

Nr. 3

20. årgang
Oktober 2007

SPILDEVANDSKOMITEEN

Indhold

Leder	2
Indbydelse til Vandmiljøkonference	3
DANVA er klar til at tage fat på den nye vandsektor	4
Carl-Emil Larsen	
Separat? det er klart! – Vision 2100 i Aalborg Kloakforsyning	6
Bjarne Nielsen	
Jagten på uvedkommende vand	9
Ulrik Højbjerg	
Tryksatte kloaksystemer kan bruges mange steder	12
Mads S. Poulsen, Jens L. Hansen og Carsten Røsted Petersen	
En sammenbragt forsyning ser fremad...	14
Kjartan G. Ravn	

Leder

Midt i en brydningstid

Den danske vandsektor står midt i en brydningstid. I de senere år har serviceeftersyn, kommunalreform, ny vandsektorlov, Vandrammedirektiv og ikke mindst klimaforandringer sat deres præg på vandsektoren.

Et sundt og rent vandmiljø er ikke længere en selvfølge. Vi har igen i år været vidne til, at flere hundrede mennesker i lang tid ikke havde adgang til sundt og rent drikkevand, fordi vandboringer har måttet lukkes på grund af forurening. Flere vandløb har fået udslettet alt liv over lange strækninger som følge af forurening eller ulykker, og iltsvind har ramt vores havområder.

Andre hundreder af familier har lagt kældre, stuer og haver til oversvømmelser på grund af de kraftige regn hen over sommeren. Stormrådet har udbetalt et par milliarder i erstatninger siden 1993 til ofre for oversvømmelser i forbindelse med stormfloder.

Hvis vi skal sikre et sundt og godt vandmiljø til glæde og gavn for hele den danske befolkning samt en større sikkerhed for i fremtiden at kunne bortskaffe spildevand forsvarligt via kloaksystemet, kræver det koordinering og helhedstænkning. En koordinering og helhedstænkning som ikke i tilstrækkelig grad finder sted i dag.

Nye krav, nye betingelser kræver nye løsninger

Der er således behov for nye strategier, der kan sikre vandsektoren i det 21. århundrede. Strategier, der inddrager og stimulerer samarbejdet mellem centrale meningsdannere og aktører i den danske vandsektor, og som tager højde for og inddrager de økonomiske, tekniske, miljømæssige, fysiske og organisatoriske rammevilkår og trends.

Der er i Danmark mere end 200 tørlagte søer over 10 ha, og disse søer er ikke længere anvendelige til landbrugsjord. 40 af disse søer er blevet genskabt med store fordele for både natur og mennesker.

I Herning Kommune har man skabt en 28 ha stor sø, hvor der aldrig har været sø tidligere. Dette har givet mulighed for at gentænke samspillet mellem boligområder og natur, og der er blandt andet skabt mulighed for at kunne sejle frem til sin bolig. Resultatet er igen en ny løsning til gavn for natur og mennesker.

Ovenstående er et par eksempler, hvor der er gjort op med vanetænkning. Det er altså muligt at tænke nyt samt finde nye veje, der bedre lever op til de krav, som danskerne i dag stiller til både forsyningsikkerhed, natur, økonomi og miljø - alt tænkt ind i en ny type planlægning.

Der afholdes gennem hele efteråret arrangementer, som hver især prøver at finde løsninger på et eller flere områder. Rigtig mange mennesker har deres kalendere fyldt med aftaler om kurser, møder, konferencer, Camps og så videre.

EVA-udvalget har, for at give plads til de mange øvrige initiativer, valgt ikke at afholde den normale efterårstema-dag, men i stedet støtte op omkring IDA-MILJØ's Klimakonference, hvor der vil være rig lejlighed til at byde ind med holdninger og løsninger på problemstillingerne. På Klimakonferencen vil resultater fra Vand Camp 07 tillige blive præsenteret for et bredere publikum. Dette kun få dage efter Miljøministeren har modtaget Campen's anbefalinger til Regeringen.

Der er en spændende tid, en brydningstid, hvor nye veje er påkrævet. Forsat god arbejdslyst, vi ses igen til EVA-temadag i Nyborg, februar 2008.

Udgiver

Ingeniørforeningen i Danmark – Spildevandskomiteen
Erfaringsudveksling i Vandmiljøteknikken

Hjemmeside adresse

www.evanet.dk

e-mail adresse

eva@evanet.dk

Dette blads redaktør

Karsten Arnbjerg, kar@cowi.dk

Næste blad forventes udgivet

Januar 2008

Redaktør

Jommy Christensen, jim@envidan.dk

Deadline for indlæg

1. dec. 2007

Redaktion

COWI A/S
Jens Chr. Skous Vej 9
8000 Århus C
Tlf. 87 39 66 00
Fax 87 39 66 60

Att.: Margrethe Nedergaard
e-mail: mao@cowi.dk

Vandmiljøkonference 2007

I anledning af IDAs miljøår arrangerer IDA-miljø en konference med bl.a. EVA som medarrangør. Konferencen afholdes 6. - 7. november 2007 i Ingeniørhuset, Kalvebod Brygge 31-33, 1780 København V. I håb om at konferencen vil bidrage til at skabe debat og kontakt på tværs af fag og grænser og åbne op for nye perspektiver og muligheder i det fortsatte arbejde med at skaffe rent vand til alle, bydes du velkommen til to dage i vandmiljøets tegn.

Tilmelding og pris: se www.vand07.dk

T1: Regn og spildevand – dag 1

Temaet vil sætter fokus på udfordringer (stoffer og hydrauliske) inden for regn- og spildevandssystemer samt præsentere filosofier til håndtering af disse udfordringer. Temaet vil vise, hvor forskelligt udfordringerne kan håndteres og kombinere dette med erfaringer fra det internationale miljø. Nyste viden og erfaringer vil blive bragt frem i lyset.

Session 1 ♦ 6. november 2007		
Udfordringer		
14.00 - 14.05	Indledning	Ole Fritz Adeler, Krüger A/S
14.05 - 14.35	Klima og fortætning	Karsten Arnbjerg Nielsen, Cowi
14.35 - 15.05	Stoffer i fokus	Peter Steen Mikkelsen, Institut for Miljø & Ressourcer, DTU
15.05 - 15.35	Vision 2100 – Aalborg Kommune	Bjarne Nielsen, Aalborg Kommune
15.35 - 15.45	Afsluttende spørgsmål	
15.45 - 16.15	Pause	
Session 2 ♦ 6. november 2007		
Håndtering af spildevand		
16.15 - 16.45	Spildevandsrensning dengang, nu og i fremtiden	Mogens Henze, Institut for Miljø & Ressourcer, DTU
16.45 - 17.20	Source Control - an efficient alternative to end-of-pipe treatment (foredraget vil foregå på engelsk)	Willi Gujer, EAWAG/ETH, Zürich
17.20 - 17.50	Fremtidens renselanlæg	Erik Bundgaard, Krüger A/S
17.50 - 18.00	Afsluttende bemærkninger	Ole Fritz, Adeler, Krüger A/S

