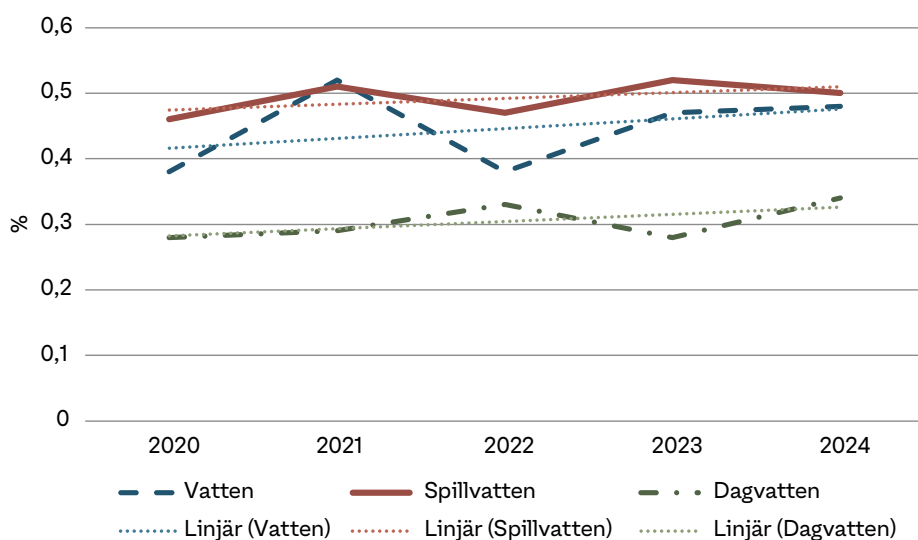
Denna rapport är en uppdatering av SVU-rapporten 2011-13, *Material och åldersfördelning för Sveriges VA-nät och förnyelsebehov*. När det fortsättningsvis står "SVU-rapporten" eller "den förra rapporten" är det rapport 2011-13 som avses.

2 Metod

2.1 Nuvarande förnyelsetakt i Sverige

Förnyelsetakten visar hur många km ledningar som läggs om eller renoveras årligen i förhållande till det totala ledningsnätets längd. Frågan ställs årligen i undersökningen VASS Drift. Eftersom alla VA-organisationer inte svarar på undersökningen extrapoleras värdena per kommungrupp, baserade på kommunernas storlek, så att svaren ska ge ett representativt medelvärde för hela Sverige.

Förnyelsetakten för de senaste fem åren visas i Figur 1 och baseras på extrapolerade svar från nära 80 % av landets kommuner, motsvarande drygt 90 % av landets befolkning, till att gälla hela Sverige. Cirka 90 % av befolkningen i Sverige är anslutna till allmänt VA.



Figur 1

Förnyelsetakt i procent av ledningslängd för VA-ledningar i Sverige åren 2020–2024, medelvärden. Källa: VASS Drift.

I rapport 2011-13 beräknades förnyelsebehovet till 0,7 % för vatten och 0,6 % för avlopp för de närmsta årtiondena. Som synes i figuren ligger förnyelsetakten långt under dessa nivåer, även om trenden är svagt stigande (prickade linjer).

2.2 Enkätstudie

Upplägg och indelning utgår från den förra enkäten, Enkät09. Syftet har varit att se hur materialfördelningen för ledningsnäten ser ut nu och hur den förändrats sedan den förra enkäten.

Med utgångspunkt i den förra enkäten diskuterades vilka material som borde finnas med, benämningar, utformning etc. med referensgruppen. Därefter skapades en enkät i form av en undersökning i VASS. Enkäten, hädanefter kallad Enkät25, var uppdelad i matrisform för vatten, spillvatten och dagvatten, indelad i årtionden från före 1900 till efter 2020. Möjlighet fanns även att lägga in okänt år. Bilaga 1 visar enkätens utseende. Dessutom fanns några frivilliga frågor, där svaren redovisas i Bilaga 2. Servisledningarna har inte ingått i enkäten.

De frivilliga frågorna var:

- Har ni klassat konsekvensledningar? Ja/nej
- Andel förnyelse initierat av extern part. Om möjligt, skatta andelen förnyelse som har styrts av andra aktörer, t.ex. på grund av infrastrukturprojekt eller annat.
- Information objekt tagna ur drift. Har ni underlag över vilka material som bytts ut? Kan ni t.ex. enkelt få ut historiskt material för de ledningar som förnyats eller hur mycket som ursprungligen lades? Ja/nej

Var svaret ja blev följdfrågan: *Kan vi ha fortsatt dialog om underlaget?*

Undersökningen var öppen under tiden 2025-09-26–2025-11-01 och information skickades ut via Svenskt Vattens nyhetsbrev samt via mejl till användarna i VASS. Svar kom från 153 kommuner motsvarande 53 % av landets kommuner. Enkät09 fångade svar från 43 kommuner, motsvarande 15 % av landets kommuner. Bilaga 3 visar vilka kommuner som besvarat Enkät25. De allra flesta svaren har kunnat användas, förutom från ett par kommuner som inte fördelat materialen över årtiondena. Data har granskats för att justera felinmatningar. Bland annat upptäcktes svar som lagts in i meter i stället för i km, eller där text hade kombinerats med tal, vilket gjorde att svaren hamnade fel i analysen. Ledningslängderna har ibland jämförts med svar i VASS Drift, då inlämnade svar verkat orimliga.

Efter granskning har resultaten extrapolerats för att motsvara hela Sverige. Indelningen av kommunernas storlek har ändrats något jämfört med Enkät09, den indelning som nu brukar användas i VASS har använts.

I och med att enkäten nu finns i VASS är det enkelt att upprepa den med jämna mellanrum. Några förbättringar bör göras innan nästa tillfälle, vilket beskrivs i avsnitt 7.3.

2.3 Bedömning av livslängder

Bedömningen av livslängder har utgått från livslängdskurvorna i SVU-rapporten. Referensgruppen har bidragit med sina erfarenheter från olika material, dessutom har värden inhämtats från litteraturstudier, underlag från leverantörer samt från manualen till det norska programmet SOVAL¹ (se avsnitt 2.4).

Livslängdskurvorna har tre nyckelpunkter; när 100 %, 50 % och 10 % av ledningarna finns kvar.

Med hänsyn till de stora osäkerheterna i livslängdsantaganden, och eftersom resultaten i denna rapport ska representera ett genomsnitt för Sverige, har, liksom i SVU-rapporten, tre livslängdsscenarioer antagits för ledningsnäten: ett pessimistiskt scenario (kort livslängd), ett basscenario (medel livslängd) och ett optimistiskt scenario (lång livslängd). Detta motiveras, förutom av osäkerheterna, av Sveriges stora geografiska utsträckning och de betydande variationer som finns i klimat, markförhållanden, belastning och förnyelsehistorik mellan olika delar av landet. För att bättre fånga den verkliga variationen har vissa material dessutom delats upp i fraktioner med olika antagna livslängder, exempelvis beroende på materialtyp och anläggningsperiod.

I basscenarioet (medel livslängd) tas hänsyn till SVU-rapportens medelvärden för alla tre nyckelpunkter (100 %, 50 % och 10 %). För material som saknas i den förra rapporten har använts rekommendationer i manualen till SOVAL, alternativt från litteratur eller från leverantörer.

Det pessimistiska scenariot (kort livslängd) utgår från de sämsta värdena för vattenledningar, hämtade antingen från SVU-rapporten eller från rekommendationer

¹ SOVAL - Strategisk oppgradering av vann- og avløpsrør, SINTEF

från Stockholm Vatten och Avfall (SVOA) och Kretslopp och Vatten Göteborg (KoV), med vissa justeringar.

Det optimistiska scenariot (lång livslängd) utgår från de bästa värdena för vattenledningar från SVU-rapporten, med kompletterande data från SVOA och KoV.

För spillvattenförande ledningar och dagvattenledningar följer de optimistiska och pessimistiska scenarierna i stora drag SVU:s övre respektive nedre gränser, med hänsyn till de mest extrema värdena från SVOA och KoV.

Ledningar byts inte bara på grund av ledningskondition, utan också på grund av samhällsombyggnader och förändrade kapacitetsbehov.

2.4 Prognos framtida förnyelsebehov

Den statistik som samlats in tillsammans med antagna livslängder för olika material har därefter använts för att göra en bedömning av det framtida förnyelsebehovet i Sverige.

Programvaran som använts är dels SOVAL från SINTEF (gratis tillgängligt verktyg), dels KANEW² från 3S consult. Projektet ville jämföra de två programmen och se om resultaten låg nära varandra, även om detta inte redovisas specifikt i denna rapport. Det visade sig dessutom att beräkning med ett antagande om nyanläggning av ledningar varje år framåt inte var möjliga att genomföra i SOVAL. Indata i programmen är de tre nyckelpunkterna på livslängdskurvorna; när 100 %, 50 respektive 10 % av ledningen finns kvar. De extrapolerade värdena från enkäten för varje ledningstyp, material och läggningsårionde har använts vid beräkningarna.

² KANEW 3S - Software for asset management simulations, 3S Consult

3 Resultat vattenledningar

3.1 Enkät svar

Svaren från Enkät25 omfattar cirka 50 900 km av landets totala vattenledningslängd på ca 84 300 km, svaren omfattar alltså omkring 60 % av landets allmänna vattenledningar. Med så pass hög svarsfrekvens bedöms svarsdata vara relevanta och möjliga att extrapolera för att motsvara hela Sverige.

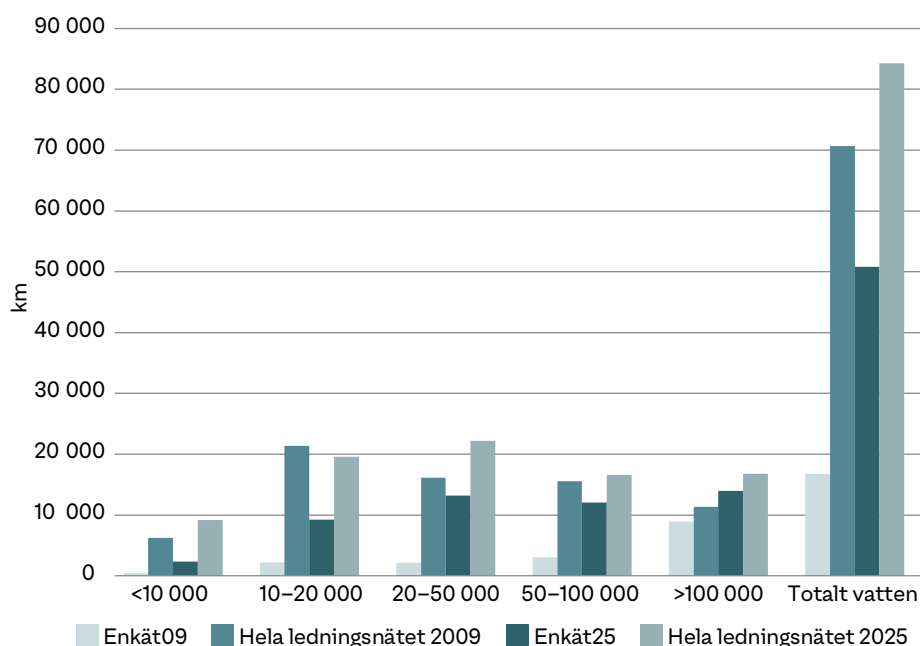
Inför extrapoleringen har svaren delats upp i de storleksgrupper som används i VASS och svarsfördelningen redovisas i Tabell 1, där även resultatet från Enkät09 redovisas. Att notera är att storleksgrupperna för antal invånare i kommunerna har förändrats mellan enkäterna och 2009 var de 10–25 och 25–50, jämförelsen blir alltså inte helt riktig.

Invånare, tusental	<10	10–20	20–50	50–100	>100	Totalt
Enkät09, km	422	2 237	2 167	3 032	8 949	16 807
Totalt antal km 09	6 260	21 375	16 160	15 559	11 324	70 678
Svarsandel 09	6,7%	10,5%	13,4%	19,5%	79,0%	23,8%
Enkät25, km	2 375	9 252	13 225	12 037	13 948	50 837
Totalt antal km 25	9 154	19 557	22 178	16 614	16 768	84 271
Svarsandel 25	25,9%	47,3%	59,6%	72,5%	83,2%	60,3%

Tabell 1

Jämförelse
svarsfrekvenser mellan
Enkät09 och Enkät25 för
vattenledningar.

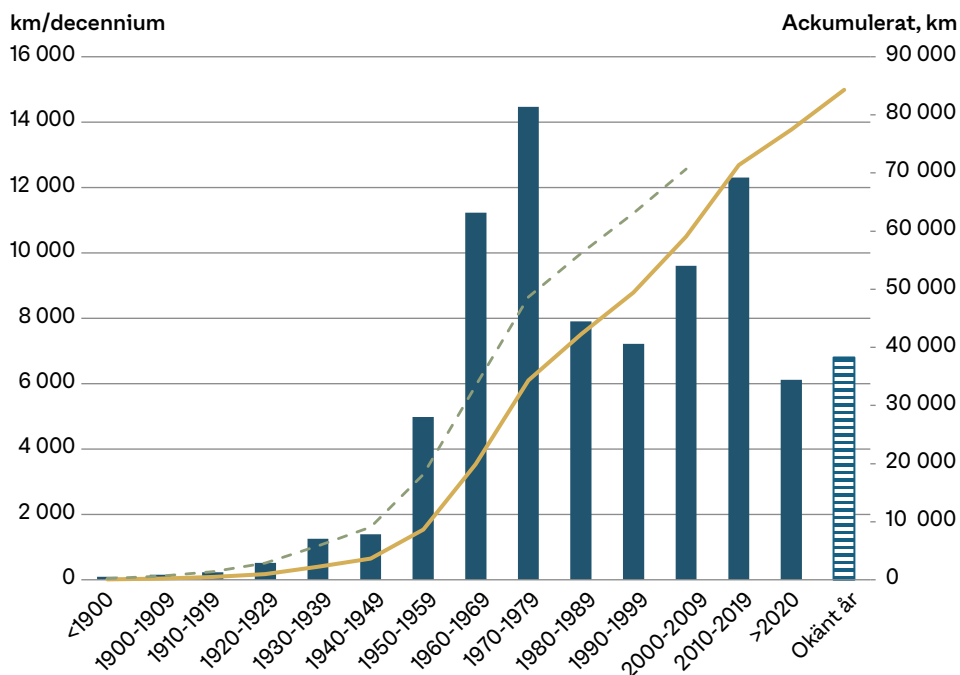
Figur 2 visar en jämförelse mellan svaren från Enkät09 och Enkät25.



Figur 2

Fördelning av svar
avseende vattenledningar
(redovisat i km) utifrån
kommunstorleksgrupper,
grupper i tusentals
invånare. Jämförelse
mellan inrapporterade
data i Enkät09 och
Enkät25 samt den
totala ledningslängden
i storleksgruppen.
För Enkät09 var
gruppindelningen 10–25
och 25–50.

