

2019-04-15

# Avskrivningstider i regleringen för naturgasföretag

2019-03-27

2018-102305-0014



Copyright © 2019 Sweco Energuide AB

All rights reserved

No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system or transmitted in any form or by any means electronic, mechanical, photocopying, recording or otherwise without the prior written permission of Sweco Energuide AB.

2019-04-15

2018-102305-0014

# Disclaimer

While Sweco Energuide AB ("Sweco") considers that the information and opinions given in this work are sound, all parties must rely upon their own skill and judgement when making use of it. Sweco does not make any representation or warranty, expressed or implied, as to the accuracy or completeness of the information contained in this report and assumes no responsibility for the accuracy or completeness of such information. Sweco will not assume any liability to anyone for any loss or damage arising out of the provision of this report.

Rapportnamn	Avskrivningstider i regleringen för naturgasföretag
Offentlighet	Publik
Datum	2019-03-27
Uppdragsledare	Erica Edfeldt
Författare	Sigurd Bunk Lauritsen, Jan Thorsen Hansen, Erica Edfeldt, Johan Bergerlind, Linda Dyab
Kvalitetssäkring	Lennart Fredenberg

# Innehåll

<b>Sammanfattning .....</b>	<b>6</b>
<b>1. Bakgrund .....</b>	<b>8</b>
1.1 Sveriges naturgasmarknad .....	8
1.2 Regleringen .....	9
1.3 Begreppet Tekno-ekonomisk livslängd .....	9
1.4 Swecos utredning 2014 .....	10
1.5 Uppdraget.....	11
1.6 Sammanställning tidigare gällande avskrivningstider och företagens yrkanden 11	
<b>2. Distributionsledningar.....</b>	<b>12</b>
2.1 Utförda tester och studier .....	12
2.2 Tekno-ekonomisk livslängd distributionsledningar .....	14
2.3 Differentiering distributionsledningar och transmissionsledningar .....	15
<b>3. Mät- och reglerstationer .....</b>	<b>16</b>
3.1 Tekno-ekonomisk livslängd mät- och reglerstationer .....	16
<b>4. Diskussion.....</b>	<b>17</b>
4.1 Kapitalbasförändringar.....	17
4.2 Regleringsbeaktning/lärdomar för framtiden .....	20
<b>5. Slutsatser och rekommendationer .....</b>	<b>22</b>



## SAMMANFATTNING

Energimarknadsinspektionen (Ei) fattar beslut om intäktramar för gasnätföretag under bestämda tillsynsperioder. För 2019-2022 har fyra av företagen valt att överklaga Ei:s beslut vad gäller avskrivningstiderna för distributionsledningar och mät- och reglerstationer.

Swecos uppdrag var två delar där den första delen var att analysera rimligheten i de av gasnätföretagen föreslagna avskrivningstiderna för distributionsledningar och avskrivningstiderna för mät- och reglerstationer för gasnät. Den andra delen var att vid behov ta fram andra förslag på avskrivningstider för distributionsledningar för naturgas och mät- och reglerstationer för naturgas. I uppdraget ingick även att analysera om avskrivningstiderna bör skilja sig mellan distributionsledningar och transmissionsledningar.

Sweco har bedömt att avskrivningstiden bör motsvara den tekno-ekonomiska livslängden, vilken avser detsamma som "ekonomiskt livslängd" i intäktsramsförordningen. Sweco definierar tekno-ekonomisk livslängd som den tid en investering är, eller bedöms vara, företagsekonomiskt lönsam.

Ny teknik, nya tester och ökad kunskap kring distributionsledningssystemet har tillkommit de senaste åren. Med bakgrund av detta är Swecos bedömning att avskrivningstiderna för gasledningar och mät- och reglerstationer bör höjas jämfört med de nuvarande avskrivningstiderna i regleringen. Utifrån en bedömd tekno-ekonomiska livslängd rekommenderar Sweco:

- 84 års avskrivningstid för gasledningar på distributionsnätetsnivå
- 40 års avskrivningstid på för mät- och reglerstationer

I distributionsnät förekommer idag såväl stålledningar som plastledningar (PE), där PE-rör utgör den stora majoriteten. Den rekommenderade avskrivningstiden för gasledningar baserar sig på en sammanvägning mellan bedömningen av tekno-ekonomisk livslängd för PE-rör (85 år) och stålrör (65 år). Bedömningarna baserar sig på nyligen utförda test och granskningar i framförallt Danmark, medan sammanvägningen är gjord utifrån inrapporterad data vad gäller vilken typ av rör näten består av. I Sverige är gasnätet främst koncentrerat till södra Västsverige med liknande naturgassystem och jordförhållanden som det danska gasnätet, och testerna bedöms därför vara relevanta även för svenska förhållanden.

Osäkerheter kring faktiska livslängder föreligger dock eftersom rören varit i jorden betydligt kortare än vad som bedöms vara deras tekniska livslängd. Det saknas ordentliga test vad gäller stålrör och för testet på PE-rör bör

det betonas att det är tänkt att ett nytt test ska utföras inom 10 till 16 år för att verifiera testresultaten och att bedöma om åldrandet av PE-rören följer en linjär kurva eller exponentiell kurva.

Det bedöms finnas anledning att differentiera avskrivningstider mellan distributions- och transmissionsnät, främst eftersom transmissionsnätet har en annan nivå av övervakning och även högre krav på säkerhetszon runt rören vilket minskar risken för yttre påverkan.

Mät- och reglerstationer består av en mängd olika komponenter med olika långa avskrivningstider. Erfarenheter från Sverige och Danmark är att stationer som renoveras kan livstidsförlängas betydligt. Swecos bedömning är att den större renoveringen kan betraktas som en reinvestering som man bör kunna få ta upp som nytt värde i kapitalbasen. Sweco har därför satt livslängden för komponenterna som om större reinvesteringarna inte utförs.

I de förslag som Sweco lägger fram i denna rapport har sammanvägda avskrivningstider föreslagits för alla former av nät på distributionsnätetsnivå (stålrör, PE-rör samt övriga) samt mät- och reglerstationer. I en framtida reglerperiod kan det dock vara av värde att dela upp på fler komponenter med skilda avskrivningstider, i syfte att bättre spegla faktiska förhållanden vad gäller livslängd.

Sweco har i denna studie gjort en ansats att titta på inrapporterad data kopplat till kapitalbasförändringar och utrangeringar, men bedömt att tillräckligt underlag saknas för att kunna dra slutsatser om livslängd för olika komponenter. På sikt bör det vara möjligt att fastställa ekonomisk livslängd utifrån rapporterade regulatoriska data. En nackdel med metoden kan dock vara att denna data är influerad av det rådande regulatoriska systemet.