T1: Regn og spildevand – dag 2

Session 3 ♦ 7. november 2007		
Håndtering af regnvand i byer		
08.30 - 08.35	Indledning	Ole Sinkjær, Krüger A/S
08.35 - 09.05	Regn- og spildevand i København gennem 150 år	Per Jacobsen, Københavns Energi
09.05 - 09.35	Funktionspraksis og sikkerhed i et mere regnfyldt klima	Ole Mark, DHI
09.35 - 10.05	About Stormwater practitioners and scientist (foredraget vil foregå på engelsk)	Govert Geldof, Geldof c.s., Bathmen/Holland
10.05 - 10.15	Afsluttende spørgsmål	Ole Sinkjær, Krüger A/S
10.15 - 10.45	Pause	
Session 4 ♦ 7. november 2007		
Optimering af renselanlæg		
10.45 - 11.15	Problemstoffer set fra en anlægsejer	Bo Neergaard Jacobsen, Spildevandscenter Avedøre
11.15 - 11.45	Mikroorganismer i renselanlæg	Per Halkjær Nielsen, Aalborg Universitet
11.45 - 12.15	Minimering af slammængder	Bente Nielsen, Krüger A/S
12.20 - 12.30	Afsluttende spørgsmål	Ole Sinkjær, Krüger A/S

DANVA er klar til at tage fat på den nye vandsektor

DANVA er brancheorganisationen for de professionelle vand- og spildevandsforsyninger i Danmark. Foreningens dominerende medlemskreds består af 122 organisationer, der driver forsyningsvirksomhed – de såkaldte portionsmedlemmer. Som repræsentant for disse forsyningsorganisationer dækker DANVA omtrent 80 % af befolkningens vand- og spildevandsforsyning i Danmark.



Af Carl-Emil Larsen,
direktør i DANVA

DANVA har organiseret sig med en politisk bestyrelse i spidsen. Den bakes op af et teknisk råd og en lang række faglige komitéer og udvalg. Godt og vel 110 aktive medlemmer fra organisationerne sidder i DANVA's politiske og faglige organer og stiller hver især både tid og indsigt til rådighed, for at foreningen kan opfylde sit formål. DANVA's aktive korps af medlemmer arbejder i dag bl.a. med standardisering, kursusvirksomhed, medlemsservice, formidling og en lang række faglige projekter. Herudover er DANVA høringsberettiget og har en tæt kontakt til myndighederne.

Fornyelse af DANVA

Den 10. og 11. maj 2007 afholdt DANVA i København sit syvende årsmøde. Årsmødet blev brugt til at stemme om en række ændringer i både vedtægter, struktur og sammensætning af bestyrelse og teknisk råd.

Herudover præsenterede foreningen på mødet i København også en ny strategi. Fornyelsen sker som følge af, at der de seneste 3-4 år er sket en stor udvikling i vandsektoren.

Serviceeftersyn og vandsektorlov

Siden 2002/2003 har sektoren bl.a. været genstand for undersøgelse i et såkaldt serviceeftersyn. Arbejdets foreløbige kulmination skete den 1. februar i år, hvor regeringen kunne præsentere et bredt forlig om en mere effektiv vandsektor. Målet med forliget og den såkaldte vandsektorlov, som for tiden er under udarbejdelse, er, at forsyningerne under hensyntagen til klimatiske og miljømæssige forhold, skal gøre det mindst lige så godt som hidtil. Det skal samtidig være billigere, uden at dette må gå ud over kvalitet, forbrugersikkerhed og miljø. Og det er netop serviceeftersyn og vandsektorlov, der vil medføre

store forandringer – for sektoren, for medlemmerne, og for vores måde at skulle agere medlemsorganisation på.

Konkret er DANVA overbevist om, at der vil ske en opsplitning mellem

Forligsaftalen:

Benchmarking

Miljø- og energiledelse

Teknologiudvikling

Adskillelse af myndighed og drift

Lovgivningens og sektorens formål

Gennemsigthed

Årsregnskabsloven

Salg af kommunale aktiver

Prisloftsregulering

Forsyningssekretariat og kontaktudvalg

Foreningens formål er at varetage medlemmernes og den danske vandsektors interesser med henblik på at fremme en stabil og effektiv vand- og kloakforsyning på et højt kvalitetsniveau og på et for miljøet bæredygtigt grundlag

myndighed og drift. For DANVA vil det bl.a. betyde, at vi fremover vil stille endnu mere skarpt på vand- og kloakforsyningsvirksomhederne og deres konkrete interesser som driftsherrer. Som naturlig konsekvens af opsplitningen vil DANVA samtidig etablere det nødvendige samarbejde med KL, så forandringen i praksis vil foregå så smertefrit som overhovedet muligt.

Udmøntning af vandsektorloven

Forligets første konkrete resultat er den såkaldte stoplov, der i et vist omfang gør det mindre attraktivt for kommunerne at realisere værdierne i forsyningerne. Endvidere arbejdes der i skrivende stund på vandsektorloven,

der ifølge tidsplanen skal vedtages i næste folketingsår og træde i kraft pr. 1. januar 2009.

DANVA's perspektiv på vandsektorloven

I en omstillingstid som den, vandsektoren har befundet sig i de seneste år, kan man grundlæggende agere på to forskellige måder. Man kan afvente og se, hvad der sker – hvad medlemmerne og omgivelserne forventer af os. Eller man kan gå i front og medvirke til en hensigtsmæssig udvikling af sektoren. I DANVA ser vi kun én mulighed. Vi skal naturligvis være med dér, hvor det sker – der, hvor aktiv påvirkning kan give optimale betingelser for den fremtidige vandsektor og for medlemmerne.

Set fra Skanderborg, hvor DANVA har sit hovedsæde, har processen med serviceeftersynet overordnet været positiv. DANVA mener, at realiseringen af dele af forliget i væsentlig grad kan bidrage til en positiv udvikling af den danske vandsektor, såvel i forhold til effektivitet som kvalitet. Derfor har DANVA også i hele perioden forsøgt at fremtvinge en afklaring så hurtigt som muligt for at undgå samfundsøkonomisk spild og for at mindske den økonomiske spekulation i sektorens betragtelige værdier. Vi bifalder også, at initiativerne tages op til revision efter en årrække. Det giver gode betingelser for at lære af erfaringerne for såvel branchen som myndighederne.

DANVA betragter ikke vandsektorloven som målet for vandsektoren, men

ser derimod loven som startskuddet til en ny udvikling af den danske vandsektor til gavn for miljø, kvalitet og forbrugere.

DANVA er klar med nye tilbud

Nye rammebetingelser betyder nye krav fra medlemmerne. Derfor er DANVA i gang med at udvikle paletten af tilbud til sine medlemmer. Det kan f.eks. være fælles aftaler med leverandører, som kan give attraktive tilbud til medlemmerne eksempelvis inden for juridisk rådgivning eller revisionsrådgivning, men det kan også være en traditionel indkøbsforening. De nye rammebetingelser stiller også branchen over for nye krav til uddannelsen af medarbejdere i sektoren. DANVA er i fuld gang med at udvikle nye kurser og tilpasse dem efter de nye krav til medarbejderne i den nye vandsektor.

