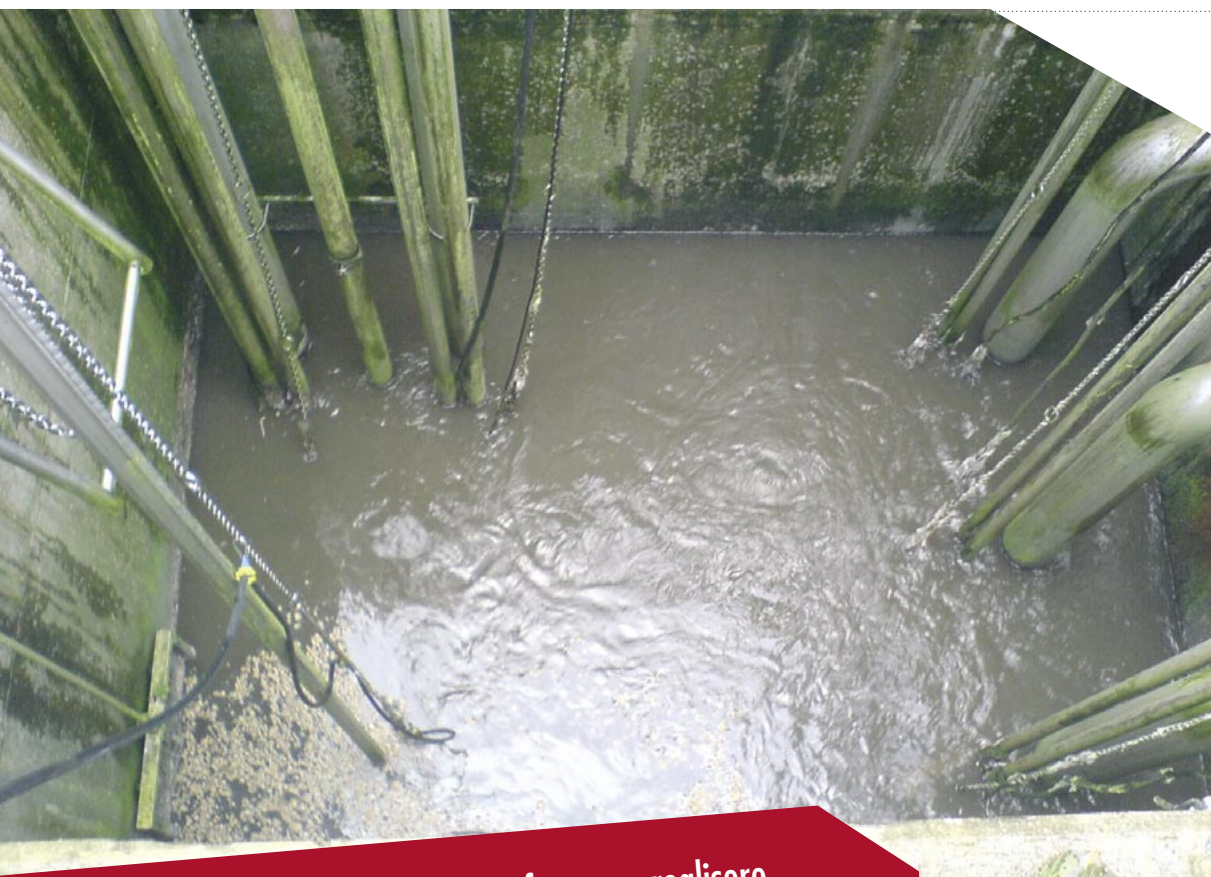




PSO 2004 - FORSKNING & UDVIKLING I EFFEKTIV ENERGIANVENDELSE

Energibesparelser ved optimering af tryksatte spildevandssystemer



Udvikling af et værktøj til at identificere og realisere besparelser i pumpedrift uden at gå på kompromis med driftssikkerheden