## 1. BAKGRUND

Energimarknadsinspektionen (Ei) fattar beslut om intäktramar för gasnätföretag under bestämda tillsynsperioder. För tillsynsperioden 2019-2022 har fyra av företagen valt att överklaga Ei:s beslut vad gäller avskrivningstiderna för distributionsledningar och mät- och reglerstationer. Ett av företagen har endast överklagat avskrivningstiderna vad gäller distributionsledningar (dessa saknar mät- och reglerstationer i kapitalbasen). Företagen har inkommit med två konsultstudier som underlag vilka stödjer deras yrkanden om att avskrivningstiderna ska vara väsentligt längre än vad Ei fastställt dem till i besluten om intäktsramar.

Ei har beslutat om en regulatorisk avskrivningstid på 50 år för distributionsledningar. De företag som har överklagat besluten hävdar att avskrivningstiden för dessa bör vara 90 år. Ei har även fattat beslut att den regulatoriska avskrivningstiden för mät- och reglerstationer ska vara 20 år. De företag som överklagat besluten hävdar att avskrivningstiden för dessa istället bör vara 40 år.

### 1.1 Sveriges naturgasmarknad

Det svenska naturgasnätet sträcker sig från Trelleborg i söder till Stenungsund och är vidare kopplat till Danmark, som i sin tur är sammanlänkat med det europeiska nätet. Naturgasnätet introducerades i Sverige i mitten av 1980-talet och är koncentrerat till västkusten i södra Sverige. Det transporteras och distribueras cirka 10 TWh fossil gas och biogas per år i ledningarna. Ungefär 60 mil utgörs av transmissionsledningar och ungefär 280 mil av distributionsledningar<sup>1</sup>.

Likt ägandet av elnätet innehar gasnätbolagen koncession för vissa geografiska områden och det råder på så vis ett naturligt monopol för gasöverföringen. Sedan den 1 juli 2007 (då naturgashandeln blev en öppen och konkurrensutsatt marknad) kan kunder anslutna till det svenska naturgassystemet fritt välja gasleverantör.

I Sverige äger och driver Swedegas AB transmissionsnätet, dvs. stamledning för naturgas som sträcker sig från Dragör i Danmark till Stenungsund i Sverige inklusive grenledningar. Distributionsnäten ägs av de fem

<sup>1</sup> Energimyndigheten: *Västsvenska naturgasnätet*, <http://www.energimyndigheten.se/trygg-energiforsorjning/naturgas/vastsvenska-naturgasnätet/>, hemsida senast besökt 19 mars 2019



aktörerna Weum Gas AB, Kraftringen Nät AB, Öresundskraft AB, Varberg Energi AB, Gasnätet Stockholm AB och Göteborg Energi Gasnät AB.

Längs grenledningarna finns (på både transmissionsnätet och distributionsnätet) mät- och reglerstationer. En sådan station består av gasmätare, avstängningsventiler, säkerhetsventiler, filter, snabbstängningsventiler, manometrar, tryckregulatorer, rör och termometrar. En MR-station mäter samt justerar trycket i gasnätet och består av två parallella linjer med likadan utrustning för att höja drifttillgängligheten. MR-stationer i stamnätet innehåller även ofta en pannanläggning för värmning av gas. Stationerna som finns i distributionsnätet sänker vanligtvis trycket från 4 bar till det tryck som kunden/förbrukarens utrustning kräver<sup>2</sup>.

I distributionsnät förekommer idag såväl ställedningar som plastledningar (PE<sup>3</sup>). PE-ledningar är mest förekommande. Av de fyra företag som överklagat utgör cirka 93 procent av ledningarna PE-rör medan resterande 7 procent är ställedningar<sup>4</sup>. Mindre andelar av andra rörtyper förekommer också men dessa bortses ifrån i den här rapporten. Ställedningars och plastledningars livslängd beror av material-, miljö- och belastningsfaktorer<sup>5</sup>.

## 1.2 Regleringen

Naturgaslagen (2005:403) utgör den centrala lagstiftningen på området vid överföring av naturgas i rörledningar. Den är omfattande och innehåller bestämmelser om naturgasledning, lagringsanläggningar och förgasningsanläggningar samt om handel med naturgas i vissa fall.

Överföringen genom rörledningar utgör ett naturligt monopol som övervakas av Ei. Enligt naturgaslagen ansvarar företag som har gasledningar och som bedriver överföring av naturgas för drift och underhåll samt vid behov utbyggnad av sitt ledningssystem, och i tillämpliga fall dess anslutning till andra ledningssystem. Företagen ska även överföra naturgas för annans räkning. Företagen ansvarar för att ledningssystemet ska vara säkert, tillförlitligt och effektivt samt på sikt uppfylla rimliga krav på överföring av naturgas.

Den 1 juni 2013 infördes de nya bestämmelserna om förhandsreglering med hjälp av en intäktsram i naturgaslagen, som tillämpades första gången för tillsynsperioden 2015-2018. Ei har i uppgift att bestämma intäktsramen för gasnätbolag under bestämda tillsynsperioder om 4 år. Intäktsramarna fastställs i förväg (ex ante) i enlighet med 6 kap. naturgaslagen och ska täcka skäliga kostnader samt rimlig avkastning på det kapital som används inom verksamheten (kapitalbas). Med skäliga kostnader menas de kostnader som är nödvändiga för en ändamålsenlig och effektiv drift av en verksamhet. Kapitalbasen beräknas med utgångspunkt i de tillgångar som naturgasföretaget innehar samt med hänsyn till investeringar och avskrivningar under tillsynsperioden<sup>6</sup>. I förordning (2014:35) beskrivs fastställande av intäktsram på naturgasområdet och i denna förordning avser 10 § avskrivningstider. Vid beräkning av en rimlig avkastning ska den del av kapitalkostnaderna som motsvarar kapitalförslitning beräknas som en fast andel av nuanskningsvärdet. Den fasta andelen beräknas utifrån tillgångens ekonomiska livslängd.<sup>7</sup>

## 1.3 Begreppet Tekno-ekonomisk livslängd

Den tidsperiod under vilken en komponent, ett system eller en anläggning, tekniskt på ett säkert sett kan driftas med avsedd funktion kallas för den tekniska livslängden. Med tekno-ekonomisk livslängd avses den tid en investering är, eller bedöms vara, företagsekonomiskt lönsam. Utrustning byts normalt ut då återkommande reparationer orsakar orimligt höga kostnader eller när kostnader för löpande underhåll

<sup>2</sup> Sweco: *Regelmässiga avskrivningar av naturgasanläggningar*, 2014

<sup>3</sup> Polyeten (PE) är en termoplastisk polymer som blir följsam eller formbar över en viss temperatur och som stelnar vid avkylning

<sup>4</sup> Snitt framräknat baserat på företagens inlämnade underlag

<sup>5</sup> Ibid.

