



Eksempler på implementering av bærekraft i vannbransjen



Norsk Vann Rapport

Det utgis tre typer rapporter:

Rapportserie A

Dette er de opprinnelige hovedrapportene.

Dette kan være:

- Rapportering av prosjekter som er gjennomført innenfor organisasjonens eget prosjektsystem
- Rapportering av spleiselagsprosjekter hvor to eller flere andelseiere i Norsk Vann BA samarbeider for å løse felles utfordringer
- Rapportering av prosjekter som er gjennomført av andelseiere eller andre.
Rapporten vil i slike tilfeller kunne være en ren kopi av originalrapporten eller noe bearbeidet

Fortløpende nummer xx-årstall

Rapportserie B

Dette er en serie for «enklere» rapporter, for eksempel forprosjekter, som vil være grunnlag for videre prosjektvirksomhet mm.

Fortløpende nummer Bxx-årstall

Rapportserie C

Dette er rapporter delfinansiert av Norsk Vann, men som er utgitt av andre.

Fortløpende nummer Cxx-årstall

Illustrasjoner på forsidene:



Norsk Vann BA, Vangsvegen 143, 2321 Hamar
Tlf: 62 55 30 30 E-post: post@norsk vann.no
www.norsk vann.no



Prosjekresultatene fra Norsk Vann Rapport (serie A og B) kan fritt benyttes internt i egen organisasjon. Når prosjekresultatene benyttes i skriftlig materiale, må kilde oppgis. Videre salg/ formidling av resultatene utover dette er kun tillatt etter skriftlig avtale med Norsk Vann BA.

Norsk Vanns rapporter utarbeides i samspill mellom rådgiver, styringsgruppe og referansegruppe for prosjektet og er ikke behandlet i Norsk Vanns styrende organer. Norsk Vann har ikke ansvar for feil eller ufullstendigheter som måtte forekomme i rapporten og kan ikke stilles økonomisk eller på annen måte til ansvar for problemer som måtte oppstå som følge av bruk av rapporten.

Norsk Vann Rapport

Ekstrakt

Bærekraft er et velkjent begrep brukt i mange sammenhenger. For mange er det likevel uklart hva bærekraft omfatter og hvordan bærekraft skal implementeres i VA-virksomheten. I denne veiledningen vises praktiske eksempler på bærekraftige prosjekter og strategier i vannbransjen.

Formålet med denne veiledningen er å øke kunnskapsnivået om hvordan man kan få en mer bærekraftig vannbransje samt å gi motivasjon og inspirasjon til å starte opp arbeidet i den enkelte VA-virksomheten. Veiledningen er ment å inspirere både aktører som er ukjent med begrepet og aktører som allerede har et bevisst forhold til bærekraft til å arbeide mer bærekraftig.

Prosjektene og strategiene i veiledningen er eksempler på beste praksis fra vannbransjen. Eksemplene varierer fra å være enkle og mye anvendte til å være komplekse og innovative. Disse dekker alle fasene man møter i prosjekter i vann- og avløpssektoren, fra planlegging og prosjektering til bygging, drift og vedlikehold.

Prosjektene og strategiene presenteres tematisk. De første eksemplene tar for seg en overgripende tilnærming til bærekraft i virksomheten. Deretter beskrives konkrete bærekraftige prosjekter og strategier knyttet til tiltak på VA-ledningsnett, energiproduksjon på vannforsyningssystemet, tiltak på avløpsrenseanlegg, bruk av avløpsslam som en ressurs og overvannshåndtering og områdeplanlegging. Det er lagt vekt på å presentere hva som er den bærekraftige dimensjonen i eksemplene samt hvilken overføringsverdi det enkelte eksemplet vil ha for andre VA-virksomheter.

Det foreslås at veiledningen gis ut i elektronisk format for bedre mulighet for jevnlig oppdateringer, slik at veiledningen kan opprettholde og utvikle sin relevans.

Norsk Vann BA

Adresse: Vangsvegen 143, 2321 Hamar
Telefon: 62 55 30 30
E-post: post@norskvann.no
Internettadresse: norskvann.no

Rapportens tittel

Eksempler på implementering av bærekraft i vannbransjen

Forfatter(e)

Lars Enander og Vegard Busk, Sweco

Rapportnummer: 219/2016

ISBN 978-82-414-0379-8 (trykt utgave)
ISBN 978-82-414-0380-4 (elektronisk utg.)
ISSN 1504-9884 (trykt utgave)
ISSN 1890-8802 (elektronisk utg.)

Emneord, norske

Bærekraft, VA-tjenester, beste praksis, prosjekter, strategier, eksempler

Emneord, engelske

Sustainability, water and wastewater services, best practice, projects, strategies, examples

Forord



Etter Brundtlandkommisjonen i 1987 har begrepet bærekraftig utvikling vært brukt i mange ulike sammenhenger og til mange formål – og i en del tilfeller kanskje med noe varierende grad av substans.

Norsk Vanns egne vedtekter omtaler bærekraftig utvikling på denne måten:

§3 Formål: «Selskapet skal arbeide for samarbeid og bærekraftig utvikling i norsk vannforsynings- og avløpssektor».

Norsk Vann rapport 205/2014 «Bærekraftig forvaltning av VA-tjenestene» dannet grunnlaget for at årsmøtet i Norsk Vann i 2014 besluttet å ta inn som ett av fem prioriterte mål i strategiplan 2015-18: «..... at Norsk Vann skal etablere en bærekraftstrategi for vannbransjen».

Parallelt med utvikling av bærekraftstrategi er det utviklet en bærekraftveiledning med eksempler på beste bærekraft-praksis fra kommuner og selskap, innenfor temaene vann, ledningsnett, avløp, slam, ressurser, energi.

Det er ønsket at dette kan virke som en inspirasjon for andre i bransjen. Det er forsøkt å samle eksempler fra de fleste områder innenfor vann- og avløpstjenestene, og

eksempelene spenner fra relativt enkle tiltak, som alle kan gjennomføre uten altfor krevende forarbeid, til mer krevende bærekraft-tiltak, som er mer aktuelle for de større virksomheter og organisasjoner.

«Denne rapporten markerer dermed starten på det som vil være en mer systematisk tilnærming til temaet bærekraft for en samlet vannbransje.»

Denne rapporten markerer dermed starten på det som vil være en mer systematisk tilnærming til temaet bærekraft for en samlet vannbransje.

Styringsgruppen for dette prosjektet, og for strategiprosessen har bestått av Kari Elisabeth Fagernæs, Oslo VAV, Kirsti G Berg, VEAS, Tanja Breyholtz, Vestfold Vann, Gunnar Bjørnson, NRA, Hanne Rolsdorph, GIVAS, og Mai Riise, HIAS. Referansegruppen

har bestått av Kristine Akervold, Bergen kommune og Markus Rawcliffe, NRA. I tillegg har May Rostad, Kinei, bistått under workshop.

Takk til dere!

Katrine Fjeldhus, Vegard Busk og Lars Enander fra SWECO har skrevet rapporten.

Hamar, 8. juni 2016
Arne Haarr

Sammendrag

Formålet med denne veiledningen er å øke kunnskapsnivået om hvordan man kan få en mer bærekraftig vannbransje samt å gi motivasjon og inspirasjon til å starte opp arbeidet med bærekraft i den enkelte VA-virksomheten.

Bærekraftbegrepet er benyttet i mange sammenhenger, men det er likevel mange som oppfatter det som noe uklart hva som ligger i begrepet og hva det konkret betyr. En bærekraftveiledning med særlig oppmerksomhet på praktiske og håndfaste beste praksis-prosjekter kan synliggjøre hvordan man kan jobbe med bærekraft i praksis.

En veiledning med eksempler på bærekraftige prosjekter kan inspirere og motivere til å gi bærekraft en større plass ved planlegging og gjennomføring av nye prosjekter, samt ved forvaltningen av VA-systemene. Enkeltstående prosjekter vil likevel ikke være nok for å nå en helhetlig bærekraftig forvaltning av VA-systemene. Disse bør derfor inngå i en større sammenheng.

Implementering av bærekraft fordrer at virksomheten kartlegger egen situasjon med hensyn til ressursbruk, arbeidsmetoder og bruk av planleggingsverktøy. Virksomheten må definere sine målsettinger med bærekraftsatsningen, og det er viktig å avklare ambisjonsnivå og retning for å sikre at enkelttiltak harmoniserer med overordnede målsettinger. Dette kan bidra til å gi virksomhetens medarbeidere motivasjon til å ta bærekraftige initiativ. Bærekraft skal være en integrert del av virksomhetsstyringen, og må derfor inngå i virksomhetens strategiske styringsdokumenter.

Veiledningen inneholder eksempler på beste praksis-prosjekter fra vannbransjen. Eksemplene spenner fra det enkle og velkjente til det komplekse og innovative. Målet med de utvalgte eksemplene er at disse skal inspirere både aktører som er i startgropa av sin bærekraftsatsning og de som allerede har et bevisst forhold til bærekraft.

Eksemplene i bærekraftveiledningen dekker alle fasene i vann- og avløpsprosjekter, fra planlegging og prosjektering til bygging, drift og vedlikehold av vann- og avløps-systemene. Enkelte eksempler kan sies å falle inn under flere faser.

Prosjektene og strategiene som er lagt frem i rapporten er inndelt tematisk. De første eksemplene omhandler en overgripende tilnærming til bærekraft, og hvordan bærekraftig tankegang kan implementeres i virksomhetsstyring og vedlikehold. De øvrige eksemplene er konkrete strategier og prosjekter knyttet til:

- Tiltak på VA-ledningsnett
- Energiproduksjon på vannforsyningssystemet
- Tiltak på avløpsrenseanlegg
- Bruk av avløpsslam som en ressurs
- Overvannshåndtering og områdeplanlegging

Alle eksemplene i veiledningen er bygget opp på samme måte. Prosjektene og strategiene presenteres overordnet i avsnittene om bakgrunnen for eksempelet og utfordringer ved gjennomføring, før den bærekraftige løsningen på utfordringen presenteres mer inngående. Bærekraft i det aktuelle prosjektet og overføringsverdien til andre aktører er også et viktig moment ved presentasjonen av de enkelte prosjektene. For alle eksemplene er det gitt kontaktinformasjon til en ressursperson med kunnskap om prosjektet, dersom man ønsker mer informasjon.

Det foreslås at veiledningen gis ut i elektronisk format for å bedre muligheten for jevnlig oppdateringer, slik at veiledningen kan opprettholde og utvikle sin relevans

English summary

This report is published in Norwegian by Norwegian Water BA (Norsk Vann BA).

Address: Vangsvegen 143, NO-2321 Hamar, Norway
Phone: + 47 62 55 30 30
E-mail: post@norsk vann.no
Website: www.norsk vann.no

ISBN 978-82-414-0379-8 (printed edition)
ISBN 978-82-414-0380-4 (electronic edition)
ISSN 1504-9884 (printed edition)
ISSN 1890-8802 (electronic edition)

Report no: 219/2016
Report title:
Author:

Summary

The purpose of this guide is to increase the level of knowledge on sustainability in the water industry, and to provide motivation and inspiration for the individual water business to start the implementation of sustainability in their entity.

Despite the fact that the term sustainability is widely used, the content of the sustainability concept is often perceived as unclear. A sustainability guide providing practical, tangible best practice-projects can demonstrate how to implement sustainability in practice.

A guide containing examples of sustainable projects can inspire and motivate a greater focus on sustainability in the planning and execution of new projects and in the management of water and wastewater systems. Individual projects will still not be sufficient to reach comprehensive sustainable management of the water systems. The projects have to fit a larger context. Sustainable management of water and wastewater services has to be given a central place in the overall strategic performance management based on objectives and strategies, in the implementation of measures and in the subsequent monitoring of goal achievement.

Implementation of a sustainable perspective requires that businesses map their situation with regard to the use of resources, working methods and tools for planning. The agency has to define the objectives behind its sustainability initiative. It is important to clarify the level of ambition and to set a general direction for the sustainability focus. This helps ensure individual measures fit a larger context, and supply motivation for the members of the organization to make efforts in implementing sustainability. Sustainability should be an integral part of corporate governance and must therefore be included in the strategic policy.

The guide contains examples of best practice-projects from the water industry. The examples range from being simple and familiar to complex and innovative. The guide aims to inspire both participants who are on the threshold of committing to a larger degree of sustainability and those who already have awareness of the concept.

The examples in the guide cover all the phases known from projects in the water sector, from planning and design to construction, operation and maintenance of water and wastewater systems. Some of the examples belong to more than one phase.

Projects and strategies shown in the guide are presented thematically. The first examples cover an overarching approach to sustainability, and show how an organization can have a sustainable approach to business management and maintenance. The other examples are tangible strategies and projects related to:

- Measures on the water and wastewater pipe systems
- Energy production in the water supply system
- Measures at wastewater treatment plants
- Use of sewage sludge as a resource
- Stormwater management and site planning

The examples are designed in the same way. First, the background for the example and the initial challenges faced are presented. A sustainable solution to the challenges is then presented in more detail. An assessment of the sustainability in the current project and transfer value to other parties are other central elements in the presentations of the individual projects. For all examples, contact information to a resource with knowledge of the project is given.

It is proposed that the guide is published electronically to give opportunity for continuous updates. This way, the guide can maintain and develop its relevance.

Innhold

1. Innledning	8
1.1. Bakgrunn for veiledningen	8
1.2. Hensikt	8
1.3. Veiledningens oppbygging	8
2. Definisjon av bærekraft	9
2.1. Overordnet definisjon av bærekraft	9
2.2. Definisjon av bærekraft innen vann og avløp	10
3. Hvordan implementere bærekraft?	11
3.1. Implementering av bærekraft forutsetter en helhetlig tilnærming	11
3.2. Integrering av bærekraft i virksomhetsstyringen	11
3.3. Kartlegg status og naturlige satsingsområder	12
3.4. Definere mål for implementering av bærekraft	12
4. Eksempler på beste praksis for implementering av bærekraft	13
4.1. Overgripende tilnærming til bærekraft i vannbransjen	13
4.1.1. Bærekraftig virksomhetsstyring i HIAS	13
4.1.2. Bærekraftig vedlikehold i vannbransjen	15
4.2. Bærekraftrelaterte strategier og prosjekter	17
4.2.1. Bærekraftige tiltak på VA-ledningsnett	17
4.2.2. Energiproduksjon på vannforsyningssystem	24
4.2.3. Bærekraftige tiltak på avløpsrensplanlegg	25
4.2.4. Bruk av avløpsslam som ressurs	31
4.2.5. Overvannshåndtering og områdeplanlegging	35
5. Videre utvikling av bærekraftveiledningen	44
5.1. Hvordan opprettholde en aktuell bærekraftveiledning?	44
5.2. I hvilken retning bør veiledningen utvikles?	44
Tidligere utgitte rapporter	47

1. Innledning

1.1. Bakgrunn for veiledningen

Norsk Vann gjennomførte i 2013/2014 forprosjektet «Bærekraftig forvaltning av VA-tjenestene», jf. Norsk Vann-rapport 205/2014. Forprosjektet presenterte en definisjon av bærekraft for vannbransjen, og identifiserte flere tiltak som Norsk Vann ble anbefalt å gå videre med. Et av tiltakene var å utvikle en bærekraftveiledning for planlegging, prosjektering, bygging og drift av VA-anlegg. Utarbeidelsen av en bærekraftveiledning ble inkludert i Norsk Vanns prosjektkatalog for 2015.

Parallelt med utvikling av innledende veiledningsmateriale innenfor bærekraft vedtok årsmøtet i Norsk Vann september 2014 at implementering av en nasjonal bærekraftstrategi skulle være et av satsingsområdene i den nye strategiplanen for Norsk Vann i perioden 2015–2018. Dette prosjektet er en naturlig følge av strategiplanen for 2015–2018.

1.2. Hensikt

Formålet med denne veiledningen er å øke kunnskapsnivået om hvordan man kan få en mer bærekraftig vannbransje samt å gi motivasjon og inspirasjon til å starte opp arbeidet i den enkelte VA-virksomheten.

Bærekraftbegrepet er benyttet i mange sammenhenger, men det er allikevel mange som oppfatter det som noe uklart hva som ligger i begrepet, og hva det konkret betyr. En bærekraftveiledning med særlig oppmerksomhet på praktiske og konkrete beste praksis-prosjekter kan synliggjøre hvordan man kan jobbe med bærekraft i praksis.

Eksempelene i veiledningen representerer et bredt spekter av prosjekter som dekker alle faser av et prosjekt. Veiledningen gir også eksempler på bærekraftig drift og forvaltning av VA-systemer. Det har vært et poeng å vise bærekraftperspektivet i enkle og jordnære prosjekter som mange VA-virksomheter har erfaringer med allerede i dag. VA-virksomhetene har jo så defini-

tivt jobbet med bærekraftige prosjekter også tidligere, uten at disse nødvendigvis er blitt karakterisert slik. Eksempelsamlingen viser også prosjekter som representerer den nyeste teknologien innenfor sitt fagfelt.

Formålet med å vise bredden av hvordan bærekraft benyttes i vannbransjen i dag er å gi motivasjon til alle som er i startfasen av en bærekraftsatsing at terskelen ikke behøver å være høy for å komme i gang med arbeidet. Forhåpentligvis vil det også finnes inspirasjon og nye ideer for dem som er kommet lengre i sin bærekraftsatsing.

Veiledningen bør oppdateres jevnlig slik at den skal oppfattes som aktuell og fortsette å fungere som en inspirasjonskilde. Metoder for å opprettholde en aktuell beste praksis-eksempelsamling for bærekraftprosjekter belyses nærmere i avslutningen av denne veiledningen.

1.3. Veiledningens oppbygging

I bærekraftveiledningens innledende kapitler beskrives grunnlaget for veiledningen. Kapittel 1 omhandler bakgrunn for og hensikt med veiledningen. Definisjonen av bærekraftbegrepet for vannbransjen forklares i kapittel 2. I veiledningens kapittel 3 beskrives kortfattet hvordan arbeidet med bærekraft kan struktureres i den egne virksomheten.

I bærekraftveiledningens hovedkapittel, kapittel 4, er en rekke aktuelle beste praksis-eksempler fra kommuner

og VA-selskaper som har gjennomført vellykkede bærekraftsrelaterte prosjekter presentert. Eksempelene er inndelt tematisk og kan leses helt frittstående, slik at man kan slå opp det enkelte temaet eller det enkelte eksempelet man er mest interessert i.

I veiledningens avsluttende kapittel (kapittel 5) gis noen anbefalinger knyttet til den videre utviklingen av bærekraftveiledningen.

2. Definisjon av bærekraft

2.1. Overordnet definisjon av bærekraft

Grunnet bekymring for negative miljøeffekter, urettferdig ressursforbruk og fremtidige generasjoners skjebne, rettet FNs Verdenskommisjon for miljø og utvikling, bedre kjent som Brundtlandkommisjonen, i 1987 oppmerksomheten mot bærekraftig utvikling. Begrepet ble definert som «en utvikling som imøtekommer behovene til dagens generasjon uten å redusere mulighetene for kommende generasjoner til å dekke sine behov», hvilket innebærer at næringsaktiviteter i minst mulig grad skal medføre negative konsekvenser for miljø og samfunn, av hensyn til nåværende og kommende generasjoner.

Begrepet bærekraft har tre sentrale dimensjoner:

Sosial bærekraft ivaretas gjennom en utvikling som sikrer trygghet, sosiale rettigheter og gode levevilkår.

Miljømessig bærekraft må skje innenfor naturens tålegrenser. Det vil si at alle tiltak skal være akseptable for økosystemenes kapasitet og mangfold og sikre

fremtidens ressursgrunnlag. Det skal vektlegges et langsiktig perspektiv, fremfor kortsiktig gevinst.