En ny strategi er blot et af de konkrete resultater af det arbejde, hvorigennem DANVA hele tiden skal sikre, at foreningen forbliver en seriøs, troværdig og kompetent samarbejdspartner for vores interessenter. Vi skal også fremover være i stand til at gøre vores – branchens – synspunkter gældende. Vi glæder os til – i dialog med medlemmer, organisationer og øvrige interessenter – at realisere strategien og på den måde medvirke til, at vandsektoren videreudvikler sig som en attraktiv og ansvarlig samfundsspiller – for vandsektoren, forbrugerne og for medlemmerne.

Udmøntning

Lov om kommuners afståelse af vandforsyninger og spildevandsforsyninger (Stoploven)

Lov om vandsektorens organisering og økonomiske forhold (Vandsektorloven)

Bekendtgørelse om forsyningssekretariat

Bekendtgørelse om benchmarking

Bekendtgørelse om prisloftsregulering

Bekendtgørelse om organisering og regnskab

Bekendtgørelse om teknologiudviklingsfond

Vejledning om miljø- og energiledelse

Supplerende vejledninger

Nødvendige justeringer i anden lovgivning

Separat? det er klart!

- Vision 2100 i Aalborg Kloakforsyning

Kloakforsyningen i Aalborg udarbejdede i 2005/06 en vision rækkende frem til år 2100.

Ved starten af visionsarbejdet arbejdede vi med en meget kortere tidshorisont, der rakte frem til 2020 og omfattende emner som: Serviceeftersyn af vandsektoren, vandrammedirektivet, miljøledelsessystem, etablering af tømningsordning, ny funktionspraksis (skrift 27) o.s.v. Efterhånden som vi arbejdede med nogle af disse emner, stod det mere og mere klart, at vi måtte arbejde med en væsentligt længere tidshorisont. Da levetiden for vore kloakrør normalt sættes til 100 år, besluttede vi at udarbejde en Vision 2100 og en Udviklingsplan 2020. Tidshorisonten matcher ligeledes de prognoser for klimaændringer, der p.t. foreligger – bl.a. har Miljøstyrelsen i 2004 udgivet ”Tilpasning til fremtidens klima”. Heri peges der på, at kloakforsyningerne bør forholde sig til disse fremtidige ændringer. Middelscenariet er følgende:

*Af Bjarne Nielsen
Aalborg Kommune*

Temperaturstigning	+	3-5oC
Sommernedbør	-	10-25%
Ekstrem sommernedbør	+	10-20%
Vinternedbør	+	20-40%
Vinternedbør som sne	-	70-90%
Vandstandsstigning	+	0,5 m
Stormaktivitet		Moderat stigning

Fremtidsscenerier for samfundet

Det er selvfølgelig vanskeligt at forestille sig Danmark om 100 år. Fremtidsskærere, som vi spurgte, kunne ikke give et bud. Vi måtte derfor selv gennem nogle overvejelser. Her tog vi udgangspunkt i, hvordan vore kolleger i 1882, da den første spæde kloakforsyning i Aalborg blev etableret, magtede at konstruere et kloaksystem, som i dag, 125 år senere, har vist sig at være ganske robust. Det er tankevækkende, at det første wc i Aalborg blev installeret i 1899 – altså 17 år efter, at kloaksystemets etablering var igangsat.

Det første spørgsmål, der meldte sig, var, om vi stadig ville bruge vandskyllede toiletter om 100 år? Hvorvidt dette vand er drikkevand, regnvand, rensat spildevand eller en anden type vand, har vi ikke beskæftiget os med – men ifølge klimaforskerne vil der falde mere nedbør om 100 år end i dag, så vi forestiller os, at mennesket fortsat vil bruge vand til madlavning, vask, rengøring o.s.v., og da vandforbruget til toiletskyl udgør kun 15-20% af det samlede vandforbrug – mon det så ikke fortsat vil være vand, der bruges i toiletterne?!

Luftforureningen i Danmark har været faldende i de seneste mange år på grund af stigende røgrønsning i industrien, katalysatorer på bilerne, fjernvarme der erstatter individuel opvarmning o.s.v. Dette har bl.a. medført, at syrerregnen er ophørt i Danmark. Luftforurening vil blive yderligere reduceret frem til 2100 – bl.a. slipper olien op, så bilerne skal over på andre drivmidler, krav til kemikalier vil udfase mange stoffer o.s.v.

Regnvandet vil derfor være renere end i dag – og det vil falde i større og mere koncentrerede mængder

Klimakonsekvenser for Kloakforsyningen

De kraftigt stigende regnmængder vil alt andet lige medføre, at dele af kloaksystemet vil løse sin transportopgave betydeligt ringere end i dag. Overbelastede kloakker forårsager kælder- og/eller terrænoversvømmelser, bassiner bliver for små, renseanlæggene udsættes for en større hydraulisk belastning, overløbsbygværker aflaster hyppigere og med større overløbsvandmængde (samtidig med at den stigende vandstand vil kræve et større vandtryk, inden klapbygværker åbnes, hvilket kan give oversvømmelser).

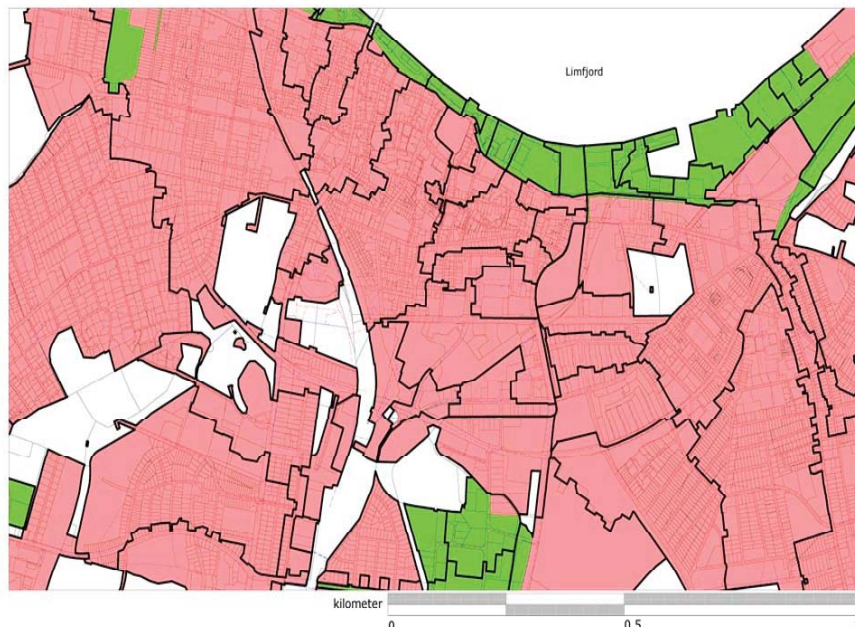
Det er typisk ved fælleskloaksystemet, vi vil opleve de nævnte forhold, og tendenserne forstærkes af, at det ikke kun er vandstanden i havene, der stiger, men også i vandløb, søer og grundvand.

Alt dette kan undgås, hvis vi separatkloakerer i takt med den stigende nedbør, så belastningen på fælleskloaksystemet ikke forøges.