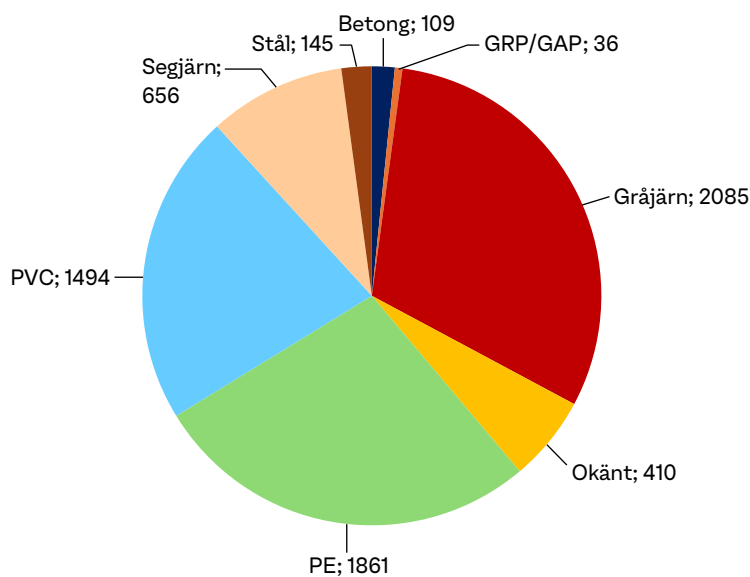
Figur 3 visar hur många km vattenledningar det finns per årtionde enligt extrapolerade värden från Enkät25. Observera att stapeln längst till höger visar ledningar där anläggningsåret är okänt, vilket är mer än 6 100 km. Notera även att stapeln >2020 inte motsvarar ett helt decennium. Den heldragna kurvan visar ackumulerad ledningslängd från Enkät25 och den streckade kurvan visar den ackumulerade ledningslängden från Enkät 09. Medianåldern för vattenledningarna enligt den senaste enkäten är cirka 35 år, i Enkät09 var den cirka 40 år.



Figur 3

Staplarna visar längd på vattenledningsnätet per årtionde, extrapolerat för hela Sverige. Observera att stapeln längst till höger avser ledningar med okänt anläggningsår. Kurvorna visar ackumulerade längder från Enkät09 (streckad linje) och Enkät25 (heldragen linje).

Vattenledningar med okänt anläggningsår fördelar sig på olika material enligt Figur 4.

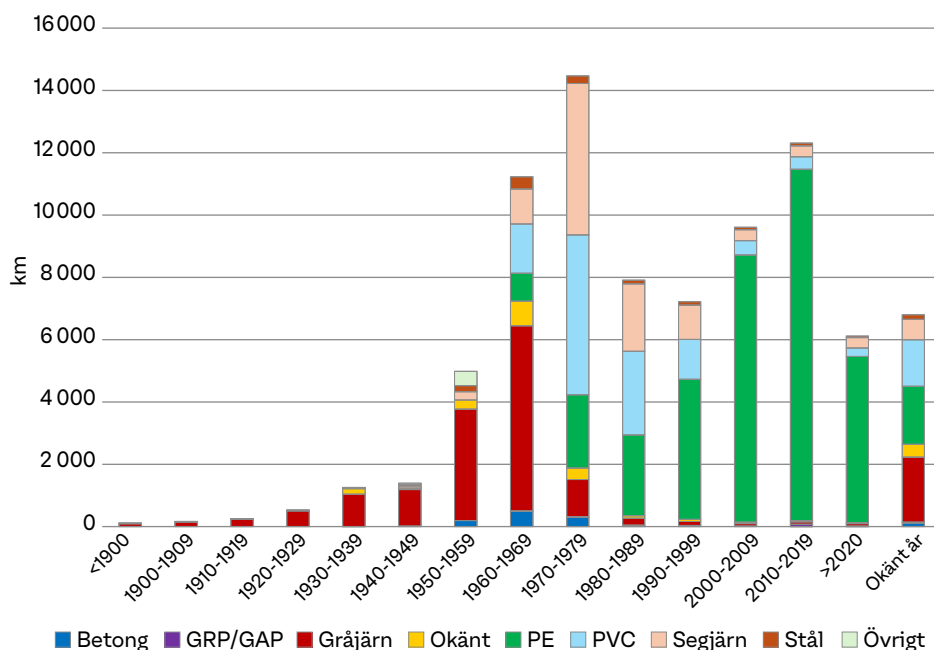


Figur 4

Fördelning på olika material för vattenledningar med okänt anläggningsår, enhet km.

3.2 Material och åldersfördelning idag

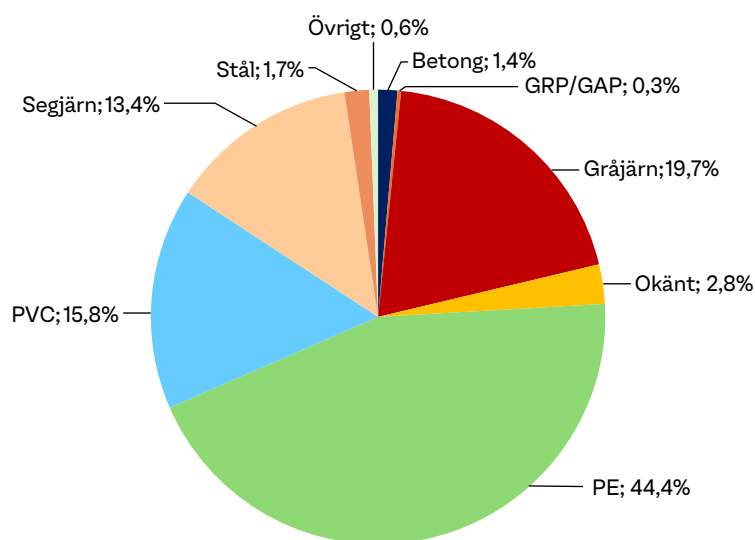
Figur 5 visar material- och åldersfördelning för Enkät25 extrapolerat till hela Sverige. Det finns fortfarande gråjärnsledningar lagda före år 1900 som är i drift. Materialet var dominerande fram till 1960-talet då segjärnsledningar började läggas. Liksom i den förra enkäten har ledningar av PE varit det mest dominerande materialet från 1980-talet och framåt.



Figur 5

Vattenledningsnätets material- och åldersfördelning i km per decennium, extrapolerad till hela Sverige, baserad på Enkät25.

Figur 6 visar materialfördelningen extrapolerad för hela längden av vattenledningsnätet. PE och plast har ökat från cirka 35 % i den förra enkäten till cirka 60 %. Samtidigt har gråjärn och segjärn minskat från 55 % till 35 % av den totala längden.



Figur 6

Materialfördelning för vattenledningar på hela ledningsnätet, extrapolerat till hela Sverige från Enkät25.

Under övrigt finns ledningar av eternit eller asbest med i svaren från 25 kommuner. En kommun har angett att det finns träledningar, vilket skulle kunna vara intagsledningar.

3.3 Antagna livslängder

Basscenariot bygger i huvudsak på medelvärden från SVU-rapport 2011-13 för percentilerna t100, t50 och t10, där t100 avser tidpunkten då 100 % av ledningarna antas vara i drift, t50 då 50 % fortfarande är i drift och t10 då 10 % återstår. För material som inte återfinns i den äldre SVU-rapporten har rekommendationer från SOVAL:s manual, annan litteratur samt leverantörsuppgifter använts. Som en ytterligare kvalitetssäkring har de uppskattade livslängderna även validerats mot utvalda verkliga data från de deltagande VA-organisationerna. Syftet var att kontrollera att de antagna värdena ligger inom rimliga intervall i förhållande till praktisk erfarenhet, lokala förhållanden och observerade data från befintliga VA-ledningsnät.

Det pessimistiska scenariot utgår från de lägsta bedömda livslängdsvärdena från SVU-rapporten samt rekommendationer från SVOA och KoV, med vissa justeringar för att undvika orimligt extrema antaganden och för att säkerställa rimliga relativa skillnader mellan material, exempelvis mellan PE och segjärn.

Det optimistiska scenariot utgår på motsvarande sätt från de högsta bedömda värdena, med vissa justeringar där PE antas ha något bättre livslängdsutveckling än segjärn i vattenledningsnätet.

Livslängderna redovisas i Tabell 2.

I SVU-rapporten ingick betong, GRP/GAP och stål i kategorin Övrigt/okänt, här har de fått separata livslängder i beräkningarna.

Materialgrupp	100 % i drift	50 % i drift	10 % i drift
Gråjärn ≤1950	10 / 30 / 50	75 / 95 / 110	110 / 130 / 150
Gråjärn >1950	30 / 40 / 50	90 / 105 / 120	120 / 140 / 160
Segjärn ≤1980	10 / 30 / 50	40 / 50 / 120	60 / 80 / 160
Segjärn >1980	30 / 50 / 60	90 / 125 / 130	110 / 160 / 200
PE	30 / 50 / 60	90 / 125 / 140	125 / 160 / 210
PVC ≤1970	15 / 30 / 40	40 / 50 / 80	60 / 70 / 130
PVC >1970	30 / 40 / 50	80 / 105 / 130	120 / 140 / 160
Betong	20 / 30 / 45	60 / 80 / 100	90 / 120 / 150
GRP/GAP ³	25 / 40 / 45	75 / 100 / 125	120 / 160 / 180
Stål	15 / 25 / 60	75 / 90 / 100	120 / 150 / 190
Övrigt/okänt	20 / 30 / 40	80 / 95 / 110	110 / 130 / 150

Tabell 2

Sammanställda livslängdsantaganden för materialgrupper i vattenledningsnätet. För varje material redovisas värden som pessimistiskt / basscenario / optimistiskt för t100, t50 och t10, det vill säga tidpunkten då 100 %, 50 % respektive 10 % av ledningarna antas fortfarande vara i drift.

³ Några VA-organisationer bedömer, utifrån egna drifterfarenheter, att livslängden för GRP är betydligt kortare.

4 Resultat spillvattenförande ledningar

4.1 Enkät svar

Svaren från Enkät25 omfattar cirka 39 500 km av landets totala spillvattenförande ledningslängd på cirka 76 500 km. Svaren omfattar alltså omkring 52 % av landets allmänna spillvattenledningar. Med så pass hög svarsfrekvens bedöms svarsdata vara relevanta och möjliga att extrapolera för att motsvara hela Sverige.

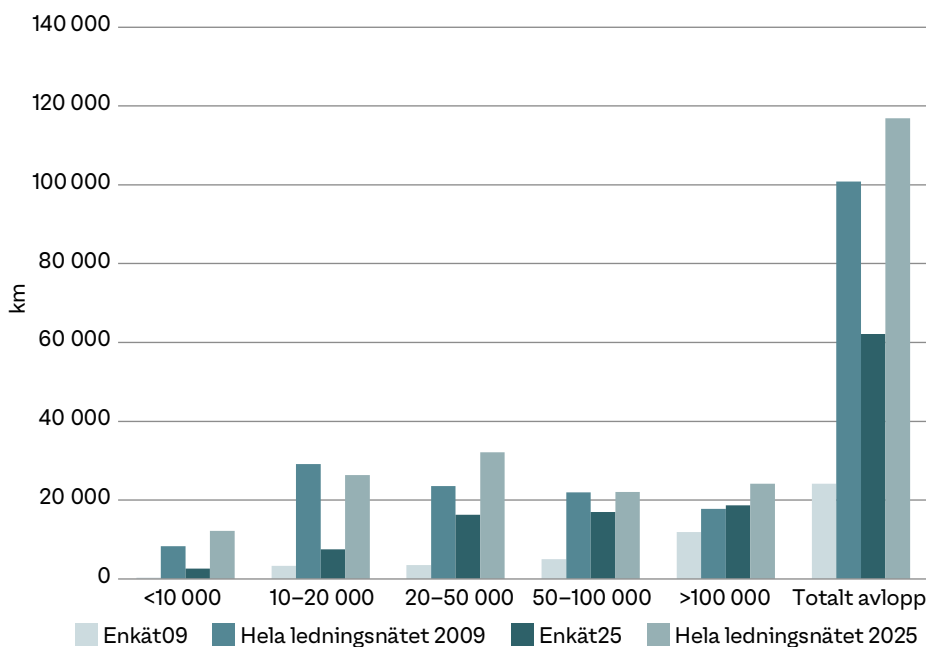
Inför extrapoleringen har svaren delats upp i de storleksgrupper som används i VASS och svarsfördelningen redovisas i Tabell 3, där även resultatet från Enkät09 redovisas. Att notera är dels att Enkät09 avser både spillvatten och dagvatten, dels att storleksgrupperna har förändrats mellan enkäterna. År 2009 var de 10–25 och 25–50, jämförelsen blir alltså inte riktig.

Invånare, tusental	<10	10–20	20–50	50–100	>100	Totalt
Enkät09, km	352	3 350	3 525	5 032	11 924	24 183
Totalt antal km 09	8 272	29 125	23 602	21 991	17 801	100 791
Svarsandel 09	4,0%	11,0%	15,0%	23,0%	67,0%	24,0%
Enkät25, km	1 973	4 880	10 294	10 868	11 457	39 471
Totalt km 25	8 751	18 121	20 815	13 946	14 794	76 427
Svarsandel 25	22,5%	26,9%	49,5%	77,9%	77,4%	51,6%

Tabell 3

Jämförelse svarsfrekvenser mellan Enkät09 och Enkät25 för spillvattenförande ledningar. Observera att svaren från Enkät09 avser både spillvatten och dagvatten.

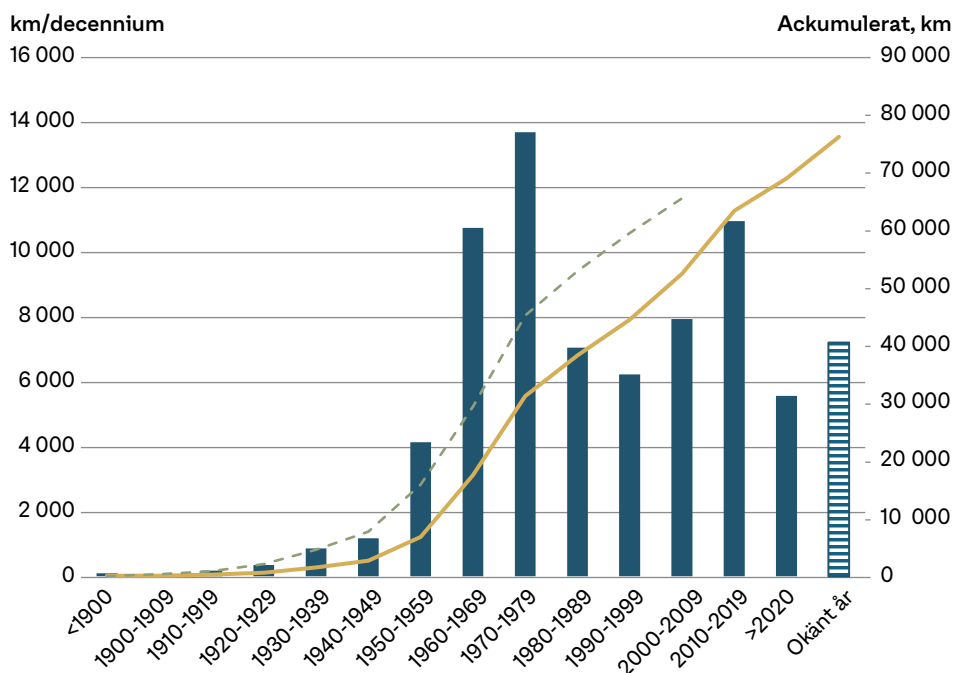
Figur 7 visar en jämförelse mellan svaren från Enkät09 och Enkät 25, för både spill- och dagvatten.



Figur 7

Fördelning av svar avseende avloppsledningar (redovisat i km) utifrån kommunstorleksgrupper, grupper i tusentals invånare. Jämförelse mellan inrapporterade data i Enkät09 och Enkät25 samt den totala ledningslängden i storleksgruppen. För Enkät09 var gruppindelningen 10–25 och 25–50.