Økonomisk bærekraft innebærer en økonomisk utvikling som opprettholder velferdsnivået og tillater velferdsvekst for den fattige delen av befolkningen. Global befolkningsvekst fordrer at knappe ressurser utnyttes mer effektivt og tap i verdikjeden minimeres.

Det bærende prinsippet er at sosiale, miljømessige og økonomiske forhold og prosesser overlapper hverandre, og en bærekraftig utvikling må hensynta og bygge på disse tre dimensjonene likeverdig. Det er således ikke tilstrekkelig å møte definisjonen på en eller to av dimensjonene dersom man ikke møter øvrige dimensjoner.



2.2. Definisjon av bærekraft innen vann og avløp

Bærekraftbegrepet er benyttet i mange forskjellige sammenhenger, og er gitt flere ulike betydninger. Flere vil nok si at bærekraftbegrepet er litt «slitt». Det har derfor vært behov for en egen definisjon av hva bærekraftbegrepet innebærer for vannbransjen. Dette var en viktig del i Norsk Vann-prosjektet «Bærekraftig forvaltning av VA-tjenestene», jf. Norsk Vann-rapport 205/2014.

Definisjonen av bærekraft som ble presentert av Brundtlandkommisjonen i 1987 er veletablert og kjent, og det har derfor vært naturlig å basere en tilpasset definisjon for vannbransjen på denne.

Med bakgrunn i definisjonen av bærekraftig utvikling som «en utvikling som imøtekommer behovene til dagens generasjon uten å redusere mulighetene for kommende generasjoner til å dekke sine behov», kan begrepet konkretiseres gjennom å karakterisere økonomisk, sosial og miljømessig bærekraft i norsk vannbransje som:

MILJØMESSIG - forvaltning og utvikling innenfor naturens tålegrenser

Kommentar: VA-tjenestene skal utføres på en måte som minimaliserer all negativ påvirkning av miljøet. Miljø skal være en viktig parameter ved planlegging og gjennomføring av tiltak både ved utbygging og drift av VA-systemene.

ØKONOMISK - bærekraftig ressursbruk, herunder kostnadseffektive løsninger

Kommentar: Vannbransjen står overfor store utfordringer når eksisterende systemer må fornyes, samtidig som utfordringer knyttet til for eksempel klima og sikkerhet resulterer i store investeringer i nye VA-anlegg. En bærekraftig ressursbruk forutsetter i den forbindelse gode systemer for å få mest mulig VA ut av tilgjengelige ressurser.

SOSIAL - bærekraftige VA-tjenester for brukerne

Kommentar: Det sosiale perspektivet i definisjonen av bærekraft er i denne sammenhengen rettet mot anleggseiernes ytelse overfor brukerne av VA-systemene og kundenes opplevelse av denne. Faktorer knyttet til kompetanse og arbeidsmiljø hører også inn under den sosiale dimensjonen.

3. Hvordan implementere bærekraft?

3.1. Implementering av bærekraft forutsetter en helhetlig tilnærming

En veiledning med eksempler på bærekraftige prosjekter kan både gi inspirasjon og motivasjon til å gi bærekraft en større plass ved planlegging og gjennomføring av nye prosjekter, samt ved forvaltningen av VA-systemene. Enkeltstående prosjekter vil likevel ikke være nok for å nå en helhetlig bærekraftig forvaltning av VA-systemene. Disse må derfor inngå i en større sammenheng. Bærekraftig forvaltning av VA-tjenestene må få en sentral plass i overordnet strategisk virksomhetsstyring basert på mål og strategier for å nå målene, gjennomføring av tiltak og oppfølging av måloppnåelse.

En helhetlig tilnærming til bærekraft forutsetter også et langsiktig tidsperspektiv. I bærekraftbegrepet er det en sentral forutsetning at fremtidige generasjoner skal overta anlegg og et miljø som er minst like bra eller bedre enn dagens system. Dette «generasjonsprinsippet» er et viktig utgangspunkt for vannbransjen. Ofte vil det ikke være tilstrekkelig med mål som tar utgangspunkt i «minst like bra». Dersom dagens situasjon tilsier

at det er behov for omfattende tiltak for å forbedre en situasjon som er uakseptabel så sier det seg selv at generasjonsprinsippet forutsetter at vi arbeider for å levere et system som er bedre i harmoni med dagens og fremtidens behov og forutsetninger enn det systemet som vi har i dag.

For å kunne håndtere et langsiktig tidsperspektiv er det viktig at det etableres økonomiske modeller som klarer å overstyre kortsiktig lønnsomme investeringer dersom disse ikke harmoniserer med de langsiktige behovene og målene. I tiden som kommer vil det trolig være behov for en utvikling fra dagens kost/nyttebaserte tankegang med basis i nokså kortsiktig nytte, til metoder og verktøy som håndterer mer langsiktige investeringer, herunder for eksempel LCC og LCA.

Nedenfor følger en kort gjennomgang av ulike konkrete tiltak som kan bidra til å gi bærekraft en mer sentral posisjon i forvaltningen.

3.2. Integrering av bærekraft i virksomhetsstyringen

Helhetstankegangen knyttet til bærekraft tilsier at dette skal være en integrert og naturlig del av virksomhetsstyringen og verktøyene og dokumentene som utgjør en sentral del av denne. Det er således avgjørende at bærekraft gis en posisjon i de styringsverktøyene som VA-virksomheten bruker til vanlig. Dette kan for eksempel være:

- Strategiske planer/hovedplaner og lignende: Her angis de langsiktige målene for virksomheten.
- Årsplaner med virksomhetsmål og konkrete tiltak.
- Årsrapporter/annen virksomhetsrapportering: Oppfølging av utførte tiltak og oppfølging av måloppnåelse.
- Kvalitetssystemer, der bærekraft kan være en integrert del av virksomhetsstyringen, jf. også miljøstandarden ISO 14001 som flere VA-virksomheter er standardisert etter.

Implementering av bærekraft følger på mange måter den metodikk som vannbransjen er kjent med fra hovedplanprosesser og lignende utvikling av strategiske styringsdokumenter:

- Hvor er vi i dag?
Kartlegg dagens status
- Hvor vil vi hen?
Identifisere mål og satsningsområder
- Hvordan skal vi komme dit vi ønsker?
Beskriv strategier for å nå målene.
- Hva skal vi konkret gjøre?
Identifiser og beskriv konkrete tiltak.

3.3. Kartlegg status og naturlige satsingsområder

Virksomheten bør kartlegge egen status med hensyn til for eksempel ressursbruk, arbeidsmetoder og planleggingsverktøy for å få en mer bærekraftig forvaltning av VA-systemene. God kjennskap til dagens status vil gi et bedre grunnlag for å identifisere spesielt prioriterte satsingsområder og å definere mål for bærekraft for egen virksomhet.

Eksempler på områder som kan inngå i en slik kartlegging er:

- Energibalansen, herunder både energiforbruk og vurdering av potensial for energigjenvinning (for eksempel turbiner, varmeenergi og biogass)
- Andelen av vannproduksjonen som forsvinner i vannlekkasjer
- Andelen avløpsvann som tapes på veien til renseanlegg (overløp, utlekking, akuttutslipp)
- Mengden fremmedvann som tilføres avløpsnett og dermed unødvendig behandles i avløpsrenseanlegg
- Andelen slam som tilbakeføres til jordbruk og annen gjenbruk av ressurser fra VA-systemene
- Kjemikalieforbruk
- Bruk av drivstoff til maskinpark
- Bruk av arbeidsmetoder både i planlegging, drift og utførelse, for eksempel en utvikling av informasjonsinnhenting i lettilgjengelige databaser og lignende.

Kartleggingen kan innledningsvis være enkel og begrenset til noen prioriterte områder. Det viktigste er å komme i gang. Etter hvert kan kartleggingen utvides og utvikles videre. En noe mer avansert kartlegging kan omfatte CO₂-regnskap for virksomheten og gjennomføring av LCA-analyser for sentrale materialer og produkter som benyttes i virksomheten.

3.4. Definere mål for implementering av bærekraft

VA-virksomheten bør angi en målsetting for sin bærekraftsatsing fordi denne vil:

- Angi VA-virksomhetens ambisjonsnivå innenfor bærekraft.
- Gi en retning for den videre bærekraftsatsingen.
- Sette bærekraftrelaterte enkelttiltak inn i en større sammenheng.
- Være et middel for å kommunisere bærekraftsatsningen, både ut i egen virksomhet og eksternt til abonnenter, entreprenører, leverandører og rådgivere.
- Motivere de ansatte i VA-virksomheten til å identifisere bærekraftige tiltak for å nå målene.
- Gi grunnlag for oppfølging og rapportering for å opprettholde oppmerksomheten mot bærekraftsatsingen.
- Utslipp av klimagasser, for eksempel «Vår virksomhet/kommune skal være klimanøytral innen 2030.»
- Energiforbruk, for eksempel «Vi skal utføre tiltak slik at netto energiforbruk halveres innen 2025.»
- Vannlekkasjer, for eksempel «Minst 80 % av samlet vannproduksjon på årsbasis skal nå frem til våre abonnenter.»

Målene skal være noe å strekke seg etter samtidig som de skal være realistiske. Definerte mål bør være sentrale ved tiltaksutvelgelsen i virksomheten. Måloppnåelsen følges opp regelmessig. Langsiktige mål brytes ned i mer kortsiktige mål for å bli mer operative.

Ved siden av å etablere mål for bærekraftsatsingen i den egne virksomheten, bør det defineres bærekraftrelaterte mål som enkelttiltakene forankres mot. Eksempler på slike mål kan være relatert til:

4. Eksempler på beste praksis for implementering av bærekraft

4.1. Overgripende tilnærming til bærekraft i vannbransjen

Innføring og utvikling av bærekraftig forvaltning, drift og vedlikehold må ses i et helhetsperspektiv. Enkeltstående prosjekter og kampanjer bør derfor gjennomføres med utgangspunkt i en overordnet strategi for en bærekraftig utvikling av VA-virksomheten. Veiledningens samling av beste praksis-eksempler begynner derfor med en mer overgripende tilnærming til bærekraft der en rekke tiltak er satt inn i et større perspektiv, forankret i virksomhetens strategiske styringsdokumenter.

4.1.1. Bærekraftig virksomhetsstyring i HIAS

Hias IKS er et eksempel på hvordan virksomhetsstyring kan gjøres på bærekraftig vis. Selskapet har en virksomhetsidé som er tuftet på en helhetlig, bærekraftig tankegang. Miljøsertifisering, publisasjon av årlige miljørapporter og store og små prosjekter for en miljøvennlig og økonomisk drift understøtter selskapets visjon og verdier.

Bakgrunn

Hias IKS ivaretar vannforsyning og håndtering av avløp og renovasjon for kommunene Hamar, Løten, Ringsaker og Stange. Selskapets verdigrunnlag og visjon gir forventninger til at Hias driver bærekraftig. Mens verdigrunnlaget blant annet tar opp miljøbevissthet, er visjonen å være «et skritt foran». Hias følger opp visjonen og verdiene i praksis. I 2005 ble selskapet miljøsertifisert, og fra 2006 har det blitt publisert årlige miljørapporter. Hias har dessuten spennende prosjekter på gang der bærekraftaspektet er sentralt.

Det interkommunale selskapets nedslagsfelt opplever befolkningsvekst. Hias må dermed levere drikkevann til og behandle avløpsvann og avfall fra en økende befolkning. Utviklingen krever nyinvesteringer og utvikling av virksomheten. Dette skal skje på en bærekraftig måte. Ved siden av å ta hensyn til abonnenter og publikum, skal miljøet tas vare på og tiltak som gjennomføres være økonomisk forsvarlige. For å ivareta dette har man et bevisst forhold til bærekraft, utvikling av kunnskap og teknologi.

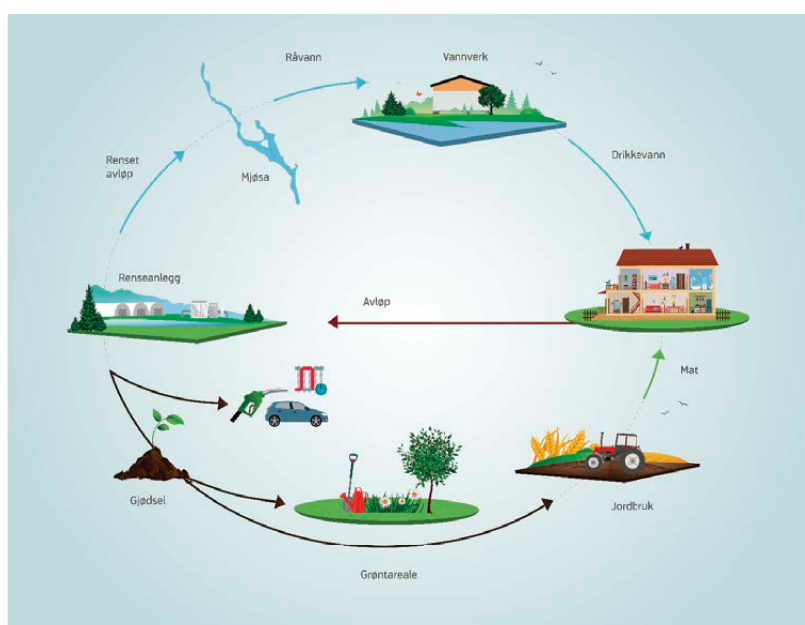
Hias er et eksempel på hvordan virksomhetsstyring og forvaltningen av selskapets ressurser kan utføres med utgangspunkt i et bevisst forhold til bærekraft i virksomhetsstyringen.

Hvordan arbeides det med bærekraft i Hias?

Kretsløpstankegang

Kretsløpstankegangen kan sies å være hjørnesteinen i selskapets virksomhetsstyring. Mjøsa er både resipient for renset avløpsvann og vannkilde for drikkevann til regionen. Hovedmålet til Hias er å holde Mjøsa ren, samt å ta vare på ressurser ved å slutte kretsløpene. Dette innebærer utnyttelse av overskuddsenergi og tilbakeføring av næringsstoffer fra renseprosessene til grøntarealer og jordbruk.

Figuren under gir en skjematisk illustrasjon av kretsløpet Hias arbeider for å fullføre.



Figur 1:
Kretsløpet i Hias.
Kilde: Hias IKS.

Strategi, utvikling og evaluering

Selskapets visjon er å ligge «et skritt foran». Under visjonen er følgende overordnede mål definert:

- Levere avfall- og avløpstjenester som tar vare på miljøet
- Levere godt, nok og sikkert vann
- Bidra til regional utvikling
- Tilby tjenester med riktig kvalitet og pris
- Lære innbyggerne miljøriktige holdninger
- Gjennomføre planlagt investeringstakt og nivå
- Skape nye inntekter

For å følge intensjonen i visjonen og oppnå de definerte målene er alle aktiviteter og planer forankret i et strategikart. Strategikartet er et verktøy å styre avgjørelser etter, for å sikre ivaretagelse av sluttbrukernes interesser. Dette må gjøres innenfor gitte økonomiske rammer. Strategikartet bidrar til at virksomhetens utvikling er bærekraftig.

Hias vurderer med jevne mellomrom egen utvikling. Gjennom evalueringen ser man hvor man står i dag, hvilket gjør det mulig å planlegge veien videre. Som et verktøy i evalueringen bruker Hias visse indikatorer for nøkkelytelse, også kjent som KPI (Key Performance Indicator). Eksempler på indikatorer er:

- Antall avvik på drikkevannsforskriften
- Rensegrad fosfor
- Vedlikeholdssoppsdrag som har gått over fristen

Data for hver indikator blir lagt inn månedlig. Systemet gir grunnlag for kontinuerlig oppfølging av drift og utvikling, og sikrer sammenheng mellom visjonen, målene og den daglige driften.

Klimagassregnskap

Hias har satt seg som mål å være et klimanøytralt foretak innen 2020. På bakgrunn av dette målet publiseres det årlige miljø-, klima- og kvalitetsrapporter. Rapportene redegjør for klimaregnskap for enkeltavdelinger og selskapet totalt sett, samt hvordan fordelingen er på eierkommunene. Rapportene er tilgjengelige på Hias' nettsider.

Klimaregnskapet omfatter direkte og indirekte utslipp av klimagasser forårsaket av deres aktiviteter og innkjøp. Regnskapet dekker gassene CO₂, CH₄, N₂O, PFC og SF₆. For beregningene benyttes en kombinasjon av livsløpsvurderinger for innsatsfaktorer og kryssløpsanalyse for økonomiske innkjøp.

Miljø-, klima- og kvalitetsrapportene gir selskapet grunnlag for å vurdere tiltak for en mer miljøvennlig drift. Regnskapet bidrar til avdekking av utslipp av klimagasser

og økt bevissthet rundt selskapets påvirkning på miljøet. Rapporteringen fra 2014 viser at klimagassutslipp fra vannsektoren i hovedsak skyldtes innkjøp av elektrisitet og investeringer i anlegg og utstyr, mens klimagassutslipp fra avløpssektoren skyldtes innkjøpt elektrisitet, investeringer, kjemikaliebruk og biogass.

Energiledelse – energipolitikk, tiltaksplan og oppfølging

Hias har utformet en energipolitikkerklæring forankret i virksomhetsstrategien. Energipolitikkerklæringen skal bidra til en samlet strategi for energieffektivisering i selskapet. Ved å styre energiforbruket og tilknyttede kostnader ønsker man å:

- Forbedre kostnadseffektiviteten, produktiviteten og arbeidsforholdene.
- Redusere belastningen på miljøet.
- Unngå unødvendige utgifter.
- Ha forutsigbare energikostnader.

Energipolitikkerklæringen innebærer en rekke forpliktelser for Hias. Selskapet forplikter seg blant annet til å øke effektiviteten av forbrukt energi per produksjonseenhet, investere i ny teknologi der denne overholder investeringskriteriene, vurdere livsløpskostnader ved igangsetting av prosjekter og innkjøp og kjøpe energieffektive installasjoner og utstyr.

Energipolitikkerklæringen settes ut i livet gjennom en tiltaksplan og månedlig oppfølging. Særlig på avløpsrenseanlegg har selskapet gjennomført tiltak og investeringer som bidrar til økt energieffektivitet:

- Installasjon av varmepumpe med høy virkningsgrad ved lave temperaturer (se eksempel under 4.2.3 nedenfor). Som kjølemedium brukes ammoniakk. Energien går til oppvarming av anlegget samt oppvarming av en lokal kunstgressbane.
- Utskiftning av luftkompressor for biologisk rensetrinn. Tidligere luftkompressor stod for om lag en tredjedel av rensenanleggets totale energiforbruk.
- Oppgradering av maskiner for både foravvanning og sluttavvanning av slam.
- Hias har dessuten satt i gang produksjon av biogass til drivstofformål. Tidligere har biogassen blitt brukt til produksjon av elektrisitet gjennom gassturbin. Å være en pådriver for å fremme bruken av biogass som drivstoff er blant forpliktelsene som følger med energipolitikkerklæringen.

I tillegg har Hias hatt en gjennomgang av pumpedriften på vannforsyningssystemet. Riktig pumpekarakteristikk og jevn pumping til høydebasseng var blant parametrene det ble arbeidet etter for å redusere driftskostnadene.

Prosjektplanlegging – kretsløp, livsløp og innovative innkjøpsprosesser

Prosjektplanleggingen i Hias baserer seg på kretsløpstankegang og hensyn til livsløpskostnader. I tillegg til selve investeringskostnaden må driftskostnadene tas hensyn til ved innkjøp. Hvor mye vedlikeholdskostnadene endres, hvor store besparelsene som følge av lavere energiforbruk er og hva som blir effektene av et forbedret resultat må tas med i beregningene.