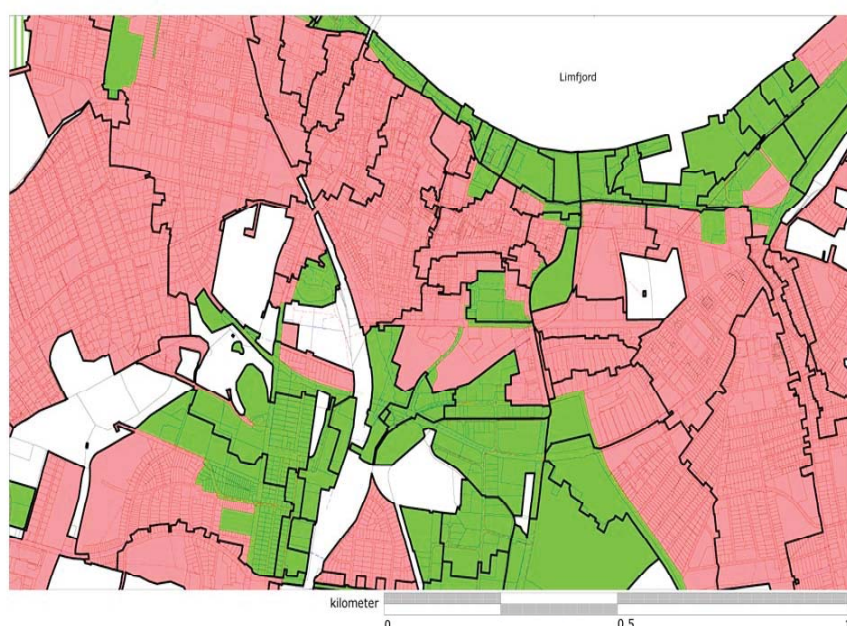
Vision 2100 – og hvordan vi opfylder den

Byen er i dag meget forskellig fra byen for 100 år siden. Byen om 100 år vil ligeledes være meget forskellig fra i dag. Alle huse vil være renoveret mindst en gang, eller de vil være erstattet af nybyggeri. I de foregående 100 år lykkedes det bl.a. at få wc'er i alle huse. Så hvorfor skulle vi ikke de næste 100 år kunne gennemføre separatkloakering i hele byen!?

Separatkloakeringen i Aalborg blev påbegyndt for ca. 40 år siden. I dag er ca. 50% af den tidligere Aalborg kommune separatkloakeret. Efter kommunalreformen er ca. 60% separatkloakeret. Dette skyldes primært,



Princip for separat-kloakering i midtbyen i 1990



Princip for separat-kloakering i midtbyen i 2010

at alle nye byggemodninger i de sidste 40 år er blevet separatkloakeret. Forholdene i Aalborg er næppe unikke, så man ikke ca. 50% af Danmark er separatkloakeret, og procenten øges hver eneste dag.

Også mange tidligere fælleskloakerede bydele er blevet separatkloakeret. På nedenstående billeder, der omfatter ca. 1,5 km² af det indre Aalborg, kan man se, hvordan separatkloakeringen (de grønne områder) breder sig fra 1990 til 2010. Hvis man separatkloakerer, samtidig med at kloakfornyelsen alligevel skal ske (pga for små og utætte kloakker m.v.), bliver merud-

giften i Aalborg på ca. 10% (ca. 0,5 mia.kr.) i forhold til at bibeholde fælleskloakkerne.

Konklusionen på ovennævnte blev derfor Vision 2100 med følgende strategier:

- Central håndtering af spildevand
- Decentral håndtering af regnvand under mottoet:

Separat? Det er klart!

Decentral håndtering af regnvand er for os alle tænkelige former og metoder – bare der ikke sker en sammenblanding med spildevand.

Selvom vores Vision 2100 bygger på mange efter vores mening logiske betragtninger, stiller der naturligt spørgsmål til visionen. Hvordan vil ovennævnte påvirke f.eks. udledninger af fosfor til Limfjorden?

I øjeblikket tilledes regnvandet til fællessystemet, og det udledes enten som biologisk rensede spildevand, mekanisk rensede spildevand eller overløbsvand. Hvis kommunen separatloakeres, udledes regnvandet direkte til fjorden. Fosforkoncentrationer i regnvand og biologisk rensede spildevand er af samme størrelsesorden, mens der er betydeligt mere fosfor i mekanisk rensede spildevand og i overløbsvand end i regnvand. Vore beregninger viser, at fosfortilførsel til Limfjorden årligt vil kunne reduceres med ca. 8 tons ved en separatloakering af hele Aalborg. Dette er en reduktion på ca. 33% i forhold til i dag.

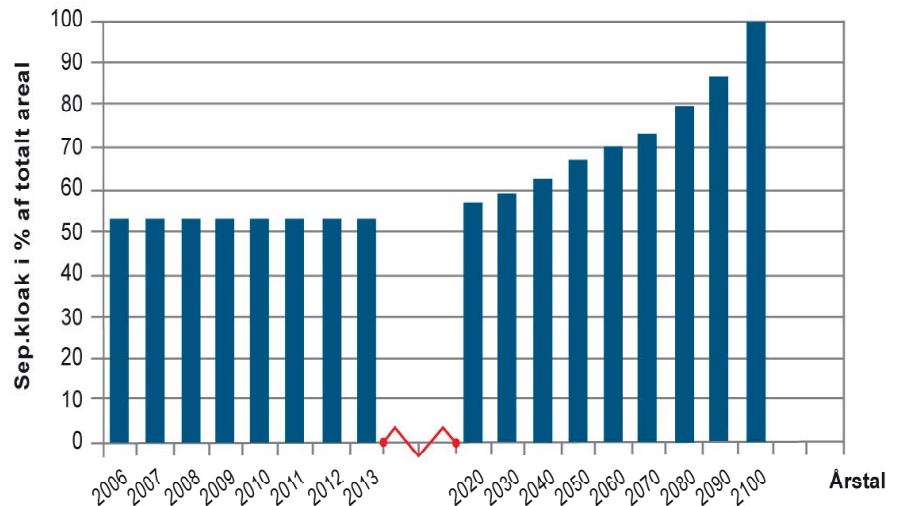
Når fosformængden reduceres, sker der også reduktion af mængden af andre stoffer – og samtidig reduceres de vandmængder der skal pumpes, hvilket medfører mindre elforbrug og dermed udledt CO₂.

Så - lad os nu fortsætte med den separatloakering af Danmark, som vore forgængere indledte for 40 år siden og dermed skabe et endnu mere robust kloaksystem end i dag.

For som sagt: Separat? det er klart!

Kloakforsyningens "Vision 2100"

- Vi bidrager til badevandskvalitet overalt i Limfjorden, søer og vandløb - og medvirker dermed til at sikre et rent vandmiljø.
- Vi har ingen drikkevands- og jordforureninger som følge af spildevand fra utætte hovedkloakrør - og sikrer dermed drikkevandet mod forurening af udsivende spildevand.
- Vi har et kloaksystem og renseanlæg, der er uafhængige af klimaændringer og ydre påvirkninger - og sikrer dermed høj driftssikkerhed af kloaksystem og renseanlæg.
- Vi har en sikker og attraktiv arbejdsplads - og sikrer dermed kontinuitet ved at fastholde og tiltrække medarbejdere.
- Vi vælger robuste og effektive løsninger - og sikrer dermed den bedst mulige samlede økonomi.



Visionen om at sikre drikkevandet

Jagten på uvedkommende vand

- Hvorfor er opsporing af uvedkommende vand så væsentligt, når spildevandsrensningen centraliseres?
- Hvad er omfanget af fejlkoblinger?
- Metoder og erfaringer.