danskenergi | net

ELFORSK

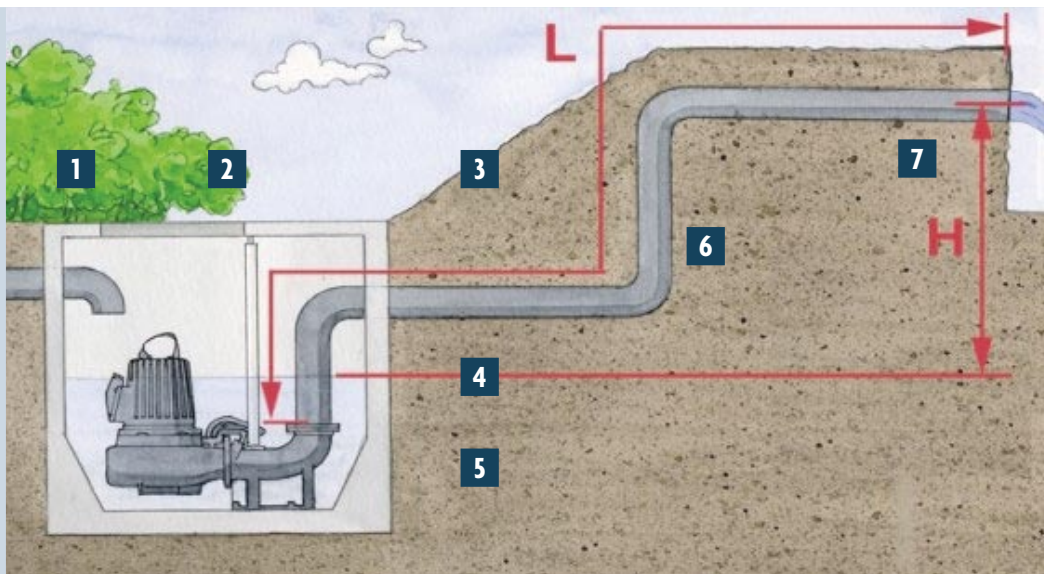
RESUMÉ:

Ved projektering af tryksatte spildevandssystemer har man traditionelt lagt meget stor vægt på den drifts- og kapacitetsmæssige sikkerhed – og som regel knap så meget på pumpesystemets energiforbrug. Men der er faktisk store muligheder for energioptimering i forbindelse med pumpebestykning, kapacitetsregulering, ledningsdimensionering, el-tekniske forhold og daglig drift af pumpesystemer.

Kompleksiteten i at sammensætte teknologien i de enkelte delelementer energigtigt er imidlertid så kompleks, at det er svært at overskue. Det kræver et samspil mellem flere forskellige leverandører og specialister, koordinering af erfaringer og specialviden, som kun de færreste kommuner kan mønstre.

FIGUR NR. 1

- 1 Tilløb**
Hvor meget?
Hvornår?
Indløbskote?
- 2 Pumpeump**
Størrelse?
Vandspejlskote?
- 3 Pumpestyring**
- 4 Komponenter**
Ventiler?
Bøjninger?
- 5 Pumpe**
Størrelse?
Løbehjul?
- 6 Trykledding**
Længde?
Dimension?
Tilstopning?
Luftlommer?
- 7 Oppumpningsbrønd**
Oppumpningskote?

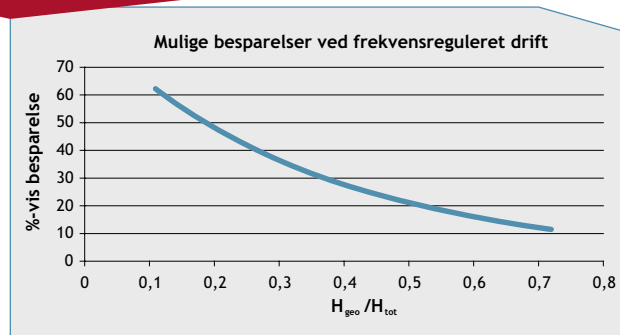


Hvad er et spildevandsanlæg?

MÅLSÆTNING:

Projektet havde derfor som mål at udvikle et samlet værktøj til at anviser energibesparelser i spildevandsanlæg uden at gå på kompromis med driftssikkerheden. En håndbog, som først og fremmest kunne anvendes af driftspersonalet, som står for den daglige drift af de kommunale anlæg, men også af andre faggrupper, som beskæftiger sig med projektering, drift og vedligeholdelse af spildevandspumpestationer.

FIGUR NR. 2



Den geometriske løftehøjdes indflydelse på den mulige besparelse ved frekvensreguleret drift.

PROCESSEN:

Projektet er gennemført af en arbejdsgruppe, bestående af Århus Kommune, Danfoss, ITT Flygt og Carl Bro i samarbejde med driftsorganisationerne i omkring 20 kommuner. Samarbejdet mellem de mange faggrupper med hver deres specialviden samt med slutbrugerne i kommunerne med deres detailviden om egne installationer var alt-afgørende for projektets succes.

En vigtig del af processen var at afdække og belyse barriererne for optimeringsarbejdet samt koordinere og øge den samlede viden om – og dermed beslutningsgrundlaget for – implementering af frekvensomformerdrift i pumpestationer.