Investeringer som reduserer utslipp og energiforbruk har ofte kort nedbetalingstid. Eksempler er:

- Utskiftningen av luftkompressor gjennomført ved avløpsrenseanlegg. Investeringen hadde svært kort nedbetalingstid – i størrelsesorden to år.
- Investering i forbedret sluttavvanning, som ifølge kostnadsberegninger gir årlige besparelser på om lag én million kroner. I tillegg bidrar sluttavvanningen til reduserte klimagassutslipp som følge av at mindre volum må transporteres.
- Oppgradering av varmepumper hvilket gir potensiale for reduksjon av elektrisitetsforbruk og lavere strømkostnader.

I vurderingene rundt nytt renseanlegg for Hamar, Løten, Stange og Ringsaker er det gjort grundige vurderinger av bærekraft, levetid og investeringsbehov. Hias har vurdert situasjonen dithen at det er behov for total omgjøring av det nåværende renseanlegget for å håndtere fremtidige belastninger på en miljøvennlig måte. I planleggingen er utfordringen sett fra en utradisjonell vinkel. I stedet for å betrakte anlegget som et renseanlegg, ble det vurdert som en fabrikk for produksjon av biogass til drivstoffformål og gjødsel med høy grad av plantetilgjengelig fosfor. Det overliggende målet er fremdeles å holde Mjøsa ren.

Satsning på plantetilgjengelig fosfor er en eksemplifisering av kretsløpstankegangen til Hias. Økt plantetilgjengelighet kan bidra til redusert avrenning fra jordbruket, med mindre eutrofiering av vannforekomster som resultat. I tillegg er verdens fosforreserver begrensede. Trolig vil man i løpet av overskuelig framtid se økte fosforpriser eller gjødslingsprodukter med økt tungmetallinnhold.

Som en del av prosjektplanleggingen i Hias er det lagt vekt på innovative innkjøpsprosesser. Før valg av konsept for energiutnyttelse av biogass ble det avholdt idékonkurranse, etter anskaffelsesprosedyren plan- og designkonkurranse. Konkurransen ble avholdt som et pilotprosjekt i samarbeid med Norsk Vann og NHO/KS. Syv innovative løsninger for energiutnyttelse av biogass fra deponigassanlegg og avløpsrenseanlegg ble levert

inn. Hias stod fritt til å bruke ideene i en ordinær anskaffelse eller videreutvikle ideen i samarbeid med vinneren.

Overføringsverdi

Bærekraftbegrepet ligger til grunn i selskapets arbeid. Den grundige strategiprosessen og forankringen av visjon, mål og strategier bidrar til bærekraftig, fremtidsrettet tenkning i Hias. Resultatet er strategier og tiltak som ivaretar hensyn til miljø, økonomi og brukere.

Erfaringene fra Hias viser at miljø, økonomi og brukerinteresser går hånd i hånd, og at alle tre aspekter vektlegges gjennom bærekraftig virksomhetsstyring. Forbedret ressursutnyttelse fører gjerne med seg økonomiske besparelser, som følge av lavere energiforbruk eller økt gjenvinning av næringsstoffer. Positive tiltak for miljø og økonomi bidrar også til at brukernes interesser ivaretas. Abonnementenes interesser er dessuten knyttet til at vann- og avløpstjenestene har tilfredsstillende ytelser. Langsiktig og helhetlig planlegging gir rom for utvikling av bærekraftige løsninger, designet for å møte fremtidige behov og krav.

Vil du vite mer?

Mai Riise, Vann- og avløpssjef i Hias
mai.riise@hias.no

Kilder

Mai Riise, personlig meddelelse
Morten Finborud, personlig meddelelse
<http://www.hias.no/Handlers/fh.ashx?MId1=110&FillId=784>
<http://www.nrk.no/viten/skal-gjenvinne-livsviktig-stoff-fra-kloakken-1.12646073>

4.1.2. Bærekraftig vedlikehold i vannbransjen

Når man omtaler bærekraftig forvaltning av VA-systemene kommer man ikke utenom planlagt vedlikehold. Uten et godt fungerende vedlikehold som både er tilstrekkelig og behovsstyrt vil systemenes funksjonalitet etter hvert svikte. Da vil kostnadene for etterfølgende oppgradering og fornyelse bli betydelig høyere enn dersom anleggene hadde blitt holdt vedlike tidligere. Med et bærekraftig vedlikehold opprettholdes VA-systemenes tiltenkte funksjon og en akseptabel levetid på anlegg sikres.

Bakgrunn

Bærekraft i vannbransjen omfatter ikke bare nye prosjekter og nye systemløsninger. En vel så viktig del er å ivareta eksisterende anlegg på en mest mulig bære-

kraftig måte. I dette er et systematisk vedlikehold en viktig bærebjelke.

Det finnes mange anleggseiere rundt om i Norge som er meget bevisst betydningen av å ha et godt vedlikehold av VA-systemene. De aller fleste har avsatt dedikerte ressurser til et løpende vedlikeholdsarbeid hos anleggseierne, men det er likevel slik at nivået på både ressursinnsats og systematikk er svært varierende.

Vedlikehold er en helt sentral aktivitet hos anleggseierne som blant annet henger sammen med kompetanse, metodebruk, ressursinnsats og organisering. Dette betyr at man må se arbeidet knyttet til vedlikehold i et bredere perspektiv enn mange av de øvrige eksemplene i denne veiledningen. Det er derfor valgt å belyse bærekraftig med en generell tilnærming, uten å relatere dette temaet til en enkeltstående anleggseier.

Løsning

Vedlikehold deles ofte inn i ulike underkategorier, f.eks. akutt vedlikehold ved hendelser (reparasjoner), forefaldende rutinemessig vedlikehold og planlagt vedlikehold. Vi tar her utgangspunkt i planlagt vedlikehold når vi skal definere bærekraftig vedlikehold. Planlagt systematisk vedlikehold beskriver vedlikeholdsoppgaver etter på forhånd definerte kriterier, for eksempel driftstid, gjentakintervall, funksjonelle kriterier eller forventet levetid. Vedlikeholdsoppgaver gjennomføres i forkant av at funksjonen blir merkbart redusert eller at risikonivået for havarier blir uakseptabelt høyt. Planlagt vedlikehold innebærer således å ligge i fremkant av uønskede hendelser eller uønsket utvikling av ytelsen på den enkelte anleggsdel.

Planlagt vedlikehold bør legges til grunn for alle deler av VA-systemene.

Planlagt vedlikehold av ledninger styres som regel av et planverktøy, for eksempel en saneringsplan. Her finnes en stor spennvidde mellom avanserte modeller og forenklede tilnærminger, men det som er en felles nevner er noen grunnleggende elementer:

- God kjennskap til ledningsnettets alder, dimensjon, ledningsmateriale med mer.
- Registrering og systematisk bearbeiding av driftsdata, f.eks. knyttet til ledningsbrudd eller materialtek-nisk standard.
- Definisjon av funksjonsmål og akseptkriterier som grunnlag for når man skal gjøre tiltak på lednings-nettet.
- Utvelgelse av prioriterte ledninger, type ledninger og områder på grunnlag av definerte funksjonsmål og akseptkriterier.

Etablering av gode vedlikeholdsplaner som følges opp i årlige tiltaksplaner er et godt utgangspunkt for å gjennomføre tiltak i forkant av at ledningsnettet får en uakseptabel funksjon.

Planlagt systematisk vedlikehold av anlegg, herunder for eksempel avløpsrenseanlegg, vannbehandlingsanlegg og pumpestasjoner vil forenkles betraktelig ved bruk av et IT-basert FDV-system. Inn i systemet legges alle mekaniske og elektriske komponenter med sin unike identifikasjon (TAG-nummer). Alle vedlikeholdsopp-gaver legges inn iht. leverandørenes anvisninger med anbefalt vedlikeholdsfrekvens basert på driftstid, kalendertid eller andre relevante kriterier. FDV-systemet vil automatisk generere arbeidsordre som grunnlag for det løpende vedlikeholdet. Oppfølgingen av arbeids-ordre må struktureres og organiseres slik at arbeids-ordrene fordeles forholdsvis jevnt utover året. Dersom antallet genererte arbeidsordrer over en periode overstiger tilgjengelige vedlikeholds-ressurser må arbeidet prioriteres slik at alle nødvendige oppgaver gis høyest prioritet.

Bærekraft i dette eksempelet

Bærekraftig vedlikehold er et godt eksempel på en aktivitet som gir merverdi innenfor alle tre dimensjoner i bærekraftsdefinisjonen. Nedenfor følger eksempler på gevinster ved å drive med planlagt og systematisk vedlikehold. Listen er selvsagt ikke uttømmende, men hensikten er å peke på åpenbare gevinster ved å i størst mulig grad søke å opprettholde tilsiktet funksjon.

Miljø - forvaltning og utvikling innenfor naturens tålegrenser

Bærekraftig vedlikehold vil blant annet ha følgende positive virkninger for miljøet:

- Bedre rensekapasitet på avløpsrenseanlegg
- Større driftssikkerhet på avløpstransportsystemet
- Bedre kontroll av funksjonen på sensorer, overvåkingssystem og mekanisk utstyr
- Mindre utlekking og annet utslipp som kan nå til vassdrag
- Mindre vannlekkasjer
- Redusert energiforbruk

Økonomi - bærekraftig ressursbruk

Bærekraftig vedlikehold vil blant annet ha følgende positive virkninger for økonomi/ressursbruk:

- Systematisk vedlikehold av VA-systemene for å sikre en akseptabel og optimal levetid.
- Forhindre store skader på privat eiendom eller annen infrastruktur
- Bedre energitnyttelse, f.eks. ved å skifte ut pumpe-hjul som er nedslitte.

- Redusere kostnadene for behandling og distribusjon av drikkevann ved å redusere vannlekkasjer.
- Redusere kostnadene for transport og rensing av avløpsvannet

Sosial – bærekraftige VA-tjenester for brukerne

Bærekraftig vedlikehold kan blant annet ha følgende positive virkninger for VA-tjenestene for brukerne:

- Bedre vannkvalitet i springen ved utskifting av dårlige ledninger
- Mindre avbrudd i vannforsyningen som en følge av ledningsbrudd, etc.
- Mindre avløpsstopper som resulterer i ulemper for brukerne
- Mer attraktive vannforekomster i nærmiljøet
- Færre hendelser med underminering av veigrunn som en følge av havarerte ledninger
- Leve etter «Generasjonsprinsippet» - Anleggene skal leveres videre til neste generasjon i minst like god stand som det var når vi overtok.

Overføringsverdi

Vedlikehold av eksisterende VA-systemer er en type oppgave som berører alle anleggseiere. Utvikling av gode vedlikeholdsrutiner og -metodikk i tillegg til å dedikere tilstrekkelige ressurser for å opprettholde et akseptabelt vedlikeholdsnivå er en grunnleggende og viktig aktivitet for å forvalte sitt VA-system på en bærekraftig måte. Bærekraftig vedlikehold i vannbransjen er således et fundament som øvrige tiltak for å få en mer bærekraftig forvaltning av VA-systemene kan bygge videre på.

Kilder

Det finnes bred erfaring fra bruk av ulike vedlikeholdssystemer i mange kommuner. Det finnes også flere leverandører som tilbyr ulike vedlikeholdssystemer. Vi har valgt å ikke navngi noen spesifikke programvarer eller kompetansemiljøer her, siden eksemplet er så generelt presentert. Søk om informasjon i ditt eget nettverk eller henvend deg direkte til Norsk Vann for nærmere tips.

4.2. Bærekraftrelaterte strategier og prosjekter

4.2.1. Bærekraftige tiltak på VA-ledningsnett

Lekkasjereduksjon i Vestfold

Helt fra 70-tallet har man jaktet lekkasjer i vannforsyningsnettet i Vestfold. I senere år har arbeidet med å redusere lekkasjeandelen blitt trappet opp, og Vestfold Vanns egen lekkasjekontrollavdeling går metodisk til verks for å senke tapet av drikkevann. Måltrettet lekkasjereduksjon gir positive ringvirkninger for ressursbruk, sikkerhet og helse.

Bakgrunn

Vestfold Vann IKS har som oppgave å forsyne sine ti eierkommuner med drikkevann. Totalt produseres årlig ca. 24 millioner m³ vann til nytte for ca. 160.000 innbyggere, industri og næring. Andelen vann som lakk ut av distribusjonsnettet ble ansett som for stor. Som en følge av dette ble satsingen på lekkasjereduksjon intensivert. Arbeidet med lekkasjereduksjon i Vestfold Vann sitt distribusjonsområde er forankret i interkommunale planer og mål. Målet er å redusere lekkasjeandelen til mindre enn 20 prosent i løpet av inneværende planperiode, som strekker seg til 2024. Utgangspunktet var en lekkasjeandel på i overkant av 30 prosent.

Utfordringer

Lekkasjeandelen i Vestfold Vanns eierkommuner var i 2008 om lag 30 prosent. I årene fram mot 2011 opplevde man en markant lekkasjeøkning. Andelen var mellom 35 og 40 prosent av den totale vannproduksjonen. Lekkasjene på forsyningsnettet fører med seg flere negative effekter. Som et resultat ble det etablert et mål for lekkasjereduksjon og en strategi for lekkasjehåndtering lagt.

Vestfold Vann står kun ansvarlig for overføringsledningen mellom vannverk og forsyningsnett. Forsyningsnettet er kommunenes ansvar. Det er også på kommunenes forsyningsnett at lekkasjeproblemet ligger. Vestfold Vann råder altså ikke over den delen av infrastrukturen som krever utbedring. En viktig del av arbeidet ligger derfor i å motivere kommunene for å gjennomføre den praktiske utskiftningen der hvor behovet ligger.

Løsning

Vestfold Vanns lekkasjekontrollavdeling består per dags dato av seks personer, hvorav fire arbeider i feltet. Arbeidene baseres på at det interkommunale selskapet mottar forbruksdata fra eierkommunene. Gjennom analyse av driftsresultatene og studie av distribusjonsnettet skaffer Vestfold Vann seg en oversikt over



Figur 2: Lekkasjesøker Otto Bård Jensen. Foto: Vestfold Vann IKS

kommunenes forsyningsnett. Kommunene med høyest lekkasjeandel er prioritert i arbeidet.

Drikkevannsnettet i hver enkelt kommune er delt inn i soner. Det foreligger overvåkningsdata fra vannmålere i hver sone. Dataene fra vannmålerne registreres i et overvåkningsanlegg og kan utnyttes i arbeidene med å lokalisere lekkasjer. For å først beregne lekkasjeandelen, benytter Vestfold Vann seg av en av IWAs (International Water Association) anerkjente metoder: bruk av nattverdier. Nattverdiene utgjøres av en stor grad lekkasjer, da forbruket er langt mindre enn på dagtid. Differansen mellom nattverdien og det teoretiske nattforbruket utgjør lekkasjen på nettet i den sone som studeres.

Etter å ha avgjort lekkasjemengden i sonene starter arbeidet med å lokalisere lekkasjene i den enkelte sone. Sonene med høyest lekkasjemengde kan da prioriteres. I dette arbeidet benytter Vestfold Vann tradisjonelle lekkasjesøketmetoder. Ved hjelp av grovsøk og finsøk, lytting eller flowmåling finner man lekkasjen i ledningsnettet med om lag en halvmeters presisjon. Bruddstedet markeres og Vestfold vann sender rapport til eierkommunen, som så har mulighet til å utbedre ledningsnettet

eller pålegge private eiere å gjennomføre reparasjon eller utskiftning av stikkledning.

Bærekraft i dette prosjektet

Målsettingen om å redusere lekkasjeandelen til 20 prosent er ikke tilfeldig valgt. Måltallet er bestemt etter en vurdering av hva som er økonomisk bærekraftig. 20 prosent lekkasjer er ifølge Vestfold Vann optimalt basert på kostnader knyttet til lekkasjesøk og besparelser som følge av mindre vanntap.

Kostnadene som er inkludert i beregningene av optimal lekkasjegrad omfatter:

- marginalkostnaden for produksjon av vann per kubikkmeter
- kostnad for pumping på nett
- kostnad knyttet til drift av lekkasjekontrollavdelingen
- kostnad for innlekking av vann på avløpsnettet

I tillegg er enkelte av kommunens kostnader inkludert, som kostnader knyttet til avstengning av vann. De av kommunenes kostnader som er inkludert i den økonomiske modellen omfatter 1,6 årsverk fordelt på ti kommuner.

Lekkasjene på vannforsyningsnettet fører med seg flere negative effekter. Den tilgjengelige kapasiteten i forsyningsnettet begrenses ved at vann som aldri når abonnentene bidrar til økt hydraulisk belastning. I mange norske byer er kapasiteten til nettet, vannbehandlingsanleggene og vannkildene begrensende faktorer for økt utbygging. I slike tilfeller kan reduksjon av lekkasjetapene i mange tilfeller utsette eller skrinlegge utvidelse av både vannbehandlingsanlegg og forsyningsnett.

I tillegg fører lekkasjene med seg en helsemessig risiko for abonnentene når vannledningsnettet er trykkløst. I situasjoner med undertrykk i nettet kan forurensede avløpsvann trenge inn i vannledningene. Ved å redusere lekkasjene i vannettet reduserer man også trykktapet ved driftsstop og forebygger for innlekking av forurensninger. Tiltaket er dermed potensielt sykdomsforebyggende.

Lekkasjene gir økt belastning på avløpsnettet. Det er ikke urimelig å anta at halvparten av lekkasjemengden fra forsyningsnettet stedvis finner veien tilbake til avløpsledninger, og dermed øker den hydrauliske belastningen på transportsystemet for avløp og renseanleggene. Dette vil i sin tur resultere i større risiko for utslipp av urensede avløpsvann til resipient.

Overføringsverdi

Lekkasjer fra drikkevannsnettet er en landsdekkende utfordring. Svært mange norske kommuner har en høy lekkasjeandel. Enkelte opplever at så mye som halvparten av drikkevannet lekker ut i grøfta. For å redusere lekkasjeandelen til et akseptabelt nivå, må man arbeide målrettet. Vestfold Vann har utviklet en systematisk metode for lekkasjearbeid og har bygd opp solid kompetanse på vannlekkasjer.

Lekkasjereduksjoner har potensielle helsemessige og kostnadmessige positive effekter, og kan bidra til å utsette krav om kapasitetsøkninger på forsyningsnettet. I kommuner der kapasitet på forsyningsnett eller drikkevannskilde er begrenset, kan lekkasjereduksjon og holdningsarbeid rundt vannforbruk være nødvendige tiltak for å takle kommende befolkningsøkning.

Vil du vite mer?

Børge Bjørndahl,
Fagleder lekkasjekontroll Vestfold Vann IKS
bb@vestfoldvann.no

Kilder

Børge Bjørndahl, personlige meddelelse
<http://vestfoldvann.no/om-oss/#vestfold-vann-iks/>
<https://www.stavanger.kommune.no/no/Tilbud-tjenester-og-skjema/Bolig-bygg-og-eiendom/Vann-og-avlop/Vann/Lekkasjer/>
https://circabc.europa.eu/sd/a/1ddfba34-e1ce-4888-b031-6c559cb28e47/Good%20Practices%20on%20Leakage%20Management%20-%20Main%20Report_Final.pdf

Reduksjon av vann på avveie i Stavangers avløpsnett

Fremmedvannsandelen i norske avløpssystemer er høy sammenlignet med våre naboland. Stavanger kommune er blant kommunene i landet som arbeider målrettet for reduksjon av andelen fremmedvann. Arbeidet har langsiktige positive effekter på miljø, økonomi og samfunn.

Bakgrunn

Store mengder overvann og fremmedvann ledes i Norge til renseanlegg. Fremmedvann er vann som har lekket eller infiltrert inn på avløpsnettet. Fremmedvann kan være nedbørbetinget eller ikke. Nedbørbetinget fremmedvann føres til avløpsledninger gjennom blant annet sluk, utette kumlokk, utette rørskjøter og feilkoblinger. Fremmedvann kan ellers komme av lekkasje fra forsyningsnettet eller inntrengning av grunnvann. Fremmedvannsandelen vil avhenge av avløpsnettets karakteristika og området nettet er beliggende i.