<sup>6</sup> Riksdagen: *Naturgaslagen* (2005:403), [https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/naturgaslag-2005403\\_sfs-2005-403](https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/naturgaslag-2005403_sfs-2005-403)

<sup>7</sup> Sveriges Riksdag: *Förordning (2014:35) om fastställande av intäktsram på naturgasområdet*, [https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/forordning-201435-om-faststallande-av\\_sfs-2014-35](https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/forordning-201435-om-faststallande-av_sfs-2014-35)

överstiger kostnaden för ett byte. Sweco noterar att det är samma definition som i kammarrättens och förvaltningsrättens bedömning i mål 427-16 rörande transmissionsnätets avskrivningstider. Förvaltningsrättens bedömning är att avskrivningstiderna ska sättas till när drift och underhållskostnaderna är så stora att det är ekonomiskt lönsamt att ersätta anläggningen. Kammarrättens uttalanden i mål 427-16 är att "en anläggnings ekonomiska livslängd ska anses vara uppnådd när drifts- och underhållskostnader inte längre motiverar fortsatt drift av anläggningen, utan är så stora att det istället är ekonomiskt lönsamt att ersätta anläggningen. Som förvaltningsrätten konstaterat har det inte visats möjligt att väga in andra faktorer än drift- och underhållskostnader i denna bedömning".

Sweco ser dock ändå ett värde i att särdefiniera begreppet tekno-ekonomisk livslängd, men vill betona att tekno-ekonomisk livslängd oftast är lika lång som ekonomisk livslängd. Ekonomisk livslängd kan dock innehålla andra faktorer så som till exempel regleringsmässiga incitament. Ett exempel kan vara en komponent som byts eftersom den nått sin regulatoriska avskrivningstid trots att den från ett tekno-ekonomiskt perspektiv skulle ha många år kvar i drift. Ett annat exempel kan vara vid ett scenario där det inte längre finns någon efterfrågan på gas, och rörledningarna inte längre brukas fastän de tekniskt fortfarande fungerar. I en sådan situation skulle också den tekno-ekonomiska livslängden vara längre än den strikt ekonomiska.

Det bedöms därför lämpligt att ha den regulatoriska avskrivningstiden nära den tekno-ekonomiska livslängden.

## 1.4 Swecos utredning 2014

2014 gjorde Sweco en utredning för Ei i vilken förslag på regelmässiga avskrivningstider för de vanligaste anläggningstillgångarna i naturgasnätverksamheten gavs. Avskrivningstiderna avsåg perioden 2015-2018.

För distributionsledningar föreslogs avskrivningstiden vara 50 år och för mät- och reglerstationer 32 år. De olika föreslagna avskrivningstiderna från Swecos utredning 2014 finns redovisade i Tabell 1.

**Tabell 1: Föreslagna avskrivningstider från Swecos utredning inför reglerperiod 2015-2018**

	Regelmässig avskrivning
Transmissionsledningar	65 år
Distributionsledningar	50 år
Mät- och reglerstationer	32 år
Mätare	12 år
Stödsystem och system för övervakning	8 år
Lagerutrymme	50 år
Kompressor för lager	40 år
Anläggning för förgasning	25 år

Källa: Sweco<sup>8</sup>

Inför reglerperioden 2015-2018 yrkade distributionsföretagen på en avskrivningstid på 50-60 år för distributionsledningar och 20 år för mät- och reglerstationer. Nya tester och ökad kunskap kring speciellt den rörtyp som används på distributionsledningsnivå (PE-rör) har dock tillkommit de senaste åren. Vidare hade utredningen 2014 annorlunda utgångspunkter än denna studie då den tog större hänsyn till osäkerheter kring gasens roll framåt i energisystemet samt även gjorde en internationell utblick kring vilka avskrivningstider som tillämpas i andra länder. Avskrivningstiderna sattes därför konservativt. Domstolarna framhöll dock i målet rörande avskrivningstider för transmissionsnät (mål 427-16) att fokus

<sup>8</sup> Sweco: *Regelmässiga avskrivningar av naturgasanläggningar*, 2014

bör ligga på den tekno-ekonomiska livslängden då regulatoriska avskrivningstider sätts. Idag, har branschen genomgått ett kunskapslyft där metoder för att bedöma livslängder på både PE-rör och stålrör har utvecklats. Vidare är även biogasens potential oviss och gas bedöms vara ett bra komplement till den intermittenta förnybara energin.

## 1.5 Uppdraget

Med bakgrund av att fyra företag har överklagat Ei:s beslut angående intäktsramar för tillsynsperioden 2019-2022 har Ei efterfrågat en konsultrapport som vidare undersöker ämnet.

Swecos uppdrag var att analysera rimligheten i de av gasnätsföretagen föreslagna avskrivningstiderna för distributionsledningar och avskrivningstiderna för mät- och reglerstationer för gasnät och vid behov ta fram andra förslag på avskrivningstider för distributionsledningar och mät- och reglerstationer för naturgas. I uppdraget ingick även att analysera om avskrivningstiderna bör skilja sig mellan distributionsledningar och transmissionsledningar.

## 1.6 Sammanställning tidigare gällande avskrivningstider och företagens yrkanden

Under tillsynsperioden 2015-2018 bestämdes avskrivningstiden för gasledning till 50 år, och för mät- och reglerstationer till 20 år. För kommande tillsynsperiod finns förslag från företagen på längre tider, se redovisning i Tabell 2 och Tabell 3.

**Tabell 2: Avskrivningstider gasnät (distribution)**

	Tider 2015-2018	Ei:s förslag 2019-2022	Första begäran 2019-2022	Andra begäran 2019-2022
<b>Weum</b>	50 år	50 år	75 år	90 år (alt. 75 år eller i spannet 75-90)
<b>Kraftringen</b>	50 år	50 år	75 år	90 år (alt. 75 år eller i spannet 75-90)
<b>Göteborg Energi</b>	50 år	50 år	75 år	90 år (alt. 75 år eller i spannet 75-90)
<b>Öresundskraft</b>	50 år	50 år	75 år	90 år (alt. 75 år eller i spannet 75-90)

*Källa: Sammanställt av Sweco*

**Tabell 3: Avskrivningstider mät- och reglerstationer**

	Tider 2015- 2018	Ei:s förslag 2019-2022	Första begäran 2019-2022	Andra begäran 2019-2022
<b>Weum</b>	20 år	20 år	20 år	40 år
<b>Kraftringen</b>	–	–	–	–
<b>Göteborg Energi</b>	20 år	20 år	20 år	40 år
<b>Öresundskraft</b>	20 år	20 år	50 år	40 år

*Källa: Sammanställt av Sweco*

## 2. DISTRIBUTIONSLEDNINGAR

### 2.1 Utförda tester och studier

I allmänhet har mycket få analyser av återstående livslängd på befintliga gasdistributionsledningar i Europeisk kontext utförts. I syfte att säkra en god drift och undvika betydande avbrott i gasförsörjningen är det av intresse att försöka skatta distributionsledningars prestanda under deras livslängd.

Några relativt utförliga tester har genomförts i Danmark. Det svenska och danska naturgasnätet är bland de yngsta gasnäten i Europa (anlagda ungefär samtidigt) och har använt samma tekniska föreskrifter och material. En stor del av det svenska naturgasnätet är även anlagt i samma typ av jordförhållanden som det danska nätet.