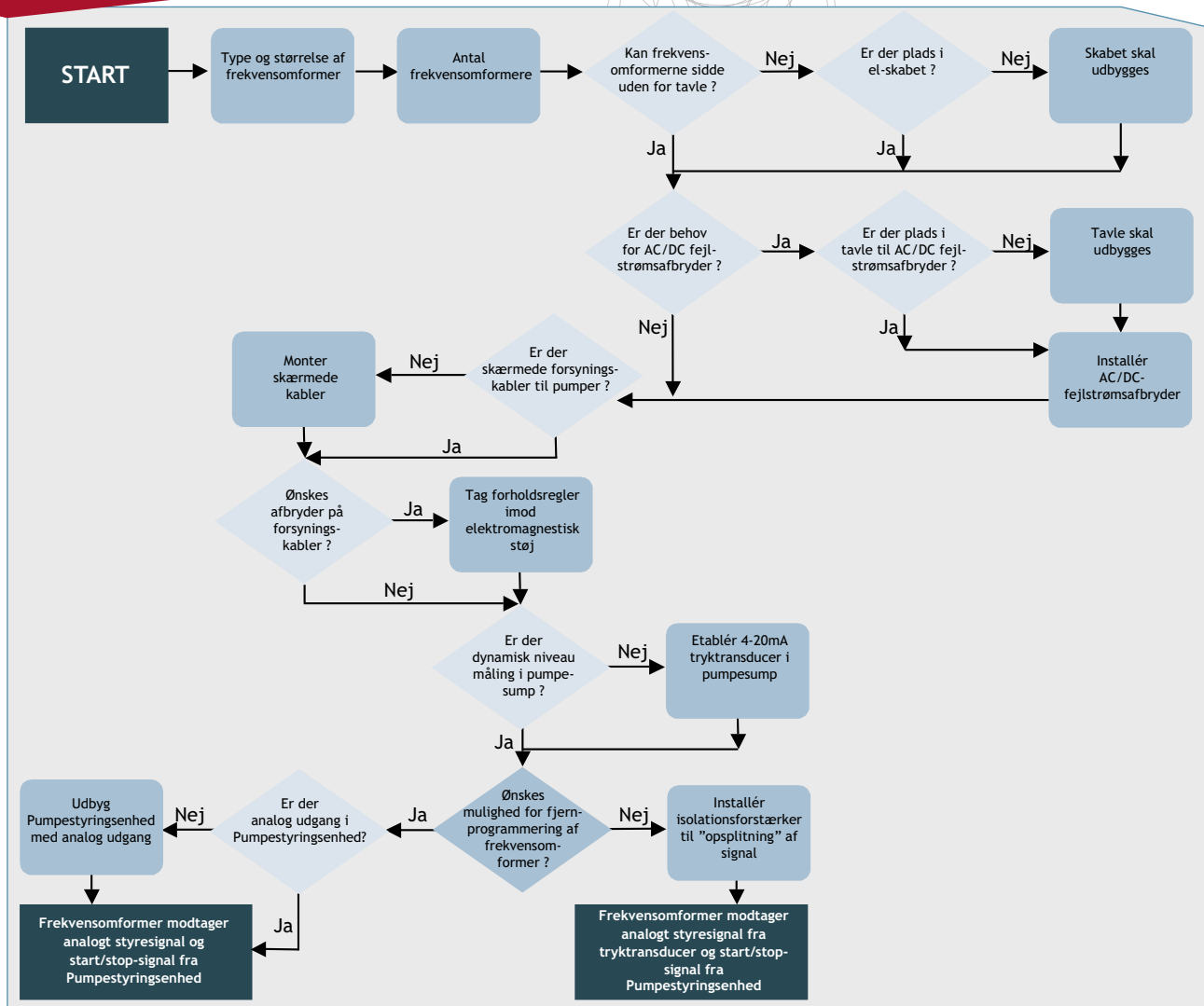
DER ER UDVIKLET EN LETTILGÆNGELIG
HÅNDBOG, SOM ANVISER OPTIMERINGS-
MULIGHEDERNE

RESULTATER:

“Håndbog til energibesparelser på pumpe-systemer til spildevand” er hovedproduktet af projektet. Den er skrevet i et letforståeligt sprog og beskriver de forskellige energiforbrugende komponenter, der sædvanligvis er installeret i en almindelig spildevandspumpestation. Derefter gennemgår den de enkelte komponenters indflydelse på energiforbruget, og hvad der kan gøres for at reducere det. Og endelig går den i dybden med de energibesparelser på godt 30 %, der kan opnås alene ved at frekvensregulere pumperne.