Levering av fremmedvann til IVARs renseanlegg ble vurdert til å påføre Stavanger kommune en driftskostnad på i størrelsesorden 20 millioner kroner i 2014, basert på beregnet fremmedvannsandelen og leveringssats. Levering av overvann til renseanlegg er beregnet til å medføre en kostnad som ligger i underkant av dette. Situasjonen er trolig ikke enestående for Stavanger, da mange norske kommuner har fremmedvannsandelen på om lag 70 prosent. Stavanger kommune arbeider målrettet for reduksjon av fremmedvannsandelen i avløpsnettet.

Utfordringer

Deler av Stavangers ledningsnett ligger lavere enn høyvann- eller grunnvannstanden. Dette gjør avløpsledningene svært utsatt for innlekking. I tillegg opplever man i Stavanger mye lekkasje fra drikkevannsnettet som sannsynligvis gir økt belastning på avløpsnettet. Bekker lagt i rør er en annen medvirkende årsak til at mye overvann og fremmedvann i Stavanger ledes til renseanlegg.

Fremmedvann reduserer ledningsnettets planlagte kapasitet for avledning av spillvann. Klimaendringer gir hyppigere situasjoner med ekstreme nedbørstilfeller samtidig med at havnivået stiger langs deler av landet. I kombinasjon med at utbygging og urbanisering leder til høyere andel impermeable flater og større avrenning, blir resultatet et mindre robust ledningsnett. Faren for oversvømmelser og oppstuvning øker.

På den annen side gir økte vannmengder bedre selvrensing av avløpsrørene. Mye av avrenningen i byene er dessuten forurenset av blant annet tungmetaller, og bør derfor ikke slippes urensert til resipient. Dette er faktorer det må tas hensyn til i arbeidet med reduksjon av mengdene fremmedvann og overvann som ledes til renseanlegg.

Løsning

I Stavanger har man anerkjent vann på avveie i avløps-systemet som en hovedutfordring i avløpshåndteringen. Samtidig har man valgt å se på fremmedvann som den del av avløpsvannet som avløpssystemet ikke er utformet for å håndtere. Overvann i fellesavløpsledninger er dermed ikke definert som fremmedvann, men kan like fullt medføre problemer. En konsekvens av dette synet er at arbeidet for reduksjon av vann på avveie i avløps-systemet omfatter to hovedgrener: reduksjon av fremmedvann i spillvannsledninger og reduksjon av mengden overvann i fellessystemer gjennom separeringsprosjekter. Sentrale punkter i kommunens arbeid med å redusere mengden fremmedvann er:

- Kost/nytte-analyser for prioritering av prosjekter.
- Ny inndeling av avløpssoner.
- Kontroll av innlekking av sjøvann og separering av sjønære fellesavløpsledninger.
- «Separering light» - en mindre omfattende fremgangsmåte for separering av avløpsnett i kombinasjon med lokal overvannsdiskontering (LOD). «Separering light» gjøres i liten grad i dag, men blir vurdert som en mulig tilnærming.

Et viktig grep i kommunens arbeid er bruk av kost/nytte-analyser. Ved å sammenligne aktuelle prosjekter etter hva som gir størst effekt per investerte krone får man et bredere vurderingsgrunnlag i planleggingen. Informasjonen fra kost/nytte-analysen utfyller informasjonen om miljø- og brukersyn som påvirkes av feil på avløpsnett.

Ved hjelp av soneinndeling, som er vanlig praksis på forsyningsnett, får man en grov forståelse for avløpsnettets karakter. Sonene gir en enkel oversikt over status på nettets kvalitet i ulike områder av byen. Oversikten

kan deretter utnyttes til å avdekke problemområder som bør prioriteres.

I Stavanger ligger mange ledningsstrekk nært sjøen, og under høyvannsnivå og grunnvannstand. Disse ledningene er svært utsatt for jevn innlekking. Kommunen kontrollerer ledningene ved TV-kjøring og gjennomfører separering av fellessystemer som er særlig rammet av innlekking. Tiltak for å sikre tette ledninger er blant annet legging av rør i kasser, tetthetstesting og utskifting av stikkledninger.

Til tross for at Stavanger kommune gjennomfører separering av sjønære fellessystemer, vil man trolig beholde fellessystemet i andre områder. I fellessonene vil man, der de eventuelt videreføres, legge til grunn et prinsipp kalt «separering light». Prinsippet innebærer at det ved fornying av ledninger legges overvannsledning, men at overvannsledningen først og fremst håndterer avrenning fra de harde flatene med raskest avrenning, som veivann og takvann. Dermed kan man oppnå reduserte avrenningstopper i avløpsledningen og mindre overløpsdrift. Kommunen drøfter for øyeblikket om disse overvannsledningene skal legges grunnere enn vanlig for å oppnå større besparelser i anleggsarbeidene. «Separering light» gjennomføres i kombinasjon med økt bruk av lokal overvannsdiskontering.

Stavanger kommune har tidligere gjennomført temautredning og utarbeidet en temaplan for lekkasje-reduksjon i vannforsyningsnett. Arbeidet med å lage tilsvarende planverk for avløpsnett er nå i gang. Planen og utredningen er del av arbeidet med å skape et bevisst forhold til lekkasjer på avløpsnett - også i egen organisasjon.

Bærekraft i dette prosjektet

Tiltakene for reduksjon av fremmedvannandelen som gjennomføres i Stavanger er langsiktige bidrag til redusert energiforbruk og reduserte kostnader knyttet til rensing og pumping. Pumpekostnader kan reduseres vesentlig ved nedgang i andelen fremmedvann. Investeringene bidrar dermed til lavere driftskostnader.

Mindre fremmedvann gir lavere variasjoner i temperatur på vannet inn til renseanlegg. Også mengdene forurensning holdes mer stabilt. Resultatet er bedre rensegrad, i tillegg til mindre overløp på anlegget. Med mindre behov for koagulanter i anlegget følger også mindre slam, med ringvirkninger for både transportbehov, forurensning og driftskostnader. Reduserte vannmengder kan fjerne behovet for investering i større renseanlegg. Ettersom mange norske renseanlegg er bygget i

fjell, er det gjerne store investeringskostnader knyttet til anleggsutvidelser.

Også separeringsprosjektene bidrar til at mindre vannmengde må pumpes og renses. Separeringen fører til lavere hydraulisk belastning på spillvannsnettet. Lavere hydraulisk belastning gir færre overløp og mindre forurensende utslipp til resipient. Slik sørger man for at kvaliteten på vannmiljøet ikke forringes og at rekreasjonelle muligheter opprettholdes. Også hyppigheten og omfanget av oppstuvninger på ledningsnettet og kjelleroversvømmelser vil trolig begrenses.

Dessuten utsettes behovet for oppgradering av eksisterende anlegg ved befolkningsvekst. Alternativet til å jobbe for reduserte fremmedvanns- og overvannsmengder er å øke kapasiteten i eksisterende anlegg, som for de fleste situasjoner er tilstrekkelige for håndtering av avløpsmengdene. Oppgradering ville både ført med seg høye investeringskostnader og driftskostnader. Overdimensjonerte anlegg er også utsatt for avleiringer i perioder med mindre hydraulisk belastning.

Overføringsverdi

Holdningen i Stavanger kommune er at det er mye å hente på å redusere andelen fremmedvann og overvann i avløpsnettet, blant annet når det gjelder energiforbruk og påvirkning på renseanlegg. Man ser at mange tiltak gir svært god avkastning for miljø og abonnenter i forhold til kroner investert. Den marginale nytten av tiltak på avløpsnettet er nå vurdert som minst like store som for forsyningsnettet. Arbeid med tiltak på avløpsnettet krever den samme systematiske tilnærmingen som arbeid med lekkasjereduksjon på forsyningsnettet.

Stavanger kommune har lagt vekt på å plukke de lavthengende fruktene. Små steg i riktig retning trenger ikke innebære store investeringskostnader. Eksempler er ferdigstillelse av nesten klare separatsoner og på kontroll og kvalitet ved etablering av nye anlegg. Prioritering av prosjekter på bakgrunn av både kost/ nytte-analyser og effekten tiltakene har på brukere og miljø gir god oversikt over hvor ressursene bør settes inn.

Stigende havnivå byr på utfordringer for avløpssystemene i mange norske byer og tettsteder. Stavanger kommunes erfaringer med å forebygge for klimaeendringene kan derfor være nyttige for VA-enheter i kystnære strøk. Økende nedbørsmengder rammer også de områdene av landet hvor havstigning ikke er et problem. Forebyggende tiltak er altså en nødvendighet for å vedlikeholde abonnentenes tjenestetilbud.

Kontaktinformasjon

Bjørn Zimmer Jacobsen,
Leder Forvaltning i Vann- og avløpsverket,
Stavanger kommune
bzj@stavanger.kommune.no

Kilder

Bjørn Zimmer Jackobsen, personlig meddelelse
<http://www.vvsaktuelt.no/fremmedvann-koster-dyrt-82721/nyhet.html>
<http://hallingplast.blob.core.windows.net/media/1001/03jarle-furre-overvann-og-fremmedvann-ja15-ver-2.pdf>
Vann- og avløpsteknikk, kapittel 13: Avløpsvannets mengde og sammensetning (Hallvard Ødegaard)
http://www.dahl.no/Documents/Nyheter/VA/VA_info_juni_2015.pdf
<http://www.kunnskapsdugnad.no/ikbViewer/Content/846129/Svein%20H%E5kon%20H%F8y-vik.pdf>

Bruk av NoDig i Lier

NoDig innebærer bruk av moderne teknologi for grøttefri rørlegging. Bruk av grøttefrie metoder kan gi økonomiske besparelser, mindre negativ påvirkning på omgivelser og publikum samt reduserte utslipp av klimagasser. Da fire kilometer infrastruktur ble rehabilitert og bygget i Lierbyen mellom 2009 og 2013, ble NoDig-metoder benyttet i stort omfang – og med stort hell.

Bakgrunn

Mellom 2009 og 2013 gjennomførte Lier kommune et omfattende infrastrukturprosjekt i Lierbyen sentrum. Prosjektet bestod av sanering av VA-anlegg, fjernvarmeanlegg og kabelanlegg, i tillegg til etablering av en ny miljøgate. NoDig-metoder ble benyttet på en stor andel av de berørte vann- og avløpsledningene. Totalt omfattet prosjektet om lag 4.000 meter nye anlegg for VA, fjernvarme og elkabler fordelt på fire anleggssetapper, til en total kostnad på mellom 50 og 60 millioner kroner. Dimensjonene på VA-nettet i prosjektet varierer mellom 160 mm og 600 mm.

Bruk av NoDig er et eksempel på bærekraft i VA-prosjekters byggefase. Sammenlignet med tradisjonelle metoder for gjennomføring av ledningsutskiftning, kan bruk av NoDig ha store fordeler for miljø, økonomi og omgivelser. En vellykket gjennomføring er avhengig av grundig planlegging og prosjektering.



Utfordringer

Prosjektet startet opp som et tradisjonelt graveprosjekt der alle VA-ledninger skulle saneres. På bakgrunn av kommunens tidligere positive erfaringer med alternative anleggsmetoder, ønsket man å se på mulighetene for å løse prosjektet ved hjelp av gravefrie løsninger der dette var hensiktsmessig.

Ledningsnettets hadde flere problemområder som vanskelig lot seg løse ved bruk av tradisjonelle anleggsmetoder. En sentral avløpsledning lå i dagen på bukker langs med Lierelva. Ledningen var lite tilgjengelig på enkelte strekk, og det var ønskelig å tenke ut en ny trasé. I tillegg lå en viktig pumpestasjon utilgjengelig til inne på et industriområde. Flytting av pumpestasjonen forutsatte bruk av NoDig-løsninger. Prosjektet innebar også oppgradering av en 300 mm vannledning beliggende under en trafikkert fylkesvei, der graving ville medføre store ulemper.

Løsning

NoDig innebærer utnyttelse av moderne teknologi for å oppnå grøftefri rørlegging. Gamle rør kan rehabiliteres og nye rør anlegges i urørt terreng med minimal graving. Ved rehabilitering av gamle rør er det grunnleggende at rørene betraktes som en ressurs, og at de blant annet kan utnyttes som føringsvei for nye rør. Dette var en sentral filosofi i arbeidet i Lierbyen.

I Norge har NoDig-metoder blitt benyttet fra 1960-tallet. Strømpeutføring av avløpsrør ble for første gang gjennomført på 70-tallet. De gravefrie metodene har siden blitt videreutviklet og testet for norske forhold.

Metodene kan i grove trekk deles inn i strukturelle, semi-strukturelle og ikke-strukturelle metoder. Valget av metode avhenger blant annet av i hvor stor grad det eksisterende røret kan gi støtte til det nye røret.

NoDig-metodene omfatter:

- Rørtrykking – nytt rør etableres i urørt terreng
- Boremotoder – i løsmasser eller fjell- og kombinasjonsmasser
- Rørrinnføring, også kjent som relining – nytt rør føres inn i eksisterende rør
- Utblokking – gammelt rør skjæres ut med utblokkerhode av stål som er påmontert nytt rør
- Strømperenovering – strømpeføring føres inn i eksisterende rør og trykkes mot rørvegg
- Tetttilsluttet rør – foldet rør føres inn i eksisterende og trykkes mot rørvegg
- Belegg – sprøytes på eksisterende rørvegg og herdes

Fremgangsmåte i Lierbyen

Utfordringene man møtte i Lierbyen ble løst ved å tenke nytt og helhetlig om vann- og avløpssystemene for hele området. Arbeidene innebar etablering av ny ringforsyning og ny systemløsning for avløpsnettets. Et vidt spekter av NoDig-metoder ble benyttet i kombinasjon med tradisjonell grøftegraving der dette ble vurdert som mest hensiktsmessig. NoDig-metodene som ble brukt omfattet:

- Strømpeutføring av avløpsledning.
- Inntrekking i vannledning.
- Utblokking av vannledning.
- Styrt boring for legging av avløpsledning, vannledning og fjernvarmeledninger.

Arbeidene i Lierbyen startet med systematisk rørinspeksjon av avløpsledningene, der nesten alle avløpsledningsstrekk i området ble grundig gjennomgått. Analyse av rørene viste at mange rørstrekk var i relativt bra forfatning. Flere ledninger ble vurdert som egnede for strøpeutforing. Bruk av styrt boring muliggjorde dessuten utforming av en ny systemløsning for avløpsnettet. Den nye løsningen resulterte i at man kunne sanere en problemløsning nær elva.

I tillegg ble flere vannledningsstrekk vurdert til å være egnede for utblokkning. Blant vannledningene var det en utfordring med et 300 mm rør som krysset under den trafikkerte fylkesveien. Oppgraving av veien var ikke ønskelig, av hensyn til ulempene dette ville medføre for trafikkflyten. Som en følge av etableringen av ringforsyning til området, viste det seg at vannledningen under fylkesveien kunne neddimensjoneres. Dette muliggjorde inntrekking av en ny 250 mm vannledning i det eksisterende røret.

Bærekraft i dette prosjektet

Prosjektet i Lierbyen hadde en fremtredende NoDig-profil. NoDig-prosjekter kan representere ledningsfornyelse med liten belastning på samfunn og miljø, samt besparte kostnader sammenlignet med tradisjonell grøftegraving. I tillegg kan man ved bruk av NoDig ha raskere fremdrift.

I Lierbyen måtte flere av ledningsstrekke legges dypt, og enkelte grøfter ville blitt så dype som 7-8 meter. Tradisjonell graving ville ikke bare medført betydelig større kostnader enn bruk av NoDig. Gjennomføringen av arbeidene ville også tatt lang tid. På generelt grunnlag kan det ved tradisjonell graving legges 3-10 meter ledning i døgnet, mens man ved bruk av NoDig kan oppnå 50-150 meter. Kortere anleggstid har økonomiske ringvirkninger blant annet ved mindre oppfølgingsarbeid for byggherre og mindre forstyrrelser for befolkning og næringsdrivende.

Klimagassutslippene knyttet til rørleggingen reduseres drastisk ved bruk av NoDig. Mengdene masser som må transporteres til, fra og på anlegget blir begrenset. Den totale reduksjonen i klimabelastningen som følge av fravær av graving, transport, drivstofforburning og pukkforbruk, kan erfaringsmessig være over 85 %.

Graving av alle ledningsstrekke ville medført stor belastning på omgivelsene. Dersom vannledningen under fylkesveien i prosjektet i Lierbyen skulle bli utskiftet med tradisjonell grøftegraving, måtte man omdirigert trafikken. Tiltaket ville medført ulemper for publikum. NoDig-arbeider fører dessuten med seg

mindre støy og kortere fravær av VA-tjenestene enn tradisjonell grøftegraving.

Overføringsverdi

Bruk av NoDig-metoder bør vurderes i alle VA-prosjekter. I henhold til anskaffelsesloven skal man ved planlegging av offentlige anskaffelser ta hensyn til livssykluskostnader og miljømessige konsekvenser av anskaffelsen. I tillegg er det etter grannelova (nabolo-ven) ikke lov å sette i verk tiltak som fører til urimelig ulempe for en naboeiendom dersom det er teknisk og økonomisk mulig å unngå dette.

Kombinasjonen av tradisjonelle og grøftefrie metoder benyttet i Lierbyen ga økonomiske besparelser og mindre påvirkning på miljø og omgivelser. Det gunstige utfallet for prosjektet i Lierbyen var avhengig av en rekke forutsetninger:

- Oppdragsgiveren Lier kommune var åpen for bruken av utradisjonelle metoder.
- Oppdragsgiveren samarbeidet tett med andre berørte etater og rådgivende og utførende firmaer.
- Det ble gjennomført grundig og systematisk kartlegging av vann- og avløpssystemene i området ved bruk av rørinspeksjoner.
- Det ble satt av tilstrekkelig tid og ressurser til planlegging og prosjektering.
- For mange strekninger var alternativet til å bruke NoDig svært dype grøfter. I tillegg skulle man i prosjektet krysse Lierelva. Området er også kjenne- tegnet av leiregrunn til de dybder det var aktuelt å bruke styrt boring.

Ved bruk av NoDig er det dessuten svært viktig at grunnforhold, kabler og øvrig infrastruktur undersøkes grundig før byggestart. Kryssingen av Lierelva var en akilleshæl i prosjektet, der det hele kunne gått galt som følge av at boringen traff fyllmasser under elvebunnen. Investeringer i undersøkelser av grunnforhold kan raskt spare seg inn dersom alternativet blir å avbryte prosjektet. Man må også sørge for at det er tilstrekkelig plass til riggområde. NoDig-prosjekter er gjerne intensive. For vellykket gjennomføring er god oppfølging og tett samarbeid mellom aktørene i prosjektet viktige suksesskriterier.

Kontaktinformasjon

Runar Langum,
Byggeleder i RLA Byggeledelse
post@rla.no

Kilder

<http://www.sweco.no/no/Norway/Tjenester/vann-miljoteknikk/Ledningsteknikk/Smarte-VA-losninger-med-NoDig-i-Lierbyen/>
http://www.sweco.no/no/Norway/Markedsomraader/Vann_miljo/Transportsystemer-for-vann-og-avlop/Sanering-av-infrastruktur-i-Lierbyen-sentrum/
<https://lovdata.no/dokument/NL/lov/1961-06-16-15>
<https://lovdata.no/dokument/NL/lov/1999-07-16-69>
ABC for gravefri framtid, Olimb. Kap. 01, 02, 03 og 29.

4.2.2. Energiproduksjon på vannforsyningssystem Energiutvinning fra vannforsyningssystemet i Rana kommune

Flere VA-virksomheter produserer selv en del av energien som forbrukes for drift av vann- og avløpssystemene. Én måte å gjøre dette på er å utnytte trykkforholdene i vannforsyningssystemet ved å installere turbiner i stedet for tradisjonelle trykkreduksjonsventiler. I Rana kommune så man at den store høydeforskjellen mellom vannkilde og vannbehandlingsanlegg kunne bli utnyttet som en ressurs. Vannverket inneholder nå også et kraftverk som produserer grønn energi.