#### 2.1.1 PE-rör

Det finns ett fåtal test och analyser utförda på PE-rör. I Danmark genomförde TI (Teknologisk Institut i Danmark) och DGC (Dansk Gasteknisk Center) 2016 en omfattande studie tillsammans med tre danska gasnätsföretag som innefattade test av PE-rörs livstid. Liknande men mindre test utfördes 1992 och 2002.

Tidigare har branschens (tillverkare, testinstitut och gasbolag) allmänna uppfattning varit att PE-rör har en livslängd på cirka 50 år. Det danska testet från 2016 indikerade dock att livstiden kan vara längre. Den övergripande slutsatsen från testet var att PE-rören som förlades på 1980-talet och senare inte visade tecken på materialnedbrytning.

Testet var ett omfattande test där 22 rörsektioner skars ut och utsattes för stresstest och analyserades. Rörens storlek varierande mellan 20-160 mm och rören hade varit nedgrävda 7-34 år. Studiens resultat bedömde att den återstående livslängden på samtliga 22 rörsektioner var cirka 50 år. Rören visade inte tecken på skador, nettbrytning eller att ha åldrats. Rören var ihopfogade med stumsvetsning ("butt welding"), och svetsområdena uppvisade liknande resultat som resten av rören.

Som konsekvens av den genomförda studien har flera leverantörer (Uponor, Wawin mfl) justerat sina förväntade tekniska livslängder från 50 år till omkring 100 år.

Analysen har inte gjort en jämförelse av rörens egenskaper nu jämfört när de var nyttillverkade och det har inte varit möjligt att erhålla de ursprungliga produktionscertifikaten. Det är känt att rören vid produktionstidpunkten uppfyllde de gällande kraven enligt DS 2131.2 (före 2003), EN 1555 och INSTA SBC 1555. Analysen som utförts har dels kontrollerat huruvida rörens egenskaper fortfarande uppfyller relevanta standarder, dels kontrollerat huruvida rörens egenskaper tycks ha påverkats av dess ålder. Syftet med 2016-testet var att få en bedömning av den återstående livslängden för PE-rören och slutsatsen från detta omfattande test var:

*"Man kan dra slutsatsen att undersökta rör uppfyller kraven enligt gällande standard EN1555 och dåvarande standard DS 2131.2."*

En kort beskrivning av de tester som genomfördes och dess resultat visas i Tabell 4.

**Tabell 4: Genomförda tester och dess resultat**

Test	Resultat
Infraröd analys för att bedömma metylgrupper och karbonylhalt	Analysen visar att rörprover är av PEM eller PE-100 material och att ingen signifikant oxygenering har inträffat
Bedömning av densitet	Resultaten visar att densiteten uppfyller kraven
Smältindex (MFR) för viskositetsbedömning	Testerna visar att det inte har funnits någon nedbrytning av den molekylära strukturen på grund av ålder

Termisk stabilitet (OIT) för bestämning av oxidationsinduktionstid	Resultaten visar att det inte finns något synligt tecken på åldrande. Den termiska stabiliteten avgör om materialet fortfarande kan svetsas. Stabiliteten kan försvinna om materialet är i kontakt med luft eller vatten. Från resultatet kunde slutsatsen dras att den termiska stabiliteten fortfarande möter kraven. Stabiliteten är lägst ytterst i röret, vilket är normalt.
Dimensioner	Alla mått uppfyllde kraven på dimension och kvalitet, dvs. att nya rör kan anslutas till de gamla rören med EL-muffar när man expanderar ledningsnätet
Dimensionsstabilitet vid krymptest	Alla rörsektioner uppfyllde kravet på en maximal krympningsprocent på 3 % i längdriktningen vid uppvärmning i ett värmeskåp till 110 °C.
Dragprov för bestämning av dragegenskaper	Dragprovet indikerar materialets elasticitet. Om materialet varit sprött på grund av att det åldrats skulle en kortare förlängning innan brott uppstå och med en högre sträckgräns.  Baserat på resultaten finns det inget synligt tecken på ålderspåverknig
Hydrostatisk trycktest – ålderstest och "notch pipe test" (provningmetod för bestämning av sprickbildning och brott på rör med anvisning/repor)	Dessa prover indikerar om det förekommer sprickbildning i materialet under driftstiden. Resultatet visade att alla prover fortfarande uppfyller kraven med marginal.  Ålderstestet är: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trycktest 20 ° - 100 h</li> <li>• Trycktest 80 ° - 1000 h</li> </ul> <b>Notch pipe testet är:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trycktest 80 ° - 500 h med uppfräst sprickanvisning (en standardiserad metod, ISO 13479, där man i en maskin fräser upp en anvisning av en viss längd beroende på rörets dimension varefter man genomför olika belastningsprov)</li> </ul>
Cone test – långsam sprickbildning	Dessa prover indikerar om det förekommer sprickbildning i materialet under driftstiden. Resultatet visade att alla prover fortfarande uppfyller kraven med lätthet

*Källa: Wawin<sup>9</sup>*

Den övergripande bedömningen av proven tyder på att materialet inte har skadats av åren som gått och kan anses vara i samma skick en ny. Rören, de äldsta är 34 år, bedöms kunna svetsas och vara i drift under fullt driftstryck under de närmast kommande 50 åren.

Testinstitutet har rekommenderat att ett nytt test ska utföras inom 10 till 16 år för att verifiera testresultaten och att bedöma om åldrandet av PE-rören följer en linjär kurva eller exponentiell kurva.

<sup>9</sup> Wawin: *Vejledning til DTI rapporter*, 2016

## 2.1.2 Stålrör

I regel skyddas stålrör både på transmission- och distributionsnivå av coating (beläggning) och av katodskydd. Katodskydd ger skydd mot korrosion. Coatingen ger också ett fysisk skydd mot korrosion genom att det skapar ett skydd mot elektrokemisk påverkan från omgivande jord och sand samtidigt som det även skyddar fysiskt från yttre skador så som småsten. Utöver detta läggs även rören "fritt i jorden", vilket innebär att rören i regel läggs omgivna av sand eller fint grus i syfte att röret ska ligga stabilt, inte reagera med omgivande jord samt att säkra att det inte finns småstenar eller annat nära röret som kan skada det.

Dagens modeller för att bedöma livslängder för stålrör baserar sig främst på så kallade accelererade elektrokemiska test och korrelation med data för hur rören presterar under driftfasen. Det finns en begränsning i dagens metoder eftersom de utförs baserat på fördefinierade fuktnivåer och inte de fuktnivåer som faktiskt kan uppstå i rören. Fuktnivån påverkar korrosionsprocessen, där högre fukthalter medför större risk för korrosion. Stålrören är konstruerade för överföring av naturgas. När biogas med annan kemisk sammansättning och eventuella föroreningar blandas in och överförs i nätet kan det leda till ökad fukt och därmed risk för korrosion. Vidare är inte skyddet nödvändigtvis anpassat efter den kemiska sammansättningen biogas har. Andel biogas i det svenska gasnätet förväntas öka över tid. Därmed kan sägas att förändring av sammansättningen i gasinnehållet, som ökat införande av biogas, kan komma att påverka den inre korrosionsprestandan. Dock gäller visst kvalitetskrav på biogas som matas in, vilket begränsar påverkan. I det svenska gasöverföringsnätet övervakas den interna prestandan av rören genom "pigging"-test var åttonde år, vilket analyserar rörets inre tillstånd och eventuell materielförstöring.