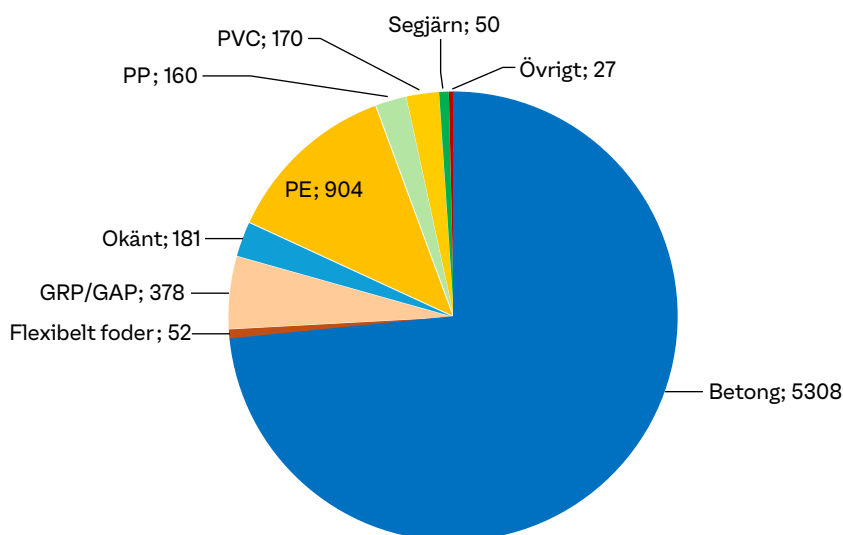
Figur 8 visar hur många km spillvattenförande ledningar det finns per årtionde enligt extrapolerade värden från enkäten (staplar). Observera att stapeln längst till höger visar ledningar där anläggningsåret är okänt, vilket är mer än 7 200 km. Notera även att stapeln >2020 inte motsvarar ett helt decennium. Den heldragna kurvan visar ackumulerad ledningslängd från Enkät25 och den streckade kurvan visar den ackumulerade ledningslängden från Enkät 09. Medianåldern för spillvattenförande ledningar är enligt den senaste enkäten cirka 35 år. Uppgifter om medianålder saknas från Enkät09.



Figur 8

Staplarna visar längd på det spillvattenförande ledningsnätet per årtionde, extrapolerat för hela Sverige. Observera att stapeln längst till höger avser ledningar med okänt anläggningsår. Kurvorna visar ackumulerade längder från Enkät09 (streckad linje) och Enkät25 (heldragen linje).

Spillvattenförande ledningar med okänt anläggningsår fördelar sig på olika material enligt Figur 9.

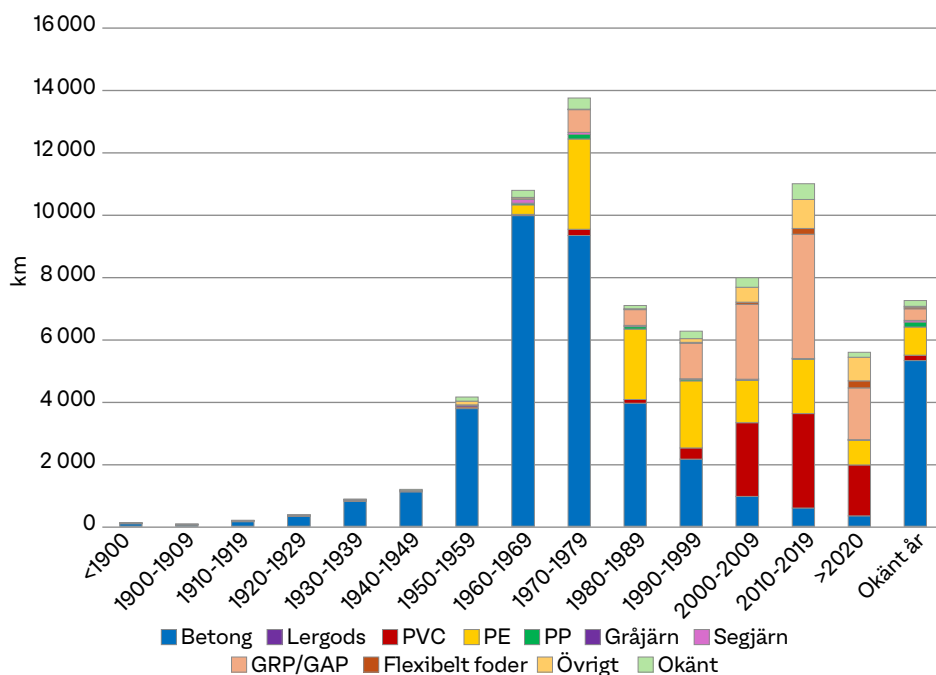


Figur 9

Fördelning på olika material för spillvattenförande ledningar med okänt anläggningsår, enhet km.

4.2 Material och åldersfördelning idag

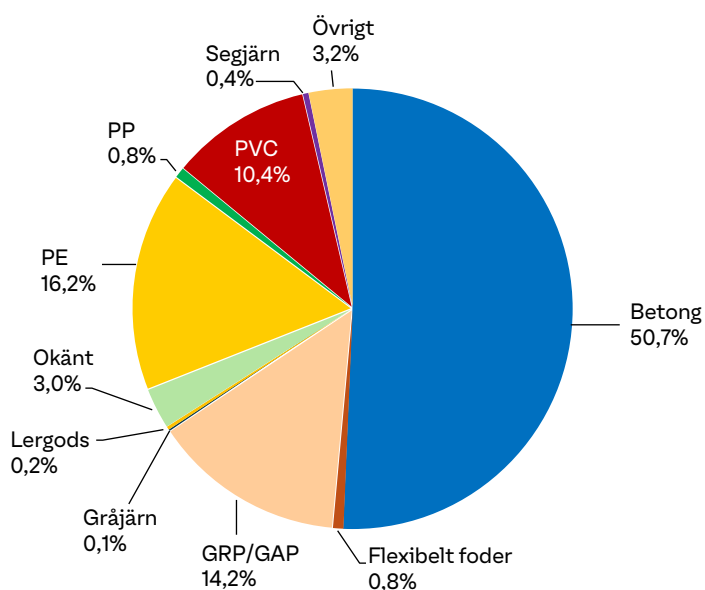
Figur 10 visar material- och åldersfördelning för Enkät25 extrapolerad till hela Sverige. Det finns fortfarande ledningar av betong eller lergods lagda före år 1900 som är i drift. Betong är dominerande fram till 1990-talet då plastledningar börjar läggas i större omfattning och är nu det dominerande materialet. Andelen ledningar av GRP/GAP är hög, vilket tolkas som att flexibla foder i stor omfattning har denna benämning i VA-databaserna.



Figur 10

Det spillvattenförande ledningsnätets material- och åldersfördelning i km per decennium, extrapolerad till hela Sverige, baserad på Enkät25.

Figur 11 visar materialfördelningen extrapolerad för hela längden av det spillvattenförande ledningsnätet. Olika plastmaterial har ungefär samma andel som i den förra enkäten. Betong har minskat från 67 % till 51 % av den totala längden. Det som har ökat är GRP/GAP, från 0,4 % till 14 %.



Figur 11

Materialfördelning för spillvattenförande ledningar för hela ledningsnätet, extrapolerat till hela Sverige från Enkät25.

Nära 40 kommuner har nämnt asbest- eller eternitleddningar under kommentarer för gruppen Övrigt, 9 kommuner har nämnt träledningar, vilket skulle kunna vara utloppstuber av trä. Under kategorin Övrigt kan även tunnlar ingå.

4.3 Antagna livslängder

För att bättre fånga de verkliga livslängderna har betong delats upp i tre fraktioner med olika livslängdsantaganden, se Tabell 4. Materialgruppen Plast omfattar huvudsakligen PVC, PE och PP, medan mindre vanliga material, såsom GRP/GAP samt övriga/okända material, har grupperats i kategorin Övrigt/okänt. PVC-ledningar installerade före 1970 har visat sig ha betydligt sämre livslängd än senare PVC-ledningar, men eftersom den kvarvarande mängden är mycket liten har ingen särskild kategori skapats för dessa. Materialgrupperna skulle i framtiden kunna kompletteras med PE som förmodligen finns mest i tryckspillvattenledningar. Dessa har mest troligt andra förutsättningar än övrig plast som oftast är självfallsledningar. I dagsläget finns dock inget underlag för att bedöma livslängder för tryckspill.

Basscenariot bygger huvudsakligen på medelvärden från SVU-rapport 2011-13 för percentilerna t100, t50 och t10, där t100 avser tidpunkten då 100 % av ledningarna antas vara i drift, t50 då 50 % fortfarande är i drift och t10 då 10 % återstår.

De pessimistiska och optimistiska scenarierna bygger på lägre respektive högre antaganden utifrån samma underlag, kompletterat med tidigare rekommendationer och andra relevanta källor tillhandahålls av referensgruppen. På så sätt syftar tabellen till att bättre spegla det spann av livslängder som kan förväntas i svenska spillvattenförande ledningsnät.

De antagna livslängderna för spillvatten (t50 och t10) är generellt kortare än för dagvatten då framför allt betong påverkas av svavelväte nedströms tryckledningar från pumpstationer. I den förra rapporten delades betong upp efter åldersklass eftersom betong efter 1950 generellt hade bättre hållfasthet, och för spillvatten gjordes dessutom en ytterligare uppdelning kopplad till inläckage, särskilt för ledningar lagda innan gummiringsskarvar blev vanliga omkring 1970. För dagvatten sattes livslängdsantagandena avsiktligt längre, eftersom inläckage och lokala sättningar generellt är mindre kritiska där än i spillvattensystem. Uppstår svackor på grund av sättningar är risken större att avledningsförmågan påverkas i en spillvattenledning jämfört med en dagvattenledning.

Materialgrupp	100 % i drift	50 % i drift	10 % i drift
Betong < 1950	20 / 30 / 50	60 / 80 / 100	90 / 120 / 150
Betong 1950–1969	20 / 30 / 80	60 / 85 / 130	130 / 160 / 200
Betong ≥ 1970	20 / 30 / 85	80 / 125 / 140	120 / 175 / 225
Plast	20 / 30 / 60	100 / 125 / 150	150 / 175 / 200
Övrigt/okänt	20 / 30 / 40	80 / 115 / 150	120 / 175 / 200

Tabell 4

Antagna livslängdsvärden för materialgrupper i spillvattennätet under pessimistiskt, bas- och optimistiskt scenario. Värdena redovisas som pessimistiskt / basscenario / optimistiskt för den tidpunkt då 100 %, 50 % respektive 10 % av ledningarna antas fortfarande vara i drift.

5 Resultat dagvattenledningar

5.1 Enkät svar

Svaren från Enkät25 omfattar cirka 22 700 km av landets totala dagvattenledningslängd på cirka 40 500 km. Svaren omfattar alltså omkring 56 % av landets allmänna dagvattenledningar. Med så pass hög svarsfrekvens bedöms svarsdata vara relevanta och möjliga att extrapolera för att motsvara hela Sverige.

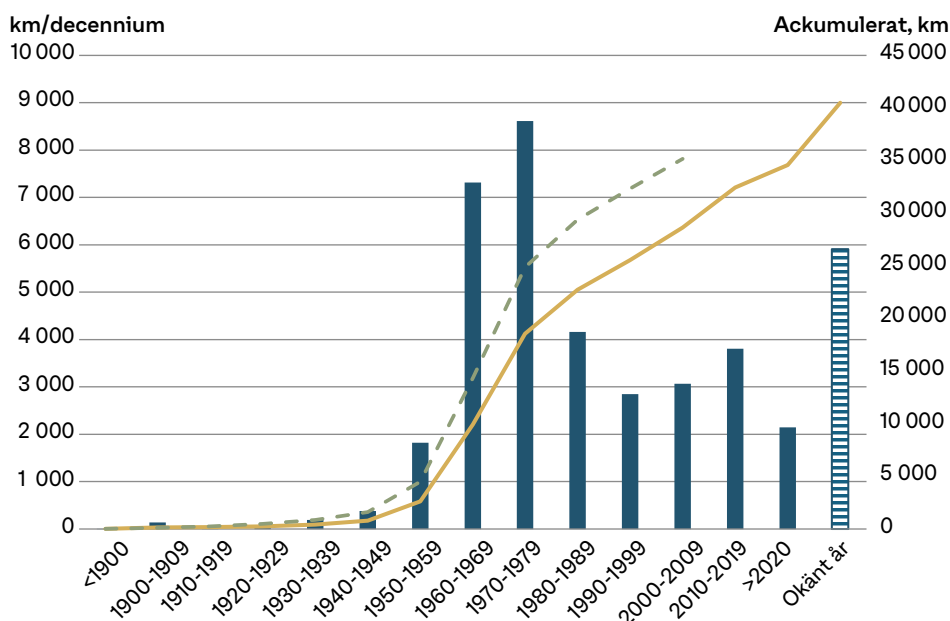
Inför extrapoleringen har svaren delats upp i de storleksgrupper som används i VASS och svarsfördelningen redovisas i Tabell 5, där även resultatet från Enkät09 redovisas. Att notera är dels att Enkät09 avser både spillvatten och dagvatten, dels att storleksgrupperna har förändrats mellan enkäterna. År 2009 var de 10–25 och 25–50, jämförelsen blir alltså inte riktig.

Invånare, tusental	<10	10–20	20–50	50–100	>100	Totalt
Enkät09, km	352	3 350	3 525	5 032	11 924	24 183
Totalt antal km 09	8 272	29 125	23 602	21 991	17 801	100 791
Svarsandel 09	4,0%	11,0%	15,0%	23,0%	67,0%	24,0%
Enkät25, km	612	2 647	6 008	6 150	7 232	22 650
Totalt km 25	3 487	8 208	11 297	8 116	9 384	40 492
Svarsandel 25	17,5%	32,2%	53,2%	75,8%	77,1%	55,9%

Tabell 5

Jämförelse
svarsfrekvenser mellan
Enkät09 och Enkät25
för dagvattenledningar.
Observera att svaren
från Enkät09 avser både
spillvatten och dagvatten.

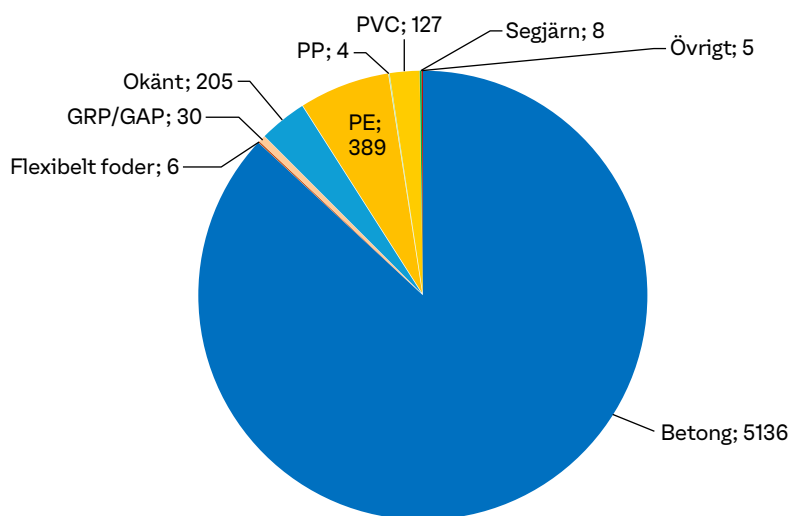
Figur 12 visar hur många km dagvattenledningar det finns per årtionde enligt extrapolerade värden från Enkät25. Observera att stapeln längst till höger visar ledningar där anläggningsåret är okänt, vilket är mer än 5 900 km. Notera även att stapeln >2020 inte motsvarar ett helt decennium. Den heldragna kurvan visar ackumulerad ledningslängd från Enkät25 och den streckade kurvan visar den ackumulerade ledningslängden från Enkät 09. Medianåldern för dagvattenledningar är enligt den senaste enkäten cirka 40 år.