Bakgrunn

En energianalyse av VA-sektoren gjennomført for Norsk Vann avslørte at produksjon av drikkevann i 2009 gjorde beslag på ca. 35 prosent av VA-sektorens totale energibehov. Dette utgjør nærmere 300 GWh årlig. Der det er behov for å redusere høyt trykk på vannforsyningssystem, kan vannverkene generere energi ved hjelp av turbiner i stedet for å bruke tradisjonelle trykkreduksjonsventiler, og kan dermed redusere sitt behov for innkjøpt energi.

Ved Mo vannbehandlingsanlegg i Rana kommune utnytter man den store høydeforskjellen mellom vannkilde og vannbehandlingsanlegg til å produsere elektrisk energi. Vannverket forsyner primært sentrum og sentrumsnære områder i Mo i Rana. Elkraften som produseres gjennom turbinen distribueres i det lokale elkraftnettet.

Utfordringer

Planlegging for turbin i vannverk er tid- og ressurskrevende. For et vannverk er produksjon og distribusjon av drikkevann hovedoppgaven, i motsetning til produksjon av elektrisk energi. Prosjektering og drift av turbin for energiproduksjon kommer dermed i tillegg til vannverkets normale oppgaver og ansvar.

Energiproduksjon er et eget fagfelt som krever sin egen spesifikke kompetanse. Søknadsprosedyren for grønne sertifikater og opprinnelsesgaranti kan oppleves som en byrg man må overkomme, og prosessen kan derfor være litt krevende.

En særskilt utfordring ved installasjon av turbinen i Mo vannverk er at turbinen må avlevere vann mot et utgangstrykk. Dette kompliserer driften sammenlignet med å produsere mot et fritt vannspeil. Man kan ikke tillate trykkstøt i anlegget, og produksjonen av drikkevann må alltid ha høyeste prioritet. Dette har gitt en del utfordringer i forbindelse med innregulering av anlegget.

Løsning

Vanninntaket for Mo vannverk er Akersvatnet. Akersvatnets vannspeil ligger på om lag 510 meters høyde. Ved siden av å være råvannskilde for Mo vannverk fungerer Akersvatnet som inntaksmagasin for Rana kraftverk, Nord-Norges største kraftanlegg målt i produksjon. Vannet som forsyner befolkningen i Mo i Rana tas ut fra Statkrafts overføringstunnel mellom Akersvatnet og Rana kraftverk. Ved kote 220 reduseres trykket ved hjelp av en turbin eid av Statkraft, der produksjonen skjer mot åpent vannspeil. I tillegg har kommunen to reduksjonsventiler i parallell.

Fra reduksjonsbassenget på kote 220 ledes vannet 1500 meter videre i en nyanlagt kommunal rørgate. Ledningen som er brukt er PE100, trykkklasse PN16, med sikkerhetsfaktor 1,6 på nederste rørstrekk.

Rørgaten leder til tettstedet Hammeren ved foten av Mofjellet, hvor Nye Mo vannbehandlingsanlegg med tilhørende minikraftverk er etablert. En del av vannmengden som leveres fra vannbehandlingsanlegget distribueres i høyereliggende områder av byen og omegn. For mesteparten av vannmengden reduseres trykket fra 12 til 2,5-3 bar ved bruk av en frekvensregulert pumpeturbin og to trykkreduksjonsventiler i parallell for sikker vannforsyning.

Turbinen har kapasitet til å håndtere 140 l/s, hvilket ligger noe under vannverkets normale leveranse på 160 l/s. Vannverket har en maksimal kapasitet på 400 l/s. Turbinen kan levere utgående effekt på 105 kW. For trykkreguleringsformål har turbinen frekvensomformer. Turbinen er som en omvendt pumpe, og er ukomplisert med tanke på hygiene og forringelse av råvannskvalitet.

Elkraften som produseres ved vannverket distribueres på Helgelandkrafts nett. For å kunne gjøre dette er det installert en 400/22 kV trafo mot Helgelandkrafts nett,

da forsyningsanlegget på vannbehandlingsanlegget er 400 V. Turbinen er i drift, men per januar 2016 ikke fullstendig innkjørt.

Bærekraft i dette prosjektet

Med flere hundre meter høydeforskjell mellom vannkilde og distribusjonsnett må trykket reduseres før behandlingsanlegget og før vannet slippes ut på det kommunale nettet i Rana. Gjennom å installere turbiner som utnytter trykktapet til å lage elektrisk energi kan vannverket produsere energi som selges inn til det lokale kraftselskapet.

Vannkraft er ansett som grønn, ren energi. Kraftutvinningen har ingen utslipp og fører i utgangspunktet ikke til forringelse av natur eller miljø. Normalt vil ikke vassdraget påvirkes negativt siden råvannet uansett ville gått med til produksjon av drikkevann. Energiutvinningen behøver heller ikke kreve nevneverdige synlige anlegg.

Installasjonen av turbin i stedet for ventil kan komme abonnentene til gode økonomisk. Driftsbesparelser som følge av lavere strømkostnader kan gi mindre behov for økning av kommunale avgifter. I tillegg får vannverket potensiell inntjening fra elkraftsalg. Rana kommune har sett på prosjektet som et pilotprosjekt med lang tidshorisont, og de økonomiske motivene har ikke vært dominerende.

Overføringsverdi

Mange norske kommuner har fallhøyder som kan utnyttes til kraftproduksjon. Potensialet er tilstede for produksjon av elektrisitet både i tilknytning til vannbehandlingsanlegg og på forsyningsnettet. Det finnes eksempler på begge alternativer i norske vannverk. Ved siden av anlegget i Rana kommune, finner man lignende anlegg knyttet til vannbehandlingsanlegget i blant annet Stjørdal, Eidsvoll, Narvik og Førde. Et eksempel på energiutvinning på forsyningsnettet er ved St. Hanshaugen i Oslo, hvor to innløpsventiler har blitt erstattet med turbiner i tilknytning til St. Hanshaugen høydebasseng.

I Rana har man opplevd at negative holdninger til å drive med energiproduksjon ved siden av produksjonen av drikkevann har snudd ettersom man har fått driften i gang. Driftsoperatørene ved vannverket mestrer tilleggsoppgavene på en god måte, uten at dette stjeler ressurser fra vannproduksjonen.

En viktig erfaring fra Rana kommune er at kraftproduksjon med turbin fører med seg noe støy og vibrasjoner. Vannbehandlingsanlegget var i utgangspunktet ikke ment for energiproduksjon, og vibrasjoner fra turbinen

forplanter seg gjennom betongbygget. De negative bieffektene er lavere enn grenseverdiene i arbeidsmiljøloven, men har like fullt ført til noe dårligere arbeidsmiljø i VA-etatsens laboratorium. Ved aktivitet i laboratoriet stoppes turbinen manuelt. Støy og vibrasjoner må altså tas hensyn til ved utforming av vannverk med kraftverk.

Vil du vite mer?

Hilde Sandstedt,
Leder VA i Rana kommune
hilde.sandstedt@rana.kommune.no

Kilder

Hilde Sandstedt, personlig meddelelse
http://www.tu.no/migration_catalog/2011/05/16/verdier-i-vann/binary/Verdier%20i%20vann
<https://www.stortinget.no/Global/pdf/Representantforslag/2003-2004/dok8-200304-044.pdf>
http://norsk vann.no/images/ketilk/Energianalyse_av_den_kommunale_VA-sekoren.pdf
<http://www.mip.no/2011/vannet-som-ressurs-energiutnytting-i-stor-skala/>
https://snl.no/Rana_kraftverk
<http://www.ranablad.no/nyheter/100-millioner-for-ent-vann/s/1-93-5722024>

4.2.3. Bærekraftige tiltak på avløpsrenseanlegg Energigjenvinning med varmepumpe på avløpsrenseanlegg

Rensing av avløpsvann innebærer ikke bare forbruk av energi i renseprosessen, men også et potensial for besparelser gjennom energigjenvinning i renseanleggene. Et vanlig tiltak for å oppnå energibesparelser på avløpsrenseanleggene er installasjon av varmepumper som henter energi fra spillvannet. Ett av renseanleggene hvor varmepumper er installert er Hias' renseanlegg i Ottestad.

Bakgrunn

De tekniske installasjonene i moderne avløpsrenseanlegg er energikrevende. Ved siden av oppvarming og belysning av bygningsmassen, brukes det elektrisk energi til blant annet lufting, blåsing, omrøring, oppvarming av vann og pumping på anleggene. Mye av energien som brukes i renseanleggene er gjenvinnbar, og det samlede potensialet for energigjenvinning og redusert energiforbruk i norske renseanlegg er stort.

Ved mange anlegg er det allerede gjennomført tiltak for energisparing og -gjenvinning. Ett av dem er Hias' renseanlegg i Ottestad utenfor Hamar, hvor det er installert varmepumpe for utnyttelse av energien i det

rensede spillvannet. Anlegget behandler avløpsvann fra industri og ca. 60.000 personer. Hias har lange tradisjoner for varmegjenvinning med varmepumper. De første varmepumpene ble installert i 1980. Disse ble skiftet ut i 2010, til fordel for mer moderne og effektive systemer.

Utfordringer

Formålet med å installere en varmepumpe er selvsagt å tilgodegjøre seg mest mulig energi, men en del praktiske forhold ved varmepumpetype og systemløsning påvirker endelig valg av løsning.

En utfordring ved å utnytte varmen i rensed spillvann er risikoen for begroing på varmevekslere. Selv når vannet normalt er godt rensed, er man avhengig av å kunne rengjøre varmevekslerne med jevne mellomrom for å forhindre begroing og nedsatt varmeoverføring.

Det kan være utfordrende å kartlegge effektbehovet og flyten av termisk energi i anlegget. Forståelse av hvor energien kan utnyttes og hvor mye som kreves til de ulike formål er viktig for å optimalisere varmepumpen.

Løsning

Det er i renseanlegget på Ottestad installert varmepumpe med rensed spillvann som varmekilde. De store mengdene rensed avløpsvann som passerer varmepumpeinstallasjonen daglig gjør det mulig å ta ut mye energi fra vannet.

Varmepumpeanlegget består i hovedsak av tre kompressorer med 1 MW effekt hver og sprayfordamper og kondensator for varmeveksling med 3 MW effekt. I tillegg inkluderer systemet en overheteveksler som gir mulighet for å hente ut ti prosent av energien ved høyere temperaturer og en underkjøler for gass som bidrar til å øke effektfaktoren ytterligere.

Varmepumpesystemet er knyttet til tre forskjellige vannkretser i renseanlegget:

- 1) Råvannskretsen: Rensed spillvann som pumpes gjennom varmepumpen for å avgi varme før det ledes ut i Mjøsa.
- 2) Rentvannskretsen: Krets for oppvarming av lavtemperaturforbrukere, som ventilasjonsanlegg og kunstgressbane. Kretsen er koblet til varmepumpens kondensator og underkjølingsveksler. Varmepumpene er tilknyttet seks ventilasjonsanlegg som varmer opp prosesshallene. For å unngå kondens må temperaturen i prosesshallene ligge på 15-16 °C.
- 3) Høytemperaturkretsen: Leverer varme til høytemperaturforbrukere, som radiatorer i kontorene og varmtvannsberedere. Kretsen henter varme fra oljekjølere og overheteveksler.

Sprayfordamperen fungerer ved at ammoniakk i væskeform sprayer over vannrør inne i en kjøler. Rensed spillvann transporteres gjennom vannrørene. Temperaturen på det rensede spillvannet ligger normalt på om lag åtte til elleve grader. Vannrørene blir ved spraying dekket av en tynn ammoniakkefilm, noe som gir en svært effektiv varmeopptaksprosess.

Varmepumpene i Hias' renseanlegg har en dimensjonert COP (effektfaktor) på 6,44. Driftserfaringer viser at effektfaktoren i praksis ligger enda høyere. Gjennomsnittlig årsvarmefaktor i 2013 var 6,74, mens gjennomsnittlig COP i fyringssesongen var hele 7,5. Det er benyttet permanent magnet-motor i stedet for konvensjonelle elektromotorer for å unngå reduksjon av virkningsgrad under turtallsregulering. I tillegg kan varmepumpens kompressor slidereguleres. Dette bidrar til høyere årsvarmefaktor ved at man unngår hyppige stopp og start av varmepumpen.

Den totale installasjonen kostet i overkant av elleve millioner kroner, hvorav varmepumpa utgjorde ca. 45 prosent. Kostnadene dekker også rådgivere, prosjekt- og byggeledelse, rør- og elektroentrepriser og byggekostnader som følge av forsterkning av gulv. Investeringen omfattet dessuten digitalt styringssystem. Tilbakebetalingstiden er beregnet til å være 3,6 år.

Bærekraft i dette prosjektet

Installasjon av varmepumpe for gjenvinning av varme fra det rensede spillvannet representerer miljøvennlig utnyttelse av en ressurs. Temperatursenkning på vannet som slippes ut har ingen negative konsekvenser for omgivelsene.

Som kjølemedium er ammoniakk benyttet ved renseanlegget på Ottestad. Ammoniakk er et naturlig stoff. I motsetning til andre mye brukte kjølemedier, som freoner, er ammoniakk verken en drivhusgass eller skadelig for ozonlaget.

Vannrørene i sprayfordamperen er laget i titan for å sikre enkelt vedlikehold og unngå korrosjon. For å kunne gå lenger mellom hver gang man renser sprayfordamperen tilføres det rensede spillvannet periodevis trykkluft. Sprayfordamperen renses også periodevis kjemisk og mekanisk. I driftsperioden fra oktober til april er det kun mens fordamperen renses at anlegget er ute av drift.

I prosjektets lønnsomhetsanalyse ble det estimert en inntjeningsstid på 3,6 år. Driftskostnadene for anlegget er lave. Det samme gjelder vedlikeholdskostnadene for anlegget, som en følge av at anlegget er designet for lett vedlikehold.

Varmepumpeanlegget gir dessuten positive bidrag til lokalsamfunnet i Ottestad ved at varme fra anlegget brukes til oppvarming av en kunstgressbane. Lavere energiforbruk og reduserte kostnader knyttet til innkjøp av energi kommer dessuten abonnentene til gode.

Overføringsverdi

Installasjon av varmepumpe er et relativt enkelt energibesparende tiltak som raskt kan betale seg tilbake. Varmen i spillvann er en potensiell ressurs for alle renseanlegg.

Det er av betydning at anlegget har god ytelse ved lave temperaturer. Lavtemperaturkretsen og utnyttelsen av lavtemperatur varmeavgivelse er hovedårsaken bak varmepumpens høye effektfaktor i dette eksempelet. Erfaringene ved Hias er at ekstrainvesteringer som fører til bedre ytelse raskt gir avkastning.

Før varmepumpe installeres eller andre energigjenvinningstiltak settes i verk er det viktig å undersøke anleggets energibruk og energiflyt. For å utforme en god løsning er man avhengig av å kartlegge hvor, når og hvor stort behovet for energitilførsel er, samt hvor det er hensiktsmessig å hente energien. Et godt forarbeid gjør det lettere å dimensjonere de ulike enhetene i systemet rett, og oppnå større miljømessige og økonomiske fordeler ved investeringen.

Vil du vite mer?

Mai Riise,
Vann- og avløpssjef i Hias
mai.riise@hias.no

Kilder

Mai Riise, personlig meddelelse
<http://www.hias.no/vann-avlop/avlop/avlopsrensing/>
http://norsk vann.no/images/ketilk/Energianalyse_av_den_kommunale_VA-sekoren.pdf
<https://sml.snl.no/fluorkarboner>

Energipositivt renseanlegg i Aarhus

Optimalisering av prosessene i avløpsrenseanlegg bidrar til lavere energiforbruk, sparte driftskostnader og reduserte utslipp. I flere norske anlegg har prosessene blitt grundig gjennomgått i senere år. Ved Egå renseanlegg utenfor Aarhus i Danmark har man tatt arbeidet ett steg videre, ved å utvikle et renseanlegg som blir netto energiproduserende. Renseanlegget i Egå blir et grønt kraftverk.

Bakgrunn

Da Aarhus Vands renseanlegg i Egå nord for Aarhus skulle utvides og oppgraderes, satte man seg som mål å oppnå størst mulig energiutnyttelse. En visjon om å utforme fremtidens renseanlegg ble skapt. Anlegget blir en fabrikk for grønn energi, som også renser avløpsvann og produserer gjødsel. Egå renseanlegg har en kapasitet på 120.000 PE. Det oppgraderte anlegget skal tas i bruk i 2016, og prosessene er basert på biologisk rensing.

Mange danske og internasjonale renseanlegg skal i de kommende årene gjennomgå oppgraderinger for å bedre graden av energiutnyttelse. Aarhus Vand har satt som mål at alle deres renseanlegg skal være energiproduserende innen 2020. I denne sammenheng blir Egå renseanlegg et pilotanlegg for den videre utvikling.

Prosessoptimalisering og energieffektivisering er utvilsomt tiltak som faller inn under driften av renseanlegget. Utviklingen av «fremtidens renseanlegg» er dessuten en del av Aarhus Vands langsiktige virksomhetsplan for å bli energi- og CO₂-nøytral innen 2030. Driften av anlegget optimaliseres gjennom en grundig planleggings- og prosjekteringsfase.

Utfordringer

Særlig lufteprosessene har typisk vært svært energikrevende, og har beslaglagt 40-50 % av anleggenes totale energiforbruk. Egå renseanlegg er ikke det første anlegget Aarhus Vand gjør oppgraderinger på. Fra 2009 har anleggene i både Åby, Viby og Marselisborg vært gjenstand for omfattende tiltak for reduksjon av energiforbruket. Arbeidet med renseanleggene i perioden mellom 2009 og 2015 har resultert i en samlet reduksjon i CO₂-utslipp på 2800 tonn årlig, og at Marselisborg og Åby renseanlegg produserer mer varmeenergi enn de forbruker. Overskuddsvarmen selges til fjernvarmenettet.

Aarhus Vand har lagt lista enda høyere for Egå renseanlegg. Målet er å skape et anlegg som er verdensledende når det kommer til energieffektivitet og energiutnyttelse, og å oppnå 150 % netto elkraftproduksjon – tilstrekkelig for om lag 300 husstander.

Målsettingene for Egå renseanlegg fordrer nyskapende tenkning og ressursinnsats i innovasjonsarbeidet. Energieffektivitet kan heller ikke gå på bekostning av rensegrad. Anleggets hovedoppgave er fremdeles rensing av avløpsvann, og kravene til gjenvinning av fosfor og organisk materiale er strenge.

Løsning

IDÉKONKURRANSE

For å få frem de gode ideene for utviklingen av fremtidens renseanlegg, valgte Aarhus Vand å invitere til en åpen idékonkurranse. Målet var å få inn idéer som kunne brukes ved utbyggingen av Egå renseanlegg. Flere enn 60 bidrag ble sendt inn som svar på konkurransen, og både leverandører, utdannelseinstitusjoner og entreprenører deltok i konkurransen. Juryen bestod av fagpersonell fra ulike institusjoner, som DANVA, Aarhus Vand, Lund universitet og kommunen.

Innspillene skulle svare på hvordan avløpsvann kan bli energi og rent vann. Konkurransen bar frukter. Flere av de innsendte bidragene var av en slik kvalitet at de har blitt sentrale løsninger på Egå renseanlegg. Konkurransen var en del av en annerledes og nyskapende kontraheringsprosess.