Blandt andet får man anvist, hvilke pumpestationer der med fordel kan frekvensreguleres, hvilke udgifter og besparelser der er – og hvordan man installerer og styrer frekvensomformerne bedst muligt. Naturligvis er der forskel på pumpestationer, men håndbogens anvisninger giver god indsigt i og et glimrende grundlag for at indkredse og realisere besparelserne.

FIGUR NR. 3



Beslutningsdiagram for installation af frekvensomformere.

KONKLUSION:

Det er lykkedes at lave et værktøj, som gør, at beslutningstagerne i pumpe-driften nemt og hurtigt kan vurdere besparelspotentialet på kommunens pumpestationer. Tidligere skulle der købes ekstern ekspertise til en sådan vurdering. Desuden har projektet samlet, systematiseret og beskrevet en lang række brugbare erfaringer fra projektets implementering af frekvensomformerdrift.

**DER KAN SPARES 30 % ALENE
VED FREKVENSRREGULERING
AF PUMPEDRIFTEN**

ANBEFALINGER FOR VIDERE ANVENDELSE AF FORSKNINGSRISULTATERNE

HVAD KAN PROJEKTET BRUGES TIL?

Projektet – og håndbogen – er et vigtigt redskab i en tid, hvor landets kommuner mere end nogensinde er fokuseret på økonomi, benchmarking og besparelser – og hvor miljømæssige tiltag er på agendaen, når og hvor det er muligt. Vigtigheden af at fokusere på energiforbruget i spildevandspumpestationer øges løbende, da spildevandet transporteres over stadigt længere afstande. Kommunesammenlægningerne vil med sikkerhed medføre en centralisering af spildevandsrensningen, hvilket betyder at større mængder vand skal flyttes længere til færre renselanlæg. Håndbogen er lige til at downloade fra danva.dk for såvel de, som er direkte involveret i pumpe drift, som de, der har til opgave at finde besparelser og miljøoptimeringer i kommunerne.



Carl Bro har desuden været ude at besøge spildevandsanlæg over hele landet, hvor projektsresultaterne er blevet præsenteret. Og der er ingen tvivl om, at der er blevet sået mange frø til fremme af energioptimering af spildevandssystemer, når de nye kommuner først er kommet på plads med ansvarsfordeling og budgetter.

Projektet har også nydt stor faglig bevågenhed, været indgående omtalt i faglige tidsskrifter og hovedtema på Pumpetræf, DanMiljø 2006 mv.

Håndbogen har desuden vakt interesse ud over Danmarks grænser og er blevet oversat til tysk og engelsk via Danfoss. Find håndbogen på www.danva.dk. Klik på: Publikationer – Download elektroniske publikationer. Se: Spildevand og spildevandsbehandling. Klik på: 03/2006.

EFFEKT:

Der bruges årligt 100 GWh i el til transport af spildevand her i landet. En række forskellige forhold har betydning for pumpernes elforbrug (nævnt i rækkefølge ift. hvor nemt det er at ændre på forholdene og dermed spare energi):

Belastning	Modtryk	Pumper	Driftsforhold
Vandmængde	Geometrisk løftehøjde (Hgeo) Ledningslængde og -dimension Komponent- og enkelttab	Tilpasning af pumpe kapacitet Systemvirkningsgrad Løbehjul	Ledningsruhed og aflejringer Luftlommer Sumpstørrelse Antallet af starter

Projektet har vist, at der er et besparelspotentiale på 30 % alene ved at foretage frekvensregulering af pumpe driften. Det årlige, nationale besparelspotentiale er således 30 GWh og en CO₂-fortrængning på 18.500 tons. Og besparelserne vil kunne gennemføres med en tilbagebetalingstid på ca. 3 år. Desuden viser projektet også, at der er et betragteligt besparelspotentiale på andre driftsformer på pumpestationerne.



Nectar Communication

WWW.ELFORSK.DK

PROJEKTLEDER:

Jan Egelund Andersen
Carl Bro
Duesager 12
8200 Århus N

E-mail: jna@carlbro.com
Telefon: 82 10 51 37
Web: www.carlbro.com

PROJEKT:

Titel: Energibesparelser ved optimering af tryksatte spildevandssystemer
Nr.: 336-055
PSO Program 2004
Budget: 2.203.220 kr., heraf 1.052.100 kr. i tilskud fra ELFOR
Tidsplan: 01.01.2004 - 31.12.2005

PROGRAMKOORDINATOR:

Forskningskoordinator Jørn Borup Jensen
Dansk Energi Net
Rosenørns Allé 9
1970 Frederiksberg C

E-mail: jbj@danskenergi.dk
Telefon: 35 300 934
www.elforsk.dk