



Det här verket har digitaliserats vid Göteborgs universitetsbibliotek och är fritt att använda. Alla tryckta texter är OCR-tolkade till maskinläsbar text. Det betyder att du kan söka och kopiera texten från dokumentet. Vissa äldre dokument med dåligt tryck kan vara svåra att OCR-tolka korrekt vilket medför att den OCR-tolkade texten kan innehålla fel och därför bör man visuellt jämföra med verkets bilder för att avgöra vad som är riktigt.

This work has been digitized at Gothenburg University Library and is free to use. All printed texts have been OCR-processed and converted to machine readable text. This means that you can search and copy text from the document. Some early printed books are hard to OCR-process correctly and the text may contain errors, so one should always visually compare it with the images to determine what is correct.



**Rapport**

**R97:1990**

# **FoU-behov om va-nät**

**Nordisk undersökning**

**Erling Holm**

**Erik Isgård**

**Christen Raestad**

**Markku Salo**

V-HUSETS BIBLIOTEK, LTH



15000

400135502

# **Byggforskningsrådet**

R97:1990

FOU-BEHOV OM VA-NÄT

Nordisk undersökning

Erling Holm  
Erik Isgård  
Christen Raestad  
Markku Salo

Denna rapport hänför sig till forskningsanslag 871142-4  
från Statens råd för byggnadsforskning till Teknologisk  
Institut, Taastrup, Danmark.

## REFERAT

Mycket har sagts och skrivits om hur dåliga våra va-nät är och hur viktigt det är att ta tag i dessa problem i tid, innan de växer oss över huvudet. Men var skall vi börja och vad är viktigast att satsa på? Många tror sig veta svaret på denna fråga men då oftast utgående från sin egen situation.

För att få en överblick av vad man i dag har för uppfattning i denna viktiga fråga har under första halvåret 1988 genomförts en sk Delfi-undersökning gemensamt för Danmark, Finland, Norge och Sverige med Erling Holm vid Rørcenter i Danmark som projektledare och med undertecknad Isgård som svarande för den svenska insatsen.

Svar inkom från ca 40 personer i Sverige från olika kategorier (ledningsägare, entreprenörer, konsulter, myndigheter).

Följande frågor bedöms från svensk horisont som intressantast:

- Säkerhet i vattenförsörjningen
- Vattenkvalitet i vattenledningar
- Befintliga ledningars hållfasthet
- Bristande kapitalförsörjning

För att möta detta behöves:

- \* Ny kunskap om vattenkvalitetsförändringar i VL-nätet och vattenreningens betydelse härför
- \* Mätutrustning för vattenledningar, databaser och renoveringsmetoder för VA-nät
- \* Bättre dokumentation av underhåll och förnyelse
- \* Kommunala långtidsprogram för ledningsnät
- \* Ökad kompetensnivå hos kommunala handläggare
- \* FoU för ledningsunderhåll och -förnyelse
- \* Nyttänkande, riskvillighet och försök i kommunerna

I Byggeforskningsrådets rapportserie redovisar forskaren sitt anslagsprojekt. Publiceringen innebär inte att rådet tagit ställning till åsikter, slutsatser och resultat.

Denna skrift är tryckt på miljövänligt, oblekt papper.

R97:1990

ISBN 91-540-5278-5

Statens råd för byggnadsforskning, Stockholm

**gotab** Stockholm 1990

# INNEHÅLLSFÖRTECKNING

## FÖRORD

1.	Inledning.....	1
1.1	Bakgrund.....	1
1.2	Mål.....	1
1.3	Undersökningen och dess resultat.....	2
2.	Rekommendationer.....	3
2.1	Nordiskt samarbete.....	3
2.2	Nationella forskningsuppgifter.....	4
2.3	Myndigheter.....	5
2.4	Ledningsägarna.....	5
2.5	Produktleverantörer.....	6
2.6	Projektörer.....	7
2.7	Utförande.....	7
3.	Genomförande.....	8
4.	Resultat.....	11

## Bilagor

1. Delfi-tekniken
2. Formulär från 1. frågerundan.
3. Formulär från 2. frågerundan.

## FÖRORD

Denna rapport innehåller resultaten av en undersökning rörande den kommande förnyelsen av vatten- och avloppsledningsnät i Norden och därmed förbundna problem och behov av ny kunskap, nya hjälpmedel och produkter. Dessutom innehåller rapporten en rad rekommendationer till de ansvariga för VA-teknikens förnyelse i Norden.

Rapporten vänder sig till myndigheter, branschföreningar, ledningsägare, fabrikanter, konsulter, universitet, högskolor och andra forskningsorgan.

Undersökningen och rapporten är finansierad av Byggforskningsrådet i Sverige, VAR-utvalget under Norges Teknisk Naturvetenskapelige Forskningsråd och Teknologisk Instituts Rørcenter i Danmark.

Projektledaren önskar att här få tacka alla de personer som varit med i undersökningen och som genom sina svar av frågeformulären har medverkat till undersökningens resultat.

Undersökningen har genomförts med civilingenjör Erling Holm, Teknologisk Instituts Rørcenter, som projektledare och med Erik Isgård, VBB AB, Sverige, Christen Ræstad, egen firma, Norge, och Markku Salo, Statens Tekniska Forskningscentral, Finland, som projektmedarbetare.

## 1. INLEDNING

### 1.1 Bakgrund

I detta decennium har i hela Norden påbörjats en ändring av arbetet med VA-ledningsnät från övervägande projektering och utförande av nya VA-anläggningar till drift, underhåll och förnyelse av befintliga ledningar. Härmed inbegrips undersökningar och statusvärderingar, ändrade planlägnings- och projekteringsförlopp, användning av nya material och produkter etc.

Man har sålunda kunnat spåra ett markant ökande intresse för drift, underhåll och förnyelse av VA-ledningar.

Begrepp som komponenters och ledningars livslängd - planlagt, systematiskt underhåll - teknisk-ekonomiska analyser och totalekonomi avspejlar den aktiviteten som i stadigt ökande omfattning utvecklas runt drift, underhåll och förnyelse.

I detta sammanhang är det naturligt att överväga framtidens behov av en förstärkt insats med insamling och bearbetning av kunskap och med utveckling av hjälpmedel för planläggning och utförande av arbeten med drift, underhåll och förnyelse av VA-ledningsnätet. Med andra ord, vad har vi för behov av kunskap, produkter och tjänster fram emot år 2000?

Med denna bakgrund har Byggeforskningsrådet i Sverige, VAR-utvalget under Norges Teknisk Naturvetenskapelige Forskningsråd, Teknologisk Instituts Rørcenter i Danmark och Statens Tekniska Forskningscentral i Finland genomfört en Delfi-undersökning. Delfitekniken är närmare beskriven i bilaga 1.

### 1.2 Mål

Målet med undersökningen har varit att kunna framlägga svar på följande frågor:

- \* Vilka problem på ledningsnäten kommer att vara de viktigaste?
- \* Vilken kunskap och kompetens kommer att erfordras för att hantera uppgifterna på VA-ledningsnäten?
- \* Vilka tjänster och hjälpmedel kommer vi att ha behov av för att hantera uppgifterna på VA-ledningsnäten?

- \* Vilka produkter för ledningsnätet kommer det att vara särskilt viktigt att utveckla?
- \* Vilka faktorer kommer att ha betydelse för omfattningen av drift, underhåll och förnyelse av ledningsnäten?
- \* Vilka faktorer kommer att ha störst betydelse för att utnyttja ny teknologi för drift, underhåll och förnyelse av ledningsnätet?

### **1.3 Undersökningen och dess resultat.**

Resultaten återfinns i rapportens kapitel 4, där de ämnen presenteras som deltagarna har lagst största och minsta vikt vid i andra frågerundan blant alla de ämnen som kom fram i den första frågerundan.

Dessutom ger rapportens författare i kapitel 2 en rad rekommendationer om möjliga aktiviteter, vilka riktas till de olika ansvarsområdena för den VA-tekniska utvecklingen i Norden.

I kapitel 3 har närmare redogjorts för undersökningens genomförande och i kapitel 4 udo visas resultatbearbetningen.



## 2. REKOMMENDATIONER

Mot bakgrund av de resultat som redovisas i kapitel 4 har projektgruppen valt att framlägga hela den samlade nordiska bilden av behov av utveckling av ny kunskap, metoder, hjälpmedel, produkter och de förhållanden som påverkar omfattningen av utvecklingsaktiviteter genom följande rekommendationer till följande grupper:

- \* Nordiskt samarbete
- \* Nationella forskningsuppgifter
- \* Myndigheter
- \* Ledningsägare
- \* Produktleverantörer
- \* Projektörer
- \* Utförare

inom VA-ledningsnäten.

### 2.1 Nordiskt samarbete.

Undersökningen visar på många gemensamma behov i de nordiska länderna, varför det på en rad områden kommer att vara naturligt att genomföra ett samarbete, t.ex. via Nordiska Ministerrådet, Nordisk Industriefond, myndigheter och nationella forsknings- och utvecklingsinstitutioner. Jämför följande kapitel om nationella forskningsuppgifter.

Inom vattenförsörjningsområdet är det ett stort behov av en analys av de problem som härrör från vatten-kvalitetsändringar och säkerheten i vattenförsörjningen - samt analys av erforderlig storlek på säkerheten och möjligheterna att reducera problemen. Sverige verkar f.n. särskilt besvärat av detta problemområde, men alla de fyra nordiska länderna har prioriterat detta område mycket högt.

Likaså inom vattenförsörjningen är det stort behov av kunskapsuppbyggnad kring rörmaterials- och renoveringsmetoders hälsomässiga betydelse.