TEKNISKE LØSNINGER

Mange tekniske løsninger kombineres for å oppnå gode resultater på Egå renseanlegg. I tillegg til at alle anleggets installasjoner har blitt grundig analysert og tilpasset driftssituasjonen, innebærer hovedtrekkene for renseanlegget:

- Forbedret utskilling av organisk materiale gjennom dynamisk uttak med filtre. Ved bruk av filtrene unngår man etablering av primærtanker og tilhørende kostnader og luktproblemer.
- Rejektivannsbehandling med anammox-bakterier for minimering av intern nitrogenbelastning.
- Kald anammox-prosess i prosesstanker for å kunne ta ut enda mer høykvalitetsslam enn på tradisjonelle

renseanlegg og redusere energiforbruket i prosess-tankene.

- Høyeffektiv gassgenerator for produksjon av strøm og varme fra biogass.
- Produksjon av elkraft gjennom en organisk rankine syklus-generator (ORC-generator). Produksjonen skjer ved at overskudd av varmeenergi fordampes et drivmiddel som beveger en turbin med generator. Generatoren sørger for produksjon av ytterligere fem til åtte prosent elkraft fra spillvarme i systemet.

Det hele skal styres gjennom et svært avansert kontrollsystem. Optimalt samspill mellom anleggets prosesser skal sørge for å minimere mengden organisk materiale som kreves til aerob behandling i aktiv slam-tankene, for å maksimere mengden organisk materiale tilgjengelig for anaerob behandling i råtnetanker. Total forventet produksjon av elkraft er ca tre millioner kWh per år ved den nåværende belastning på omkring 100.000 PE.

Energi til lufting utgjorde 38 prosent av det samlede elkraftforbruket på Egå. Man benyttet tidligere overflatelufting, der energieffektiviteten ble beregnet til å være mellom 1,7 og 1,9 kg O₂/kWh. Overgang til bunnluftingssystem med kapselblåsere og plateluftere ga en effektivitet på mellom 4,9 og 5,4 kg O₂/kWh.

Evalueringsperioden

De fysiske arbeidene gjennomføres i 2016. Etter anleggsperioden følger en evalueringsperiode på tolv måneder. Over dette året skal prosessene demonstreres og oppnådde renseresultater og energieffektivitet dokumenteres.



Figur 4: Flyfoto tatt desember 2015. Foto: Aarhus Vand.

Bærekraft i dette prosjektet

Utskiftningene av luftesystemet alene ga halvering av elforbruket. Ved en investering på tre millioner danske kroner var forventet tilbakebetalingstid ti til elleve år.

Aarhus Vands samlede investeringer i klimatiltak gir store reduksjoner i energi- og driftsutgifter. Fra 2011 til 2012 ble det oppnådd en nedgang i driftskostnadene på 19 millioner danske kroner. De totale gevinstene som følge av utskiftning av luftesystemer ved Egå, Åby og Viby er årlig reduksjon på 1,7 GWh og 900 tonn CO₂. De 13,7 millioner kroner som er investert i luftesystemene regner man dermed er tilbakebetalt etter mellom åtte og elleve år.

Utnyttelse av spillvarme ved salg til fjernvarmenettet gir Aarhus Vand et samlet inntektspotensial på en halv million danske kroner. Utnyttelse av spillvarmen fører dessuten med seg en årlig reduksjon av CO₂-utslipp på 400 tonn.

Ved siden av å produsere grønn energi, bidrar Egå renseanlegg til godt vannmiljø og gjenbruk av verdifulle næringsstoffer – også i årene som kommer. Nye løsninger bidrar dessuten til redusert fare for luktproblemer. Gjennom anlegget er abonnentenes interesser bedre ivaretatt for fremtiden.

Overføringsverdi

Renseanlegget er et eksempel til etterfølgelse for nyetablering av anlegg. Satsning på innovasjon og energioptimalisering gjennomsyrrer hele prosjektet, fra planfase til drift. Kombinasjonen av nyskapende renseløsninger, intelligente styringssystemer og energieffektivt utstyr sørger for svært god utnyttelse av de ressursene som ligger i avløpsvannet. Tiltakene bidrar ikke minst til mindre behov for energi fra ikke-fornybare kilder. Gevinsten skyldes delvis danskens velutviklede distribusjonssystem for fjernvarme.

Selv om biologiske rensesprosesser er mindre vanlig i norske renseanlegg har de største norske anleggene lignende prosess tekniske løsninger. Også for forbedring av eksisterende norske anlegg er det enkeltelementer fra Egå renseanlegg som kan hentes ut:

- Eksempelvis medfører utskiftning av luftesystemer potensiale for store besparelser i elektrisitet, og kan være en meget lønnsom investering.
- Det samme gjelder investeringer med hensyn på produksjon av biogass. Filterløsningen som benyttes ved Egå bidrar til økt biologisk materiale tilgjengelig for biogassproduksjon.

- I tillegg kan utnyttelse av spillvarme gjennom varmepumper eller ORC-generatorer raskt lønne seg økonomisk.

Uavhengig av om den prosess tekniske løsningen avviker fra det som er vanlig i Norge, representerer likevel tilnærmingen for utbyggingen av Egå renseanlegg med stor grad av innovasjon og nytenking en generell overføringsverdi. Egå renseanlegg vil fungere som utstillingsvindu for energiproduserende renseanlegg i årene som kommer. Aarhus Vands håp er at de innovative løsningene gir eksportmuligheter for dansk vannindustri. Prosessen som ledet til resultatet viser at innovasjonen er langt fra tilfeldig: tre av de nyskapende løsningene som skal implementeres på Egå renseanlegg er sprunget ut fra idékonkurransen.

Vil du vite mer?

Lise K. Hughes,
Prosjektleder for Aarhus Vand: lkh@aarhusvand.dk
Per Overgaard Pedersen,
Fagsjef for Aarhus Vand: pop@aarhusvand.dk

Kilder

<http://www.aarhusvand.dk/projekter/spildevand/fremtidens-spildevand/vi-producerer-energi/>
http://www.aarhus.dk/sitecore/content/Subsites/gogreenwithaarhus/Home/Projekter/Energislugende-spildevandsrensning-bliver-til-klimavenlig-fjernvarmeproduktion/Read-more-about-the-project.aspx?sc_lang=da
http://www.aarhus.dk/sitecore/content/Subsites/gogreenwithaarhus/Home/Projekter/Energislugende-spildevandsrensning-bliver-til-klimavenlig-fjernvarmeproduktion.aspx?sc_lang=da
http://www.danva.dk/Files/Billeder/Moeder%20og%20kurser/Dansk%20Vand%20Konference/Energioptimering%20af%20belufts-systemer%20p%C3%A5%20renseanl%C3%A6g_Energipris%202010.pdf
<http://www.danva.dk/Presse/Nyheder/DANVA-nyheder/Nyheder.aspx?Action=1&NewsId=1159&M=-NewsV2&PID=10778>
<http://www.envidan.dk/Cases/Cases-Spildevand/Energibesparelser-p%C3%A5-Eg%C3%A5-Renseanl%C3%A6g.aspx>

Gjenvinning av fosfor fra biologiske avløpsrensprosesser

Fosfor er en knapp ressurs som vi ikke klarer oss uten. Forsøk viser at kjemisk felt slam, som er vanlig i Norge, i varierende grad inneholder plantetilgjengelig fosfor. I EU er det stor oppmerksomhet om tiltak og løsninger som kan utnytte mer av det fosfor som er i sirkulasjon i samfunnet, blant annet for å kunne bli mindre avhengig av importert fosfor. Dette er også relevant i Norge. I Danmark ønsket man å løse driftsproblemene som ukontrollert utfelling av fosforholdig struvitt førte med seg for renseanleggene. Resultatet av forskningen ble utnyttelse av struvitt som en ressurs og økt fosforgjenvinning.

Bakgrunn

Struvitt er tradisjonelt sett betraktet som et problematisk avfallstoff. Ukontrollert krystallisering av struvitt, også kjent som magnesium-ammonium fosfat, kan forårsake driftsproblemer og tette rør på renseanlegg. Struvitt inneholder på den annen side høy konsentrasjon av fosfor. Underveis i arbeidet med å bli kvitt driftsproblemet, ble målet endret til å se på hvordan man kunne bruke struvitt som en ressurs. Fra å være sett på som et problem, skjer det nå forskning og utvikling på hvordan man best mulig kan utnytte struvitt til å lage fosforrikt gjødsel.

Utfordringer

Fosfor er essensielt for liv, men ressursen er knapp. Lav utnyttelsesgrad kombinert med gradvis tapping av reserver i jordskorpa leder mot en situasjon med mangel på plantetilgjengelig fosfor. Utvinning av fosfor skjer ved uttak av den begrensede ressursen fosfatstein i noen få land verden over. Marokko er det landet med størst kjente reserver, der en anseelig mengde foreligger i omstridte områder i Vest-Sahara. Gruvedriften medfører store miljøbelastninger og det er stor usikkerhet knyttet til reservenes størrelse. Mange av de lettest tilgjengelige kildene med høygradig fosfatstein er i ferd med å gå tom. Norsk jordbruk er idag helt avhengig av import av fosfatholdig mineralgjødsel, men det kan stilles spørsmål om leveringssikkerheten på sikt.

Avløpsslam inneholder flere viktige næringsstoffer, deriblant fosfor. I tillegg inneholder ubehandlet råslam tungmetaller, patogener og miljøgifter. Strengt kvalitetskrav gjør likevel at bruk av avløpsslam etter norsk regelverk er regnet som trygt, sist ved risikovurderingen gjennomført av Vitenskapskomiteén for mattrygghet, VKM.

I prosessen for å framstille fosfor som struvitt er det svært lite av andre forurensninger fra avløpsvannet som følger med over i produktet. Struvitt inneholder heller

ikke de øvrige næringsstoffene som finnes i avløpsslam, og som er ønskelig å tilbakeføre i kretsløpet.

Løsning

Utvinning av fosfor i form av struvitt skjer gjennom en krystalliseringsprosess med selektiv ionebytting og utfelling i en reaktor. Struvitt inneholder ikke bare mye fosfor, men har også en kjemisk sammensetning og struktur som gjør at den kan være egnet som fosforgjødsel. Både fysisk og kjemisk har stoffet paralleller til mineralgjødsel. Det pågår et arbeid i Europa for å samle dokumentasjon fra vekstforsøk i felt som dokumenterer gjødslingseffekten. Som en følge av struvittkrystallenes tette gitterstruktur er stoffet i teorien fritt for tungmetaller. Ved felling på hygieniserte strømmer på anlegget er struvitten dessuten fri for patogener.

Det er i Danmark gjennomført fullskala forsøk der fosfor gjenvinnes ved utfelling av struvitt fra rejektivann. Rejektivannet i forsøket kommer fra avvanning av utrånnet slam. For å oppnå krystallisering må det tilsettes magnesiumsalt. Renseanlegget brukt i forsøket er Åby, hvor man benyttet biologisk fosforfjerning og utråkning i råtnetank. Åby renseanlegg mottar spillvann fra om lag 80.000 PE. Anlegget for struvittfelling ble installert høsten 2013 og igangkjøringsperioden startet i november 2013. Etter ett år i drift kunne anlegget vise til svært positive resultater. 60 prosent fosfor ble gjenvunnet og produktet inneholdt lite forurensninger. Det ble i starten av 2015 daglig produsert 500 kg gjødsel med 60 kg innhold av fosfor ved Åby renseanlegg.

Produksjon av fosforholdig gjødsel fra struvitt muliggjør utvinning av fosfor også fra spesielt forurenset slam. Som en følge av høye verdier av skadelige stoffer blir om lag en fjerdedel av avløpsslammet i Danmark vurdert som uegnet til gjødsling. Slammet blir dermed brent eller deponert.

Det er i planleggingen av Hias nye renseanlegg redegjort for mulighetene for å produsere gjødsel fra struvitt. Arbeidet har resultert i en patentert renseløsning der struvitt står sentralt. Lignende gjenvinning av fosfor gjennom struvitt skjer også i blant annet Berlin og Oregon. I desember 2015 ble Danmarks største struvittanlegg åpnet i Herning.

Bærekraft i dette prosjektet

Avløpsvann har potensial for å være en viktig fosforkilde, særlig i byområder. Dersom alt fosfor som fins i ulike avfallsfraksjoner blir utnyttet optimalt, kan Norge være selvforsynt med fosfor. Situasjonen i dag er at det meste av det fosfor som trengs i norsk jordbruk importeres.

Forbedret utnyttelse av fosfor i spillvannet viser kretsløpstankegang – på bærekraftig vis føres næringsstoffet tilbake til naturen. Struvitt har lav løselighet i vann og frigir derfor fosfor over lang tid. Resultatet er potensielt mindre fosforavrenning til lokale vannkilder ved gjødsling. Faren for erosjon er samtidig en problemstilling man må være klar over også ved spredning av struvitt.

Produksjon av gjødsel fra struvitt innebærer et betydelig økonomisk potensial. Prisene på fosfor er i tillegg forventet å øke i årene som kommer. Det er i Danmark håp om at produktet kan oppfylle kravene til økologisk gjødsel, og dermed nå et enda bredere marked. Den økonomiske lønnsomheten avhenger av tilgangen på magnesiumsalt. Forhåpentligvis lar det seg gjøre å bruke sjøvann som kilde, hvilket vil være et svært gunstig alternativ i både Danmark Norge.

Overføringsverdi

Utvinning av fosfor som struvitt er forbeholdt biologiske renseanlegg. Oppfylling av de strenge kravene til utslipp av fosfor fra avløpsrenseanlegg er oppnådd ved hjelp av kjemisk felling. Sammenlignet med fosfor fra biologiske rensemetoder, er plantetilgjengelighet i kjemisk felt slam mindre enn i biologisk slam. Overdosering av fellingskemikalier binder opp løst fosfor fra de øvrige rensetrinne, og potensialet for gjenvinning av fosfor minker. Den direkte overføringsverdien til norske anlegg er per dags dato liten. På sikt er det likevel muligheter for utnyttelse av struvittkrystallisering også ved norske renseanlegg. Gjenvinning av fosfor som struvitt kan være et godt alternativ dersom målet flyttes fra de direkte utslippene fra vannrensingen til det totale fosforutslippet gjennom hele kretsløpet. Mindre avrenning fra landbruket vil bidra positivt til det samlede forurensningsbildet.

Teknologien er foreløpig fersk. Selv om testingen på Åby renseanlegg har foregått over en viss tidsperiode, kan det forventes at det skjer ytterligere utvikling og forbedringer i årene som kommer. Bransjeforeningen Dansk Miljøteknologi anslår struvittanleggenes eksportpotensiale til å være 1,6 milliarder kroner over ti år. Man håper også at anleggene skal lede til opprettelsen av 4.000 nye arbeidsplasser i landet.

Kontaktinformasjon

Hans Emil Glestad,
Sivilingeniør Plan og rådgivning Hias IKS
hansemil.glestad@hias.no

Kilder

Hans Emil Glestad, personlig meddelelse.
<http://ing.dk/artikel/aarhus-udvinder-rent-fosfor-til-markerne-af-byens-spildevand-173535>
https://www.aarhus.dk/sitecore/content/Subsites/gogreenwithaarhus/Home/NyhederGoGreenWithAarhus/Nyheder/Fra-slam-til-guld.aspx?sc_lang=da
<http://www.vanytt.no/artikkel/7305/gjenvinner-fosfor-fra-kloakkvannet.html>
http://stjernholm.dk/files/Rapport_foroget_fosforgenvinding_som_struvit.pdf
<http://www.nrk.no/viten/skal-gjenvinne-livsviktig-stoff-fra-kloakken-1.12646073>
<http://mfvm.dk/nyheder/nyhed/nyhed/verdenshistorie-i-aarhus/>

4.2.4. Bruk av avløpsslam som ressurs

Gjenbruk av slam fra NRA

Slam fra avløpsbehandlingen inneholder fosfor, nitrogen og organisk stoff. Slammet har dermed egenskaper som gjør det jordforbedrende og gunstig som gjødsel. Utnyttelse av slam fra avløpsrensingen i jordbruket er en naturlig måte å føre næringsstoffer tilbake til kretsløpet. Ved Nedre Romerike Avløpsselskap IKS har man lang erfaring med utnyttelse av slammet.

Bakgrunn

Nedre Romerike Avløpsselskap IKS (NRA) mottar avløpsvann fra kommunene Skedsmo, Lørenskog og Rælingen. Årlig tar selskapet imot om lag 20 millioner m³ avløpsvann. I rensingen av vannet benytter man ved NRA mekanisk, biologisk og kjemisk rensing. Restproduktet fra avløpsrensingen er slam. Årlig produserer NRA ca. 20.000 tonn avvannet, hygienisert og kalket slam til bruk på jordbruks- og grøntarealer.

Utfordringer

Det er strenge krav knyttet til bruk av avløpsslam. Kravene omhandler både slamkvalitet og tillatte bruksområder og gir føringer for behandling og gjenbruk. Bruk av slam i jordbruket har dokumentert positive effekter, ved at jord tilføres næringsstoffer og organisk materiale. Innholdet av miljøgifter ligger godt under de strenge grenseverdiene, og VKM (Vitenskapskomiteen for mattrygghet) konkluderer at konsum av mat som er dyrket i jord tilført avløpsslam ikke utgjør noen signifikant helserisiko, og medfører liten risiko for jordøkosystemet. De norske reglene er stort sett strengere enn de internasjonale for å sikre mot de potensielle negative effektene.

Slam er delt inn i fire kvalitetsklasser etter tungmetallinnhold, der hver av kvalitetsklassene har sitt tillatte bruksområde. Det stilles dessuten krav til at slammet som skal utnyttes i jordbruk ikke skal forårsake luktproblemer, ikke skal medføre fare for sykdoms-smitte, ikke skal inneholde spiredyktige frø av floghavre og at andelen plast, glass og metallbiter ikke skal overskride en gitt vektprosent.

Gjenvinning av næringsstoffer er et viktig tema internasjonalt og særlig fosfor får velberettiget oppmerksomhet. Det norske landbruket er i dag totalt avhengig av import av fosfor. De tilgjengelige fosforreservene i verden er begrensede og gruvedriften forurensende. Potensialet for gjenvinning av fosfor fra avløpsslam er ikke ubetydelig. En utfordring er knyttet til at tilgjengeligheten på fosforet i avløpsslam avhenger av bruken av fellingskjemikalier, da kjemikalier av Al og Fe som binder fosfor reduserer dets plantetilgjengelighet.

Løsning

NRA har opparbeidet en utfyllende informasjonskatalog om bruk av slam i jordbruket. Informasjonen er tilgjengelig på deres nettside. Ved siden av å gi opplysninger om slammets kvalitet og bruksområder, finner man på NRAs nettsider informasjon om de økonomiske besparelsene bonden kan oppnå ved bruk av slam i stedet for alternativ gjødsel. Informasjonen omfatter enkle regneeksempler for både økonomi og næringsstofftilførsel ved bruk av slam, hvilket tydeliggjør nytten bønder kan oppnå ved å benytte avløpsslam i jordbruket.

I 2010 og 2011 ble det gjennomført utprøving av gjødselverdien for avløpsslam fra NRA. Utprøvingen ble gjort av Romerike Landbruksrådgivning på mellomleire med behov for kalking. Testresultatene viste svært god gjødslingseffekt ved bruk av slam.

Kvalitetssikring av slammet fra NRA skjer ved et akkreditert laboratorium. Slam som oppfyller kvalitetsklasse II kan utnyttes på jordbruksarealer, i tillegg til i private hager og parker dersom det inngår i en jordblanding.

Slammet som leveres fra NRA er avvannet og kalket. Brent kalk tilsettes for å hygienisere slammet, hvilket innebærer å drepe sykdomsfremkallende organismer. Kalktilsetningen fører til høyere temperatur og pH slik at oppnådd hygienisering er i henhold til kravene i gjødselvareforskriften, og gir i tillegg økt kalsiuminnhold i slammet.