Af Ulrik Højbjerg,
Udviklingschef EnviDan A/S

Uvedkommende vand har altid været en udfordring for vores afløbssystemer. Med de kommende centraliseringer af vores spildevandsstruktur er udfordringerne ikke blevet mindre.

I de kommende år etableres der store transportsystemer, hvor spildevandet viderepumpes over lange strækninger med gentagne oppumpninger undervejs. Der er derfor et større økonomisk incitament til at mindre belastningen fra uvedkommende vand i disse systemer.

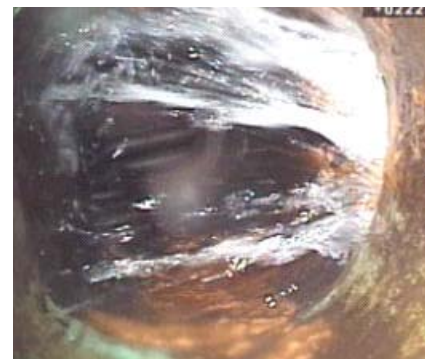
Hvad er uvedkommende vand i vores afløbssystemer: Se figur 1

Flere af de nævnte problemstillinger er ikke nogle, vi umiddelbart kan reducere med mindre vi kan afskære vandet til andre systemer eller recipienter.

Centralisering

For at vende tilbage til udfordringen ved etablering af store transportsystemer med centrale renseløsninger, så har vi i flere tilfælde vurderet omkostningerne ved at pumpe rundt på uvedkommende vand samt at "rense" vandet i renselanlægget. For en større kommune som i dag har 20 mindre anlæg og ønsker disse nedlagt til max. 5 anlæg i fremtiden, vil omkostningerne til at pumpe og rense uvedkommende vand være i nærheden af 5 mill. pr. år. Der kan udføres store anlægsinvesteringer med dette årlige beløb.

Følgende overvejelser ved etablering af store transportsystemer bør gennemføres:



- Minimering af viderepumpet vandmængder.
 - Driftsøkonomi.
 - Dimensioneringsforudsætningerne.
 - Anlægsinvesteringen.
- Afløbssystemet.
 - Skal eksisterende fællesystem bevares og saneres.
 - Skal eksisterende fællesystem omlægges til nyt separatsystem.
 - Nuværende separatsystem fungerer ikke optimalt (overlækninger, fejlkoblinger).
- Bassiner
 - Bassinerne kan få lange tømmetider.
 - Fyldte bassiner kan give flere overløb.
- Lokale recipientforhold.
 - Tilbageholdelse af så meget rent vand som muligt i lokalområdet.
 - Tilbageledning af vand til lokalområdet.

Tørvejr

Indsivning af grundvand gennem utætheder

Tilløb fra bygningsdræn og andre dræn

Lækagevand fra vandforsyningen

Returskylning fra vandværker

Afværgepumpninger

Regnvejr

Overlækning fra regnvandsledning til spildevandsledning

Fejlkoblinger fra veje og pladser m.v.

Tilbageløb fra overløbsbygværker

Utætte spildevandsdæksler (separatsystemer)

Afvanding af søer eller vandløb

Metoder til vurdering af uvedkommende vand

I det næste gennemgås nogle af de værktøjer der kan anvendes i jagten på uvedkommende vand.

- Spildevandsplanniveau.
- SRO-data for pumpestationer.
- Flowmålinger i vinterhalvåret.
- Adidas-metoden.
- Sporstofmålinger.
- TV-inspektioner.

Figur 1.

Spildevandsplan niveau

Ved at anvende data fra spildevandsplanen opnås mulighed for at vurdere mængden af uvedkommende vand på det overordnede plan.

Det kræver følgende:

- Anvendelse af vandforsyningsdata i spildevandsplanen
- Mulighed for at lave vandopgørelse på renselanlægsniveau.
 - Registreringer af indløbsmængder til renselanlæg i tørvejr.
 - Vandforsyningsdata giver mulighed for at fastlægge det teoretiske spildevandstilløb
 - Uvedkommende vand kan beregnes til:

$$\text{Tilløb}_{\text{målt}} - \text{Tilløb}_{\text{vandforsyning}}$$

Vurdering af SRO-data

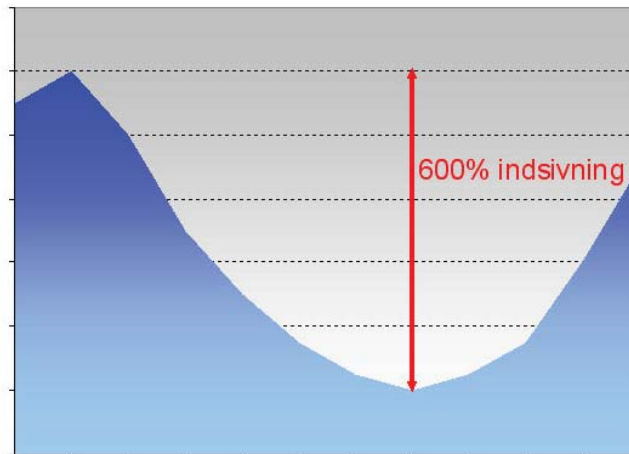
Ved at anvende historiske SRO-data fra f.eks. tilløb til et renselanlæg opnås mulighed for at vurdere årtidsvariationen i tilløbet og indirekte fastlægge tilløbet i vinterhalvåret for indsigningmængden er størst, i forhold til sommerhalvåret. Se figur 2.

Disse sammenligninger giver en indikation af mængden af uvedkommende vand i forhold til målt tørvejrsmængder. Efterfølgende kan oplandet til renselanlægget gennemgås detaljeret.

Flowmålinger i vinterhalvåret

Ved at gennemfører flowmålinger i vinterhalvåret opnås følgende:

- Giver mulighed for at vurdere tilløbsmængder i områder uden SRO-registreringer.
- Gør det muligt at vurdere delområder i overordnet analyser.
- Teknisk vanskeligt at gennemfører ved små vandmængder.
- Kan dog være tidskrævende og omkostningstung.



Figur 2.

Adidas-metoden

Når området med uvedkommende vand er indkredset via de ovennævnte undersøgelser, bør der efterfølgende foretages en visuel inspektion på udvalgte knudepunkter til en nærmere fastlæggelse af omfanget på de enkelte ledninger/sidestilløb og dermed indkredse området med uvedkommende vand til enkelte ledninger. Disse undersøgelser foretages ofte om natten, hvor det forudsættes, at alt det vand der løber i kloakken er uvedkommende vand.

Sporstofmåling

Til fastlæggelse/vurdering af den egentlige stigning i vandmængden på hver enkelt strækning kan anvendes en sporstofmåling, idet det er meget svært visuelt at vurdere, hvor stigningen og dermed tilløbet af uvedkommende vand sker. Det giver mulighed for at prioritere hver enkelt ledning indbyrdes i forhold til tilvæksten på den enkelte strækning.

En sporstofmåling er et meget præcist øjebliksbillede af uvedkommende vand. Såfremt der ønskes en samlet vurdering af mængden af uvedkommende vand til et område/rensanlæg bør en af de ovenstående metoder anvendes.