Statusmätning och statusvärdering är avgörande för att nå det invändningsfria beslutsunderlag som i hög grad anses avgörande för kommande års förnyelsesplanläggning. Man samarbetar redan på flera av dessa områden - men det är ett stort behov av ökat samarbete om likartade mättnings- och värderingsmetoder, så

att nyckeltal för tillståndet hos VA-ledningarna kan jämföras och utnyttjas i hela Norden med bl.a. prognoser för problemomfang och statusutvecklingen.

I förbindelse härmed kan man med fördel även initiera produktutveckling av undersöknings- och mätningssutrustning.

Värdering av livslängd och återstående livslängd för ledningsanläggningar kommer att ha en ganska avgörande betydelse i de kommande årens tekniska och ekonomiska förnyelseplanläggning.

Bedömningen av återstående livslängd hänger intimt samman med definierandet av kraven på funktion och servicenivå, varför det är ett stort behov av ett gemensamt nordiskt initiativ till forsknings- och utvecklingsinsatser på detta område. - Speciellt når det gäller rör av plast, betong och kulvertar, men också når det gäller asbestcementrör, gjutjärnsrör och glaserade lerrör (nationella områden)

Når det gäller renoveringsmetoder till avloppsledningar är det ett stort behov av att fortsätta samarbetet kring bearbetningar av erfarenheter. Detta samarbete bör särskilt ökas når det gäller effekt och livslängd av olika renoveringsmetoder. Detta gäller även metoder för servisledningar.

Generellt bör erfarenhetsutveckling och kursutbyte mellan myndigheter, ledningsägare m.fl. stimuleras för att på bästa sätt utnyttja alla erfarenheter från förnyelsesarbetet.

Slutligen kan starkt rekommenderas att Nordisk Industrifond deltagar i en närmare diskussion om hur en rad av de ovannämnda utvecklingsarbetena ska kunna stimuleras på nordisk basis.

## 2.2 Nationella forskningsuppgifter.

Det finns olika sätt att koordinera forskning och utveckling på. Faran för onödig och dyrbar byråkrati måste vägas mot nyttan av samordnad insats, utnyttning av redan etablerade kontakter och gemensamma insatser, där detta är ändamålsenliga - samt vinsten av att undvika dubbelarbete.

Vi tror att de redan etablerade kompetenserna samt genomförda FoU-insatser i varje enskilt land gör det förnuftigt att framhäva och tillstyrka samarbete på en rad områden. Under alla omständigheter krävs det dock en viss baskompetens i varje land.

Det bör vara relevant att överväga bl.a. följande nationella projekt även för samarbete länderna emellan:

- \* Vattenkvalitetsändringar i ledningsnätet.  
(Sverige).
- \* Korrosion av vattenledningar.  
(Finland - Norge)
- \* Hygienisk betydelse av olika ledningsmaterial.  
(Danmark - Sverige)
- \* Vattenreningens påverkan på invändig korrosion.  
(Sverige).
- \* Återstående livslängd på betonrör.  
(Danmark - Norge)
- \* Renoveringsmetoder - effekt och livslängd.  
(Danmark - Norge)
- \* Undersökningsmetoder för avloppsnät.  
(Danmark - Finland)
- \* Bräddavlopp och total systemutvärdering.  
(Norge - Danmark).

### 2.3 Myndigheter

Av undersökningen framgår klart att man inte anser strängare lagstiftning som viktig. Direkt och indirekt framgår det att existerande lagar och förordningar måste tas på allvar för att fungera samt att andra områden er väsentligt viktigare än lagarna.

Som högsta myndighet i varje land bör staten bidra till att stärka det nordiska samarbetet och nordiske forskningsprogram, där detta är relevant och rationellt.

Följanda punkter anses som särskilt viktiga för myndigheterna: Hälsovårdsmyndigheterna bör i större omfattning än nu sättas in på att klarlägga var de stora vattenkvalitetsproblemen finns i vattenledningsnätet, liksom att de bör engagera sig i värdering av ledningsmaterial till vattenförsörjningen. Särskilt då nya material för renovering. Slutligen bör man fastställa realistiska mål och - om så är nödvändigt - regler/riktlinjer för säkerheten i vattenförsörjningen.

### 2.4 Ledningsägarna.

Undersökningen visar klart att det finns ett mycket stort behov av en bättre dokumentation av ledningsnätets tillstånd. Detta upplevs i de flesta av länderna som den största uppgiften när man skall förbättra ledningsnätet. I detta sammanhang bör man initiera en vidareutveckling av databaser för VA-nät. Det finns ett behov av utveckling av styrmeto-

der och samlad driftövervakning för bl.a. vattennivåer och flöden.

Med hänsyn till ledningernas återstående livslängd behövs en mycket väsentlig utveckling av kunnandet. Det finns ett behov av utveckling av kontrollmetoder till såväl nya som förnyade ledningar, liksom man efterlyser en handbok i planläggning och genomförande av drift, underhåll och förnyelse av ledningar.

Det ligger i sakens natur att den ekonomiska sidan är viktig och detta understryks bl.a. genom önskemål om kommunale långtidsprogram för ledningsnätets förnyelse samt bättre ekonomi-rutiner för att bokföra alla kostnad vid driften, underhåll och förnyelse.

För att kunna hantera och genomföra de stora förnyelsearbetena fordras kunnig personal på alla nivåer, inkl. politikerna. Det bör således läggas vikt på utbildning av såväl driftpersonal som kommunala ingenjörer för nya uppgifter. Erfarenhetsutbyte mellan kommuner kommer utan tvivel att vara viktigt i detta sammanhang.

Slutligen bör förmedlingen av information till politikerne förbättras väsentligt.

## 2.5 Produktleverantörer.

För vattenförsörjningen finns behov av ny kunskap om rörmaterials och renoveringsmetoders hälsomsäsonga betydelse. Här föreligger sålunda ett dokumentationsbehov. Slutligen finns det väsentliga problem med korrosionsskador på vattenledningar, särskilt i Norge och Finland. På den svenska och finska marknaden finns ett behov av ny och bättre mätutrustning för vattenledningsnätet.

Bedömningar av livslängd och återstående livslängd, speciellt för rör av plast och betong samt för kulvertar och för renoveringsmetoder kräver ytterligare dokumentation av många produktgenskaper. Här finns ett mycket stort behov. Det samma gäller effekten av renoveringsmetoder, som i många fall inte är tillräckligt belyst.

När det gäller styrning, reglering och driftövervakning samt databaser finns det ett fortsatt behov av utveckling.

Ett stort utvecklingsområde är renoveringsmetoder för rörgravslös anslutning av servisledningar, i första hand på avloppsnätet.

Det finns ett fortsatt behov av bättre mät- och undersökningsutrustning.

## 2.6 Projektörer.

Undersökningen bekräftar tidigare kända tendenser att utvecklingen f.n. går från nyanläggning till drift, underhåll och förnyelse.

I flere sådana uppgifter kan oavhängiga konsulter ha en viktig mission. Kommunerna samarbetar ofta direkt med andra parter än konsulterna (entreprenörer, fabrikanter och utvecklingsorgan). Det är då väsentligt för konsulterna att utveckla specialkompetans och medverka i förnyelsesprocessen på andra sätt än ren projektering. De flesta av de uppgifter som har prioriterats i undersökningen är väl ägnade för alla typer av rådgivare som erbjuder expertkunskande.

Bl.a. kan nämnas utveckling/vidareutveckling av databaser och arbetet med dessa, styrmetoder och samlad driftuppföljning.

## 2.7 Utförande.

Utbildning av personal i det direkta lägningsarbetet hos såväl ledningsägare som entreprenörer till att använda nya material och nya metoder är väsentligt. Detta gäller även utförande av reparationsarbeten på ledningar i drift.

Speciellt i Danmark och Norge har det visat sig behov av utveckling av renoveringsmetoder för servisledningarna och rörgravslösa servisanslutningar.

Likaså finns det ett stort behov av dokumentation av livslängd och effekten av det utförda arbetet.

### 3. GENOMFÖRANDE.

Undersökningen har genomförts som en Delfi-undersökning med endast två frågerundor, se bil. 1-3.

I februari 1988 sändes det ut inalles 165 frågeformulär i Danmark, Finland, Norge och Sverige. Detta första frågeformulär framgår av bil. 2. Det innehåller följande 4 huvudfrågar:

- \* Vilka problem anser Du som särskilt viktiga för tiden fram till år 2000?
- \* Behov av ny kunskap rörande drift, underhåll och förnyelse av VA-ledningsnät.
- \* Behov av metoder, hjälpmedel och produkter - och konkreta förslag för att klara dessa behov.
- \* Förhållanden som anses avgörande för utvecklingen av aktiviteter berörande drift, underhåll och förnyelse, inklusive ny teknik.

De 165 frågeformulären utsändes till ledningsägare, entreprenörer, fabrikanter, konsulter, myndigheter, universitet och högskolor m.fl. enligt tabell 3.1

	Danmark		Norge		Sverige		Finland		Sum	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
Lednings- ägare.	20	16	15	10	13	12	12	8	60	46
Fabrik. & Entrepr.	11	8	17	11	11	8	7	3	46	30
Konsulter	9	3	7	8	6	6	3	2	25	19
Andre (Myndighe- ter, under- visare o.a.)	8	4	11	9	13	13	2	1	34	27
SUM	48	31	50	38	43	39	24	14	165	122
	=====		=====		=====		=====		=====	

Tab. 3.1 Uttsända (1) och besvarade (2) frågeformulär i 1. frågerunda.