Figur 12

Staplarna visar längd på
dagvattenledningsnätet
per årtionde, extrapolerat
för hela Sverige. Observera
att stapeln längst till höger
avser ledningar med okänt
anläggningsår. Kurvorna
visar ackumulerade
längder från Enkät09
(streckad linje) och
Enkät25 (heldragen linje).

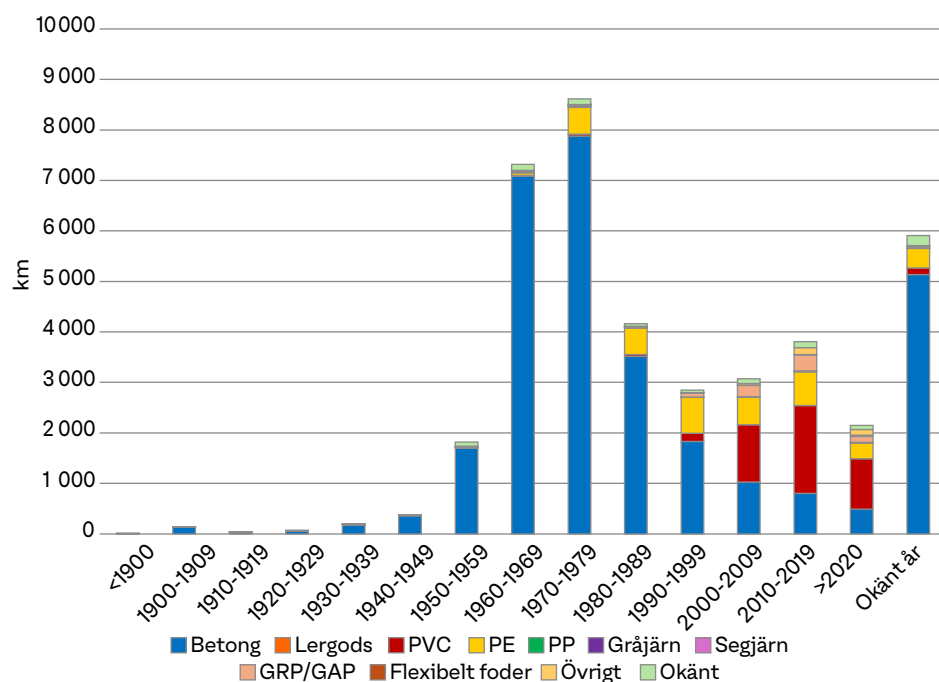
Dagvattenledningar med okänt anläggningsår fördelar sig på olika material enligt Figur 13.



Figur 13
Fördelning på olika material för dagvattenledningar med okänt anläggningsår, enhet km.

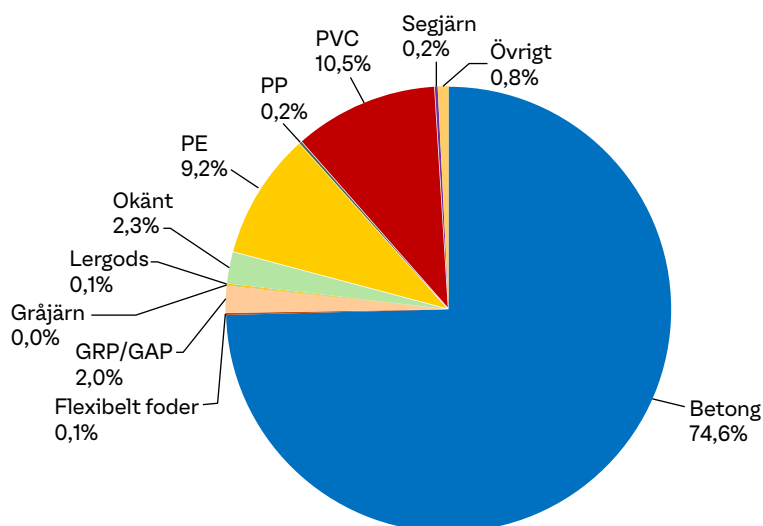
5.2 Material och åldersfördelning

Figur 14 visar material- och åldersfördelning för Enkät25 extrapolerat till hela Sverige. Enligt svaren finns det dagvattenledningar av betong eller lergods lagda före eller i början av 1900-talet som fortfarande är i drift. Betong är dominerande fram till 2000-talet då plastledningar börjar läggas i större omfattning och plast är nu det dominerande materialet.



Figur 14
Dagvattenledningsnätets material- och åldersfördelning i km per decennium, extrapolerat till hela Sverige, baserad på Enkät25.

Figur 15 visar materialfördelningen extrapolerad för hela längden av dagvattenledningsnätet. Betong är fortfarande det dominerande materialet även om det har minskat från 82 % till 75 % av den totala längden. PE och plast har ökat från cirka 10 % i den förra enkäten till cirka 20 %.



Figur 15
Materialfördelning för dagvattenledningar för hela ledningsnätet, extrapolerat till hela Sverige från Enkät25.

Kommentarer till ledningsmaterial: Även för dagvatten förekommer asbest- och eter-nitledningar. Ett par kommuner har angett att de har träledningar. Under kategorin Övrigt kan även tunnlar ingå.

5.3 Antagna livslängder

För att bättre fånga de verkliga livslängderna har betong delats upp i två fraktioner med olika livslängdsantaganden, se Tabell 6. Materialgruppen Plast omfattar huvudsakligen PVC, PE och PP, medan GRP/GAP samt övriga/okända material har grupperats i kategorin Övrigt/okänt.

Basscenariot bygger huvudsakligen på medelvärden från SVU-rapport 2011-13 för percentilerna t100, t50 och t10, där t100 avser tidpunkten då 100 % av ledningarna antas vara i drift, t50 då 50 % fortfarande är i drift och t10 då 10 % återstår.

De pessimistiska och optimistiska scenarierna bygger på lägre respektive högre antaganden utifrån samma källmaterial, kompletterat med tidigare rekommendationer och andra relevanta källor från projektets referensgrupp. På så sätt syftar tabellen till att bättre spegla det spann av livslängder som kan förväntas i svenska dagvattennät.

Materialgrupp	100 % i drift	50 % i drift	10 % i drift
Betong < 1950	20 / 30 / 40	80 / 100 / 120	150 / 175 / 200
Betong ≥ 1950	20 / 30 / 40	100 / 125 / 140	150 / 225 / 250
Plast	20 / 30 / 40	100 / 125 / 150	150 / 175 / 200
Övrigt/okänt	20 / 30 / 40	80 / 90 / 100	150 / 175 / 200

Tabell 6
Antagna livslängdsvärden för materialgrupper i dagvattennätet under pessimistiskt, bas- och optimistiskt scenario. Värdena redovisas som pessimistiskt / basscenario / optimistiskt för den tidpunkt då 100 %, 50 % respektive 10 % av ledningarna antas fortfarande vara i drift.

6 Bedömning av framtida förnyelsebehov

Det framtida förnyelsebehovet för ledningsnäten har beräknats utifrån de data som samlats in i Enkät25 och som extrapolerats till att gälla hela Sverige. Behovet baseras framför allt på ålder och materialegenskaper, andra behov som kapacitetsökningar med mera ingår inte.

I enkäten fanns möjlighet att lägga in okänt anläggningsår för de olika materialen. Totalt rör det sig om cirka 6 100 km vattenledningar, 7 200 km spillvatten och 5 900 km dagvatten (efter extrapolering) som har okänt anläggningsår. Hur dessa ledningar fördelar sig på olika material redovisas i Figur 4, Figur 9 och Figur 13.

Ledningar med okänt anläggningsår har fördelats genom en rekommendation i KANEW. Saknade anläggningsår har uppskattats i programmet genom att välja material och använda ledningar med kända år som referens för att ta fram en längdbaserad fördelning av anläggningsår. Denna fördelning kan baseras på observerade data och anpassas med teoretiska fördelningar såsom Gaussisk, Weibull, Beta eller Uniform. De anpassade fördelningarna kan justeras genom parametrar som medelvärde och standardavvikelse för att bättre representera de observerade data. Den valda fördelningen tillämpas därefter på ledningar med saknade år så att den totala längden följer samma mönster som referensunderlaget. Metoden ger relevanta resultat på Sverigenivå, men är osäkra per ledningssträcka.

De ledningar som förnyas de närmsta åren i prognosen kommer delvis att behöva åtgärdas en gång till under perioden fram till år 2126. Dessa är med som en egen grupp i beräkningen, med en livslängd motsvarande PE. Alla ledningar som förnyas efter år 2026 bedöms därmed ha samma livslängdskurva.

Förutom omläggning och renovering läggs varje år även nya ledningar, och inom en 100-årsperiod kommer även delar av dessa vara utbytta. I prognosen har antagits att det byggs 500 km vattenledningar varje år, vilket är något lägre än snittet för de senaste 10 åren. Nya ledningar bedöms ha samma egenskaper som "Förnyade ledningar", det vill säga PE.

Beräknat förnyelsebehov gäller hela Sverige, och bedömt förnyelsebehov i enskilda kommuner kan skilja sig från dessa kurvor beroende på vilka material som finns i ledningsnätet.

Utökning av de befintliga ledningsnäten

Uppskattningen av hur mycket ledningsnäten kommer att byggas ut varje år baseras på statistik från VASS Drift och det går att räkna på olika sätt. Ett sätt är att ta skillnaden mellan ledningsnätens längd år 2008 och 2024, och dela med 16 (antalet år). Ett annat är att se hur mycket befolkningen ökat mellan 2008 och 2024, multiplicera ökningen med medelvärdet för ledningslängd per person 2008 och därefter dela med 16 år. Ett tredje är att ta ett medelvärde för hur många km nya ledningar som lagts mellan åren 2014 och 2024. Att år 2014 valts här beror på att det finns rapporter från detta år och framåt, med extrapolerade värden så att de gäller hela Sverige. I nya VASS är denna redovisning inte helt komplett vid rapportens skrivande. Om takten i nyanläggning kommer att hålla i sig är förstås svår att bedöma.

Sammanställt ger de tre beräkningarna följande resultat i km ledning/år. De värden som använts i beräkningarna redovisas i kolumnen längst till höger:

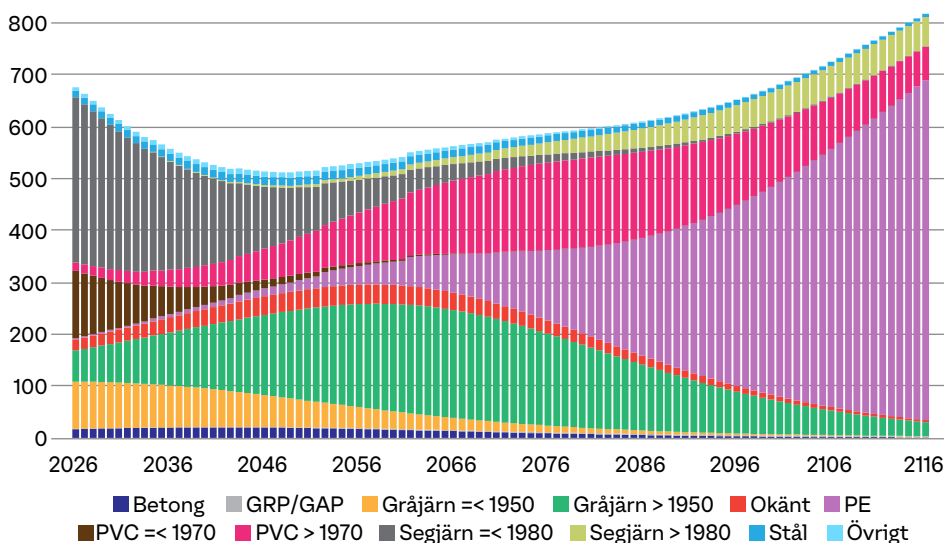
	Skillnad längd 2008 och 2024	Befolkningsökning 2008 - 2024 samt snitt m ledning / person år 2008	Medel lagt per år, enl. Driftrapporter 2014-2024	Valt värde, km/år
Vatten	566	666	764	500
Spillvatten	469	601	638	500
Dagvatten	259	333	250	300

I den förra rapporten användes för nyanläggning 400 km/år för vatten och 1050 km/år för spill- och dagvatten tillsammans.

6.1 Framtida förnyelsebehov vattenledningsnätet

Prognoserna bygger på åldersfördelningen för vattenledningar i drift som beskrivs i avsnitt 3.2, samt livslängderna enligt avsnitt 3.3.

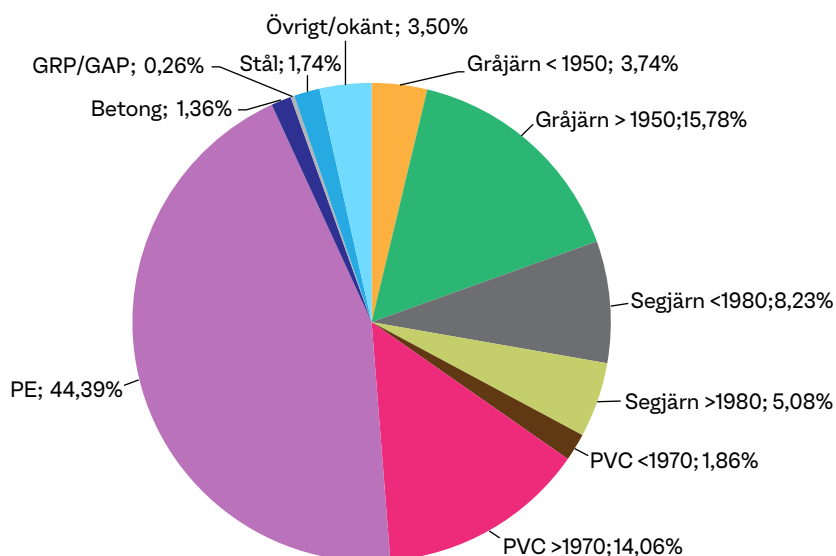
Figur 16 visar fördelningen av bedömt förnyelsebehov i km och fördelat på olika material, baserat på medellång livslängd, exkl. nya ledningar. Från ett uppskattat behov på 700 km årligen sjunker behovet till omkring 500 km/år för att efter cirka 20 år öka på nytt. Prognoserna anger att det främst är ledningar av segjärn lagda före 1980 och PVC lagda före 1970 som kan behöva åtgärdas det närmaste decenniet. Även ledningar av gråjärn lagda före 1950 kan börja nå slutet av sin livslängd. För övriga material är behovet utspritt.



Figur 16

Beräknat förnyelsebehov i km/år för vattenledningar och för olika materialslag, fram till år 2116, baserat på medellång livslängd.

Resultaten från Enkät25 har delats in i materialgrupper enligt Tabell 2, med antagna livslängder för olika material på vattenledningsnät. Detta har utgjort underlaget för bedömning av förnyelsebehovet. Fördelningen för materialgrupperna som ingår i prognosen för vattenledningar redovisas i Figur 17.