TV-inspektion

Når der via en sporstofmåling er fundet de ledninger med størst tilvækst af uvedkommende vand, kan der iværksættes TV-inspektion til en detaljeret vurdering af ledningens fysiske tilstand og dermed, hvor der sker tilløb af uvedkommende vand. Tilløb fra stik kan ligeledes vurderes, men ikke kvantificeres.

TV-inspektionen skal selvfølgelig gennemføres i den periode, hvor mængden af uvedkommende vand er størst. Som ved sporstofmålingen er det kun et øjebliksbillede man får ved TV-inspektionen.

Til fastlæggelse af fejlkoblinger i et separatsystem kan følgende metoder anvendes:

- Skrivebordsarbejde.
- Anvendelse af bordtennisbolde.
- ”Banke på” – metoden.
- TV-inspektion af stik mm.
- Overlækningsundersøgelse.

Skrivebordsarbejde

Skrivebordsarbejdet består i en sammenholdelse af oplysninger fra TV-inspektioner og registreret stik fra ledningsdatabase eller arkiv. Det kan være en arbejdskrævende arkivgennemgang, som dog kan være meget effektiv, som vist på figur 3.

Anvendelse af bordtennisbolde

Ved at anvende bordtennisbolde i et forsøg på at fastlægge fejlkoblinger fra vejbrønde til spildevandsledningen fandt Århus kommune 5 vejbrønde som var fejlkoblet til spildevandsledningen i et område som ledte spildevand (og regnvand) til en pumpestation. Fejlkoblingerne blev rettet og det efterfølgende år faldt belastningen på pumpestationen med 60.000 m³. Der anvendes nummererede bordtennisbold, som via specialværktøj ledes gennem vejbrønd og opsamles så via net i nedstrøms brønd i enten regn- eller spildevandsledning.

"Banke på" – metoden

Denne metode kan anvendes, hvis der på grunden findes en skelbrønd. Ved blot at banke på dækslet kan via lyden fastlægges om brønden er tilkoblet spildevands- eller regnvands-systemet i hovedledningen.

TV-inspektion

Ved at gennemføre en TV-inspektion af samtlige stik kan funktionen fastslås med stor sikkerhed. Samtidig kan der foretages en registrering og opmåling af stikket, som senere kan anvendes i ledningsregistreringssystemet.

Overlækningsundersøgelse

Der kan foretages en undersøgelse af mængden af uvedkommende vand, som kan sive fra regnvandsledningen til spildevandsledningen. Dette sker via utætheder i både regn- og spildevandsledningen.

For at vurdere "overlækningen" fyldes regnvandsledningen med vand og efterfølgende gennemføres en TV-inspektion af spildevandsledningen for at vurdere/finde utæthederne.

Det er en meget ressourcekrævende undersøgelse, som først bør iværksættes efter en indledende undersøgelse

af tilstrømning til pumpestation eller renseanlæg.

Ved at vurdere tilløbet under regn og tiden efter nedbørens ophør kan fænomenet "overlækning" vurderes. På kurven, som viser tilløbet til et renseanlæg under og efter regn, ses at halen på tilløbet er meget lang. Det indikerer, at der sker overlækning, som er en mere "træg" og langsom afstrømning i forhold til en decideret fejlkobling. Se figur 4.

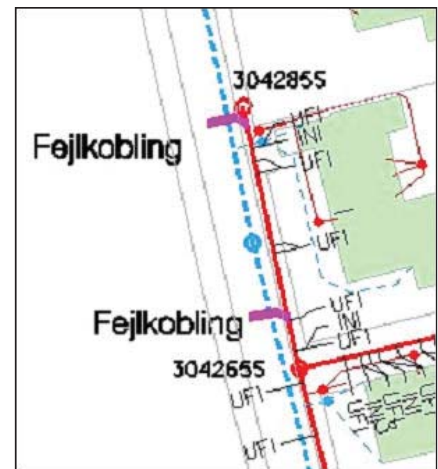
Nu har vi fundet vandet - hvad gør vi ved det?

Vi har i et område konstateret, at der er meget uvedkommende vand i det offentlige kloaksystem. Hvad gør vi så ved det?

Der er følgende valgmuligheder:

- Vi lever med det (økonomisk ikke rentabelt at fjerne).
- Vi sanerer afløbssystemet.
 - Hovedledninger
 - Stik
 - Laver ny hjælpeledning til at tage det "uvedkommende vand"

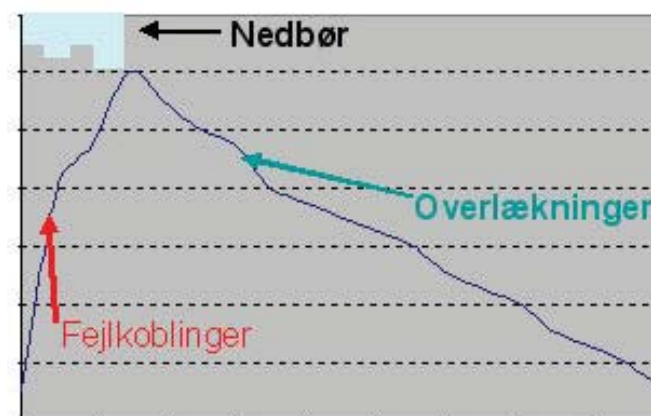
Hvis vi kan konstatere, at det uvedkommende vand stammer fra privat stik gælder følgende:



Figur 3.

- Omfangsdræn betragtes som "spildevand".
- Betragt det som et ulovligt forhold, hvor kommunalbestyrelsen jf. Miljøbeskyttelseslovens §68-69 skal sørge for, at ejeren lovliggør forholdene.
- Betragt tilslutningen som en lovlig tilslutning, men hvor det tilsluttede vand ikke er spildevand, og derfor skal kobles fra.
 - Afledningstilladelse, i henhold til Miljøbeskyttelseslovens §30
- Omkostningerne skal være "proportionale" for ejeren.
- Lighedsprincippet skal tilgodeses.
- Forsøge at finde en frivillig løsning.

Figur 4.



Tryksatte kloaksystemer kan bruges mange steder

Tryksatte systemer kan med fordel anvendes mange andre steder end i det åbne land. Når der skal anlægges kloaksystemer, hvor jorden er forurennet, i områder med høj grundvandsstand, eller hvor det bare er svært at komme til, kan de tryksatte systemer være den bedste og økonomisk mest fordelagtige løsning.

Af Orbicon A/S - Mads S. Poulsen, Jens L. Hansen og Carsten Rosted Petersen.

Man har længe anvendt tryksatte systemer i det åbne land. Når ejendommene ligger langt fra alfarvej og den nærmeste kloakhovedledning, må spildevandet pumpes væk, hvis de skal tilsluttes det fælleskommunale kloaksystem. Bortledning ved gravitation vil føre til, at ledningerne ellers skal anlægges i meget stor dybde. Tryksatte systemer er en kendt og efterprøvet teknik, og er yderst driftsikkert. Nu har man så fået øjnene op for, at tryksatte systemer har fordele, som man kan drage nytte af i mange andre sammenhænge. Rørene fylder kun en brøkdel af, hvad traditionelle kloakrør fylder, og i stedet for at de bliver gravet ned, kan de bores igennem vanskelige passager. Når der er vanskelige geotekniske forhold, kan tryksatte rørsystemer været svaret på, hvordan man løser problemerne.