I tabell 3.1 (liksom i tabell 3.2) anger kolumn 1 antal utsända frågeformulär och kolumn 2 antal besvarade frågeformulär. Inalles 122 frågeformulär returnerades besvarade - svarande med en genomsnittlig svarsprocent på ca. 75.

Dessa svar bearbetades och ett andra frågeformulär utformades, se bil. 3. Svaren i den första frågerundan koncentrerades på så sätt att en del problemställningar och behov blev generaliserade och några slogs ihop. Det andra frågeformuläret blev trots detta ganska omfångsrikt med många underfrågor till de fyra huvudfrågorna.

Detta frågeformulär blev - med några undantag - endast utsänt till dem som hade svarat i den första frågerundan. Inalles 128 frågeformulär utsändes i den andra rundan och härav blev 115 ifyllda och returnerade - svarande mot en svarsprocent av ca. 90.

I tabell 3.2 visas en översikt av utsända och besvarade frågeformulär i den andra frågerundan.

	Danmark		Norge		Sverige		Finland		Sum	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
Lednings- ägare.	16	13	10	9	12	12	11	9	49	43
Fabrik. & Entrepr.	8	8	11	8	8	8	5	4	32	28
Konsulter	3	3	8	8	6	6	3	3	20	20
Andre (Myndighe- ter, under- visare o.a.)	4	4	9	7	13	12	1	1	27	24
SUM	31	28	38	32	39	38	20	17	128	115

Tab. 3.2 Uttsända (1) och besvarade (2) frågeformulär i 2. frågerunda.

I det andra frågeformuläret blev deltagarna anmodade att - med utgångspunkt från deras personliga erfarenheter och behov - prioritera frågorna efter följande skala:

1. Oväsentligt.
2. Icke helt oväsentligt.
3. Viktigt.
4. Mycket viktigt.
5. Helt avgörande.

För vart och ett av de fyra huvudfrågarna hade införts den begränsningen att värdet 5 fick högst användas 4 gånger.

Undersökningen har således endast bett deltagarna om värderingar i en runda och inte - såsom det framgår av resultatuppställningen från resp. land i kap. 4 - eftersträvat consensus i svaren på frågorna.



#### 4. RESULTAT.

Alla de mottagna 115 frågeformulären har bearbetats på så sätt att medelvärdet för varje delfråga beräknats. Dels totalt för varje land, dels för varje kategori: Ledningägare - entreprenörer/fabrikanter - konsulter - övriga (myndigheter, universitet/högskolor, forskningsorgan, branschföreningar), se figur 3.1 - 3.2. Vidare har vid uppdelning av materialet i kvartiler för varje delfråga hänsyn tagits till antalet svar med vikten 5 ("helt avgörande").

Vid bearbetningen av resultaten har vi önskat att peka på dels de allra viktigaste områdena för de fyra huvudfrågorna (kvartil 1), dels de minst viktiga områdena (kvartil 4).

På detta sätt har utarbetats efterföljande 16 sammandrag av svaren där för varje land anges prioriteringarna för vart och ett av de fyra landernas deltagare.

I sammandraget anges sålunda på den översta raden det område/ämne, som resp. grupp prioriterat högst. Därefter de övriga inom den första kvartilen. Den nedersta raden visar det område som prioriterats högst och därovanför övriga inom den fjärde kvartilen.

Den samlade nordiska bilden har beskrivits i kapitel 2 med rekommendationer från arbetsgruppen.

Vidare innehöll det första frågeformuläret möjligheten att ange andra nya idéer än de som framtagits i de fyra huvudfrågorna.

Här må konstateras att svaren endast i begränsad omfattning innehåller områden, som annars inte berörts.

Här skall därför endast kort framhållas några enskilda svar:

- \* Neutral instans för att bedöma behov av förnyelse med utgångspunkt från dagens kunskapsnivå.
- \* Försöksområde för ny teknik.
- \* Nya former för VA-system i samband med utvecklande av nya tätortsstrukturer. I samband härmed alternativ användning av spill- och dagvatten.
- \* Oavhängig kontroll av byggherre, konsult och entreprenör, på så sätt att de bästa och mest relevanta objekter (tekniskt och ekonomiskt) främjas och verkligen utförs.

- \* Utveckling af samspelet/samarbetet mellan allmänheten - politikerna - massmedierna - teknikerna.

# LAND: Danmark

## HOVEDSPØRGSMÅL: 1 - Problemer

	Ejere	Entreprenører/ fabrikanter	Rådgivere	Andre	Total	
Mest vægt på:	1	Manglende kapital R	Overløb fra afløbssystem. F1-3	For dårlig samlet funkt. ledn. -overløb-pumper. F3	Manglende kapital R	
	2	Sikkerhed i vandforsyningen A	Vandkvaliteten ude i vandledningerne. C1-3	Udsivning fra afløbsledn. G1	Sikkerhed i vandforsyningen. A	
	3	Gener ved gravning i gader. P	Recipientforurening ved udsykl. af afløring F2	Dårlig oversigt over ledn. beliggenhed og funkt. N1&3	Vandkval. ude i vandledn. C1	
	4	Udsivning fra afløbsledninger. G1	Indsivning i sep. spildevandssystem. H2	Nedbrydn. af ledn. & arbejdsmiljø v. industriudløb. I2&4	Gener ved opgravning i gader. P	
Mindst vægt på:	1	Udkobling af septiktanke J	Udsivning fra afløbsledn. G1	Korrosionsskader på vandledninger D1	Udkobling af septiktanke J	
	2	Forstoppelser v. industriudløb. I3	Overløb fra afløbssystem. F1	Recipientforur. p.g.a. udsivn. fra afløbsledn. G2	Forstoppelser v. industriudløb. I3	
	3	Asbestcement-rør. D4	Forstoppelser v. industriudløb. I3	Indsivning i fællessystem. H1	Reparation af ledn. i drift O1-2	Belægninger i ledninger. D5
	4	Belægninger i ledninger D5	Kælderoversvømmelser. E	Vand-stikledn. dårlige tilstand. M1	Gener ved gravning i gader. P	Recipientforure. pga. udsivning fra afløbsledn. G2

# LAND: Norge

## HOVEDSPØRSMÅL: 1 - Problemer

	Ejere	Entreprenører/ fabrikanter	Rådgivere	Andre	Total	
Mest vægt på:	1	Korrosjon Vannledninger D1	Korrosjon på AC-rør D4	Små bevilgninger R	Dårlig oversikt tilstand N2	Dårlig oversikt tilstand. N2
	2	Dårlig oversikt tilstand N2	Små bevilgninger R	Lav etterspørsel ny teknologi. Q	Utvendig korrosjon D3	Små bevilgnin- ger. R
	3	Små bevilgnin- ger R	Dårlig oversikt tilstand N2	Dårlig samlet funksjonsevne i hele afløpsystem F3	Dårlig sikkerhet i vannforsyning A	Dårlig kvali- tet i vannled- ningsnett. C1
	4	Dårlig tilstand avløpsstikkled- ningen M2	Lav etterspørsel ny teknologi. Q	Korrosjon vann- ledninger spe- cielt asbest. D	Små bevilgninger R	Korrosjon vannledninger spesielt as- best D
Mindst vægt på:	1	Industriutslipp og nedbryting av ledninger. I2	Utkobling av septiktanke J	Industriutslipp og nedbryting av ledninger. I2	Industriutslipp og nedbryting av ledninger. I2	Industriut- slipp og nedb. av ledninger. I2
	2	Reparasjon av avløp i drift O2	Kjelleroversvøm- melse pga. feil. E	Reparasjon av vannledning i drift. O1	Utlekking avløp til grunnvann. G3	Reparasjon av avløp i drift. O2
	3	Utlekking fra avløp G1	Industriutslipp og nedbryting av ledninger. I2	Reparasjon av avløp i drift. O2	H <sub>2</sub> S-korrosjon i avløp. K	H <sub>2</sub> S-korrosjon i avløp. K
	4	Industriutslipp og forstoppelse i avløp. I3	Industriutslipp og forstoppelse i avløp. I3	Industriutslipp og forstoppelse i avløp. I3	Industriutslipp og forstoppelse i avløp. I3	Industriut- slipp og for- stoppelse i I3 avløp.

# LAND: Sverige

## HOVEDFRÅGA: 1 - Problemer

	Ejere	Entreprenører/ fabrikanter	Rådgivere	Andre	Total
<b>Mest vægt på:</b>	1	Vattenkvalitetsfrågor i vattenledningarna. C	Bristande kapitalförsörjning för underh./forn av ledningar. R	Vattenkvalitetsfrågor i vattenledningarna. C	Vattenkvalitetsfrågor i vattenledn. C
	2	Statusbeskrivning af ledningarna. N	Vattenkvalitetsfrågor i vattenledningarna. C	Säkerheten i vattenförsörjningen. A	Säkerhet i vattenförsörjningen. A
	3	Befintliga vattenledningars hållbarhet. L	Säkerhet i vattenförsörjningen. A	Befintliga vattenledningars hållbarhet. L	Bristanda kapitalförsörjning för UHOFN R
	4	Servisledningarnas tillstånd M	Korrosionsskador på vattenledningarna. D	Bräddningar i avloppsnätet. F	Källaröversvämningar från avloppsnätet. E
<b>Mindst vægt på:</b>	1	Läckning i vattenledningarna. B	Svavelvätebildning i avloppsledningarna. K	Intrång för trafik m.m. vid rörgravsvävning i gator. P	Svavelvätebildning i avloppsledningarna. K
	2	Ledningsreparation under drift O	Ledningsreparation under drift O	Låg efterfrågan av ny teknik för förnyelse af ledningar. Q	Ledningsreparation under drift. O
	3	Utläckning från avloppsledningarna. G	Inläckning i avloppsledningarna. H	Läckning i vattenledningarna. B	Läckning i vattenledningarna. B
	4	Avställning av septiska tankar. J	Avställning av septiske tankar. J	Avställning av septiska tankar. J	Avställning av septiska tankar. J