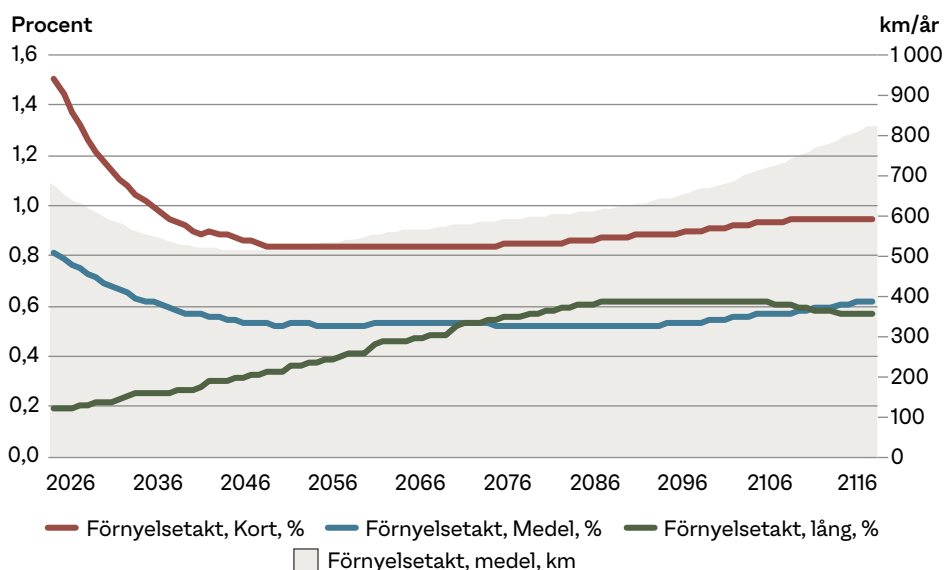


Figur 17

Procentuell fördelning på materialgrupper för vattenledningar, underlag till bedömning av förnyelsebehovet.

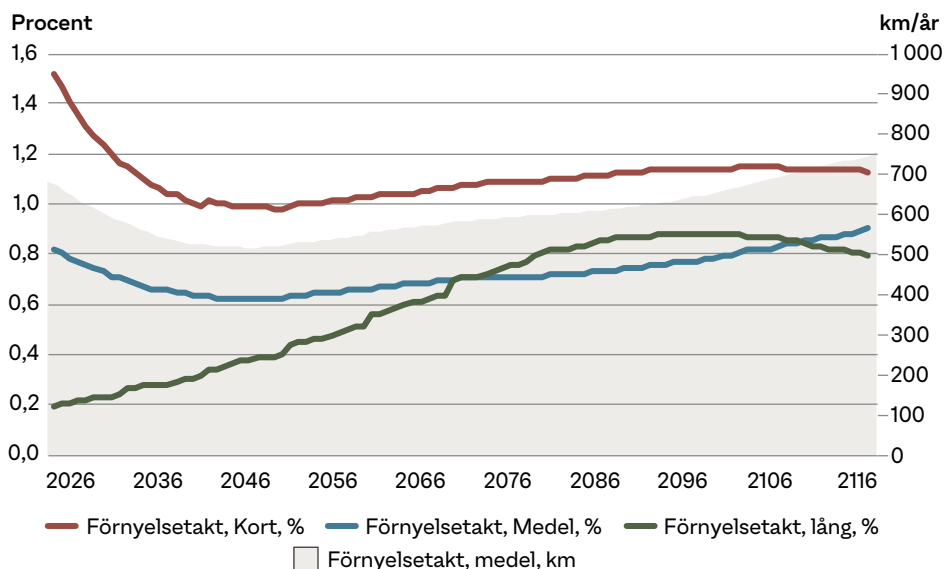
Resultatet av beräknad förnysetakt för hela Sveriges vattenledningsnät visas i Figur 18 och Figur 19. I Figur 18 ingår en utbyggnad av nätet med 500 km per år, i Figur 19 visas behovet om nybyggnad exkluderas. Antagandet om att ledningsnätet byggs ut medför en lägre förnysetakt i och med att de ledningar som behöver åtgärdas fördelas på ett längre ledningsnät.

Utifrån figurerna ligger det beräknade förnyelsebehovet som medel på 0,75 % per år för vatten fram till omkring år 2040, för att därefter sjunka under 0,6 %. Med antagandet om en lång livslängd för ledningarna blir det beräknade förnyelsebehovet 0,2 % per år i dagsläget men stiger under de kommande årtiondena. Spannet mellan resultaten för kort och lång livslängd är som störst från början och om cirka 50 år närmar sig kurvorna för medel respektive lång livslängd varandra. Om de korta livslängderna i stället används i beräkningen blir förnyelsebehovet 1,5 %, med en avtagande kurva som planar av efter cirka 25 år.



Figur 18

Beräknad förnysetakt i procent per år för vattenledningsnäten i Sverige fram till 2126 inklusive nya ledningsutbyggnader. Grå yta visar beräknat förnyelsebehov som km/år.



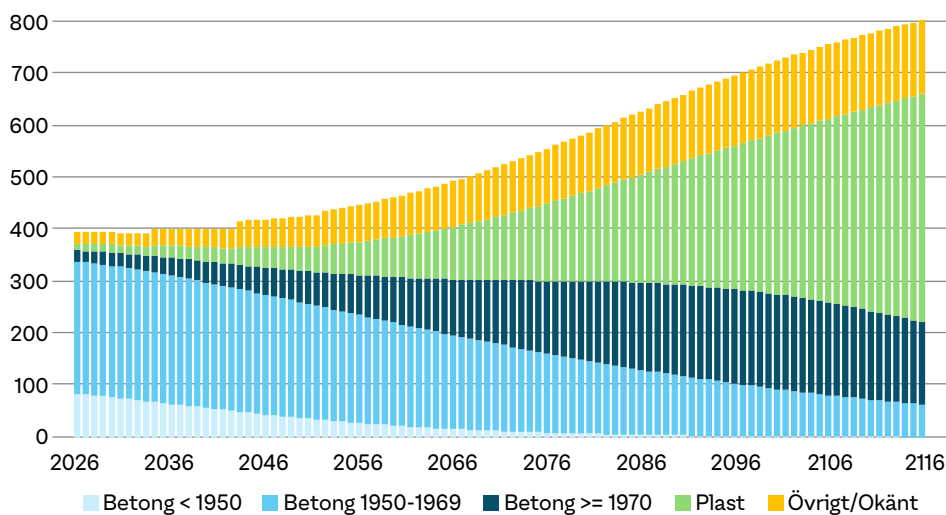
Figur 19

Beräknad förnysetakt i procent per år för vattenledningsnäten i Sverige fram till 2126 exklusive nya ledningsutbyggnader. Grå yta visar beräknat förnyelsebehov som km/år.

6.2 Framtida förnyelsebehov spillvattenförande ledningsnät

Prognoserna bygger på åldersfördelningen för spillvattenförande ledningar i drift som beskrivs i avsnitt 3.2, samt livslängderna enligt avsnitt 3.3.

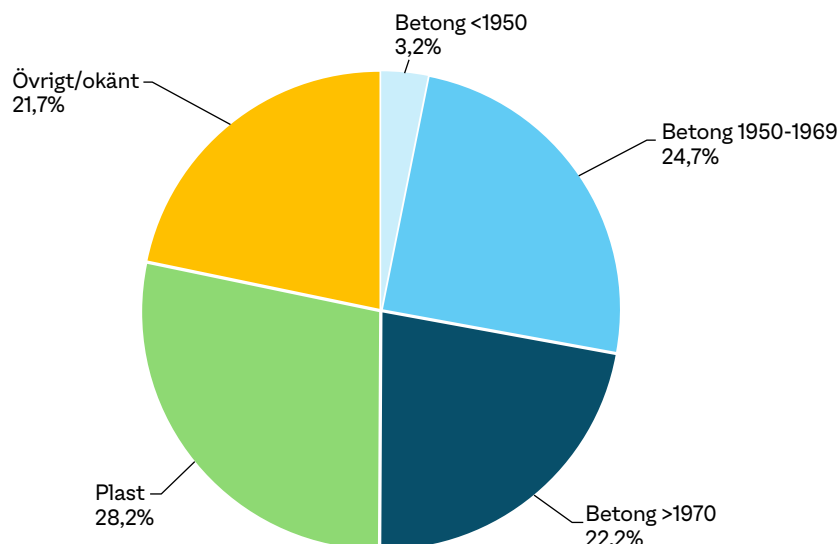
Figur 20 visar fördelningen av bedömt förnyelsebehov i km och fördelat på olika material, baserat på medellång livslängd, exkl. nya ledningar. Till att börja med är det cirka 400 km/år som beräknas behöva åtgärdas men de behovet ökar allt eftersom. Det är främst betongledningar lagda mellan 1950–1969 som kan behöva åtgärdas de närmaste decennierna. Även äldre ledningar av betong kan börja nå slutet av sin livslängd. För övriga material kommer behoven senare.



Figur 20

Beräknad förnyelsebehov i km/år för spillvattenförande ledningar och för olika materialslag, fram till 2126 baserat på medellång livslängd.

Resultaten från Enkät25 har delats in i materialgrupper enligt Tabell 4, med antagna livslängder för olika material på spillvattenförande ledningar. Detta har utgjort underlaget för bedömning av förnyelsebehovet. Figur 21 visar fördelningen för de materialgrupper som använts i prognosen för spillvattenförande ledningar.



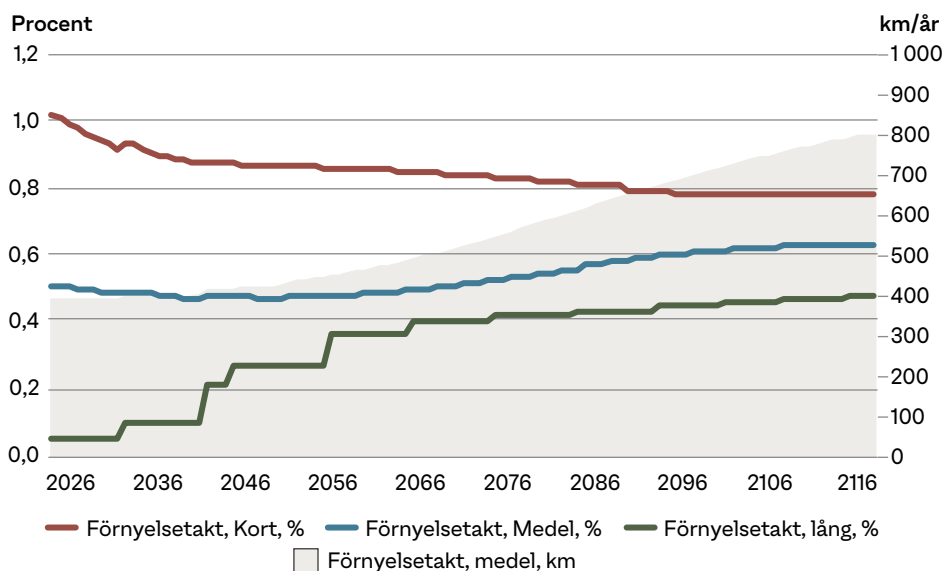
Figur 21
Procentuell fördelning
på materialgrupper
för spillvattenförande
ledningar, underlag
till bedömning av
förnyelsebehovet.

De ledningar som förnyas de närmsta åren i prognosen kommer delvis att behöva förnyas en gång till under perioden fram till år 2126. Dessa är med som en egen grupp i beräkningen, med en livslängd motsvarande plast. Alla ledningar som förnyas efter år 2026 bedöms därmed ha samma livslängdskurva.

Förutom omläggning och renovering läggs varje år även nya ledningar, och inom en 100-årsperiod kommer även delar av dessa vara utbytta. I prognosen har antagits att det byggs 500 km spillvattenförande ledningar varje år, vilket är något lägre än snittet för de senaste 10 åren. Nya ledningar bedöms ha samma egenskaper som "Förnyade ledningar", det vill säga plast.

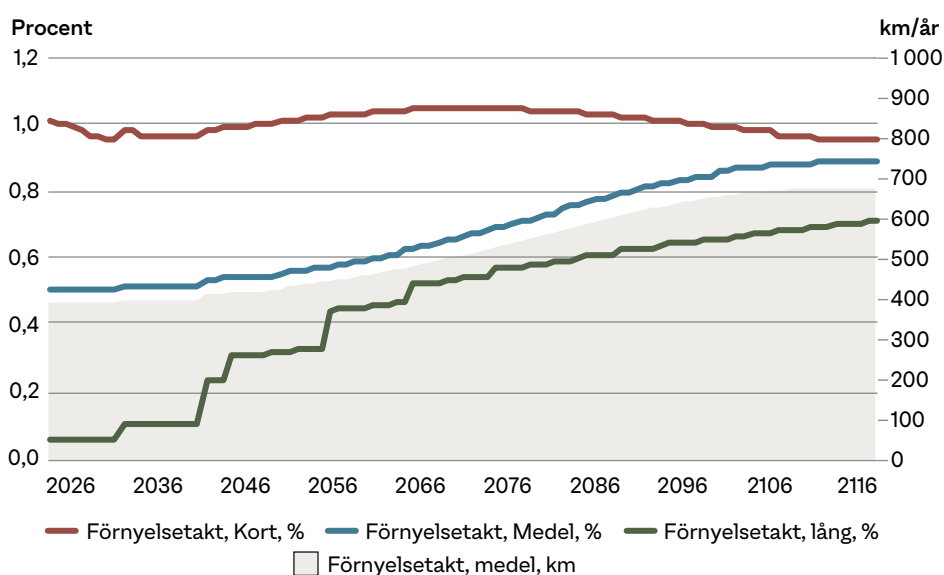
Resultatet av beräknad förnysetakt för hela Sveriges spillvattenförande ledningsnät visas i Figur 22 och Figur 23. I Figur 22 ingår en utbyggnad av nätet med 500 km per år, i Figur 23 visas behovet om nybyggnad exkluderas. Antagandet om att ledningsnätet byggs ut medför en lägre förnysetakt i och med att de ledningar som behöver åtgärdas fördelas på ett längre ledningsnät.

Utifrån figurerna ligger det beräknade förnyelsebehovet som medel på 0,5 % per år för spillvatten fram till omkring år 2040, för att därefter öka. Spannet mellan resultaten för kort och lång livslängd är som störst från början. Med antagandet om en lång livslängd för ledningarna blir det beräknade förnyelsebehovet 0,1 % per år den första tiden men ökar med åren och kurvan närmar sig den för medellång livslängd efter 40 år. Om de korta livslängderna i stället används i beräkningen blir förnyelsebehovet 1 % till att börja med, därefter sjunker behovet något.



Figur 22

Beräknad förnysetakt i procent per år för spillvattenledningsnäten i Sverige fram till 2126 inklusive nya ledningsutbyggnader. Grå yta visar beräknat förnyelsebehov som km/år.



Figur 23

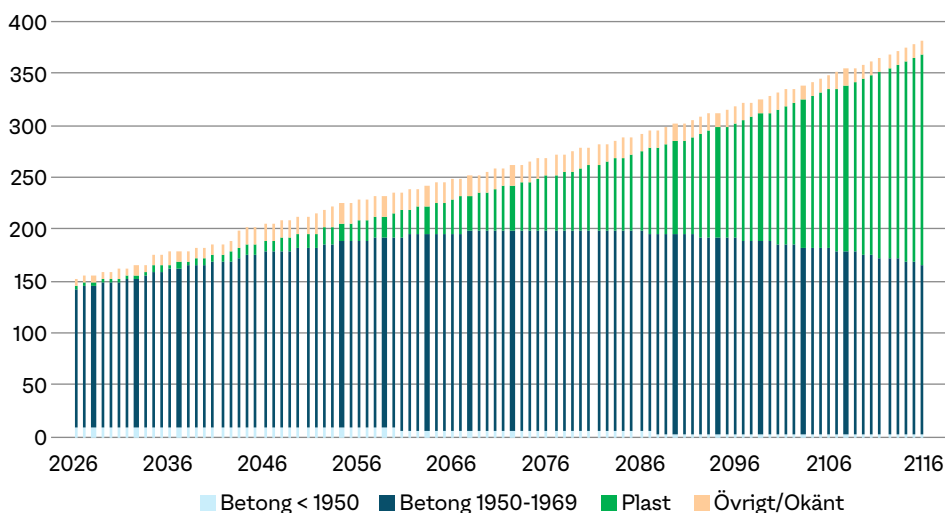
Beräknad förnysetakt i procent per år för spillvattenledningsnäten i Sverige fram till 2126 exklusive nya ledningsutbyggnader. Grå yta visar beräknat förnyelsebehov som km/år.