Systemerne er ofte økonomisk fordelagtige ved snævre pladsforhold, hvor der er forurennet jord eller vanskelige jordforhold med f.eks. højt grundvand. Man skal dog huske at medregne driftsomkostningerne inkl. service og vedligehold, så man kan finde ud af, hvilken løsning der egner sig bedst i det enkelte tilfælde.

Højt grundvandsspejl

Ved Skuderløse Indelukke i Faxe Kommune ligger 34 ejendomme, der skulle tilsluttes kloaknettet, så deres spildevand ikke længere forurenner de lokale recipienter. Der er artesisk grundvand i

området, og den høje grundvandsstand gør det vanskeligt at grave. Den våde jord indtager en flydende tilstand, og renderne bliver hurtigt dækket igen. Når jorden flyder, kan huse i nærheden risikere at få dyre sætningsskader. Samlet set var det tryksatte kloaksystem en oplagt mulighed. Nogle steder blev ledningerne boret, mens de andre steder blev gravet ned. De højtliggende trykledninger kunne etableres uden større problemer, trods den høje grundvandsstand. Der blev etableret 5000 meter trykledning til en pris af ca. 110.000 kr. pr. ejendom. Den relativt høje pris skyldes den spredte bebyggelse.

Snævre pladsforhold

En haveforening skulle kloakeres og drænes. Her er også en generelt høj grundvandsstand, som i lange perioder gav stillestående vand over terræn i mange af haverne. Der er meget snævre pladsforhold, så hvis der skulle kloakeres traditionelt, ville det kræve så meget plads, at en stor del af kolonihaverne ville blive ødelagt. Entreprenøren kunne her lave en styret underboring, hvor pladsen er trang, eller hvor ledningen skulle gå under en vej eller lignende. Området er tæt bebygget, og det bringer prisen for kloakeringen væsentligt ned. Det krævede 1800 meter ledninger at tilslutte de 105 parceller, der ligger i haveforeningen. Det gav en udgift på ca. 52.000 kr. pr. ejendom. Til sammenligning

koster det ca. 50.000 kr. pr. ejendom at kloakere med traditionelle gravitationssystemer under normale forhold i tættere bebyggede områder.

Energiforbrug og drift

Der kan etableres et rensesystem som sender en rensegris gennem systemet og særlige 45-graders-samlinger kan sikre, at rensegrisen ikke sætter sig fast undervejs. Systemet er dermed temmelig driftsikkert, og elforbruget er heller ikke så stort, som man skulle tro.

Elforbruget til en pumpe er som tommelfingerregel 1 kWh pr. 1 m³ vand, hvilket for én familien svarer til et elforbrug på ca. 100 kWh pr. år. Det er lidt over halvdelen af et køleskabs elforbrug. Det svarer til en udgift på ca. 200 kr. inkl. moms pr. husstand. Kloakforsyningen skal stå for driftsudgifter, og det vil sjældent kunne betale sig at sætte en elmåler op. I stedet kan der fastsættes et elforbrug, der svarer til f.eks. 100 kWh pr. 100 m³ forbrugt vand, som kommunen så kan fratække den årlige spildevandsafgift.

Normalt etableres en pumpebrønd ved hver ejendom. Skal flere ejendomme deles om en pumpebrønd, skal der laves aftaler, der sikrer at alle fortsat kan være tilsluttet pumpebrønden fremover – f.eks. i forbindelse med salg af en ejendom.

Erfaringerne fra Sverige og efterhånden også Danmark siger, at der er få driftsproblemer, men der etableres

Her udfører en speciel boremaskine en styret underboring, hvor der er trænge pladsvilkår.

i stigende grad overvågning for f.eks. at fange de tilfælde, hvor en pumpe kører løbsk og for at sikre en optimal service og drift.

Skellet mellem det offentlige og det private

Spildevandet fra stueplan i en ejendom skal som grundregel gravitere bort fra ejendommen. Lader det sig ikke gøre, er kloakforsyningen forpligtet til at bekoste de nødvendige foranstaltninger. En mulighed er at placere en pumpebrønd på privat ejendom og tilslutte den ejendommens elforsyning. Det kræver dog, at der indgås særlige aftaler. Som hovedregel må kloakforsyningens midler ikke bruges på privat grund, men det kan ofte være en win-win situation, hvor forsyningen kan spare penge ved at etablere brønden på privat grund. Når der etableres pumpebrønd på privat grund, skal det sikres, at kloakforsyningen f.eks. kan skifte og tvangskøre pumpen uden at grundejeren er til stede, og der skal være adgang til ejendommens eltavle. Er forsyningen nødsaget til at etablere en pumpebrønd på privat grund skal den erhverve de nødvendige rettigheder – enten ved frivillige aftaler eller ved ekspropriation. Grundejeren er berettiget til erstatning for de rettigheder, der gives til kloakforsyningen.

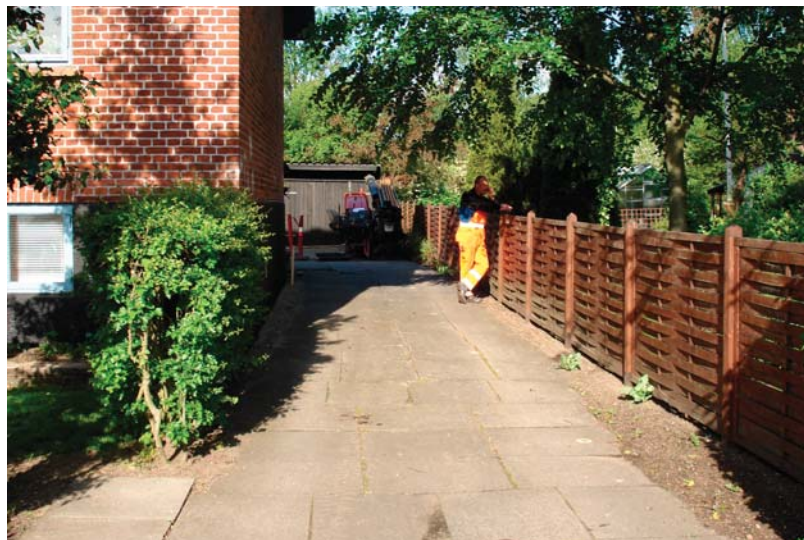
Fremtidens kloaksystem ?

Tryksatte kloaksystemer er ikke nødvendigvis fremtidens kloaksystem. Men det er en del af fremtidens kloaksystem. Det kan nemlig løse mange problemer og være den økonomisk bedste løsning, når man arbejder i områder med besværlige geotekniske forhold, hvor der er jordforurening, høj grundvandsstand eller tæt bebyggelse og trange pladsvilkår. Bekymringerne omkring overvågning af pumperne og lignende er efterhånden også blevet løst af den teknologiske udvikling.

En LPS 2000 pumpebrønd fra Skanska er her placeret i et Rododendronbed.

En ny kloakledning føres under en lang flisebelagt indkørsel, ved hjælp af styret boring. Boremaskinen står bagerst i billedet.

Der er nedgravet en Grundfos pumpebrønd foran huset og elskabet er opsat langs muren, så det er tilgængeligt for foryningen.



En sammenbragt forsyning ser fremad...