# LAND: Finland

## HOVEDFRÅGA: 1 - Problemer

	Ejere	Entreprenører/ fabrikanter	Rådgivere	Andre	Total
Mest vægt på:	1	Beskrivning av ledningarnas funktion/tillst.	Korrosionsskador på vattenledningar. D5	Befintliga ledningars hållbarhet. L1	Ledningsreparation under drift. O2
	2	Ledningsreparation under drift. O2	Inläckning i avloppsledningar i separata system. H2	Servisledningarnas tillstånd. M1	Statusbeskrivning av ledn. tillst. N2
	3	Bristande kapitalförsörjning. R	Ledningsreparation under drift. O2	Ledningsreparation under drift. O1	Bristande kapitalförsörjning. R
	4	Korrosionsskador på vattenledningar. D2	Tillstånd av ledningar. N2	Bräddningar i avloppsnetet. F2	Korrosionsskador på vattenledn. D2
Mindst vægt på:	1	Korrosionsskador i asbestcementrör. D4	Svavelvätebildning i avloppsledningar. K	Korrosionsskador i asbestcementrör. D4	Drikksvatten kontamination med avloppsvatten. C3
	2	Svavelvätebildning i avloppsledningar. K	Korrosionsskador på vattenledningar. D4	Avställning av septiska tankar. J	Avställning av septiska tankar. J
	3	Utläckning från avloppsledningar till recipient. G2	Utläckning från avloppsledningar. G2	Ledningsstopp av industriella insläpp. I3	Korrosionsskador på asbestcementrör. D4
	4	Avställning av septiska tankar. J	Industriella insläpp i avloppsledningarna. I3	Utläckning från avloppsledningar. G2	Utläckning från avlopp till recipient G2

# LAND: Danmark

## HOVEDSPØRGSMÅL: 2 - NY viden

	Ejere	Entreprenører/ fabrikanter	Rådgivere	Andre	Total
Mest vægt på:	1	Effekten af re- nov. på afløb - og levetid på re- nov. H1-2	Restlevetid - Beton-samlinger E6-7	Styring & regu- lering i afløb. K	Styring & regu- lering i afløb. H1-2
	2	Restlevetid - plast-samlinger E1-2-7	Levetid på re- noveringer, af- løb. H2	Forure.mæss.be- tydn. af spredt udsivn. fra afløb J	Effekt af renov. på afløb. H1
	3	Sundhedsmæss. betydn. af ledn. matr. og renov. Vand C	Sundhedsmæss. betydn. af ledn. matr. og renov. Vand. C	Restlevetid - plast E2	Trafikbelastn. på rør. D2
Mindst vægt på:	1	Udvendig belastn. på rør - jord - frost. D1-3-4	Udvendig belastn. på rør - frost D1-4	Højtryksspulings- ødelægg. virkn. på afløbsledn. G	Belastninger fra frost. D4
	2	Restlevetid - Asbestcement E3	Styring & regu- lering i afløb. K	Restlevetid - Asbestcement E3	Restlevetid - Asbestcement E3
	3	Bortskaff. af regnvand v. renov. af fælles- ledn. I	Bortskaff. af regnvand v. re- nov. af fælles- ledn. I	Belastninger fra frost. D4	Udvendig belastn. på rør. D1

**LAND: Norge**

**HOVEDSPØRSMÅL: 2 - NY viten**

	Ejere	Entreprenører/ fabrikanter	Rådgivere	Andre	Total
Mest vægt på:	1	Restlevetid på rørledninger. Særlig plastrør. E1/E2	Restlevetid på rørledninger. Særlig plastrør. E1/E2	Restlevetid på rørledninger. Særlig skjøter. E1/E7	Restlevetid på rørledninger. Særlig plast. E1/E2
	2	Restlevetid på rehabilitering. H2	Effektivitet rehabilitering. H1	Styring og regulering. K	Restlevetid på rehabilitering. H2
	3	Vannkvalitet innvendig korrosjon. B	Restlevetid på rørledninger. E1	Vannkvalitet og korrosjon. B	Restlevetid ved rehabilitering. H2
Mindst vægt på:	1	Vannkvalitet i ledningsnett. A	Vannkvalitet korrosjon. B	Forurensnings betydning av utlekkning. J	Høytrykkspylings virkninger. G
	2	Håndtere overvann ved rehabilitering. I	Håndtere overvann ved rehabilitering. I	Høytrykkspylings virkninger. G	Håndtere overvann ved rehabilitering. I
	3	Utvendig belastning. D1-D3	Utvendig belastning. D1-D3	Jord- og trafikklast. D2-D3	Jord- og trafikklast. D2-D3



# LAND: Sverige

## HOVEDFRÅGA: 2 - Ny kunskap

	Ejere	Entreprenører/ fabrikanter	Rådgivere	Andre	Total
Mest vægt på:	1	Vattenkvalitetsförändringar i vattenledningsnätet. A	Vattenkvalitetsförändringar i vattenledningsnätet. A	Vattenkvalitetsförändringar i vattenledningsnätet. A	Vattenkvalitetsförändringar i vattenledningsnätet. A
	2	Vattenrensningens påverkan på vattenkvaliteten i vattenledningarna B	Effekt av ledningsrenoveringar. H	Hygieniska betydelse av ledningsmaterial. C	Vattenrensningens påverkan på vattenkvaliteten. B
	3	Återstående livslängd på ledningar. E	Vattenrensningens påverkan på vattenkvaliteten. B	Effekten av renovering av avloppsledningar. H	Hygienisk betydelse av ledningsmaterial och renoveringsmetoder för vattenl. C
Mindst vægt på:	1	Dagvattenavlledning. I	Utvändig belastning på rör. D	Förorenings betydelse för otätt avloppsnät. J	Inverkan av upprepad högtrycksspölning av avloppsledningar. G
	2	Utvändig belastning på rör. D	Renovering genem indragning av separat avloppsledning. I	Korrosiv nedbrytning av avloppsledningar. F	Utvändig belastning på rör. D
	3	Den föroreningsmässiga betydelsen av diffus utläckning från ett otätt avloppsnät. J	Högtrycksspölning av avloppsledningar. G	Utvändig belastning på rör. I	Dagvattenavlledning. I

# LAND: Finland

## HOVEDFRÅGA: 2 - Ny kunskap

	Ejere	Entreprenører/ fabrikanter	Rådgivere	Andre	Total	
Mest vægt på:	1	Renoveringens livslængde. H2	Återstående livslængde på ledningarna (plaströr). E1-E5	Återstående livslängd på ledningar E7 (Fogmaterial) D4	Belastning på rör av tjällyftning. D4	Återstående livslängd på ledningar. E2 E7 (Plast, fogmaterial.)
	2	Återstående livslängde på ledningar. E2	Hygienisk betydelse av material till vatten. C	Styr- och reglerstrategier i avloppssystem. K	Styr- och reglerstrategier i avloppssystem. K	Effekt av renovering och dens livslängd H2
	3	Hygienisk betydelse av material till vatten. C	Kvalitetsförändringar i vattenledningarna. A	Kvalitetsförändringar i vattenledningarna. A		Hygienisk betydelse av ledningsmaterial. Vatten. C
Mindst vægt på:	1	Diffus utläkning från avloppsrör. J	Utvändig belastning av tjäl over jord. D3	Diffus utläkning från avloppsrör. J	Inverkan av högtrycksspolning. G	Inverkan av högtrycksspolning. G
	2	Utvändig trafikbelastning av rör. D2	Inverkan av högtrycksspolning. G	Tjällyftning D4		Livslängd av asbestcement och lerrör. E3-E5
	3	Återstående livslängde av lerrör. E5	Livslängde av asbestcement och lerrör. E3	Återstående livslängde av glaserede lerrör E5		Utvändig belastning av trafik och jord. D1

# LAND: Danmark

## HOVEDSPØRGSMÅL: 3 - Metoder, hjælpemidler og produkter.

	Ejere	Entreprenører/ fabrikanter	Rådgivere	Andre	Total
Mest vægt på:	1	Videreudvikl. af database til afløb. C2	Videreudvikl. af undersøgelsesmetoder til afløb. F1	Udvikl./videreudv. af databaser til vand og afløb. C1-2	Videreudvikl. af undersøgelsesmetoder til afløb. F1-løb.
	2	Videreudv. af undersøgelsesmetod. til afløb, vandf. Fl-3 & reststyrke	Udvikl./videreudv. af database til vand og afløb. C1-2	Styring og driftsovervågning - vand og afløb. P1-2	Udvikl./videreudv. af database til vand og afløb. C1-2 og afløb.
	3	Renov.metoder incl. opgravn. fri stiktilslutn. J2 - afløb.	Renov.metoder incl. opgravn. fri stiktilslutn. J2 - afløb. J2	Vejl. i valg, dim. og udf. af renov. - vand og afløb. L1-2	Renov.metoder incl. opgravn. fri stiktilslutn. - afl.
	4	Indførelse af CAD/IGS. D	Renov.metoder til stikledn. - afløb. K2	Indførelse af CAD/IGS. D	Renov.metoder til stikledn. - afløb. J2 slutnln.-afl.
Mindst vægt på:	1	Bedre regnskabsrutiner med alle omkostninger. Q	Styring og driftsovervågning. - afløb. P2	Måleudstyr til vandledninger. A3-5	"Super-rør" I
	2	Sedimentationsprobl. i afløbsledninger. G	Korrosionsbeskytt. ductile støbejernsrør. B	Korrosionsbeskytt. ductile støbejernsrør. B	Sedimentationsproblemer i afløbsl. G
	3	Korrosionsbeskytt. ductile støbejernsrør. B	Måleudstyr til vandledn. A1-4	Sedimentationsprobl. i afløbsledninger. G	Måleudstyr til vandledn. Indvend. inspekt. A4
	4	Måleudstyr til vandledn. - Indv. inspektion. A4	Regulering og udjævn. - afløb. O	Måleudstyr til vandledn. A4-5	Korrosionsbeskytt. ductile støbejernsrør. B