De tydliga stegvisa förändringarna i Figur 22 och Figur 23 är en följd av beräkningsmetoden. När större grupper av ledningar med likartade anläggningsperioder och materialsammansättning passerar sina antagna livslängdsgränser koncentreras det uppskattade förnyelsebehovet till vissa perioder snarare än att fördelas jämnt över tid. I praktiken är det faktiska behovet sannolikt mer jämnt fördelat. Kurvorna ska därför tolkas som en indikation på förnyelsebehovets omfattning och tidpunkt, inte som en exakt operativ förnyelseplan år för år.

6.3 Framtida förnyelsebehov dagvattenledningsnätet

Prognoserna bygger på åldersfördelningen för dagvattenledningar i drift som beskrivs i avsnitt 5.2, samt livslängderna enligt avsnitt 5.3.

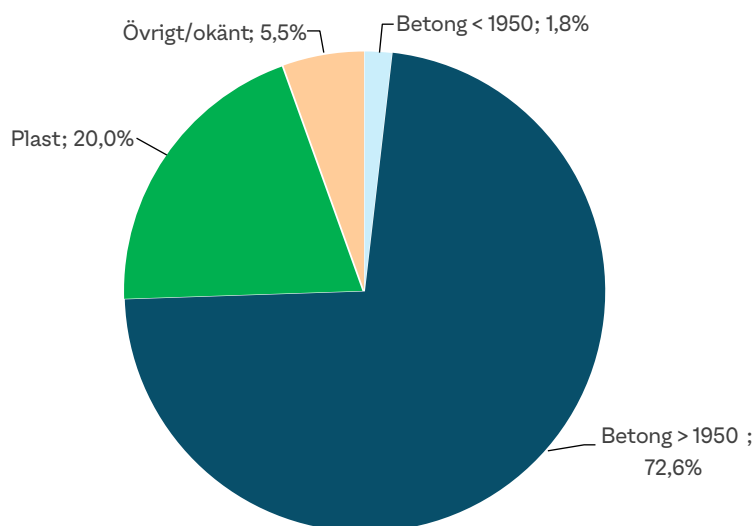
Figur 24 visar fördelningen av bedömt förnyelsebehov i km och fördelat på olika material, baserat på medellång livslängd, exkl. nya ledningar. Från början uppskattas behovet till 150 km/år, därefter ökar behovet över tid. Det är främst betongledningar efter 1950 som kan behöva åtgärdas de närmaste decennierna.



Figur 24

Bedömt förnyelsebehov i km/år för dagvattenledningar och för olika materialslag fram till 2126, baserat på medellång livslängd.

På samma sätt som för vatten- och spillvattenledningar har resultaten från Enkät25 delats in i materialgrupper för dagvatten enligt Tabell 6, vilket har utgjort underlaget för bedömning av förnyelsebehovet. Figur 25 visar fördelningen för de materialgrupper som ingår prognosen för dagvattenledningar.



Figur 25

Procentuell fördelning på materialgrupper för dagvattenledningar, underlag till bedömning av förnyelsebehovet.

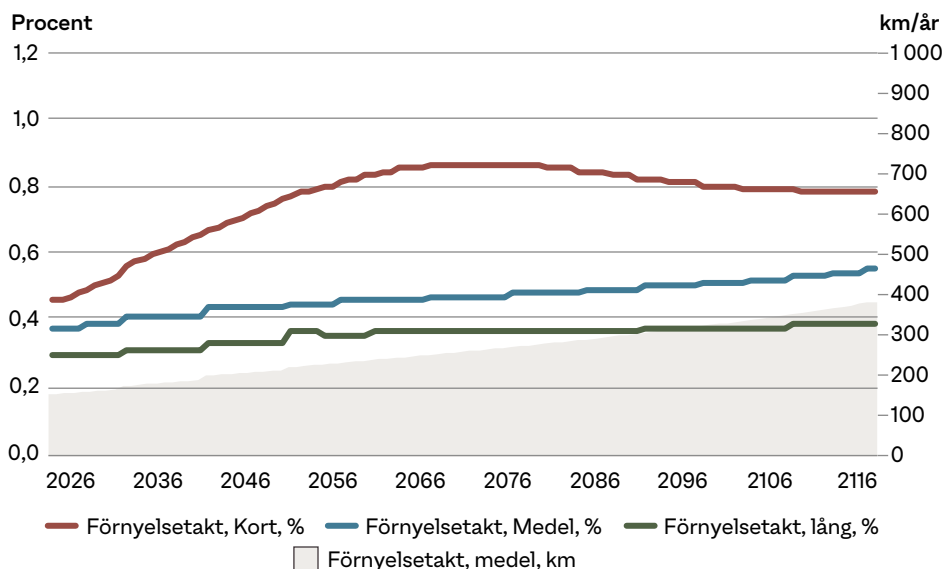
De ledningar som förnyas de närmsta åren i prognosen kommer delvis att behöva åtgärdas en gång till under perioden fram till år 2126. Dessa är med som en egen grupp i beräkningen, med en livslängd motsvarande plast. Alla ledningar som förnyas efter år 2026 bedöms därmed ha samma livslängdskurva.

Förutom förnyelse läggs varje år även nya ledningar, och inom en 100-årsperiod kommer även delar av dessa vara utbytta. I prognosen har antagits att det byggs 300 km dagvattenledningar varje år, vilket är något lägre än snittet för de senaste 10 åren. Nya ledningar bedöms ha samma egenskaper som "Förnyade ledningar", det vill säga plast.

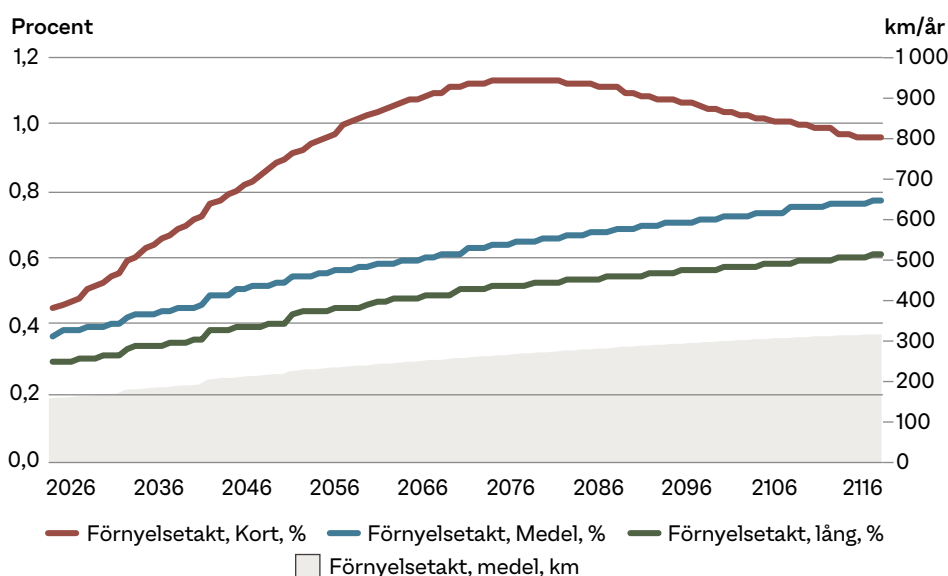
Resultatet av beräknad förnysetakt för hela Sveriges dagvattenledningsnät visas i Figur 26 och Figur 27. I Figur 26 ingår en utbyggnad av nätet med 300 km per år, i Figur 27 visas behovet om nybyggnad exkluderas. Antagandet om att ledningsnätet byggs ut medför en lägre förnysetakt i och med att de ledningar som behöver åtgärdas fördelas på ett längre ledningsnät.

Utifrån figurerna ligger det beräknade förnyelsebehovet som medel på 0,4 % per år för dagvatten fram till omkring år 2040, för att därefter öka. Spannet mellan resultaten för kort och lång livslängd är inte lika stora som för vatten och spillvatten, och största

skillnaden är om cirka 50 år. Antagandet om att ledningarna håller länge ger ett beräknat förnyelsebehov på 0,3 % medan antagandet om kort livslängd ger knappt 0,5 %. Med antagandet om en lång livslängd för ledningarna blir det beräknade förnyelsebehovet 0,3 % per år med en svag ökning de kommande åren. Om de korta livslängderna i stället används i beräkningen blir förnyelsebehovet knappt 0,5 % och den kurvan stiger under de kommande 50 åren.



Figur 26
Beräknad förnyelsetakt i procent per år för dagvattennäten i Sverige fram till 2126 inklusive nya ledningsutbyggnader. Grå yta visar beräknat förnyelsebehov som km/år.



Figur 27
Beräknad förnyelsetakt i procent per år för dagvattennäten i Sverige fram till 2126 exklusive nya ledningsutbyggnader. Grå yta visar beräknat förnyelsebehov som km/år.

På samma sätt som för spillvatten blir det stegvisa förändringar i Figur 26 och Figur 27 som en följd av beräkningsmetoden. När större grupper av ledningar med likartade anläggningsperioder och materialsammansättning passerar sina antagna livslängdsgränser koncentreras det uppskattade förnyelsebehovet till vissa perioder snarare än att fördelas jämnt över tid. I praktiken är det faktiska behovet sannolikt mer jämnt fördelat. Kurvorna ska därför tolkas som en indikation på förnyelsebehovets omfattning och tidpunkt.

7 Osäkerheter och förslag till förbättringar

7.1 Osäkerheter

Osäkerhet kan beskrivas som begränsad kunskap om tidigare, pågående eller framtida händelser. Den kopplas ofta till brist på information, men kan finnas kvar även vid stora datamängder.

Analysen i rapporten bygger på dagens kunskapsläge och teknik. Nya metoder för inspektion, tillståndsbedömning eller renovering kan i framtiden förändra synen på när och hur ledningar bör förnyas, och därmed påverka de slutsatser som dras här.

De förnyelsekurvor som presenteras i denna rapport baseras på historisk kunskap om när olika rörmaterial vanligtvis användes, kompletterad med expertkunskap och en sannolik fördelning av saknade anläggningsår.

En viktig osäkerhetskälla är klassificeringen av material i fördefinierade kategorier. Indelningen behövs för jämförbara analyser, men innebär att skillnader mellan material kan döljas. I dag- och spillvattennät behandlas plast som en samlad kategori för bland annat PP, PE, PVC och flexibla foder. Dessa material kan ha olika funktion över tid, men representeras här av en gemensam livslängdskurva. Resultatet bör därför tolkas som en sammanställning av klassificeringen, inte som en direkt jämförelse mellan enskilda material. Även kategorierna övrigt och okänt innebär förenklingar. För okänt saknas materialinformation, medan övrigt omfattar ett heterogent gruppmaterial som inte särredovisas. Att inte särredovisa material med liten förekomst är rimligt på denna analysnivå, men bidrar till osäkerhet.

Inventeringskvaliteten är också viktig. Fel i anläggningsår, material, längd eller enheter kan påverka resultaten. Särskilt hanteringen av saknade anläggningsår har betydelse, eftersom en samlad tilldelning till ett enskilt år kan skapa tillfälliga toppar i förnyelsekurvorna. En fördelning som utgår från observerade data, ledningslängd och material ger därför ett mer robust underlag.

Saknade anläggningsår analyserades genom olika antaganden. Resultaten visar att vattenledningsnätet påverkas begränsat, medan spillvattenförande nätet är mer känsligt och dagvattennätet påverkas tydligt på kort sikt. Antaganden om saknade anläggningsår påverkar främst när förnyelsebehovet uppstår, snarare än det långsiktiga behovet som helhet. Därför är bättre uppgifter om anläggningsår särskilt viktiga för planering av spillvatten- och dagvattennät.

Geografiska skillnader är en annan osäkerhetskälla, eftersom förutsättningarna skiljer sig mellan olika delar av Sverige. Jordart och geoteknik påverkar risken för yttre korrosion och sättningar, medan klimatet påverkar bland annat frostdjup, frysningstöcykler och grundvattennivåer. Även byggpraxis och standarder har varierat mellan kommuner och tidsperioder, exempelvis avseende packning, bäddning, skarvtyper och kvalitetssäkring. Detta påverkar enskilda ledningars faktiska livslängd. Antagandet om enhetliga nationella livslängder är därför en nödvändig förenkling på denna analysnivå och bör ses som en källa till osäkerhet.

Ofullständiga observationer är också viktiga, särskilt för nyare plastmaterial som PE där många ledningar inte har fallerat inom observationsperioden. Då täcker data ofta inte de åldrar som behövs för att bedöma t₅₀, och ibland inte heller t₁₀₀. Livslängdsanalys är utformad för att hantera sådana ofullständiga observationer. Om de ignoreras eller hanteras fel kan skattade percentiler, inklusive t₅₀, bli snedvridna.

Mot bakgrund av identifierade osäkerhetskällor bör förnyelsekurvorna tolkas som beslutsstödjande intervall, inte som exakta prognoser. Bättre inventeringskvalitet,

särskilt information om anläggningsår, är därför viktig för att minska osäkerheten och stärka den långsiktiga planeringen.

Ytterligare osäkerheter vid beräkningarna redovisas i Bilaga 4.

7.2 Förslag till förbättringar av underlaget

För att en analys av detta slag ska ge ett användbart resultat krävs tillförlitliga och konsekventa data. Erfarenheterna från både den tidigare och den uppdaterade rapporten visar att det är svårt att få in enhetliga svar från samtliga VA-organisationer, även med givna instruktioner. Indata behöver därför kontrolleras och valideras innan de kan användas i vidare analys.

Eftersom valideringsarbetet kan vara resurskrävande bör kontrollerna i första hand riktas mot de variabler och feltyper som har störst betydelse för analysresultatet, såsom anläggningsår, material, ledningslängd och enheter. Även systematiska fel, till exempel felaktig hantering av saknade värden eller inkonsekvent klassificering, kan ha stor påverkan. Det kan effektivisera granskningen och samtidigt stärka datakvaliteten där den påverkar resultaten mest.

Till stor del beror underlaget på hur ledningar dokumenteras i VA-databaserna och här kan många VA-organisationer förbättra sitt underlag. Vilka materialgrupper används när man lägger in uppgifter, finns det koder så att det inte blir varianter av samma material, vad mer än själva materialet bör dokumenteras etc. Finns det material som är ovanliga och därmed läggs in under övrigt, eller är det möjligt att särredovisa dessa.

För spillvattenförande ledningar blev resultaten från enkäten att endast 0,8 % av näten består av flexibla foder, men 14 % är av GAP/GRP. Förmodligen består den senare kategorin till stor del av flexibla foder. Det blir med andra ord svårt att jämföra olika ledningsnät när materialen inte redovisas på samma sätt. Varje VA-organisation får själva ta fram hur materialgrupper ska dokumenteras eftersom det inte finns någon vägledning. De här frågorna brukar bli aktuella när organisationen ska ta fram sina egna diagram över material- och åldersfördelning inför förnyelseplanering, eftersom det då blir tydligt hur det registrerade ser ut.

Om stora delar av dokumentationen i VA-databasen saknar anläggningsår eller material finns det några tips för hur man kan gå tillväga. När det inte är säkra uppgifter bör det framgå om den är uppskattad eller osäker.