Exempel på nyligen utförda analyser av livslängder för stålrör är:

- Cambridge Economic Policy Associates (CEPA) utförde 2014 en undersökning som fokuserade på den ekonomiska regleringen för Ofgem i Storbritannien. Ingen livslängd bedömdes utan endast ett RAB-värde (regulatory asset base) för den faktiska reglerperioden.
- Oxera utförde en bedömning av den nederländska kapitalbasen. I studien bedömdes den ekonomiska livslängden till 40 år för rör konstruerade före 2007 medan rör konstruerade efter 2008 bedömdes nå slutet på sin livslängd omkring 2063.
- I en studie utförd av CEPA för brittiska Ofgem 2010 sattes den tekniska livslängden för transmissionssystemet (stålrör) till 60 år och för distributionsrör (blandning av stålrör och PE-rör) till mellan 45 till 80 år beroende på vilka antaganden som gjordes om PE-rör.
- I Danmark finns ytterligare erfarenheter från HMN GasNet och Energinet. Rörsektioner har grävts upp i samband med andra infrastrukturprojekt, och har visuellt utvärderats och bedömts vad gäller återstående livslängd. Slutsatserna från denna granskning har varit att bedömda rörsektioner mer eller mindre ser ut som nya stålrör och att deras återstående livslängd kan vara upp till 30 år utöver deras nuvarande ålder på 30-35 år.

Främst erfarenheterna från Danmark bedöms relevanta eftersom det danska nätet liknar det svenska och bedömningarna rör återstående livslängd. De danska erfarenheterna indikerar en livslängd på stålrör på 65 år.

## 2.2 Tekno-ekonomisk livslängd för distributionsledningar

I detta avsnitt presenteras den rekommenderade tekno-ekonomiska livslängden för distributionsledningar.

### 2.2.1 Distributionsledning PE

Baserat på bransch erfarenheter från de senaste åren kan det anses rimligt att justera den tekno-ekonomiska livslängden på naturgasledningar, med hänvisning till att tester visat att särskilt PE-rör har längre livslängd än vad man innan antagit. Sweco har beaktat både befintligt bestånd och nytillkommande PE-rörs avskrivningstid. Nyare PE-rör har generellt sett längre förväntad livslängd, och en viss betoning

mot nyare rör har gjorts i framtagnandet av rekommenderad livslängd. En förutsättning för livstidsbedömningen för PE-rör är att rören inte har utsatts för solljus under längre tid, utan hållits under marken. Om så är fallet är PE-rören underhållsfria under hela sin livslängd och testet visar att nedbrytningen är extremt begränsad.

Baserat på det omfattande danska test av PE-rör som utfördes 2016 bedöms det lämpligt att sätta avskrivningstiderna för distributionsnät till 85 år (tidigare 50 år), eftersom slutsatsen i testet var att PE-distributionsrör upp till 34 års ålder bedöms ha en kvarvarande livslängd på minst 50 år.

### 2.2.2 Distributionsledning stål

För stålrör har inga tester verifierat längre livslängd än vad som internationellt har accepterats i decennier, dock har senare års infrastrukturprojekt i Danmark, där stålrör från distributionsnätet granskats i samband med att man flyttar rör, indikerat att stålrör har en längre livslängd än vad branschen tidigare trott. Baserat på dessa erfarenheter gällande stålrör indikeras en förväntad livslängd på omkring 65 år.

En förutsättning för livstidsbedömningen av stålrör är att beläggningen inte har skadats under läggingsprocessen eller efter, och att det katodiska skyddet som förebygger korrosion har bibehållits på hög nivå och övervakas under rörets hela livstid.

### 2.2.3 Distributionsnätet sammanvägt

För PE-rör bedöms en rimlig avskrivningstid vara 85 år, medan en rimlig avskrivningstid för stålrör bedöms vara 65 år. I Tabell 5 har dessa bedömda avskrivningstider viktats ihop baserat på andel av respektive rörtyp i distributionsnätet. Viktningen har gjorts efter rörlängd.

**Tabell 5: Sammanställning av avskrivningstid för distributionsnätet, baserat på andel PE-rör och stålrör i Weums, Kraftringens, Öresundskrafts och Göteborg Energis gasnät**

	Avskrivningstid	Total andel i distributionsnätet
PE-rör	85 år	93,2 %
Stål-rör	65 år	6,8 %
<b>Sammanvägd livslängd</b>		<b>84 år</b>

*Källa: Sweco*

Gasnätet Stockholm AB samt Varberg Energi AB är inte medräknat i tabellen ovan eftersom denna data inte funnits att tillgå. Varberg bedöms ha liknande fördelning som de andra distributionsnäten och har begränsad ledningslängd och bedöms därmed inte påverka snittfördelningen. Gasnätet Stockholm AB särskiljer sig då många av deras rör är väsentligt äldre och många av rören fortfarande består av gjutjärn. Där man identifierat läckage utförs förnyelse med nya PE-rör i de gamla gjutjärnsledningarna.

Sammanfattningsvis rekommenderar därför Sweco en avskrivningstid på 84 år för gasledningar i distributionsnätet.

## 2.3 Differentiering distributionsledningar och transmissionsledningar

Som beskrivits ovan finns skillnader mellan PE-rör och stålrör. Det finns även vissa skillnader vad gäller stålrör mellan högtryckstransmissionsnätet och lågtrycksdistributionsnätet.. Transmissionsnätet har trycknivå mellan 35 och 80 bar och består uteslutande av stålrör avsedda för högtrycksklasser med hög säkerhetsnivå runtomkring där rören är förlagda. Vidare körs tillståndsbaserad övervakning av rörsystemet dygnet runt, med full dokumentation. Slutligen sker "pigging" (en form av inre inspektion) med fasta intervaller, för Swedegas ledningsnät görs detta vart åttonde år, där rören rengörs och analyseras invändigt för att säkerställa att den inre beläggningen är intakt och att ingen inre korrosion

eller sprickor kan identifieras. Sedan installeras och upprätthålls även ett katodskydd så att korrosion inte kan ske.

Stålrör i distributionsnäten har trycknivåer mellan 4 och 10 bar, och utgör en mindre andel av gasnätsystemet. Samma nivå av övervakning finns inte alltid på plats i distributionsnätet som i transmissionsnätet.

En annan skillnad är säkerhetszonen runt rören. Transmissionsrören är typiskt omgivet av ett område runt det begrävda röret (cirka 25 meter på varje sida) där inga jordarbeten får utföras och inga andra ledningar och kablar får grävas ner, vilket minskar risken för extern påverkan. Distributionsrören är i regel belägna i stadsområden, där samma markreservationer inte är möjliga. Dessa rör är därför i högre grad utsatta för yttre stress från markrörelser.