## LAND: Norge

### HOVEDSPØRSMÅL: 3 - Metoder, hjelpemidler og produkter.

	Ejere	Entreprenører/ fabrikanter	Rådgivere	Andre	Total	
Mest vøgt på:	1	Vannføringsmå- linger i avløps- rør. F2	Superrør Integrerte sy- stem. I	Måleutstyr for vannledninger. A1	Driftstyring og overvåking vann P1	Rehabilitere- rings metoder J
	2	Driftstyring og overvåking vann. P/P1	Veiledere i planlegging R	Veiledning ved rehabilitering. L	Normer rehabilitering vann M1	Driftstyring og overvåking vann P1
	3	Databaser C	Normer rehabilitering M	Rehabiliterings- metoder. J	Driftstyring og overvåking P	Regnskaps- rutiner. Q
	4	Rehabiliterings- metoder J	Måleutstyr for vannledninger. A3-A5	Regnskapsrutiner Q	Måle reststyrke F3 på betong	Korrosions- beskyttede duktile støbe- jernsrør. B
Mindst vøgt på:	1	Metoder innvendig in- speksjon (vann) A4	Sedimenterings- problem i avløp. G	Trykk og mengdemålere vann A2	Superrør I	Sedimente- ringsproblem i avløp. G
	2	Undersørgelses- metoder avløp F1	Regulere avløps- mengde. O	Vannføringsmå- linger i avløps- rør. F2	Veiledning ved rehabilitering L	Videreutvikle beregningspro- gram avløp. E
	3	Normer rehabilitering M2 avløp.	Måleutstyr vann A1	Regulere avløps- mengde. O	Rehabilitering av stikkledning K	Trykk- og mengdemåling i vann A2
	4	Måle reststyrke betong. P3	Rehabilitering av stikklednin- ger. K	Beregnings- program avløp. E	Trykk og mengdemåling vannledninger A2	Regulere avløpsmengde O

# LAND: Sverige

## HOVEDFRÅGA: 3 - Metoder, hjælpemiddel og produkter.

	Ejere	Entreprenører/ fabrikanter	Rådgivere	Andre	Total
Mest vægt på:	1	Kontrollmetoder for nye og fornyede ledninger. N	Rørgravsløs forlægning av vattenledningar. H	Styrmeter og samlad driftsuppfølning. P	Mätutrustning för vattenledning. A
	2	Utveckling av databaser. C	Renoveringsmetoder för servicledning. J	Mätutrustning för vattenledning. A	Utveckling/ vidare-utveckling av databaser. C
	3	Mätutrustning för vattenledning. A	Utveckling av databaser. C	Införandet av CAD-kartverk/ interaktivt grafiskt system. D	Anordningar för reglering och utjämnning av flöden. O
	4	Renoveringsmetoder för vattenledning. J	Renoveringsmetoder för servicledning. K	Renoveringsmetoder inkommande rörgravslösa ser-visanslutningar. J	Utveckling av databaser. C
Mindst vægt på:	1	Sedimentationsproblem i avloppsledning. G	CAD-kartverk/ interaktivt grafiskt system. D	Vidareutveckla undersökningsmetoder för avloppsnät. F	Korrosionsskyddade segjärnsrör. B
	2	Oavhängig rådgivning för val, dimensionering och utf. af ren. L	Samlad lednings- och kabelföring. I	Korrosionsskyddade segjärnsrör. B	Vidareutveckling av hydr. beräkningsprgr. för avloppsnät. E
	3	Hydrauliska beräkningsprogram för avloppsnät. E	Styrmeter för samlad driftsuppfølning. P	Rørgravsløs forlægning av nye vatten- og avloppsledningar. H	Normer/standards for renoveringsmetoder. M
	4	Samlad (koordinerad) lednings- og kabelföring. I	Sedimentationsproblem i avloppsledning. G	Samlad lednings- og kabelföring. I	Hydraulisk beräkningsprogram för vattenledning. E

# LAND: Finland

## HOVEDFRÅGA: 3 - Metoder, hjælpemiddel og produkter.

	Ejere	Entreprenører/ fabrikanter	Rådgivere	Andre	Total	
Mest vægt på:	1	Måtrrustning for vattenled- ninger. A	Måtrrustning for vattenled- ningslokalise- ring. A6	Undersökningar - metoder for av- loppsnät F1	Oavhängig rådgivning av renoveringar. L	Måtrrustning for vatten- ledningar. A
	2	Undersökningar - metoder for av- loppsnät. F1	Handbok rörande planläggning. R	Renoveringsme- toder for ser- visledningar. K	Kontrollmetoder for nya och för- nyade ledningar. N	Undersökings- metoder for F1 avloppsnät. F1
	3	Oavhängig rådgivning. L	Rörgravslös förläggning. H	Måtrrustning for vattenled- ningar. A	Rörgravslös förläggning. H	Rörgravslös förläggning. H
	4	Styremetoder och driftsuppfölj- ning. P2	Styremetoder och driftsuppfölj- ning. P1	Styremetoder och samlad drifts- uppföljning. P	Handbok rörande planläggning. R	Oavhängig rådgivning. L
Mindst vægt på:	1	Rörgravslös förläggning. H	Beräkningspro- gram for av- loppssystem. E	Utjämnig av flöde i avlopp. O	Beräkningspro- gram for av- loppssystem. E	
	2	Utjämnig av flöde i avlopp. O	Utjämnig av flöde i avlopp. O	Korrosionskyd- dade segjärns- rör. B	Sedimentation i avloppsled- ningar. G	
	3	Koordinerad ledningsföring. I	Normer och standard. M2	Normer och standard. M	Normer och standard. M2	
	4	Sedimentations- problem i avlopps- ledningar. G	Måtrrustning for korrosion. A3	Oavhängig råd- givning. L	Utjämnig av flöde i av- lopp. O	

# LAND: Danmark

## HOVEDSPØRGSMÅL: 4 - Omfang af aktivitet

	Ejere	Entreprenører/ fabrikanter	Rådgivere	Andre	Total
Mest vægt på:	1 L	God dokumentation. Begrænsninger i kapital. E	God dokumentation. L	Begrænsninger i kapital. E	God dokumentation. L
	2 B	Øgning i akutte problemer. L	Kommunal overtagelse af stikledninger. I	God dokumentation. L	Begrænsninger i kapital. E
	3 Q	God ledelse, styring og adm. i kommunen. J1	Tekn.forvaltn. org.form og indtægtsmulighed. J1	Kompetance-niveauet hos rådgivere. P	God ledelse, styring og adm. i kommunen. Q
	4 J5	100% omkostn. dækn. gennem afgifter. Begrænsninger i kapital. E	Øgning i akutte problemer. B	Kommunalt langtidsp program. M	Øgning i akutte problemer. B
	5 E	Eksist. love bruges T3-4		Kompetance-niveauet hos rådgivere. P	Uddann. af det udførende personale. N
Mindst vægt på:	1 A	Konkretisering af service-niveau. A	-	De samlede omkostn. over levetiden. G	Konkretisering af service-niveau. A
	2 I	Kommunal overtagelse af stikledninger. H	Tryk fra opgaver i andre sektorer H	Kommunal overtagelse af stikledninger. I	Kommunal overtagelse af stikledninger. I
	3 T1-2	Brug af love - Nye, strengere love. C	Vandmangel C	Ny teknik erstatter mandskabskrav, arbejde. V	Fuld beskæft. af kommunens personale. U
	4 U	Fuld beskæft. af kommunalt personale. A	Konkretisering af service-niveau. A	Fuld beskæft. af kommunalt personale. U	Nye, strengere love. T2
	5 J1-4	Org.form og indtægtsmulighed. J1-4	Org.form og indtægtsmulighed. J1-4	Org.form og indtægtsmulighed. J1-4	Brug af love. - Nye, strengere love. T1-2

# LAND: Norge

## HOVEDSPØRSMÅL: 4 - Omfang av aktivitet.

	Ejere	Entreprenører/ fabrikanter	Rådgivere	Andre	Total	
Mest vægt på:	1	God dokumentasjon L	Økning i akutte problem. B	God dokumentasjon L	Erfarings-utveksling R	God dokumentasjon L
	2	Erfarings-utveksling R	Lovverket tas alvorlig. T3	Bedriftsform VA-verket J1	God dokumentasjon L	Informasjon politikere S
	3	Informasjon politikere S	Nytenking risikovillighet. X	Kompetent konsulent P	FOU W	Kompetent konsulent P
	4	Opplæring utførende personell N	Informasjon politikere S	Kompetente ingeniører i kommunerne O	Kapitaltilgang E	Kompetente ingeniører i kommunen. O
	5	Kompetanse, ingeniører i kommunen. O	God dokumentasjon L	Selvstendig VA-bedrift J3	Servicenivå A	Erfarings-utveksling R
Mindst vægt på:	1	Lovverket T1	Lovverket T1	Andre sektorer H	Lovverket T1	Andre sektorer H
	2	Krav fra myndighetene. T4	Regionale VA-selskap J4	Regionale VA-selskap J4	Full kostnadsdekning J5	Full kostnadsdekning J5
	3	Sysselsetting V	Full kostnadsdekning J5	Full privatisering J2	Nye lover T2	Sysselsetting V
	4	Nye lover T2	Kommunen overtar stikkkl. I	Sysselsetting V	Sysselsetting V	Full privatisering J2
	5	Kommunen overtar stikkkl. I	Full privatisering J2	Nye lover T2	Full privatisering J2	Nye lover T2