- När byggdes området? Finns ingen annan uppgift kan man börja med att anta att anläggningsåret är detsamma.
- Visualisera de ledningar som saknar data. Ofta kan det vara korta sträckor intill andra ledningar. Sträckan kan förstås vara reparerad, men att lägga in det ursprungliga materialet är ändå bättre än att det är tomt.
- I stödfilerna "*Strategiskt förnyelsebehov...*" till P116 finns möjlighet att ta fram en "Sverigefördelning" för den kommungrupp kommunen tillhör om man lägger in längden på sitt ledningsnät. Genom att jämföra den med det underlag som finns sedan tidigare kan det gå att göra uppskattningar för det som saknas.

I publikationen P113 – *Effektivt underhåll av VA-system* finns en lista över vad som bör dokumenteras för ledningsnäten.

Något som skulle förbättra underlaget till bedömning av livslängder är att uppgifter om den gamla ledningen sparas som historiska data när ledningen läggs om eller renoveras. Orsaken till åtgärden bör också dokumenteras. Enligt svaren i Enkät25 är det relativt få som gör detta, även om flera organisationer hade påbörjat arbetet.

Analysen i denna rapport baseras enbart på åldersfördelning och material-sammansättning från Enkät25 i kombination med antagna livslängdskurvor. Analys-

verktyg som används inom området kan även hantera operativa data — såsom läckfrekvens och sannolikhet för läckor — för en mer tillståndsbaserad bedömning. Att tillämpa sådana data på nationell nivå skulle kräva en strukturerad datainsamling och förutsätter att rörbrott, incidenter och drifthändelser dokumenteras enhetligt inom VA-sektorn. Men möjligheten att göra det på kommunnivå skulle kunna utgöra mer underlag för att bedöma livslängder för olika material.

7.3 Förslag till förbättringar av enkäten

Några enkla åtgärder skulle förmodligen minska felen vid inmatning från VA-databasen till enkäten i framtiden.

- I enkäten efterfrågades ledningslängder som km, i VA-databaserna söker man normalt ut data i meter. Svaren i nästa enkät bör vara i meter.
- Styra så att det inte går att skriva in text där det ska vara siffror.
- Ta fram API (Application Programming Interface) så att VA-organisationerna enkelt kan söka ut data från sina VA-databaser och därefter föra över till VASS. Någon form av kvalitetskontroll bör finnas med.

Andra förslag till förbättringar är beroende av möjligheterna i det verktyg som VASS använder. Syftet är bland annat att den som lämnar svar ska bli uppmärksam på eventuella fel eller oklarheter och kunna rätta till dem.

- Inför enkla kontroller i enkäten. Ett första steg kan vara if–else-logik baserad på de feltyper som hittills har identifierats. Det kan till exempel handla om att kontrollera om värden följer instruktionerna och om rätt enheter har använts, särskilt när värden ligger utanför förväntade intervall.
- Lägg till korta definitioner och exempel vid frågorna. För frågor där begrepp, avgränsningar eller klassificeringar kan tolkas olika bör korta instruktioner, definitioner och exempel finnas direkt vid fältet. Det kan bidra till mer enhetliga svar.
- Jämföra aktuella svar med tidigare inrapporterade uppgifter. Det kan ge en indikation på om frågorna har tolkats på ett annat sätt än tidigare.
- Strukturera fritextsvar på ett bättre sätt, till exempel genom nyckelord eller valbara kategorier som stöd för klassificering.

7.4 Förslag till förbättringar av analysen

Plaströr på spillvatten- och dagvattenledningar skulle kunna delas upp i fler kategorier. PE används till exempel främst på tryckledningar, vilka förmodligen har andra förutsättningar än självfallsledningar. För att kunna analysera förnyelsebehovet behövs även underlag avseende livslängderna.

AI kan på sikt användas som stöd i avgränsade delar av analysarbetet, till exempel för att identifiera avvikande värden, strukturera fritextsvar eller jämföra nya uppgifter med tidigare inrapportering. Ett verktyg som SOVAL kan också användas som stöd i bakgrunden för att ge en översiktlig bedömning av förnyelsetakten och testa variation i indata.

Även om rapporten ger ett viktigt underlag för att beskriva livslängdskurvor och förnyelsebehov finns det skäl att tydliggöra vissa begränsningar och möjliga områden för vidare utveckling.

Vidare analyser bör också beakta att ledningars livslängd inte enbart påverkas av material och anläggningsår. Faktorer som belastning, markmiljö, utförande, driftförhållanden och tidigare åtgärder kan ha betydelse. Sådana analyser förutsätter dock bättre och mer enhetliga data än vad som normalt finns tillgängligt i dag.

8 Slutsatser och diskussion

8.1 Slutsatser

Resultaten i denna rapport baseras på resultaten från en enkät om material- och åldersfördelning på VA-ledningsnät hösten 2025. Livslängder för olika materialgrupper har antagits och beräkningar för framtida förnyelsebehov har genomförts. Resultatet är att den bedömda förnyelsetakten som medel för hela Sverige och med antagandet om en medellång livslängd, är för vatten cirka 0,75 %, för spillvattenförande ledningar cirka 0,5 % och för dagvattenledningar cirka 0,4 % under det närmaste decenniet.

Vattenledningsnätet uppvisar den mest stabila förnyelsekurvan. Detta kan sannolikt förklaras av en mer representativ materialfördelning samt mindre sammanslagning av material, vilket inte verkar ge samma grad av osäkerhet som i spill- och dagvattennäten. Det innebär att det beräknade genomsnittet bedöms vara relativt robust, samtidigt som osäkerheten kopplad till olika scenarier framstår som begränsad.

Spillvattennätet uppvisar större osäkerhet samt en tydligare uppåtgående trend i den beräknade förnyelsetakten över tid. Detta hänger sannolikt samman med en mer heterogen materialstruktur, där flera material med likartad livslängd har hanterats samlat. Under sådana förutsättningar riskerar ett enskilt medelvärde att förenkla utvecklingen alltför mycket, och en mer uppdelad beskrivning borde därför ge en mer rättvisande bild.

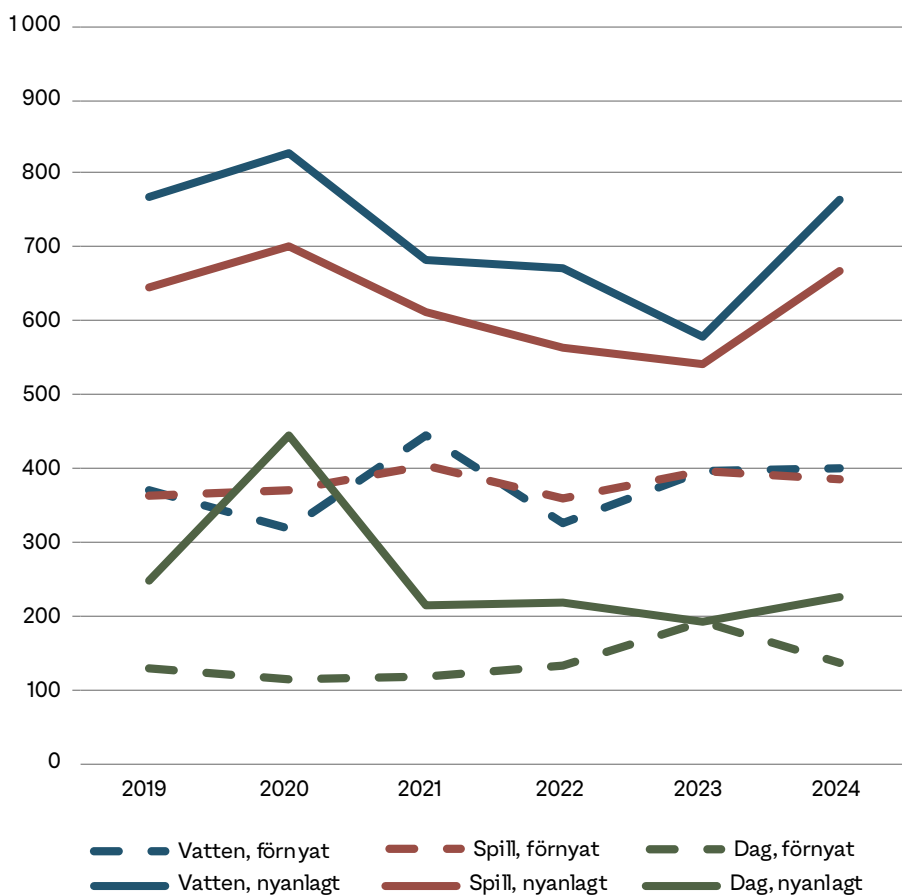
Dagvattennätet uppvisar relativt låg osäkerhet på kort sikt, men en tydligare ökning över tid när större delar av nätet närmar sig slutet av sin livslängd under samma period. Även här tycks grupperingen av material med liknande livslängder bidra till en mindre jämn utveckling än den som ses i dricksvattennätet.

I detta sammanhang avser en stabil kurva en begränsad variation över tid i den uppskattade förnyelsetakten, utan tydliga toppar eller abrupta förändringar. Högt tillförlitlighet innebär att den uppskattade förnyelsetakten bedöms vara relativt robust och har låg känslighet för rimliga antaganden, vilket betyder att resultaten endast påverkas marginellt av sannolika variationer i indata och metodval.

8.2 Jämförelse med Enkät09

Förnyelsetakten som medelvärde för de senaste fem åren har varit 0,45 % för vatten, 0,49 % för spillvatten och 0,3 % för dagvatten, vilket kan tyda på att reinvesteringsnivån baserad på denna övergripande metod och sett till hela Sverige har varit något låg jämfört med den bedömning som gjordes i SVU-rapport 2011-13. Bedömning av behovet har ökat för vatten (från 0,7 % till 0,75 %) men minskat för avlopp (från 0,6 % för avlopp till 0,5 % för spill respektive 0,4 % för dag).

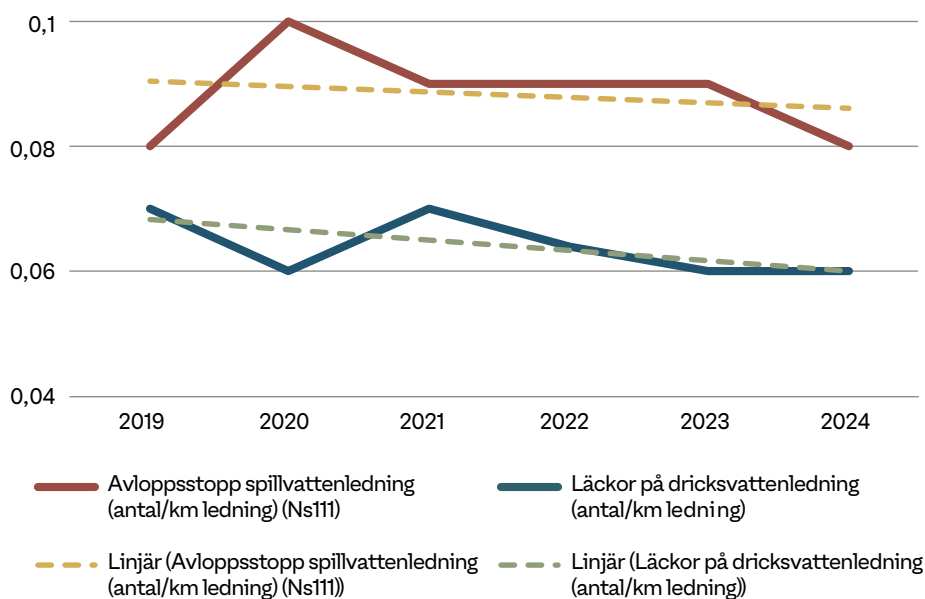
Samtidigt har ledningsnäten byggts ut. Figur 28 visar nyanläggning och förnyelse av ledningsnät i km för åren 2019–2024. Många VA-organisationer har i olika sammanhang nämnt att reinvesteringar har fått stå tillbaka för nybyggnation då den senare styrs av andra aktörer.



Figur 28

Nyanlagda och förnyade ledningar i Sverige under åren 2019–2024, km/år. Diagram från resultatrapport VASS Drift 2024.

Trots att reinvesteringarna legat lägre än det framräknade behovet finns det inget som tyder på att driftstörningar till exempel i form av läckor har ökat det senaste årtiondet. Figur 29 visar driftstörningar på vatten- och spillvattennät, inrapporterade till VASS Drift och extrapolerade till att motsvara hela Sverige, under åren 2019- till 2024. Trenden är svagt nedåtgående.



Figur 29

Driftstörningar i form av vattenläckor och stopp på spillvattenledningar (antal/km ledning) under åren 2019–2024. Diagram från resultatrapport VASS Drift 2024.

8.3 Diskussion

De förnyelsetakter som i denna rapport beräknats för de olika ledningsslagen är medelvärden för hela Sverige och säger inget om vad som är en lämplig nivå i den enskilda kommunen. För detta bör stödfilerna till P116 användas, där det strategiska behovet kan räknas fram utifrån ledningslängder och material för de egna ledningsnäten. Det strategiska behovet ger en långsiktig bedömning som underlag för framtida reinvesteringsbehov och påverkan på VA-taxan.

Livslängderna för olika material är också medelvärden för Sverige. Förutsättningarna är olika avseende jordarter, hur ledningarna har lagts, tjäldjup, trafiklaster och annat. För de livslängder som finns i stödfilerna kan det därför finnas skäl att justera utifrån egna erfarenheter. Ett viktigt nästa steg är därför att uppmuntra kommunala analyser, där nationella kurvor används som övergripande jämförelse och kompletteras med lokala data och bedömningar.

Rapporten utgår från dagens kunskap och nya metoder för tillståndsbedömning eller förändrade reparationsmetoder kan omkullkasta bedömningen.

Det finns även annat som påverkar förnyelsen. Andra aktörer, till exempel infrastrukturprojekt eller exploateringar, kan göra att ledningar måste läggas om, även om de inte uppnått slutet på den tekniska livslängden.

Många VA-organisationer gör bedömningen att stora delar av de kombinerade ledningsnäten och dagvattennäten inte har eller kommer att ha tillräcklig kapacitet, vilket innebär att många ledningar kommer behöva läggas om av denna anledning. I dessa fall kommer materialens livslängd sannolikt att vara sekundärt, även om de kan ha en bidragande effekt. Andra delar av ledningsnätet, som ventiler, brunnar och andra anordningar, kan göra att en omläggning behövs. Tillskottsvatten genom otäta skarvar i en i övrigt hel ledning påverkar också behovet.

VA-infrastruktur omfattar även andra anläggningsdelar än ledningar, till exempel pumpstationer, reservoarer och andra tekniska anläggningar. Dessa har andra förutsättningar, andra databehov och andra sätt att bedöma skick och åtgärdsbehov. Det kan därför vara motiverat att i framtida arbete undersöka hur sådana tillgångar kan hanteras mer systematiskt i bedömningar av långsiktigt åtgärdsbehov och förnyelseplanering.

Hur förnyelsen sedan ska genomföras kommer i nästa steg, när åtgärder ska planeras. Ålder är inget enskilt kriterium för att byta en ledning, ledningens kondition/funktion bör styra. Annat, som kapacitet på ledningen, klimatförändringar, behov utifrån förändrad bebyggelse och samordning med andra aktörer påverkar också förnyelsen. Det är heller inte säkert att en hel ledning måste läggas om eller renoveras, ibland kan punktinsatser vara tillräckliga för att förlänga ledningens livslängd.