Sweco bedömer därför att det är lämpligt att tillämpa olika långa avskrivningstider för distributions- respektive transmissionsnät.

### 3. MÄT- OCH REGLERSTATIONER

I samband med utbyggnaden av naturgasnätet har mät- och reglerstationer upprättats. I både Sverige och Danmark har renoveringsprogram initierats på 30-40 år gamla mät- och reglerstationer. I Danmark har man livstidsförlängt stationer på distributionsnivå (genom mer omfattande underhåll/renovering) medan man för stationer på transmissionsnivå istället bytt viktiga komponenter så som fjärrstyrda ventiler och avstängningsventiler. I Sverige har man istället utvärderat station för station. En betydande andel av stationerna från 1980-talet har ändrats eller ersatts.

Kostnaden för renovering uppgår till endast cirka 1/3-1/2 av kostnaden för utbyte till en ny station och förlänger livstiden med cirka 30 år. Vid renovering har komponenterna sand-blåstrats (utom PE-rör och elektrisk utrustning), korrosionsskyddet har förnyats och ommålning har gjorts av rör, ventiler och plåtskåp.

Ett ökande problem för många komponenter i mät- och reglerstationer är att det inte finns reservdelar tillgängliga för 30-35 år gamla komponenter. När en del går sönder måste därför hela komponenten bytas ut. Om det här sker på högtrycksstationer finns risken för betydande påverkan av leveranser till hushåll och industrier, vilket är den huvudsakliga anledningen till att man proaktivt bytt ut vitala komponenter i högtrycksstationer i samband med översyn/renovering av dessa.

#### 3.1 Tekno-ekonomisk livslängd mät- och reglerstationer

Swecos rekommendation för tekno-ekonomisk livslängd för MR-stationer baserat på erfarenheter från Sverige och Danmark finns redovisade i Tabell 6: Sammanställning av avskrivningstider för mät- och reglerstationer

**Tabell 6: Sammanställning av avskrivningstider för mät- och reglerstationer**

Mät- och reglerstationer	Trycknivåer (bar)		Föreslagen livslängd (år)	Andel investeringskostnad (%)
	10/4	4/0,1		
<b>Byggnader</b>				15 %
Plåtskåp		x	40-60	
Plåtcontainer	x	x	40-60	
Betong/sten	x		80-100	
<b>Regulatorer</b>			40	55 %
Snabbstängare SSV				
Pannor				
Läckavblåsare				
Flödesmätare				



<b>Rörinstallationer</b> Filter Avstängningsventiler		35	25 %
<b>Styr- och reglerutrustning</b> Kommunikationssystem		30	5 %

<b>Sammanvägd livslängd</b>	<b>41,25 år</b>
-----------------------------	-----------------

*Källa: Sweco*

Stationer som renoveras (cirka 1/3 -1/2 av kostnader för utbyte) förlänger sin livstid med cirka 30 år. Swecos bedömning är att den större renoveringen kan betraktas som en reinvestering som man bör kunna få ta upp som nytt värde i kapitalbasen. Sweco har därför satt livslängden för rörinstallationer, filter och avstängningsventiler till 35 år, vilket motsvarar livslängden om större reinvesteringarna inte utförs. Ett alternativ är att regleringen på sikt innehåller differentierade avskrivningstider för olika komponenter.

Baserat på den sammanvägda livslängden (baserat på de olika delarnas livslängder, se Tabell 6) rekommenderar Sweco en avskrivningstid på 40 år för mät- och reglerstationer.

## 4. DISKUSSION

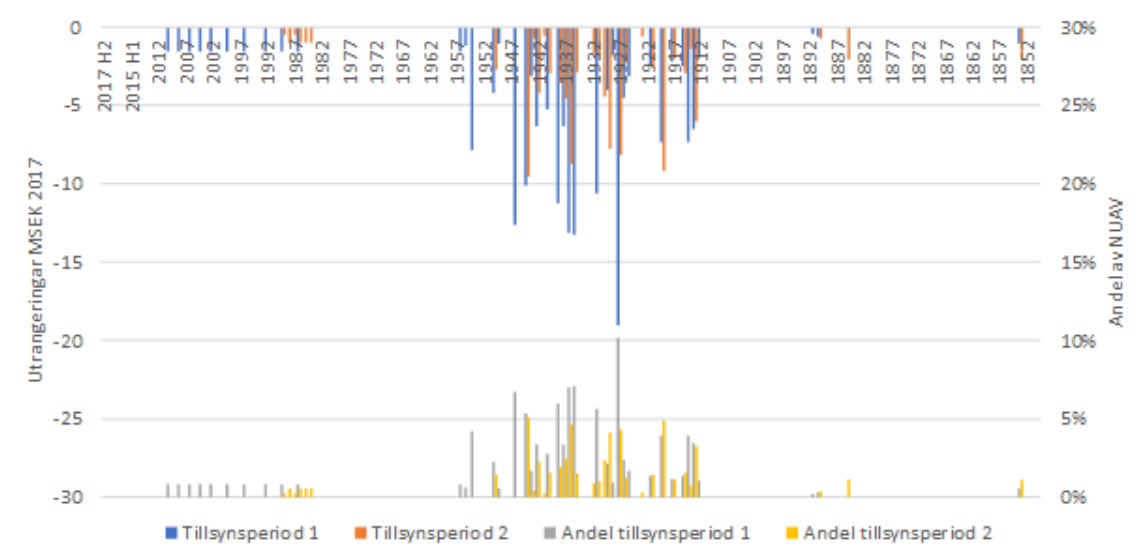
I detta avsnitt diskuteras aspekter som kan vara relevanta att beakta vid regleringsutformningen. Sweco har gjort en ansats att titta på inrapporterad data vad gäller utrangeringar och kapitalbasförändringar i syfte att skatta avskrivningstiderna.

### 4.1 Kapitalbasförändringar

Företagens prognosticerade investeringar och utrangeringar rapporteras inför fastställande av intäktsramarna. Sweco har tittat på de utrangeringar som företagen rapporterade in inför tillsynsperioderna 1 och 2. Efter respektive tillsynsperiods slut rapporterar företagen faktiskt utfall inför avstämningsbeslut. Rapportering av faktiskt utfall efter tillsynsperiod 1 görs under mars 2019.

Endast Weum (REN00598) och Gasnätet i Stockholm (REN00954) har rapporterat planerade utrangeringar i distributionsledningarna inför tillsynsperiod 1 och tillsynsperiod 2, se Figur 1.