# LAND: Sverige

## HOVEDFRÅGA: 4 - Utveckling av aktiviteter.

	Ejere	Entreprenører/ fabrikanter	Rådgivere	Andre	Total
Mest vægt på:	1 L God dokumentation.	Nytænkende risikvillighed og forsøksverksamhet X	God dokumentation. L	God dokumentation. L	God dokumentation. L
	2 M Kommunalt långtidsprogram	God ledning, styring och administration. Q	Nytænkende, risikvillighed och forsøksverksamh. X	Forsknings- og udviklingsarbejdet. W	Nytænkende, risikvillighed X O. forsøksverker.
	3 O Kompetensnivå hos kommunale ingeniører.	Forsknings- og udviklingsarbejdet. W	Kommunalt långtidsprogram. M	Nytænkende, risikvillighed och forsøksverksamh. X	Forsknings- og udviklingsarbejdet. W
	4 W Forsknings- og udviklingsarbejdet.	God dokumentation L	Forsknings- og udviklingsarbejdet. W	Kompetensnivå hos kommunale ingeniører. O	Kommunalt långtidsprogram. M
	5 X Nytænkende, risikvillighed og forsøksverksamh.	Kommunalt långtidsprogram. M	Servicenivå A	Utbildningen af driftpersonalen. N	Kompetensnivå hos kommunale ingeniører. O
Mindst vægt på:	1 A Servicenivå	Servicenivå A	Full sysselsætning av kommunalt anställda. U	Begränsade kommunale ekonomiresurser. F	Ersätta arbetskraftkrävande arbejdet. V
	2 H Uppgifter i andra sektorer.	Oka avgifterna. K	Servisledningar. I	Organisationsform och ekonomiska möjlighet. J	Begränsade kommunale ekonomiresurser. F
	3 F Begränsade kommunale ekonomiresurser.	Uppgifter i andra sektorer. H	Uppgifter i andra sektorer. H	Ersätta arbetskraftkrävande arbejdet. V	Lagar och förordningar. T
	4 T Lagar och förordningar.	Lagar och förordningar. T	Ersätta arbetskraftkrävande arbejdet. V	Servisledningar. I	Servisledningar. I
	5 U Full sysselsætning av kommunalt anställda.	Servisledningar. I	Begränsade kommunale ekonomiresurser. F	Full sysselsætning av kommunalt anställda. U	Full sysselsætning av kommunalt anställda. U

# LAND: Finland

## HOVEDFRÅGA: 4 - Utveckling av aktiviteter.

	Ejere	Entreprenører/ fabrikanter	Rådgivere	Andre	Total
Mest vægt på:	1	Kompetensnivå hos konsulterna. P	God dokumentation. L	Utbildningen av driftspersonalen. N	Kompetensnivå hos konsulterna. P
	2	Kommunalt VA-verks bolag. J3	Utbildningen av driftspersonalen. N	Kompetensnivå hos konsulterna. P	Utbildningen av driftspersonalen. N
	3	Kommunalt långtidsprogram. M	God ledning, styring och administration. Q	Servisledninger. I	God dokumentation. L
	4	Utbildningen av driftspersonalen N	Nytänkande, riskvillighet och försöksverksamhet. X	Nytänkande riskvillighet och försöksverksamhet. X	Erfarenhetsutbyte. R
	5	Erfarenhetsutbyte. R	Erfarenhetsutbyte. R	God dokumentation. L	Nytänkande riskvillighet och försöksverksamhet. X
Mindst vægt på:	1	Full sysselsættning av kommunalt anställda. U	Servicenivå A		Begränsade kom. ekonomiresurser. F
	2	Begränsade kommunale økonomiresurser. F	Marknadsföring och information. S		Full privativering av VA-verken. J2
	3	Servicenivå A	Öka avgifterna. K		Full sysselsättning av kom. anställda U
	4	Lagar och förordningar. T	Lagar och förordningar. T	Öka avgifterna. K	Servicenivå A
	5	Full privativering av VA-verken. J2	Organisationsform och økonomiske muligheder. J1	Servicenivå A	Lagar och förordningar. A

**DELFI - TEKNIKEN**

## **DELFI - UNDERSÖKNINGAR.**

En Delfi-undersökning är ett slags opinionsundersökning eller åsiktsmätning.

Tekniken i en Delfi-undersökning skiljer sig emellertid på flera sätt från de åsiktsmätningar som vi känner från tidningar och TV. Som exempel må nämnas:

- \* Man utfrågar ett utvalt antal personer med stor insikt i det givna området (expert-panel).
- \* Man frågar expertpanelen i två eller flera omgångar om samma ämne. - Första gången för att få fram relevanta utvecklingsområden, sedan för att få dessa prioriterade. I den första omgången är det viktigt att deltagarna har full frihet att framföra sina idéer och tankar.

Delfi-undersökningar används i sammanhang med framtidsforskning, marknadsprognoser etc. Det vill säga sådana undersökningar som inte lämpar sig för direkta mätningar eller analyser för att nå fram till en bild av utvecklingen.

Metoden bygger på att man frågar en rad personer som leder utvecklingen.

Genom att inhänta experternas utsagor och samla dessa för att redan på nytt till experterna om att prioritera alla inkomna utsagor tecknas en bild av utvecklingstendenserna och framtiden inom ett givet område.

### **Nordisk Delfi-undersökning av VA-ledningsnät.**

Denna undersökning är genomförd i två steg och handlar endast om VA-ledningsnät.

Såsom framgår av rapportens kapitel 3 och bilaga 2 har i denna undersökning utvalts 4 huvudfrågor, vilka har en bred omfattning. Det är således deltagarna som genom svaren i den första frågerundan har definierat de väsentliga behoven. Vidare gavs i den första frågerundan möjlighet till helt fria förslag i form av en femte, öppen fråga.

I valet av deltagare har vi gått ut mycket brett och har definierat experter på området från en bred krets av fackfolk med stor beröringssyta till ämnet och som representeras många olika kategorier.

**FRÅGEFORMULÄR FRÅN 1. RUNDA.**

**Nordisk Delfi-undersökning**  
**om**  
**VA-ledningsnät.**

**1. Frågeschema**

Deltager: (Till 2. Frågeschema).

NAMN: \_\_\_\_\_

FIRMA: \_\_\_\_\_

ADRESSE: \_\_\_\_\_ TLF: \_\_\_\_\_

Frågeschemaet returneras till:

Erik Isgård  
Box 5038  
102 41 Stockholm

Senest 7. mars 1988.

**Fråga 1 - VIKTIGE PROBLEM.**

I dag känner vi till en rad problem i VA-ledningsnäten.

Problemen kan t.ex. vara föroreningar och andra frågor som bristande hygien och säkerhet i vattenledningar, avsättningar och driftsstopp i avloppsledningar, ekonomi, olägenheter vid uppgrävning. - Otäta vattenledningar och ledningsbrott orsakar vattenförluster, översvämningsskador och ekonomiska förluster. Infiltration och exfiltration i avloppsnätet ökar påverkan på grundvattnet och vattendrag. Allt större intresse för ekonomi i VA-nätet gör att man måste vara observant för nya möjligheter. Tätortsmiljö, trafik och affärsverksamhet får allt större olägenhet av ökade rörgravsaktiviteter i gatan etc.

Vilka problem anser Du som särskilt viktiga för tiden fram till år 2000?

**VATTEN:**

---

---

---

**AVLOPP:**

---

---

---

**VATTEN OCH AVLOPP:**

---

---

---

---

---

**Fråga 2 - NY KUNSKAP.**

För att kunna driva, underhålla och förnya ledningsnätet på ett optimalt sätt fordras kunskap. Det kan t.ex. vara kännedom om ledningars och anläggningars tillstånd, undersökningsmetoder, materials hållfasthet och livslängd, konstruktionsmetoder, effekt av förnyelse, ekonomisk vurdering av drift, underhåll och förnyelse.

Man kan anta att det i framtiden finns behov av ny kunskap, dvs sådan som i dag icke är omedelbart tillgänglig i Din verksamhet eller Ditt företag. Frögan avser att belysa, vilka behov av ny kundskap eller typer av ny kunskap med avseende på framtida drift, underhåll och förnyelse av VA-ledningsnät som erfordras.

Det är önskvärt att frågan ej besvaras altför snävt. Gärna med svar som spänner från behov av generellt kunnande till behov av kunskap inom ett specifikt delområde och också gärna med angivande av behov om mer kunskap av redan existerande metoder och produkter.

**Behov av ny kunskap rörande drift, underhåll och förnyelse av VA-ledningsnät:**

**VATTEN:**

---

---

---

---

---

---

**AVLOPP:**

---

---

---

---

---



**Fråga 3 - METODER, HJÄLPMEDEL OCH PRODUKTER.**

För att kunna driva, underhålla och förnya VA-ledningsnät behövs metoder, hjälpmedel och produkter. Det kan t.ex. vara planläggnings- och utförande-metodik, nya system för utförande av ombyggnad eller renovering. Hjälpmedel kan t.ex. vara handböcker, anvisningar, dataprogram, standardiserade provningsmetoder för produkter, kontrollanordningar och det kan vara nya typer av konsulttjänster etc.