Vilken förnyelsetakt man håller säger inte allt. För att fortsätta hålla en god status på ledningsnäten är det viktigt att hålla koll på hur driftstörningar utvecklas och arbeta med förebyggande underhåll. Det är också lämpligt att ha en diskussion om vilken servicenivå som man vill hålla gentemot sina kunder, vilka risker man är beredd att ta och vad som är rimliga kostnader för detta – det vill säga arbeta med tillgångsförvaltning.

8.4 Förslag till fortsatt arbete

Allt eftersom underlaget hos VA-organisationerna förbättras och utförd förnyelse följs upp (när var ledningen som förnyades lagd, vilket var materialet och i vilket skick var den?) kan enkät och beräkningar uppdateras. Förslagsvis skulle det kunna göras vart femte år.

Tekniken utvecklas snabbt, nya metoder som stöd för analyser inför förnyelseplanering samt bedömning av reinvesteringsbehovet kommer med största sannolikhet att

tas fram. Vid avslutningsmötet med referensgruppen föreslogs nya projekt inom förnyelseplanering:

1. Stöd till att arbeta med förnyelseplanering (vad finns redan, vad skulle behövas, hur kan man prioritera åtgärder på ett bra sätt, goda exempel) samt stöd för att förbättra sina data, till exempel avseende okänt år och okänt material.
2. Vilka verktyg skulle behövas för att göra en mer kvalificerad uppskattning av status på kommunens ledningsnät, hur felen kommer att utvecklas, vilket behovs som finns av reinvesteringar samt hur påverkar det ekonomi och leverans långsiktigt.

Referenser

- Baird, G. M. (2011). The epidemic of corrosion, Part 1: Examining pipe life. Journal AWWA, 103(12), 14–21. <https://awwa.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/j.1551-8833.2011.tb11574.x> [2026-06-09]
- Bruaset, S., & Selseth, I. (2024). Veileder for dataforberedelse og bruk av SOVAL – Strategisk Oppgradering av VA-Ledninger. SINTEF Community. <https://www.sintef.no/globalassets/project/bforva/soval-veileder.pdf> [2026-06-09]
- Bruaset, S. (2019). Long-term sustainable management of the urban water and wastewater pipe networks. Doktorsavhandling, Norwegian University of Science and Technology, Trondheim. <https://ntnuopen.ntnu.no/ntnu-xmlui/handle/11250/2640376> [2026-06-09]
- Clayton, J. G., Mejía-Marchena, R., Jiang, D., & Terry, L. G. (2024). Delayed pipe replacement halves environmental impacts but increases leakage. AWWA Water Science, 6(2), e1366. <https://awwa.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/aws2.1366> [2026-06-09]
- Kahn, C., et al. (2020). Validation of water main failure predictions: A 2-year case study. AWWA Water Science. <https://awwa.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/aws2.1179> [2026-06-09]
- KANEW, programvara från 3S consult, <https://www.3sconsult.de/en/kanew-3s/> [2026-06-09]
- SINTEF:s programvara SOVAL - Strategisk oppgradering av vann- og avløpsrør, <https://www.sintef.no/programvare/soval-strategisk-oppgradering-av-vann-og-avlopsror/> [2026-06-09]
- Svenskt Vatten Utveckling 2011, Handbok i förnyelseplanering av VA-ledningar, SVU-rapport 2011-12
- Svenskt Vatten Utveckling 2011, Material och åldersfördelning för Sveriges VA-nät och förnyelsebehov, SVU-rapport 2011-13
- Svenskt Vatten Utveckling 2011, Rörmaterial i svenska VA-ledningar – egenskaper och livslängd, SVU-rapport 2011-14
- Utöver dessa källor har antagandena om livslängder även kontrollerats mot tillgängliga materialtillverkares kataloger och tekniska datablad för relevanta rörmaterial, inklusive PE, PVC, duktilt gjutjärn, betong och andra relevanta rörsystem.
- För livslängder avser hänvisning till SVU-rapport 2011-13 främst svenska data om VA-nätets material- och åldersfördelning, medan SOVAL-manualen och norsk litteratur har använts som stöd för norska genomsnittliga livslängdsantaganden.

Bilagor

Bilaga 1 Enkäten 2025 i VASS

Vattenledningsnät

Nedan finns de vanligaste materialen från respektive tidsperiod. Fler material förekom och har ni uppgifter om exempelvis förekomst av PVC (från 1935) eller PE (från 1945) så ange materialtyp i kommentarsfält.

Finns uppgifter om exempelvis andel galvat stål eller asbestbetong så ange denna andel i kommentarsfält.

För mer information, se Svenskt Vattens hemsida, fil Stöd Kartläggning material ålder.

Vattenledningar lagda före 1960 (km)

Ange kvarvarande ledningslängd i km för respektive tidsperiod.

	<1900	1900-1909	1910-1919	1920-1929	1930-1939	1940-1949	1950-1959	Kommentar
Gråjärn								
Segjärn								
Stål								
Betong								
Övrigt								
Okänt								

Vattenledningar lagda efter 1960 (km)

Ange kvarvarande ledningslängd i km för respektive tidsperiod.

	1960-1969	1970-1979	1980-1989	1990-1999	2000-2009	2010-2019	>2020	Okänt år	Kommentar
Gråjärn									
Segjärn									
Stål									
PVC									
PE									
Betong									
GRP/GAP									
Övrigt									
Okänt									

Total längd vattenledning (km)

Total längd vattenledning inmatad i matriser ovan. Denna siffra används som kvalitetskontroll.

Spillvattenförande ledningsnät

Nedan finns de vanligaste materialen från respektive tidsperiod. Fler material förekom och har ni uppgifter om exempelvis förekomst av PVC (från 1935) eller PE (från 1945) så ange materialtyp i kommentarsfält.

För mer information, se Svenskt Vattens hemsida, fil Stöd Kartläggning material ålder.

Spillvattenförande ledningar lagda före 1960 (km)

Ange kvarvarande ledningslängd i km för respektive tidsperiod.

	<1900	1900-1909	1910-1919	1920-1929	1930-1939	1940-1949	1950-1959	Kommentar
Betong								
Lergods								
Gråjärn								
Segjärn								
Övrigt								
Okänt								

Spillvattenförande ledningar lagda efter 1960 (km)

Ange kvarvarande ledningslängd i km för respektive tidsperiod.

För infodrad ledning, ange material i kontakt med spillvattnet.

	1960-1969	1970-1979	1980-1989	1990-1999	2000-2009	2010-2019	>2020	Okänt år	Kommentar
Betong									
Gråjärn									
Segjärn									
PP									
PVC									
PE									
GRP/GAP									
Flexibelt foder									
Övrigt									
Okänt									

Total längd spillvattenförande ledning (km)

Total längd spillvattenförande inmatad i matriser ovan. Denna siffra används som kvalitetskontroll.

Dagvattenförande ledningsnät

Nedan finns de vanligaste materialen från respektive tidsperiod. Fler material förekom och har ni uppgifter om exempelvis förekomst av PVC (från 1935) eller PE (från 1945) så ange materialtyp i kommentarsfält.

För mer information, se Svenskt Vattens hemsida, fil Stöd Kartläggning material ålder.

Dagvattenförande ledningar lagda före 1960 (km)

Ange kvarvarande ledningslängd i km för respektive tidsperiod.

	<1900	1900-1909	1910-1919	1920-1929	1930-1939	1940-1949	1950-1959	Kommentar
Betong								
Lergods								
Gråjärn								
Segjärn								
Övrigt								
Okänt								

Spillvattenförande ledningar lagda efter 1960 (km)

Ange kvarvarande ledningslängd i km för respektive tidsperiod.

För infodrad ledning, ange material i kontakt med dagvattnet.

	1960-1969	1970-1979	1980-1989	1990-1999	2000-2009	2010-2019	>2020	Okänt år	Kommentar
Betong									
Gråjärn									
Segjärn									
PP									
PVC									
PE									
GRP/GAP									
Flexibelt foder									
Övrigt									
Okänt									

Total längd dagvattenförande ledning (km)

Total längd dagvattenförande inmatad i matriser ovan. Denna siffra används som kvalitetskontroll.

Bilaga 2 Frivilliga frågor i enkäten

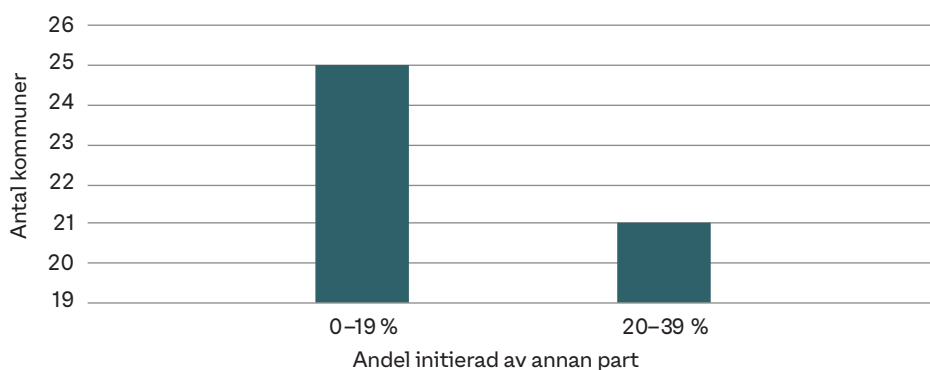
Tre frivilliga frågor samt en följdfråga ställdes i enkäten.

Fråga: Har ni klassat konsekvensledningar? Ja/nej.

Att klassa de ledningar där en driftstörning medför stora konsekvenser är en av rekommendationerna i P116. Konsekvensledningar kan till exempel vara sådana som ligger under stora vägar eller järnvägar, påverkar samhällsviktiga funktioner eller vattentäkt eller där en driftstörning medför stora skador. Frågan ställdes för att ge en bild av hur många VA-organisationer som gjort denna bedömning. Av de 143 kommuner som besvarade frågan har 100 svarat nej. Flera har kommenterat att arbete pågår eller är delvis utfört.

Fråga: Andel förnyelse initierat av extern part – om möjligt, skatta andelen förnyelse som har styrts av andra aktörer, t.ex. på grund av infrastrukturprojekt eller annat.

Det vore intressant att, på ett ungefär, få veta hur stor andel ledningar som förnyas i förtid, då de måste läggas om eller renoveras på grund av samordning med gata, exploateringar eller annat. Frågan har förmodligen missuppfattats av några, eftersom man angett nära 50 % eller mer. Flera har svarat att man inte har uppgifter om detta eller att det är svårt att skatta. Av de 46 svar som angett en andel varierar andelen mellan 0 och 30 %, se figur B2.



Figur B2

Andel förnyelse som initierats av extern part.

Fråga: Information objekt tagna ur drift – Har ni underlag över vilka material som bytts ut? Kan ni t.ex. enkelt få ut historiskt material för de ledningar som förnyats eller hur mycket som ursprungligen lades? Ja/nej

Följdfråga vid Ja: Kan vi ha fortsatt dialog om underlaget?

Tanken med frågan var att kunna få mer underlag för att kunna bedöma livslängder för olika material

83 kommuner svarade nej, 60 ja. Av de som svarat ja har man främst underlag från de senaste åren, eller så är materialet ofullständigt, så det gav inte det underlag som var förhoppningen.

Bilaga 3 Kommuner som besvarat Enkät25

Kryss visar att kommunen även besvarat Enkät 09.

Kommun	
Ale	
Alingsås	
Alvesta	
Arvika	
Askersund	
Bjuv	
Bollebygd	x
Bollnäs	
Borås	x
Botkyrka	
Burlöv	
Båstad	
Danderyd	x
Degerfors	
Eda	
Ekerö	
Eksjö	
Enköping	
Eskilstuna	x
Eslöv	x
Essunga	
Falun	
Flen	
Gotland	
Gävle	
Göteborg	x
Hagfors	
Hallstahammar	
Hammarö	
Haninge	x
Heby	
Hedemora	
Helsingborg	x
Hofors	
Huddinge	x
Hultsfred	
Håbo	

Kommun	
Hällefors	
Härnösand	
Höganäs	
Högsby	
Hörby	
Höör	
Järfälla	
Jönköping	
Kalix	
Kalmar	x
Karlshamn	
Karlskoga	
Karlskrona	
Karlstad	x
Katrineholm	
Kil	
Kinda	
Kiruna	
Knivsta	
Kristianstad	
Kumla	
Kungsbacka	x
Kungälv	
Landskrona	x
Lerum	
Lidingö	
Linköping	x
Ljusdal	
Ljusnarsberg	
Lomma	
Luleå	
Lund	
Lysekil	
Malmö	x
Mark	x
Markaryd	
Mjölby	

Kommun	
Mora	
Motala	x
Munkfors	
Mölndal	
Nacka	
Norrköping	x
Norrtälje	
Nybro	x
Nykvarn	
Nyköping	
Nynäshamn	
Nässjö	
Ockelbo	
Orsa	
Orust	
Oskarshamn	
Ovanåker	
Perstorp	
Ronneby	
Salem	x
Sandviken	x
Sigtuna	
Sjöbo	
Skellefteå	
Skinnskatteberg	
Skövde	
Sollefteå	
Sollentuna	
Solna	
Sorsele	
Stenungsund	
Stockholm	x
Strängnäs	
Strömsund	
Sundbyberg	
Sunne	
Surahammar	
Svalöv	x
Svedala	x
Svenljunga	

Kommun	
Sävsjö	
Söderhamn	
Söderköping	
Södertälje	
Tingsryd	
Tjörn	
Tranås	
Trelleborg	
Trollhättan	
Trosa	
Tyresö	x
Täby	x
Upplands-Bro	
Upplands-Väsby	
Uppsala	
Vadstena	
Vaggeryd	
Vallentuna	
Vaxholm	
Vellinge	
Vetlanda	
Vimmerby	
Vingåker	
Värnamo	
Västerås	
Växjö	
Ystad	
Åre	
Åstorp	
Åtvidaberg	
Älmhult	x
Älvdalen	
Älvkarleby	
Ängelholm	
Öckerö	
Örkelljunga	
Östersund	
Österåker	
Östhammar	
Östra Göinge	

Bilaga 4 Komplettering osäkerheter

Modellvalet i rapporten är Herz-metoden, som används i både KANEW och SOVAL för att beskriva ledningars överlevnad över tid. Valet av överlevnadsfunktion påverkar resultaten, eftersom olika funktioner kan ge olika förnyelsekurvor även med samma grunddata. Kurvornas form är därför inte enbart datadriven, utan påverkas också av den valda modellstrukturen.

Valet av funktion påverkar även kurvans svansbeteende. Detta är särskilt viktigt i pessimistiska scenarier och vid antagna livslängdskurvor. Om slutsatser om tidiga fel bygger på få observationer blir skattningen mer osäker och känslig för slumpvariation. Tolkningen behöver också relateras till hur vanligt materialet är i nätet. Ett fåtal fel i ett ovanligt material kan få stor betydelse för den materialspecifika kurvan, men behöver inte påverka den samlade bedömningen på samma sätt som fel i ett dominerande material.

I P116-stödfilerna används en treparametrig, trunkerad logistisk överlevnadsfördelning med en motståndstid. Det innebär att överlevnaden (survival function) antas vara 100 procent fram till en viss tidpunkt och därefter börjar minska. Parametrarna bestäms genom kalibrering mot angivna percentiler, vanligtvis t10, t50 och t100. Modellen är därmed parametrisk, men parametrarna skattas inte statistiskt från data i denna tillämpning.

Svenskt Vatten

Svenskt Vatten AB

POSTADRESS BOX 14057, 167 14 Bromma

BESÖKSADRESS Gustavslundsvägen 12, 167 51 Bromma

TELEFON 08-506 002 00

E-MAIL svensktvatten@svensktvatten.se

www.svensktvatten.se