Figur 1: Rapporterade planerade utrangeringar i distributionsledningar inför tillsynsperiod 1 respektive 2



Källa: Ei, bearbetat av Sweco

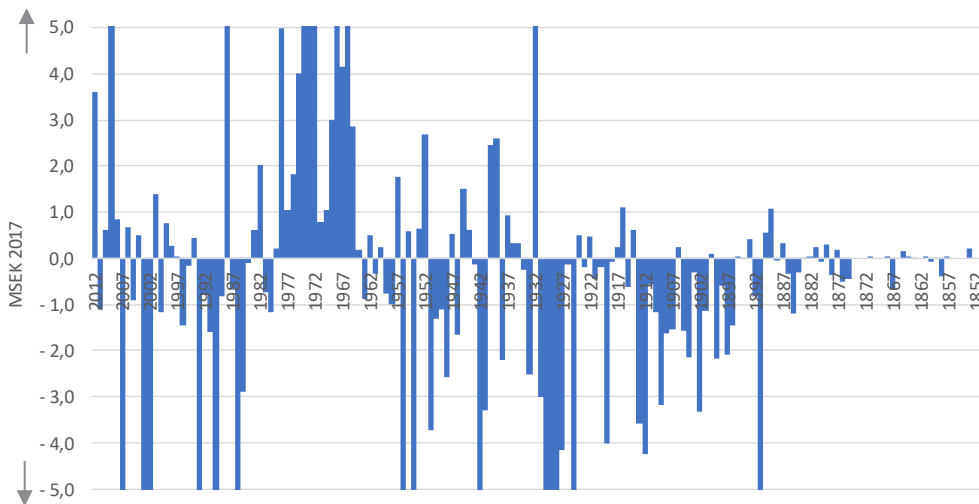
Grafen visar planerade utrangeringar dels i MSEK (reala termer 2017) i tillsynsperiod 1 respektive tillsynsperiod 2 per ursprungligt drifttagningsår, dels utrangeringarnas andel av det totala anläggningsvärdet för respektive år. Planerade utrangeringar koncentrerade till äldre anläggningar avser endast Gasnätet i Stockholm. Weum har rapporterat planerade utrangeringar för distributionsledningar som är något nyare. Dessa avser dock endast små andelar av företagets ledningsbestånd från respektive år.

Sammantaget är de planerade utrangeringar som rapporterats inför intäktsramsbeslut små i förhållande till det totala kapitalbasvärdet och det bedöms inte gå att dra någon slutsats om anläggningarnas verkliga ekonomiska livslängd utifrån detta underlag.

Inget företag har rapporterat planerade utrangeringar i mät- och reglerstationer.

Sweco har även jämfört ingående kapitalbaser mellan tillsynsperiod 1 respektive 2. Värdena för ingående kapitalbas för period 1 har indexerats med index för naturgasföretag: från 2013 års värde till 2017. För mät- och reglerstationer är det endast mindre förändringar mellan tillsynsperioderna och datan visar inte på några omfattande utrangeringar. För distributionsledningar är bilden annorlunda. I Figur 2 visas differensen i ingående kapitalbasvärde per installationsår för distributionsledningar. Negativa värden innebär att värdet minskat, vilket kan tyda på en utrangering.

Figur 2: Förändringar i kapitalbasvärde för distributionsledningar mellan tillsynsperiod 1 och 2



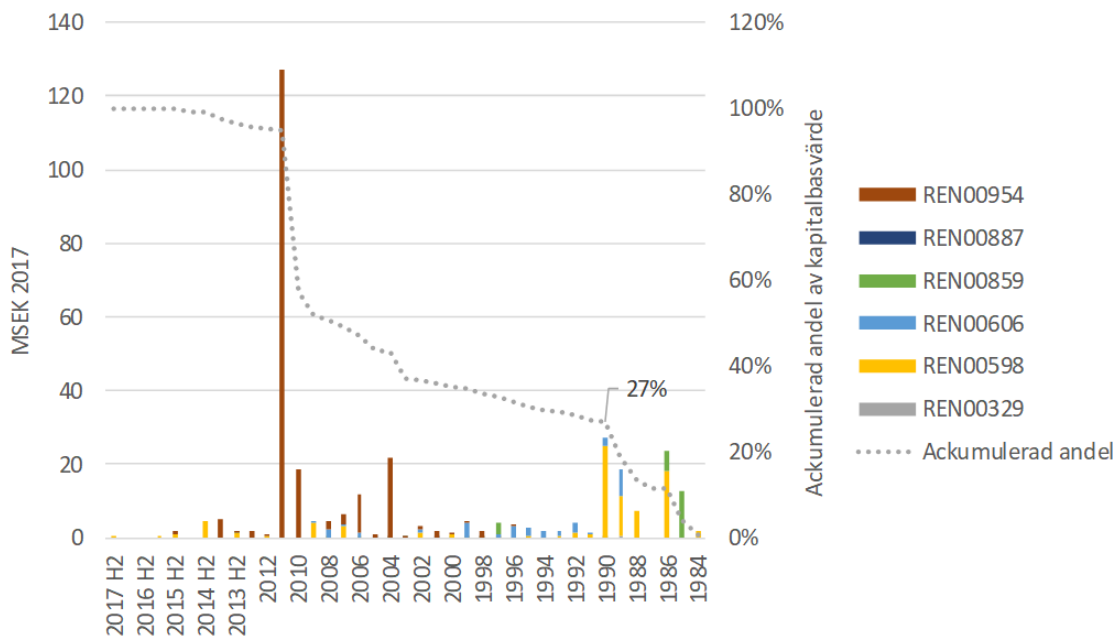
Källa: Ei, bearbetat av Sweco

Det är relativt stora förändringar i värde i de ingående kapitalbaserna, både positiva och negativa, mellan perioderna. Ökningen i värde beror rimligen endast i undantagsfall på investeringar. Det kan ske exempelvis genom att ett företag köper eller övertar en äldre anläggning från ett annat företag eller en kund. Andra orsaker till ökning av historiska värden mellan period 1 och period 2 kan vara:

- Förbättrad dokumentation och/eller förändrad ålderssättning
- Förändrat "skäligt värde"

Dessa punkter ger givetvis också upphov till minskning av historiska värden, som inte beror på en verklig utrangering. Givet svårigheterna att identifiera verkliga utrangeringar kan Sweco inte dra någon slutsats om distributionsledningarnas verkliga livslängd baserat på denna data.

För mät- och reglerstationer har Sweco tittat närmre på den ingående kapitalbasen inför period 2. I Figur 3 visas fördelningen per drifttagningsår och företag.

Figur 3: Ingående värden tillsynsperiod 2 för mät- och reglerstationer<sup>10</sup>

Källa: Ei, bearbetat av Sweco

Det totala värdet av mät- och reglerstationer vid inrapporteringen inför tillsynsperiod 2 (det vill säga 2018-01-01) är 337,8 MSEK (reala termer 2017). Cirka 27 % av de mät- och reglerstationer som idag är i drift är byggda före 1990.

Åldern för mät- och reglerstationer varierar för de olika företagen. Weum, Öresundskraft och Krafteringen har de äldsta anläggningarna, från mitten av 1980-talet (samma ålder som de äldsta distributionsledningarna). Dessa har passerat 30 års livstid. Gasnätet Stockholm rapporterar inga anläggningar äldre än 1996, det vill säga drygt 20 år.