Bærekraft i dette prosjektet

Utnyttelse av avløpsslam i jordbruket er en god måte å gjenvinne viktige næringsstoffer fra avløpsvannet på. Tiltaket kan gi økonomisk fortjeneste for bøndene, positive miljøbidrag gjennom mindre langtransport av gjødsel og bidra til at Norge i større grad blir selvforsynt med fosfor. Tilrettelegging for utnyttelse av avløpsslammet er svært viktig for at potensialet som ligger i gjenvinning av næringsstoffer skal bli oppfylt.

Avløpsslam egner seg særlig til bruk på kornåkere. Det samlede potensialet for utnyttelse av slammet til gjødsling av kornåkere er stort, og kun en liten andel av våre samlede kornarealer trengs for å spre alt norsk avløpsslam. I tillegg finnes mye av de store kornarealer i nærheten av de store slamprodusentene.

Jordarealer hvor det ensidig dyrkes korn over lengre tid kan bli utarmet. Tilførsel av organisk materiale bidrar til bedre jordstruktur og opprettholdelse av humusinnholdet i jorda, som er viktig for dens fruktbarhet.

Karbon og nitrogen finnes det rikelig av i atmosfæren. Fosfor er derimot en begrenset ressurs, med få kjente tilgjengelige kilder igjen i verden. Tungmetallinnholdet i fosfatet som utvinnes ved gruvedrift vil dessuten trolig øke i årene som kommer, som følge av gradvis dårligere renhet på fosfatkildene. Utvinning av fosfor gjennom gruvedrift er forurensende.

Selv om atmosfæren er rik på nitrogen, er tilførsel av nitrogen gjennom avløpsslam virkningsfullt – særlig i regnfulle år. Nitrogen i slam er i hovedsak organisk bundet og vaskes ikke like lett ut som nitrogen i mineralform. Nitrogenet frigis gjennom hele vekstsesongen og over flere år.

Grunnet det høye kalkinnholdet i slammet fra NRA, er det spesielt på jordarealer med behov for kalking som drar nytte av dette slammet. Også sandholdig jord har stor nytte av tilførsel av avløpsslam ved at jordas evne til å holde på vann og næring forbedres.

Overføringsverdi

Regelverket som skal beskytte mot spredning av sykdom, tungmetaller og miljøgifter legger også bånd på gjenbruken av slammet. Til tross for strengt regelverk, blir det med ujevne mellomrom stilt spørsmålsteget ved sikkerheten ved å bruke slam på jorder. For NRA har derfor sikkerheten vært prioritert foran økonomisk fortjeneste. Levering av slam til jordbruket er ingen inntektskilde for norske renseanlegg. Verdien ligger snarere i utnyttelsen av en tilgjengelig ressurs.



Figur 5: Gjenbruk av slam. Foto: NRA IKS/Atelier Herman, Tom H. Hermansen.

NRA har tilrettelagt for gjenvinning av slam gjennom gode kommunikasjonskanaler. NRAs informasjonsarbeid er vurdert som et langsiktig tiltak, som over tid vil gi et positivt bidrag til en bærekraftig drift. Selskapet vektlegger tett kontakt med sluttbrukeren. Kort vei mellom sluttbruker og produsent gir bedre mulighet for å rette avvik og skape et bedre produkt.

Selskapet har også lagt ressurser i å dokumentere og tallfeste effekten av slammet med hensyn på pH, nitrogen og fosfor. Regnskap over bondens besparelser ved utnyttelse av slam er også et relativt enkelt tiltak som synliggjør hvordan potensielle kjøpere kan tjene på å bruke slam i jordforbedringen.

Avhengig av renseprosessene kan fosfor i avløpsslam være mer eller mindre tilgjengelig for plantene. Hovedmotivasjonen for bønders bruk av slammet fra NRA er typisk kalkingsverdien slammet gir. Man bør være oppmerksom på at kalket slam er fortynnet med hensyn til organisk materiale og næringsstoffer.

Kontaktinformasjon

Eirik Rismyhr, Driftssjef avløp NRA
eirik.rismyhr@nrva.no

Kilder

Eirik Rismyhr: personlig meddelelse.
http://nrva.no/stream_file.asp?iEntityId=350
http://nrva.no/stream_file.asp?iEntityId=443
http://www.bioforsk.no/ikbViewer/page/prosjekt/tema?p_dimension_id=96585&p_menu_id=96608&p_sub_id=96586&p_dim2=96594
<http://sortrondelag.nlr.no/nyhetsarkiv/2015/26930/>
<https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2003-07-04-951>

Utnyttelse av biogass i Østfold

Østfold er sett på som et foregangsfylke når det gjelder utnyttelse av biogass som en ressurs. Aktører i fylket har nyttige erfaringer med oppgradering av biogass til drivstoffkvalitet. De gode resultatene har kommet av samarbeid mellom fylkeskommune, kommuner og de øvrige aktørene i biogassproduksjonens verdikjede. Høsten 2014 la regjeringen fram en nasjonal tverrsektoriell biogasstrategi. Biogass er anerkjent som et sentralt steg på veien for at Norge skal bli et lavutslippssamfunn innen 2050. Avløpsrenseanleggene er blant flere aktører som kan spille en viktig rolle i dette arbeidet.

Bakgrunn

Utnyttelse av våtorganisk avfall og slam til produksjon av biogass kan bidra til reduserte klimagassutslipp, men kan også gi en rekke andre gevinster. Biogass kan utnyttes til produksjon av elektrisitet og varme eller oppgraderes og utnyttes til drivstoff i kjøretøy. Resten som blir igjen etter produksjonsprosessen kan utnyttes til biogjødsel i landbruket. Hvis biogass erstatter bruk av fossilt drivstoff og biogjødsel erstatter bruk av mineralgjødsel, vil det være mest gunstig for miljøet totalt sett.

Regjeringen følger nå opp dette arbeidet, og støtter opp om økt produksjon og bruk av biogass. Dette fordrer at flere aktørers behov blir ivarettatt, slik man har gjort en innsats for i Østfold. Avløpsvann kan være én av flere innsatsfaktorer i produksjonen av biogass.

Utfordringer

Full utnyttelse av potensialet som ligger i produksjon av biogass krever tverrsektorielt samarbeid. Leddene i biogassens næringskjede må samarbeide for best mulig forvaltning av ressursene. Produksjonen av biogass kan skje ved større avløpsrenseanlegg, men helhetlig planlegging i samspill med leverandører av andre

avfallstyper, med brukere av biogjødsel og med distributører og brukere av biogassen er avgjørende for å oppnå suksess.

Utfordringene ved biogassproduksjon er sammensatte. For det første har kostnadene knyttet til etablering av produksjonsfasiliteter vært en bygg. Anleggene må være over en viss størrelse, og erfaringer har vist at det tar tid før biogassprosjekter har lønt seg økonomisk. Den økonomiske fortjenesten er sterkt avhengig av tilgangen til andre typer våtorganisk avfall, men også av en effektiv distribusjon og utnyttelse av både biogjødsel og biogassenergi.

Utfordringen skyldes i tillegg delvis mangel på etablert distribusjonsnett for biogass samt Norges heldige situasjon med god tilgang på grønn, rimelig energi fra vannkraft. Produksjonsutbyttet avhenger også av hvilken energikilde biogassen erstatter og hvor langt gassen må transporteres fra produksjonslokalitet til forbruker.

Løsning

FREVAR KF, Fredrikstad vann-, avløp- og renovasjonsforetak, var tidlig ute med produksjon av oppgradert biogass, og åpnet landets første anlegg for produksjon og oppgradering av biogass for drivstoffformål i 2001. I 2013 stod et nytt, større biogassanlegg for slam og våtorganisk avfall fra kommuner og industri ferdig. Like etter ble det gamle anlegget for oppgradering av biogass i Fredrikstad erstattet av et nytt med om lag ti ganger større kapasitet.

Prosjektet Biogass Østfold 2015 er et større samordningsprosjekt som ble gjennomført i området fra september 2010 til mars 2014. Politisk initiativ fra fylkestinget i Østfold var prosjektets utløsende kraft, men nettverket Gjenvinning Østfold og Østfoldforskning AS hadde allerede forberedt saken gjennom prosjektet VRI (Virkemidler for regional innovasjon). Biogass Østfold 2015 ble startet for å utnytte ressursene i gjødsel og våtorganisk avfall på en bærekraftig måte. Ved å samle kommuner, aktører fra avfallsbransjen, aktører i biogassbransjen og aktører fra landbruket, var målet å stake ut kursen mot størst mulig produksjon og bruk av biogass. Et sentralt element i arbeidet var bygging av nettverk for kunnskapsdeling på tvers av virksomheter.

Østfoldforskning AS har utført studier av biogasspotensial, klimaregnskap for avfallshåndtering, miljønytte og verdikjedeøkonomi ved biogassproduksjon. Studiene viste blant annet at biogass kan dekke 14 prosent av all veitransport i Norge, samt at:

- Ett stort anlegg gir omtrent samme klimanytte som flere mindre. Flere mindre anlegg fører til kortere transportavstander, men gevinsten utlignes ved at ett stort anlegg er mer effektivt enn flere små.
- Kostnadene knyttet til drift og investering ved flere små anlegg er større enn ved etablering av ett stort. Økonomien avhenger også av statlige incentiver.
- Utnyttelse av biogass til transportformål er langt mer hensiktsmessig for miljøet enn å utnytte biogassen til andre formål. Analysen forutsetter at gassen erstatter diesel som drivstoff. Det er få fullverdige alternativer til tradisjonelt drivstoff, og de positive miljøkonsekvensene av å nytte biogass til dette formålet er store. I analysen er klimagassutslipp brukt som indikator på miljøpåvirkning.

Østfold fylkeskommune ved Fylkestinget legger føringer og rammebetingelser for kollektivtilbudet i fylket. Det tette samarbeidet som var etablert mellom aktørene var trolig et viktig grunnlag for fylkestingets beslutning om satsing på biogassbusser da det var tid for nye kontrakter i 2012. Dette ga sterkt økt etterspørsel og bruk av biogass. Det er nå 100 busser som går på biogass i Fredrikstad, Sarpsborg, Hvaler og Råde kommuner. Disse ble satt i drift sommeren 2013. I tillegg til den viktige klimanytten, har også de forventede fordelene ved lave utslipp av forurensende eksos hatt betydning for beslutningstaker. Erfaringen etter de første driftsårene har vært at støyen fra bussene i gatemiljøet er vesentlig redusert i forhold til tidligere.

Bærekraft i dette eksempelet

Biogass som drivstoff vil gi et verdifullt bidrag til reduksjon av klimagassutslipp, NO_x og støv og andre forurensninger av lokalmiljøet i byer og tettsteder. Transportøkonomisk Institutt har vurdert hvor stor den positive klimapåvirkningen som følge av biogassbussene i Østfold er. Resultatet er utslippsreduksjoner på 4.000 tonn CO₂-ekvivalenter, tre tonn NO_x, seks tonn NO₂ og 200 kg avgasspartikler årlig. Beregningene tar ikke hensyn til kjøring utenfor rutetrafikk, og gevinstene de 100 biogassbussene fører med seg er dermed vesentlig større enn de ovennevnte mengdene.

For brukerne av offentlig transport kan utnyttelse av biogass bidra til en bedre opplevelse, da biogassmotorer er mer stillegående enn dieselmotorer. I tillegg reduseres utslippet av svevestøv. Resultatet er en potensiell helsegevinst.

Biogass Østfold oppgir at det er et dokumentert ressurspotensial for biogass fra gjødsel og våtorganisk avfall på 120 GWh per år i Østfold, pluss et teoretisk potensial på over 200 GWh ved utnytting av ressursene

i slam fra renseanlegg. 120 GWh vil ifølge prosjektets nettside være tilstrekkelig for drift av om lag 750 busser. Utnyttelse av biogasspotensialet i gjødsel og våtorganisk avfall kan dermed erstatte 12 millioner liter diesel årlig, hvilket gir en reduksjon av klimagassutslipp med mer enn 30.000 tonn CO₂-ekvivalenter- tilsvarende utslippet fra 1700 personbiler.

Biogjødselen, det næringsrike restproduktet av biogassproduksjonen, kan optimalt sett utnyttes i landbruket. Ved gjenbruk av biogjødsel holdes næringsstoffene i kretsløpet, og redusert bruk og dermed produksjon av mineralgjødsel bidrar til økt klimagevinst. Renheten på biogjødselen og hvilke avfallstyper som er benyttet for gassproduksjonen legger føringer for gjenbruken.

Produksjon av biogass gir dessuten mulighet for økonomisk fortjeneste, enten ved oppgradering og salg som drivstoff, ved å utnytte gassen til produksjon av elektrisitet eller ved å produsere varme som kan distribueres på fjernvarmenettet.

Overføringsverdi

Erfaringene fra Østfold kan utnyttes i den nasjonale satsingen på biogass. Arbeidet har resultert i store mengder tilgjengelig informasjon og dokumentasjon. Både de praktiske erfaringene knyttet til produksjon og distribusjon av oppgradert biogass, utviklingen av teoretisk grunnlag for avdekking av potensiale og arbeidet med nettverksbygging kan være nyttige for andre aktører.

Et sentralt moment er at utviklingen avhenger av samarbeid mellom tilbyder og forbruker, samt mellom leddene i verdikjeden. Produksjonen kan strande som følge av mangel på etterspørsel, og dermed stor økonomisk risiko. På samme måte kan satsing på grønn transport virke usannsynlig uten et reelt alternativ til diesel. I Østfold lyktes man med å skape etterspørsel og tilbud parallelt.

Biogass er et satsings- og vekstområde. Potensialet for fremtidig verdiskapning gjennom biogassproduksjon er stort. Erfaringene fra Østfold viste at det tok tid før produksjonen var lønnsom. Teknologien er likevel langt mer moden nå enn da FREVAR KF først startet opp sin produksjon, og utnyttelse av biogass er mer utprøvd også i Norge. De økonomiske forutsetningene burde derfor være bedre for å starte opp med produksjon av oppgradert biogass. Miljøgevinstene og de positive konsekvensene for publikum er fremdeles viktige argumenter for økt utnyttelse av biogass.

Kontaktinformasjon

Per Wennerberg,
Prosjektleder Biogass Oslofjord
perw@ostfoldfk.no

Kilder

Per Even Vidnes, personlig meddelelse

<https://www.regjeringen.no/no/aktuelt/Vil-bygge-pilotanlegg-for-biogass/id2005617/>

<https://www.regjeringen.no/contentassets/255fa489d18d46feb3f8237bc5c096f0/t-1545.pdf>

<http://www.miljodirektoratet.no/old/klif/publikasjoner/3020/ta3020.pdf>

http://www.biogassostfold.org/?page_id=5

<http://ostfoldforskning.no/uploads/dokumenter/publikasjoner/698.pdf>

http://www.gassforum.no/global/91/Biogass_i_ostfold_-_Knut_Lileng.pdf

<https://www.fredrikstad.kommune.no/Tjenester/Miljo/Miljoarshjulet/Mobilitetsuka-2013/Biogass-bussene/>

4.2.5. Overvannshåndtering og områdeplanlegging

Åpen overvannshåndtering i Nansenparken

Da Fornebu lufthavn i 1998 ble avviklet, ble et bynært areal på 3400 dekar gjort tilgjengelig for eiendomsutvikling. Planene for utviklingen av Fornebu innebar etablering av 6000 nye boliger og 15 000 arbeidsplasser. Til grunn for utviklingen lå en visjon om at Fornebu skulle være et utstillingsvindu for bærekraftig utvikling. Blant resultatene av miljøsatsingen er Nansenparken – et 200 dekar stort parkområde med åpen overvannshåndtering i stor skala.

Bakgrunn

Nansenparken er et grøntområde beliggende sentralt på Fornebu i Bærum kommune. Ved siden av å tilby rekreasjonsmuligheter, har Nansenparken en viktig funksjon i håndteringen av overvann. Overvannshåndteringen i parken er preget av åpne løsninger, utformet som en kombinasjon av organiske former og presise linjer i glass, stål og betong. Parken er etablert på samme areal som rullebanene til tidligere Fornebu lufthavn. Offisiell åpning var i september 2008.

Etableringen av Nansenparken er et eksempel på et bærekraftig prosjekt som krever forankring i de overordnede planene for et større utviklingsområde. Parken har stort fysisk omfang og sammensatt funksjon for Fornebu. Realisering var derfor avhengig av grundig planlegging og tidlig implementering i planer for arealbruk, grønne strukturer og miljø.

Utfordringer

Åpen overvannshåndtering ble satt som premiss for etableringen av Nansenparken. Årsaken til dette var delvis målet om å opprettholde grunnvannsspeilet av hensyn til kildene i Storøykilen naturreservat. Prosjektet fikk støtte til forskning og utvikling for etablering av et konsept for storskala åpen overvannshåndtering.

Nansenparken er resipient for overvannet fra tilstøtende boligområder og veier. Vannet er potensielt forurensset. I tillegg stod parken og tilhørende damanlegg ferdig opp mot 15 år før utbyggingsområdene med tilrenning til dammen antas ferdigstilt, hvilket vanskeliggjør naturlig utskiftning av vannet i anlegget. Ettersom vannet i parken skulle benyttes til kunst og lek, var det nødvendig å innføre tiltak for omfattende rensing av vannet.

Løsning

FORDRØYNING OG INFILTRASJON

Nansenparken består av et sentralt grøntområde med sju grønne korridorer som strekker seg i ulike himmelretninger. Parken og omkringliggende områder er utformet som en skål med én til to prosent helning ned mot parkens sentrum. I parkens sentrum ligger Nansendammen, med om lag seks dekar overflateareal og 9000 m³ volum. Nansendammen kan ved kraftig nedbør kortvarig håndtere ytterligere 1200 m³ vann. Det totale tilrenningsarealet for Nansendammen er 38 ha.

De grønne korridorene fungerer som åpne renner som leder overvann fra omkringliggende bebyggelse og veier til Nansendammen. Tilrenning av overvann gir utskiftning av vannet i dammen. For å kunne fungere som flomveger er de grønne korridorene utformet som slakt avrundede renner. Enkel drenering sørger for rask opptørking av rennene etter nedbør.

En grønn korridor nedstrøms Nansendammen leder vannet til naturreservatet i Storøykilen. For å tilrettelegge for infiltrasjon og fordrøyning, er bekkedraget nedstrøms Nansendammen utformet med terskler. Opptil 1000 m³ vann kan holdes tilbake i dette infiltrasjonsområdet. Vegetasjonsdekke på sidene av infiltrasjonsområdet gir mulighet for overrisling og økt infiltrasjon ved store vannmengder.

Ved å benytte membran av polyetylen og vanntett betong i Nansendammen og kanalen nordøst for selve dammen, motvirkes vanntap i tørre perioder. Eventuelle lekkasjetap til grunnen kan erstattes ved resirkulering av grunnvann. En grunnvannsbrønn er installert nedstrøms Nansendammen. Brønnen har magasinkapasitet på ca. 500 m³ og kapasitet på 2-3 l/s uten vesentlig senkning av grunnvannsspeilet.

Vannkvalitet

En rekke rens tiltak benyttes for å sikre god vannkvalitet på overvannet i Nansendammen:

- Filtrering av veivann: Vann fra tilgrensende trafikkområder ledes til sandfiltre i parken. Vannet filtreres gjennom 40 cm tykke sandlag før det tas opp av drens systemer og ledes i åpne renner mot Nansendammen og froskeparken.
- Vann fra utbyggingsområdene fordrøyes på egen tomt, før det ledes ut i åpne grønne overvannsrenner ned mot Nansenparken. Vannet filtreres gjennom den sandrike jorda i de grønne rennene, fanges opp av underliggende drensledning og ledes til Nansendammen.
- Grovsiling: To skimmere, plassert på bakgrunn av strømningsretning og hovedvindretning, fungerer som grovsiler for fjerning av flytende søppel. Skimmerne krever manuell tømning.
- Sirkulasjonspumping: For tilførsel av vann til kanalen og oksygen til dammen sirkulasjonspumpes vann i anlegget i sommerhalvåret. En vannmengde på 10 l/s pumpes til vannrenne fra Tårnplassen og ned til Nansendammen.
- Biofiltrering: Et biofilter beliggende sørøst for dammen fjerner, ved behov, alger og løselige næringssalter biologisk og ved adsorpsjon. Det pumpes ca. 20 liter vann i sekundet fra Nansendammen gjennom sandfilterne. Dette tilsier at alt vannet i dammen filtreres gjennomsnittlig ca. hver 5. dag. Biofilteret utgjøres av vegetasjonssenger med ca. 70 cm tykke sand- og gruslag som vannet filtreres gjennom på vei tilbake til dammen. Biofiltrene er tre-delt, totalt på 1000 m².
- Mikrosil: Ved høy turbiditet trer en mikrofiltertrommel (15 µm) i kraft for finmasket mekanisk rensing for å ta ut alger. Kjøres for øvrig i korte tidsrom daglig for å opprettholde funksjon på utstyret.