Vid drift, underhåll och förnyelse kommer Du kanske att i framtiden behöva utnyttja nya metoder, hjälpmedel eller produkter, som inte utnyttjas idag i Din verksamhet. Det är detta som önskas belyst i denna fråga.

Och så här gäller att inte vara alltför snäv vid besvarandet. Belys både generella önskemål om specifika önskemål på delområden.

**Behov av metoder, hjälpmedel och produkter - och konkreta förslag för att klara dessa behov.**

**VATTEN:**

---

---

---

---

**AVLOPP:**

---

---

---

---

---

---

**Fråga 4 - UTVECKLING AF AKTIVITETER.**

Man kan anta att man för den framtida insatsen för drift, underhåll och fornyelse av VA-ledningsnät behöver insatser och aktiviteter av varierande omfattning inom t.ex. administration, planläggning och utförande.

T.ex. ökande problemomfång - kommunal-ekonomi - utövande av myndighetskrav - kvalitetskrav - brukarkrav - egenregiarbeten med etablerad teknik i stället för ny teknik.

Frågan avser att belysa sådana förhållanden som antingen för till ökad eller till reducerad aktivitet på ledningsområdet.

Slutligen önskes belyst konkret hinder för införandet av nya produkter, nya hjälpmedel och ny teknik överhuvudtaget.

Också här gäller att inte vara för snäv i besvarandet utan ta med såväl generella synpunkter som mycket specifika sådana.

Forhållanden som anses avgörande för utvecklingen av aktiviteter berörande drift, underhåll och fornyelse, Inklusive ny teknik.

**VATTEN:**

---

---

---

---

**AVLOPP:**

---

---

---



FRÅGEFORMULÄR FRÅN 2. RUNDA.

**Nordisk Delfi-undersökning**  
**om**  
**VA-ledningsnät.**

**2. Frågerunda**

**Deltagare: (Med hänsyn till ev behov av uppklarande frågor).**

**NAMN:** \_\_\_\_\_

**FIRMA:** \_\_\_\_\_

**ADRESS:** \_\_\_\_\_ **TLF:** \_\_\_\_\_

**Frågeschemaet returneras till:**

**Erik Isgård  
Box 5038  
102 41 Stockholm**

**Senast 16. maj 1988.**

**Fråga 1 - VIKTIGA PROBLEM.**

Följande problemområden är ett koncentrat av svaren på frågan om, vilka problem som anses som särskilt viktiga för tiden fram till år 2000.

Hur värderar Du vikten av nedanstående problem för Din egen del i framtiden?

- Skala för viktning:
- 1 = Oväsentligt
  - 2 = Icke helt oväsentligt
  - 3 = Viktigt
  - 4 = Mycket viktigt
  - 5 = Helt avgörande

Du bör inte använda vikt 5 mer än högst fyra gånger vid besvarandet:

PROBLEMOMRÅDE	VIKT
A. Hur stort problem är <u>säkerheten i vattenförsörjningen.</u>	A
B. D:o <u>läckning i vattenledningarna.</u>	B
C. D:o <u>vattenkvalitetsfrågor i vattenledningarna.</u>	———— C1
Ev. speciell värdering av:	
- Kvalitetsförändringar i ledningsnät.	———— C2
- Kontamination med avloppsvatten.	———— C3

(fortsätter)

PROBLEMRÅDE	VIKT
<p>D. D:o <u>korrosionsskador på vattenledningar.</u></p> <p>Ev. speciell värdering av:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Invändig korrosion</li> <li>- Utvändig korrosion</li> <li>- Asbestcimentrör</li> <li>- Beläggningar i ledningarna.</li> </ul>	<p>D1</p> <p>_____ D2</p> <p>_____ D3</p> <p>_____ D4</p> <p>_____ D5</p>
<p>E. D:o <u>källaröversvämningar från avloppnätet.</u></p>	E
<p>F. D:o <u>bräddningar i avloppsnätet.</u></p> <p>Ev. speciell värdering av:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Recipientens förorening på grund av utsköljda avlagringar i avloppsledningarna.</li> <li>- Bristande sammanhang i funktionen: Ledningar/bräddavlopp/pumpning/fördröjning/rening.</li> </ul>	<p>F1</p> <p>_____ F2</p> <p>_____ F3</p>
<p>G. D:o <u>utläckning från avloppsledningar.</u></p> <p>Ev. speciell värdering av:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Recipientens förorening.</li> <li>- Grundvattnets förorening.</li> </ul>	<p>G1</p> <p>_____ G2</p> <p>_____ G3</p>
<p>H. D:o <u>inläckning i avloppledningar</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- dels i kombinerade system.</li> <li>- dels i separata system.</li> </ul>	<p>_____ H1</p> <p>_____ H2</p>

(fortsätter)

PROBLEMMOMRÅDE	VIKT
I. D:o <u>industriella insläpp i avloppsledningarna.</u> Ev. speciell värdering av: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ledningsförstörelse</li> <li>- Ledningsstopp</li> <li>- Arbetsmiljö för driftpersonalen</li> </ul>	I1  ———— I2 ———— I3 ———— I4
J. D:o <u>avställning av septiska tankar.</u>	J
K. D:o <u>svavelvätebildning i avloppsledningar.</u>	K
L. D:o <u>befintliga ledningars hållbarhet</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- dels vattenledningar,</li> <li>- dels avloppsledningar.</li> </ul>	———— L1 ———— L2
M. D:o <u>servisledningarnas tillstånd</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- dels vattenserviser,</li> <li>- dels avloppsserviser.</li> </ul>	———— M1 ———— M2
N. D:o <u>statusbeskrivning av ledningarnas</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- läge</li> <li>- tillstånd</li> <li>- funktion.</li> </ul>	———— N1 ———— N2 ———— N3
O. D:o <u>ledningsreparation under drift</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- dels vattenledningar</li> <li>- dels avloppsledningar.</li> </ul>	———— O1 ———— O2

(forsättar)



PROBLEMRÅDE	VIKT
P. D:o <u>intrång för trafik, handel och närboende vid rörgravsgrävning i gator.</u>	P
Q. D:o <u>låg efterfrågan av ny teknik för förnyelse af ledningar.</u>	Q
R. D:o <u>bristande kapitalförsörjning för underhåll och förnyelse av ledningar.</u>	R

**Fråga 2 - NY KUNSKAP.**

Följande problemområden är ett koncentrat av svaren på frågan om vilket behov av ny kunskap rörande drift, underhåll och förnyelse av VA-ledningsnät som bedöms föreligga i framtiden.

Hur värderar Du vikten av behovet av ny kunskap för Dig i framtiden?

- Skala för viktning:
- 1 = Oväsentligt
  - 2 = Icke helt oväsentligt
  - 3 = Viktigt
  - 4 = Mycket viktigt
  - 5 = Helt avgörande

Du bör inte använda vikt 5 mer än högst fyra gånger vid besvarandet.

PROBLEMOMRÅDE	VIKT
A. Hur viktigt är det med ny kunskap om <u>vattenkvalitetsförändringar i vattenledningsnätet</u> ? Detta gäller konsekvenser av kvaliteten beroende på vattenledningsnätet, påverkan av rörmaterial, uppehållstid och möjlig förorening av avloppsvatten.	A
B. D:o <u>vattenreningens påverkan på vattenkvaliteten i vattenledningarna</u> (kalk, CO <sub>2</sub> , pH, klor).	B
C. D:o den <u>hygieniska betydelsen av ledningsmaterial och renoveringsmetoder för vattenledningarna.</u>	C

(forsättar)

PROBLEMMRÅDE	VIKT
<p>D. D:o <u>utvändig belastning på rör.</u></p> <p>Ev. speciell värdering av:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Trafikbelastning</li> <li>- Jordlast</li> <li>- Tjällyftning</li> </ul>	<p>D1</p> <p>———— D2</p> <p>———— D3</p> <p>———— D4</p>
<p>E. D:o <u>återstående livslängd på ledningar</u> av olika material.</p> <p>Ev. speciell värdering av:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Plast</li> <li>- Asbestcement</li> <li>- Gjutjärn</li> <li>- Segjärn</li> <li>- Glaserade lerrör</li> <li>- Betong</li> <li>- Fogmaterial</li> </ul>	<p>E1</p> <p>———— E2</p> <p>———— E3</p> <p>———— E41</p> <p>———— E42</p> <p>———— E5</p> <p>———— E6</p> <p>———— E7</p>
<p>F. D:o <u>motståndskraft mot korrosiv nedbrytning hos avloppsledningar.</u></p>	<p>F</p>
<p>G. D:o <u>inverkan av upprepad högtrycks- spolning av avloppsledningar.</u></p>	<p>G</p>
<p>H. D:o <u>effekten av renovering av avlopps- ledningar.</u></p> <p>Ev. speciell värdering av:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Renoveringens livslängd.</li> <li>- Behov av injektering av hålrummet mellan ny och gammal ledning.</li> <li>- Ekonomi</li> </ul>	<p>H1</p> <p>———— H2</p> <p>———— H3</p> <p>———— H4</p>

(fortsätter)

PROBLEMMRÅDE	VIKT
<p>I. D:o dagvattenavledning när befintlig kombinerad ledning renoveras genom indragning av en separat avloppsledning.</p>	I
<p>J. D:o <u>den föroreningsmässiga betydelsen av diffus utläckning från ett otätt avloppsnät.</u></p> <p>Det önskas särskilt värderat behovet av ny kunskap om <u>täthetskrav hos ledningarna</u> med hänsyn till skydd av grundvatten och recipienter.</p>	J
<p>K. D:o <u>styr- och reglerstrategier i avloppssystem</u> och möjliga tillämpningar för att minska bräddning till recipient.</p>	K

### Fråga 3 - METODER, HJÄLPMEDEL OCH PRODUKTER.

Följande problemområden är ett koncentrat av svaren på frågan om vilka metoder, hjälpmedel och produkter som anses föreligga behov av i framtiden.