Sett till ingående kapitalbasvärde är en ekonomisk livslängd på 30 år för mät- och reglerstationer inte orimlig. Utan den historiska bakgrunden, det vill säga en längre serie av regulatoriska data än period 1 respektive 2, är det svårt att dra bestämda slutsatser.

## 4.2 Regleringsbeaktning/lärdomar för framtiden

Det finns ett antal olika överväganden vid utformning av reglering av monopolverksamhet. Regleringen bör eftersträva att skapa en hög kvalitet till kunderna kombinerat med en låg kostnad. Vad gäller avskrivningstider handlar det därför om att ha en reglering som undviker att anläggningar som fortfarande inte nått slutet av sin tekno-ekonomiska livslängd byts ut, samtidigt som den bör incentivera ny- och reinvesteringar som behövs för att skapa en god kundkvalité. Det är med utgångspunkt i detta som Sweco främst valt ansatsen att titta på tekno-ekonomisk livslängd för att göra bedömningen i vilka avskrivningstider som ska rekommenderas. Att använda den tekno-ekonomiska livslängden (i intäktsramsförordningen och domstolen kallad "ekonomiska livslängden", dock avseende samma sak så som beskrevs i 1.3) är även det som domstolen sagt ska tillämpas.

Vidare behöver avvägningar göras kring vad som är mest korrekt mot vad som är enklast att förstå, administrera och följa upp både för företagen och Energimarknadsinspektionen. Det är även lämpligt att det finns liknande förhållningssätt mellan hur elnät regleras och hur gasnät regleras i Sverige. I Sverige har det varit elnätsregleringen som generellt sett "gått före" och utvecklats, och så har gasmarknadsregleringen följt efter.

<sup>10</sup> Den stora ökningen 2011 kommer av att Gasnätet i Stockholm som rapporterat att en stor andel av deras mät- och reglerstationer togs i drift vid denna tidpunkt

I de förslag som Sweco lägger fram i denna rapport har sammanvägda avskrivningstider föreslagits för alla former av nät på distributionsnättnivå (stålrör, PE-rör samt övriga) samt mät- och reglerstationer. I verkligheten har stålrör och PE-rör olika långa tekno-ekonomiska livslängder, och mät- och reglerstationer består av flera olika komponenter med olika långa livslängder. Skillnaderna kan till viss del hanteras genom att den regulatoriska principen om delvis förnyelse tillämpas. Delvis förnyelse innebär att ett företag utrangerar en del av anläggningsvärdet av en viss komponent eller anläggning vid en reinvestering och att den utrangerade delen ersätts med nytt värde. Sweco noterar dock att även en delvis förnyelse innebär att anläggningsvärde som inte är fullt regulatoriskt avskrivet utrangeras och metoden ger tveksamma incitament till företagen att på ett så för kunderna effektivt sätt som möjligt förvalta sin anläggning. I en framtida tillsynsperiod kan det därför vara av värde att dela upp på fler komponenter med skilda avskrivningstider, i syfte att bättre spegla faktiska förhållanden vad gäller livslängd. En sådan utveckling har skett på elnätsregleringssidan.

Ytterligare en avvägning som behöver göras är om livslängder ska sättas baserat på förväntad livslängd på nuvarande bestånd eller de investeringar som görs framåt. Energimarknadsinspektionen har tidigare gjort ett uttalande kring detta i en rapport från 2017<sup>11</sup>:

*"Däremot är det viktigt att regleringen ger drivkrafter för exempelvis samhällsekonomisk optimal kvalitet, underhåll och investeringsstrategier. Dessutom finns det en frågeställning om avskrivningstiderna ska baseras på historiska uppgifter om anläggningarnas ekonomiska livslängd eller på investeringar som görs idag och i framtiden. **Ei anser att båda perspektiven måste beaktas. Det rör sig om långsiktiga investeringar, där historiska data är en viktig källa till kunskap. Samtidigt som samhället förändras och det sker en ständig utveckling av teknik m.m., vilket gör att det framåtblickande perspektivet också är viktigt.** Det handlar dessutom inte bara om hur det har varit och hur det är, utan också om hur det bör vara då regleringen i sig påverkar nätföretagens framtida beteenden."*

Sweco har därför beaktat både befintligt bestånd och nytillkommande komponenters avskrivningstid. Exempelvis har därför en sammanvägning gjorts mellan äldre PE-rörs livslängd och nyare (nyare PE-rör har generellt sett längre förväntad livslängd), med viss betoning mot nyare rör.

En möjlighet kan även vara att, såsom i Danmark, ansätta olika livslängd beroende på när komponenterna installerades. Exempelvis kan detta vara relevant för PE-rör som har fått förbättrad förväntad livslängd med åren.

Resonemanget ovan kopplar även an till huruvida man bör sätta livslängden baserat på den livslängd som är möjlig att uppnå om bästa övervakning och underhåll antas, eller utifrån kunskap om det faktiska beståndet. Även här har en avvägning gjorts och båda delar beaktats, dock med viss tonvikt mot den livslängd som är möjlig att uppnå med bästa möjliga drift- och underhåll. Ett exempel är för stålrör där livslängden blir bättre med ett välunderhållet katodiskt skydd. Sweco utgår från ett för distributionsledningar gott katodiskt skydd.

Såsom beskrevs i 2.1.2 kan förändring av sammansättningen i gasinnehållet, som ökat införande av biogas, komma att påverka den inre korrosionsprestandan på sikt. Krav på biogaskvalité kan motverka denna utveckling.

Sweco har i denna studie gjort en ansats att titta på inrapporterade data kopplat till kapitalbasförändringar och utrangeringar, men bedömt att tillräckligt underlag saknas för att kunna dra slutsatser om livslängd för olika komponenter. På sikt bör det vara möjligt att fastställa ekonomisk livslängd utifrån rapporterade regulatoriska data. En nackdel med metoden kan dock vara att denna data är influerad av det rådande regulatoriska systemet. Om exempelvis den regulatoriska avskrivningstiden är kort kan det leda till att anläggningar byts ut innan de uppnått sin tekno-ekonomiska livslängd.

<sup>11</sup> Energimarknadsinspektionen: *Nya regler för elnätsföretagen inför perioden 2020–2023*  
[https://www.ei.se/Documents/Publikationer/rapporter\\_och\\_pm/Rapporter%202017/Ei\\_R2017\\_07.pdf](https://www.ei.se/Documents/Publikationer/rapporter_och_pm/Rapporter%202017/Ei_R2017_07.pdf), 2017



## 5. SLUTSATSER OCH REKOMMENDATIONER

Ny teknik, nya tester och ökad kunskap kring distributionsledningssystemet har tillkommit de senaste åren. Mot bakgrund av detta är Swecos bedömning att avskrivningstiderna för gasledningar och mät- och reglerstationer bör höjas. Utifrån en bedömd tekno-ekonomisk livslängd rekommenderar Sweco en avskrivningstid på 84 år för distributionsledningar och en avskrivningstid på 40 år för mät- och reglerstationer.