Vejen kommune er resultatet af sammenlægningen af Gl. Vejen, Rødding, Holsted og Brørup Kommuner.

Der er tale om 4 nogenlunde ligestillede kommuner, så der er ikke et egentligt lokomotiv der giver inertie efter sammenlægningen. Kommunen hører til Region Syddanmark og under Miljøcenteret i Ribe.

Af Kjartan G. Ravn
Civilingeniør, Vejen Kommune

Kommunen er karakteriseret ved at være en typisk landbrugskommune, hvor der er mange store landbrug og dambrug, mens der er forholdsvis få større byområder. Der er mange små renseanlæg, i alt 21 anlæg. Vejen renseanlæg er den største med 24.000 PE.

Kommunen står foran en omlægning - centralisering, af rensestrukturen, hvor de mange små renseanlæg skiftes ud med transportanlæg. I den forbindelse har kommunen gennemført en strukturanalyse, der viser at antallet af renseanlæg skal ned på 4-5 stykker i løbet af 5-10 år - perspektivperiode, og på lidt længere sigt ned på 1 anlæg - visionsperiode. Omlægningen af rensestrukturen er forholdsvis dyr, idet der er lange transportafstande.

Der er nogle forholdsvis robuste recipienter i kommunen - Kongeåen og Holsted Å, men slutrecipienten er Vadehavet, hvilket stiller krav om mest mulig rensning i oplandet.

Vejen Kommune stod ved sammenlægningen med en næsten helt ny bemanning på vand- og spildevands-

området. Desuden er bemanningen i forsyningen skåret med 15% i forhold til før sammenlægningen. Dette stiller krav om øget effektivitet i den daglige administration.

En forholdsvis ny bemanning, med lidt færre hænder og endnu mindre lokalkendskab stillede overordnet set krav om at få et hurtigt overblik over afløbssystem og renseanlæg, samt at effektivisere arbejdsgange. Herudover ændres lovgivningen på spildevandsområdet i de kommende år. Det er vigtigt, at kommunen er forberedt på de nye krav, der stilles om bl.a. effektivisering, selskabsdannelse, serviceniveau osv.

Derfor har VK iværksat en række initiativer som har til formål at skabe overblik og effektivisere:

- Strukturanalyse af den nuværende og fremtidige rensestruktur
- Udarbejdelse af ny spildevandsplan
- Harmonisering af data og konvertering til DANDAS.

Med udgangspunkt i dette arbejde bliver det muligt for VK at komme med

et indspil til Vandplanens idéfase, og indsamle data og oplysninger til brug for selskabsdannelsen.

Strukturanalysen har ikke krævet specielle IT-værktøjer som sådan. Med Envidan A/S som rådgiver er strukturanalysen veloverstået. Resultatet herfra anvendes som afsæt til en ny spildevandsplan, som skal afløse de 4 gældende spildevandsplaner fra de gamle kommuner. I forbindelse med dette arbejde, som udføres i samarbejde med Envidan A/S, har VK fået programmet GIDAS til at administrere spildevandsplanen og fremtidige tillæg.

I spildevandsplanen indgår en lang række beregninger af afløbssystemerne og udløb fra især regnbetingede udløb i fællessystemer. Til dette formål har VK indkøbt MIKE URBAN. De forskellige MOUSE og SAMBA modeller, som er opbygget hos en lang række rådgivere er indsamlet og opdateret. Der er forskellige grunde til at VK har ønsket at investere i en MIKE URBAN licens. Ved at opbygge og vedligeholde hydrauliske modeller



opbygges en stor viden om hvordan systemet er skruet sammen. De bedste modeller er udviklet i tæt samarbejde med driftsafdelingen, idet der altid er en række forhold som ikke kan læses ud af et papirkort. Overløbskanter der er hævet/sænket, uvedkommen vand, befæstelsesgrader osv. VK har ønsket i højere grad at opbygge og fastholde denne viden internt, og det tætte samarbejde med driftsafdelingen er en fordel i sig selv. Efter at modellen er opbygget kan den endvidere bidrage til det faglige miljø, idet de faglige diskussioner kan blive fulgt op af konkrete beregninger. Modellen giver medarbejderne mulighed for at komme mere i dybden med de tekniske problemstillinger og dermed bedre deltage i faglig sparring med rådgivere og andre samarbejdspartnere

VK har stået foran en stor udfordring på dataområdet. Ikke alle af de gamle

kommuner havde organiseret data i en ledningsregistreringsdatabase. Samtidig er der områder der skal digitaliseres og til sidst skal det sikres at samtlige data ligger i samme koordinat- og kotesystem. Derfor har det været nødvendigt at iværksætte et projekt til harmonisering af vand- og afløbsdata, både af hensyn til overblikket over systemerne, men også af hensyn til effektiviteten i besvarelse af fx LER forespørgsler.

VK har valgt ESRI platformen som sin GIS platform og AutoCAD som tegneprogram. En applikation skulle således kunne fungere under disse bindinger. Valget er faldet på IG-DANDAS fra InformiGIS, som er base-ret på ESRI platformen. Herved tages der skridt fremad, både ved at vælge DANDAS datamodellen og samtidig en applikation der giver mulighed for optimal integration med kommunens

GIS system. Dette sikrer en smidig kommunikation med kommunens andre afdelinger, især på vejområdet og på vandmiljøområdet.

IG-DANDAS applikationen er bygget direkte ovenpå ESRI platformen og udnytter derfor de samme GIS kompetencer hos de medarbejder der arbejder med ledningssystemerne.

Generelt har VK måtte erfare at der skulle indkøbes en række IT-produkter til forsyningsområdet for at få et bedre overblik og mere effektive arbejdsgange. Selve processen med at implementere de nye applikationer og gennemføre tiltagene tager det meste af 2007. Forsyningsafdelingen ser derfor meget frem til 2008, hvor frugterne af bl.a. en ny spildevandsplan og en ny ledningsdatabase skal høstes.

Adresseliste for udvalgsmedlemmer

Ulrik Højbjerg (formand)

EnviDan
Vejlssøvej 23, 8600 Silkeborg
e-mail: uhb@envidan.dk
Tlf. 86 80 63 44

Per Hallager (kasserer)

Odense Vandselskab A/S
Vandværksvej 7
5000 Odense C
e-mail: ph@ov.dk
Tlf. 63 13 23 33

Karsten Arnbjerg

COWI A/S
Parallelvej 2, 2800 Kongens Lyngby
e-mail: kar@cowi.dk
Tlf. 45 97 13 67

Ole Fritz Adeler

Krüger A/S
Gladsaxevej 363, 2860 Søborg
ofa@kruger.dk
Tlf. 39 57 20 79

Jimmy Christensen

EnviDan
Skelagervej 1C, 9000 Aalborg
e-mail: jim@envidan.dk
Tlf. 82 22 56 71

Sonia Sørensen

Københavns Energi, Afløb, Planafdelingen
Ørestads Boulevard 35, 2300 København S
e-mail: sons@ke.dk
Tlf. 27 95 46 06

Lars Juul Hansen

Grontmij | Carl Bro as
Granskoven 8, 2600 Glostrup
e-mail: lars.juul.hansen@grontmij-carlbro.dk
Tlf. 43 48 44 89

e-mail adresse

eva@evanet.dk