Hur värderar Du vikten av nedanstående metoder, hjälpmedel och produkter för Din egen del i framtiden?

- Skala för viktning:
- 1 = Oväsentligt
  - 2 = Icke helt oväsentligt
  - 3 = Viktigt
  - 4 = Mycket viktigt
  - 5 = Helt avgörande

Du bör inte använda vikt 5 mer än högst fyra gånger vid besvarendet:

PROBLEMOMRÅDE	VIKT
A. Hur viktigt är det med <u>mätutrustning för vattenledningar.</u>	A1
Ev. speciell värdering av:	
- Tryk- och flödesmätare.	_____ A2
- Korrosionsmätare.	_____ A3
- Invändig inspektion.	_____ A4
- Läcksökare.	_____ A5
- Ledningslokalisering (även plaströr).	_____ A6

(fortsätter)

PROBLEMMOMRÅDE	VIKT
B. Hur viktigt är det med <u>korrosions- skyddade segjärnsrör</u> och/eller segjärnsrör med mycket låg korro- sionshastighet till <u>vattenlednin- gar.</u>	B
C. Hur viktigt är det med <u>utveckling/ vidare-utveckling av databaser för</u>  - Vatten  - Avlopp.	_____ C1 _____ C2
D. Hur viktigt är det med <u>införandet av CAD-kartverk/interaktivt gra- fiskt system.</u>	D
E. Hur viktigt är det med <u>vidareutveck- ling av hydrauliska beräkningspro- gram för avloppsnät.</u> (Expertsystem med kunskap, erfarenhet och lösnings- förslag).	E
F. Hur viktigt är det att <u>vidareutveck- la undersökningsmetoder för avlopps- nät.</u>  En speciell värdering av:  - Flödesmätare.  - Mätare av resthållfasthet (in situ i betongrör).	F1  _____ F2 _____ F3
G. Hur viktigt är det med en metod till att förutsäga <u>sedimentationsproblem i avloppsledningar</u> - och produkter för att avhjälpa sedimentation. (T.ex. automatisk spolning).	G
H. Hur viktigt är det med metodutveck- ling för <u>rörgravslös förläggning av nya vatten- och avloppsledningar.</u>	H

(fortsätter)

PROBLEMMRÅDE	VIKT
I. Hur viktigt är det att utveckla <u>samlad (koordinerad) lednings- och kabelföring</u> - t.ex. i ett "super-rör" eller kulvert med flera rör och/eller hyllar.	I
J. Hur viktigt är det med utvecklingen av <u>renoveringsmetoder inkluderande rörgravslösa servisanslutningar:</u>	
- <u>Vatten</u>	———— J1
- <u>Avlopp</u>	———— J2
K. Hur viktigt är det med utvecklingen av <u>renoveringsmetoder för servisledning</u>	
- <u>Vatten</u>	———— K1
- <u>Avlopp</u>	———— K2
L. Hur viktigt är det med <u>oavhängig rådgivning för val, dimensionering och utförande av renoveringar.</u>	
- <u>Vatten</u>	———— L1
- <u>Avlopp</u>	———— L2
M. Hur viktigt är det med <u>normer/standard och myndighetsgodkännande av renoveringsmetoder.</u>	
- <u>Vatten</u>	———— M1
- <u>Avlopp</u>	———— M2
N. Hur viktigt är utvecklingen av <u>kontrollmetoder för nya och förnyade ledningar.</u> (Efterkontroll av utförandet).	N

(fortsättar)

PROBLEMMOMRÅDE	VIKT
O. Hur viktigt är det med <u>anordningar för reglering och utjämnig av flödet i avloppssystem.</u>	O
P. Hur viktigt är det med <u>styrmetoder och samlad driftsuppföljning</u> för bl.a. vattennivåer och flöden.  - <u>Vatten</u>  - <u>Avlopp</u>	_____ P1  _____ P2
Q. Hur viktigt är det med <u>bättre beräkningsrutiner för dokumentation av alla omkostnader</u> vid nyanläggningar - drift - underhåll - förnyelse - renoveringar etc.	Q
R. Hur viktigt är det med en <u>handbok rörande planläggning och genomförande</u> av drift, underhåll och förnyelse (inkl. renovering) av vatten- och avloppsledningar.	R



**Fråga 4 - UTVECKLING AF AKTIVITETER.**

Följande avsnitt är ett koncentrat av svaren på frågan om vilka förhållanden som anses avgörande för utvecklingen av aktiviteter med drift, underhåll och förnyelse samt bruk av ny teknik.

Hur värderar Du vikten av nedanstående faktorer vara år 2000?

Skala för viktning:	1 =	Oväsentligt
	2 =	Icke helt oväsentligt
	3 =	Viktigt
	4 =	Mycket viktigt
	5 =	Helt avgörande

Du bör inte använda vikt 5 mer än högst fyra gånger vid besvarendet:

PROBLEMMOMRÅDE	VIKT
A. Hur viktigt är det för en ev. ökning av aktiviteten att vi får mer förbrukar-orienterade avgifter. D.v.s. att vattentaxans <u>servicenivå</u> (förbrukarmål) konkretiseras och relateras till avgiften.	A
E. Hur viktig tror Du att en <u>begränsning i kapitalförsörjningen</u> är för omfattningen av förbättring och förnyelse av ledningsnätet. Detta gäller vedertagna budgetar - oavsett om pengarna tas ut över kommunalskatt, direkta avgifter eller via ev. statsbidrag.	E

(fortsätter)

PROBLEMMOMRÅDE	VIKT
F. Hur viktigt tror Du att det är att <u>begränsade kommunale ekonomi-resurser</u> kan framtvinga renoveringsmetoder i stället för fullt utbyte av ledningar.	F
G. Hur viktigt tror Du att det är för förnyelsens omfattning att man värderar <u>de samlade omkostnaderna</u> för anläggningens livslängd.	G
H. Hur viktigt för omfattningen av förnyelsen av vatten- och avloppsnätet är det att <u>uppgifter i andra sektorer</u> (väg- och gatubyggnad, fjärrvärme m.m.) framtvingar förnyelse av vatten- och avloppsledningarna.	H
I. Hur viktigt är det för val av tekniska lösningar och omfattningen av förnyelse/renoveringar att kommunerna erbjuder sig att överta drift- och förnyelsesansvar för <u>servisledningar</u> mot t.ex. en fast årlig avgift. Anslutningen till ett sådant system kan vara frivillig.	I
J. Hur viktig är en teknisk förvaltnings <u>organisationsform och ekonomiska möjligheter</u> för omfattningen av underhåll och förnyelse.  Ev. speciell värdering av alternativen:  - Full privatisering av VA-verken  - Kommunalt VA-verks bolag  - Regionalt/interkommunal organisation (kommunal-förbund).	J1  ———— J2 ———— J3 ———— J4
K. Hur viktigt är det att behöva <u>öka avgifterna</u> för att upprätthålla erforderlig förnyelse av ledningsnätet.	K

(forsättar)

PROBLEMMOMRÅDE	VIKT
<p>L. Hur viktigt är det med <u>god dokumentation</u> för omfattningen av underhåll och förnyelse. Med dokumentation förstås t.ex. fakta om ledningsnätet och dess tillstånd, ekonomiska nyckeltal för driften, samt sannolika sammanhang mellan insats, konsekvenser och kostnader.</p> <p>Frågan inkluderar även att denna dokumentation kan presenteras på ett förståeligt sätt för politikerna.</p>	L
<p>M. Hur viktigt är det med utarbetandet av ett <u>kommunalt långtidsprogram</u> avseende förbättring av ledningsnätet för att uppnå önskvärd omfattning av förnyelse och reovering.</p>	M
<p>N. Hur viktigt är det med <u>utbildningen av driftpersonalen</u>, när det gäller införandet av ny teknik och omfattningen av förnyelsen.</p>	N
<p>O. Hur viktig är <u>kompetensnivån hos kommunale ingenjörer</u>, när det gäller val av tekniska lösningar och omfattningen av förnyelse. Frågan gäller också vikten av den kommunala kompetensen för att kunna specificera problem och definiera uppgifter vid inköp av tjänster.</p>	O
<p>P. Hur viktig är <u>kompetensnivån hos konsulterna</u>, när det gäller val av tekniska lösningar, införande av ny teknik och omfattningen av förnyelsen av vatten- och avloppsledningarna.</p>	P
<p>Q. Hur viktigt är det med <u>god ledning, styrning och administration</u> i kommunerna för omfattningen av tillämpningen av ny teknologi.</p>	Q

fortsätter)



PROBLEMMOMRÅDE	VIKT
W. Hur viktigt är det med <u>forsknings- och utvecklingsarbete</u> för införandet av ny teknik i underhåll och förnyelse.	W
X. Hur viktigt är det med <u>nyttänkande, riskvillighet och försöksverksamhet</u> i kommunerna för införandet av ny teknik.	X













Denna rapport hänför sig till forskningsanslag 871142-4  
från Statens råd för byggnadsforskning till Teknologisk  
Institut, Taastrup, Danmark.

R97:1990

ISBN 91-540-5278-5

Statens råd för byggnadsforskning, Stockholm

Art.nr: 6801097

Abonnemangsgrupp:  
V. Anläggningsteknik

Distribution:  
Svensk Byggtjänst  
171 88 Solna

Cirkapris: 44 kr exkl moms