Pumper og mikrosil med tilhørende automatikk og rørarrangement er plassert i driftsbygg med nærhet til Nansendammen.

Bærekraft i dette prosjektet

Ved å rense overvann fra veier og boligområder og sørge for infiltrasjon til grunnvann, bidrar Nansenparken til å bevare vannkildene og våtmarksvegetasjonen i naturreservatet Storøykilen. Samtidig utgjør parken en buffer sone mellom naturreservatene og nærings- og boligområder på Fornebu. Parken støtter opp om områdets biologiske mangfold.

Parken kan håndtere store mengder overvann, og løsningene bidrar til å gjøre Fornebu rustet til å stå imot fremtidige klimaendringer og økte nedbørsmengder. Ved



Figur 6: Vannrennen som går fra Tårnplassen ned til Nansendammen. Her pumpes vannet om sommeren for å sikre oksygentilførsel. Foto: Sweco

å bruke åpne renner og dammer oppnår man økt tilbakeholdelse, infiltrasjon, fordamping og transpirasjon av vann. Man oppnår også økt tilbakeholdelse av forurensninger. Vann i dagen er i tillegg en ressurs som oppleves som et estetisk attraktivt innslag i landskapet. Parken gir økte rekreasjonsmuligheter for befolkningen på Fornebu.

Nansenparken med tilhørende løsninger for behandling av overvann var et omfattende og kostbart prosjekt. Det anslås likevel i rapporten «Åpne overvannsløsninger – Erfaringer og anbefalinger» at kostnadene for etablering av åpne overvannsløsninger isolert sett er om lag 30 % lavere enn for tradisjonelle lukkede løsninger. Ifølge rapporten anslås driftskostnadene å ligge på samme nivå for åpne løsninger som for lukkede. Hensiktsmessig drift og vedlikehold er nøkkelfaktorer for at slike anlegg skal være funksjonelle og estetisk positive element i samfunnet.

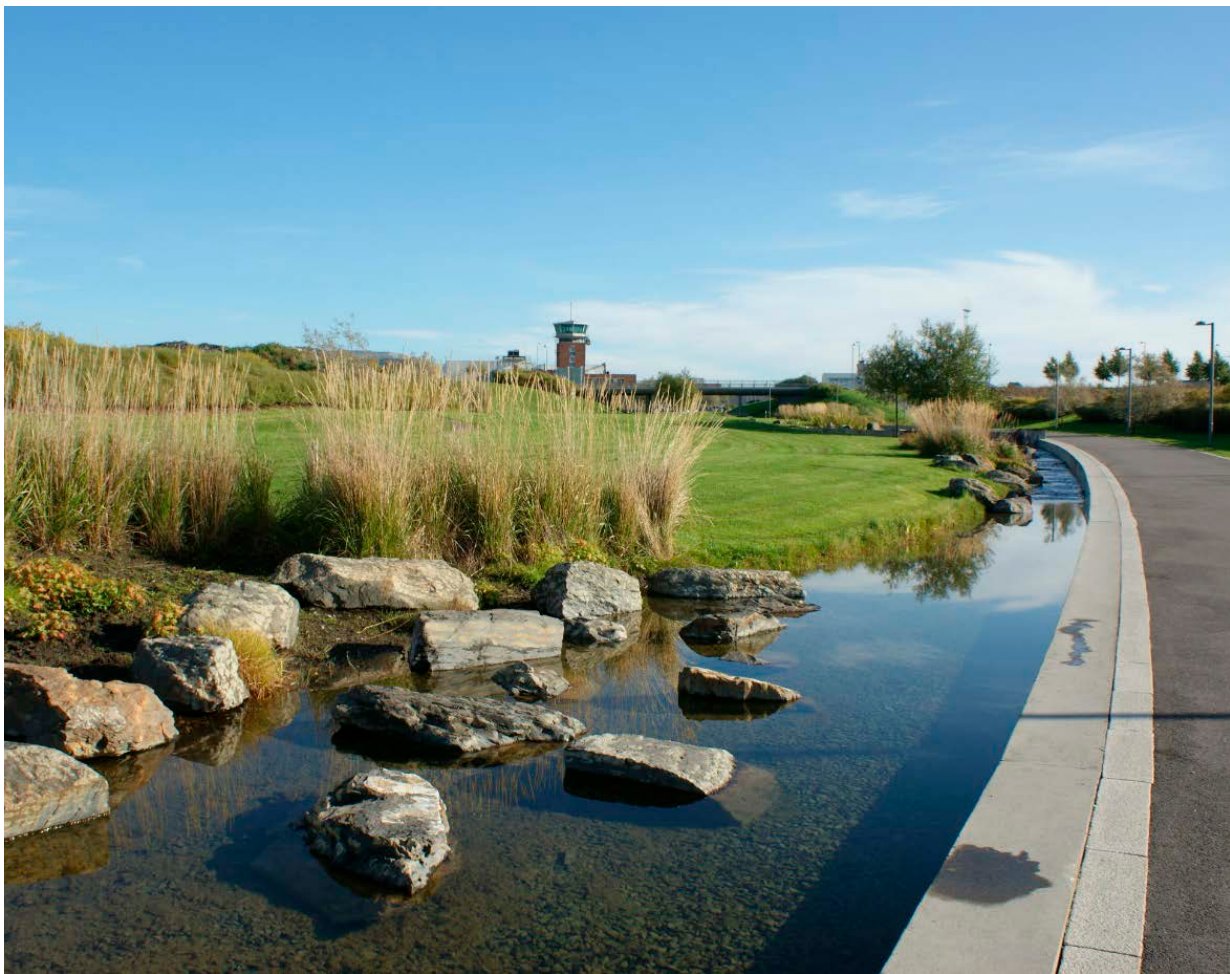
Retningslinjer for bærekraftig utvikling av Fornebu var styrende under byggingen av både parken og de nærliggende bolig- og næringsarealene. Bærum kommune og områdets opprinnelige grunneiere, Oslo kommune og Statsbygg, arbeidet ut fra en visjon om fremtidsrettet miljøsatsing. Visjonen ble konkretisert gjennom et hefte med tiltak: «Etterbruk av Fornebu – 30 tiltak for en bærekraftig utvikling». Tiltakene skulle sikre at utviklingen av Fornebu tok hensyn til forurensning, ressursforbruk og biologisk mangfold. I arbeidet med

parken ble forurensnet grunn renset, asfalt og betong fra flyplassen gjenbrukt, og avløpsslam fra VEAS ble brukt i kombinasjon med stedlige masser for å lage vekstjord.

Overføringsverdi

Åpen overvannshåndtering i samme skala som i Nansenparken krever stort areal og tidlig implementering i et områdes planleggingsfase. Tiltaket er av et slikt omfang at det ofte vil være vanskelig å etterligne i allerede etablerte bolig- og næringsområder. Deler av totalløsningen som er benyttet i Nansenparken kan likevel brukes separat også i tilfeller hvor storskala overvannshåndtering ikke lar seg gjennomføre.

- Åpne fordrøyningsdammer kan utgjøre både robuste tiltak for overvannshåndtering og visuelt attraktive elementer i landskapet.
- Slake, grønne renner for transport av overvann gir økt fordamping og evaporasjon, redusert avrenning samt økt tilbakeholdelse av vann og forurensninger sammenlignet med lukkede løsninger.
- Tiltak for rensing sørger for å begrense uønsket algevekst i dammene.
- Utforming av bekkedrag med terskler legger til rette for både økt infiltrasjon, fordamping og tilbakeholdelse av overvann som et flomdempende tiltak.
- Helhetlig tankegang rundt transport og gjenbruk av masser i byggefasen reduserer negativ påvirkning på omgivelsene og kan være kostnadsbesparende.



Figur 7: Overvannssystemet fremstår som et estetisk rekreasjonselement i Nansenparken. Foto: Sweco.

Nansenparken har fått positiv oppmerksomhet både i Norge og utlandet, og har mottatt anerkjennelse i flere landskapsarkitekturkonkurranser. Parken og overvannshåndteringen brukes som ledd i markedsføringen av Fornebu som bærekraftig område.

FoU-arbeidet som ble gjennomført i tilknytning til etableringen av overvannsløsningene i Nansenparken resulterte i Statsbygg-rapporten «Åpne overvannsløsninger – Erfaringer og anbefalinger». Erfaringene med å bygge om et tidligere industriområde til park er attraktive internasjonalt.

Vil du vite mer?

Simen Gylseth, Landskapsarkitekt/Sivilarkitekt i Bjørbekk & Lindheim landskapsarkitekter
sg@blark.no

Kilder

Simen Gylseth, personlig meddelelse.

<http://www.statsbygg.no/files/prosjekter/fornebu/andreFiler/30-tiltakFornebu-2004.pdf>

<http://www.budstikka.no/kultur/kultur/nansenparken-tok-prisen/s/2-2.310-1.8137313>

<http://www.fornebulandet.no/Naromradet/Natur--miljo/Nansenparken/>

<http://www.bygg.no/article/37270?image=dp-image1185-1001800>

Kommunalteknikk 5/2010:

- «Nansenparken – en ukjent perle». Kirkholm, Birgitte

- «Flyplassarealet ble frigjort». Lindheim, Tone

- «Åpen håndtering av overvann i stor skala».

Borgejordet, Sigurd

«Åpne overvannsløsninger – Erfaringer og anbefalinger». Statsbygg, mars 2004. Sluttrapport FoU-prosjekt.

Lokal overvannsdisponering på Potsdamer Platz

På sentralt beliggende Potsdamer Platz i Berlin håndteres alt overvann lokalt. For å lykkes med dette er en kombinasjon av ulike tiltak benyttet, der utnyttelse av regnvann som en ressurs går igjen som en rød tråd. Potsdamer Platz er et dreiepunkt i Berlin. Plassen er kjent for sin arkitektur. Her spiller også lokal overvannsdisponering en sentral rolle.

Bakgrunn

Potsdamer Platz, beliggende i bydelen Mitte i sentrum av Berlin, er blant Europas mest kjente plasser. Før andre verdenskrig var Potsdamer Platz et av verdens største trafikkknutepunkter. Krigens ødeleggelser førte til at området i lang tid lå i ruiner i ingenmannsland mellom Øst- og Vest-Berlin. Etter en periode som Europas største byggeplass, gjenreiste Potsdamer Platz seg som et senter for teknologi og arkitektur. Som en følge av at svært lite overvann ble tillatt ført til offentlig ledningsnett, la utbyggerne til grunn at alt overvann skulle håndteres lokalt. Regnvann er integrert i arkitektoniske og tekniske løsninger.

Eksempelen fra Potsdamer Platz viser at helhetlig tankegang rundt økologi, ressursutnyttelse og miljø krever omfattende planlegging og prosjektering, men til gjengjeld gir det positive synergier for natur, mennesker og økonomi. Overvannet på Potsdamer Platz utnyttes til flere formål. Lokale overvannsløsninger legger beslag på areal. Gjennomføringen var derfor avhengig av at vannet ble tatt hensyn til tidlig i planleggingsprosessen.

Utfordringer

En betingelse ved byggingen av Potsdamer Platz var at maksimalt 3 liter per sekund og hektar kunne slippes på det kommunale ledningsnett. Kravet var en følge av at avløpsnett i området består av fellesavløpsledninger med begrenset kapasitet. Plassen utgjøres av 19 bygg og en potensielt stor andel harde flater, i en storbykjerne. Grunnforholdene gjorde mulighetene for infiltrasjon av regnvann svært begrensede. Store deler av plassen ligger dessuten over trafikkert vei, T-bane og jernbanestasjon. Den årlige nedbørsmengden for plassen er beregnet til 23.000 m³ vann.

Tatt i betraktning av at store tiltak måtte iverksettes som følge av de allerede strenge premissene fra bystyret, valgte utbyggerne å legge lista enda høyere: man ville planlegge utbyggingen på en slik måte at Potsdamer Platz håndterte alt overvann uavhengig av avløpsnett.

Løsning

For å håndtere alt regnvann lokalt, ble tre kjernekonsep-ter iverksatt:

- Ekstensive og intensive grønne tak.
- Oppsamling av regnvann for bruk i toaletter og til vanning av grønne områder.
- Konstruksjon av en kunstig dam, kanal og konstruert våtmark.

KUNSTIG DAM OG KONSTRUERT VÅTMARK

Et viktig kjennemerke for Potsdamer Platz er den kunstige dammen med tilhørende kanal og konstruert våtmark. Overflatearealet på dammen og våtmarken er henholdsvis 1,2 hektar og 0,2 hektar. All vanntilførsel til systemet er fra regnvann. Dammen er konstruert for å kunne virke som fordrøyningsmagasin for om lag 1.300 m³ vann gjennom heving av vannspeilet.

Underjordiske sisterner bidrar til å øke fordrøyningsvolumet med 3.500 m³, hvorav 900 m³ er reservert for ekstreme nedbørstilfeller. Vann i sisternene er også ment til bruk ved brannsløkking.

Det er lagt vekt på å holde god kvalitet på vannet i den konstruerte dammen, slik at den fremstår som et attraktivt element i det urbane miljøet. Særlig vannets klarhet var et viktig tema under planleggingen av området. Ved siden av sedimentering benytter man siling og vegetasjon før vannet når hoveddammen. Ved algevekst har man mulighet til å filtrere ut suspenderte alger fra vannet. Det er dessuten satt ut fisk i dammen. Fisken har som funksjon å begrense insektplager. Til tross for at deler av anlegget krever jevnlig vedlikehold, er det samlede vedlikeholdskravet lavt.

I de mest ekstreme nedbørstilfeller tillates vann å gå i overløp til Landwehrkanalen. For nødsituasjoner, som i tilfeller med brannsløkking, kan også en mindre tilknytning til offentlig overvannsnett iverksettes.

GRØNNE TAK

I tillegg til det opparbeidede damanlegget anla man som en del av overvannshåndteringen grønne tak på byggene på plassen. De grønne takene på Potsdamer Platz har et totalt areal på 40.000 m².

Det er benyttet både intensive og ekstensive grønne tak på Potsdamer Platz. Ekstensive grønne tak er kjennetegnet ved bruk av sedumplanter. Vedlikeholdskravet er lavt, men takene egner seg ikke som oppholdsplass.

Intensive grønne tak skal innby til opphold. Takene imiterer hager på terrengnivå, med de planter, trær og rekreasjonsmuligheter man forventer å ha i grøntarealer.

Intensive grønne tak anlegges typisk over underjordiske parkeringskjellere eller tunneler. På Potsdamer Platz samles regnvann opp for utnyttelse til vanning av grønne arealer, som også inkluderer intensive grønne tak. Slik slipper man å bruke rensedrikkevann til vanningsformål.

UTNYTTELSE AV REGNVANN I TOALETTER

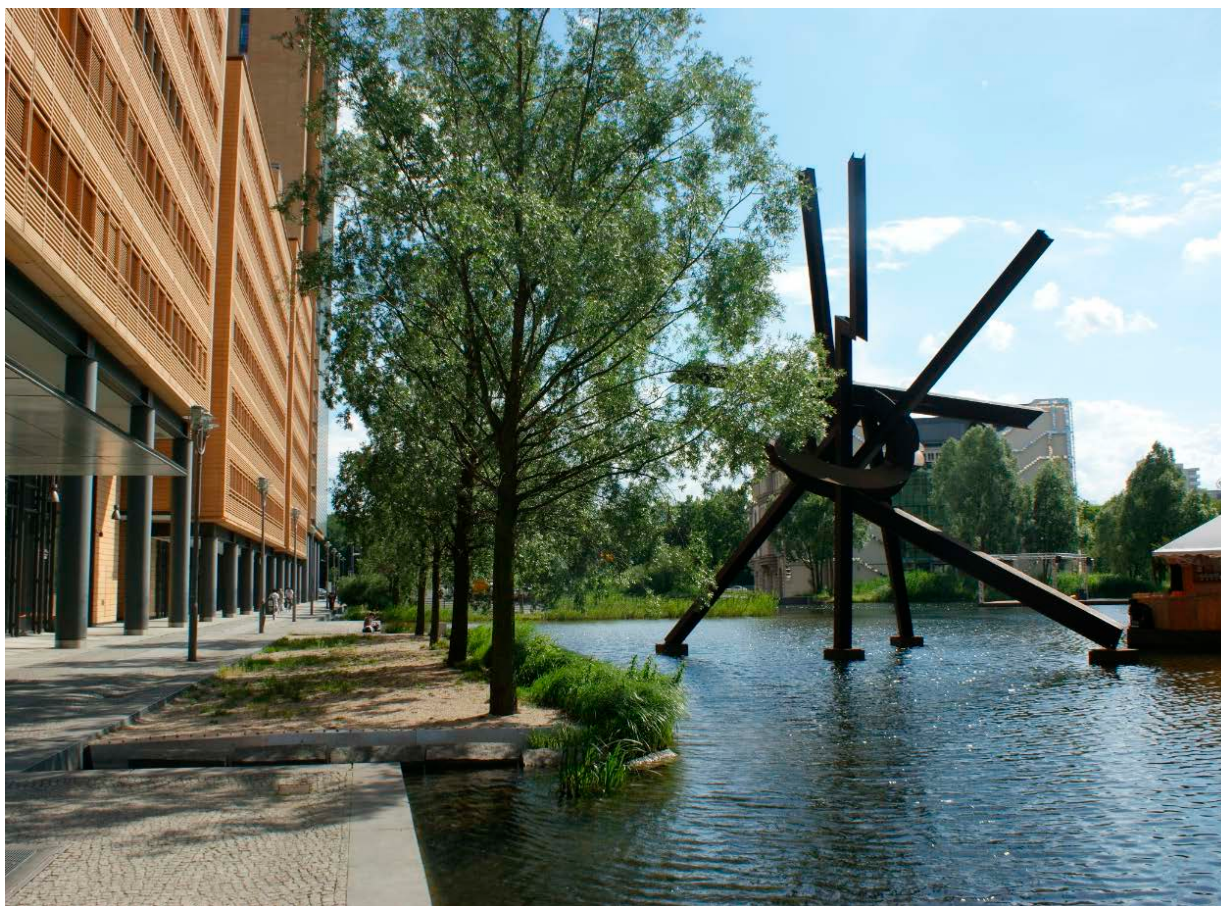
Avrenning fra de grønne takene benyttes som spylevann i toalettene i enkelte av byggene på Potsdamer Platz. Gjennom tiltakene som bruker regnvann som erstatning for drikkevann, oppnår man samlede besparelser i forbruk av rensedrikkevann på ca 20 millioner liter per år.

Bærekraft i dette prosjektet

Dammen, våtmarken og grøntområdene er innslag som gir økt trivsel for brukerne av Potsdamer Platz. Bruken av åpne vannspeil og beplantning ses på som estetiske innslag i bybildet. Overflatevannet gir dessuten økt luftfuktighet og mindre støv i lufta. Slik bidrar den lokale overvannshåndteringen til å forbedre det lokale miljøet på plassen.

Reduksjon av drikkevannsforbruk gjennom utnyttelse av regnvann gir både økonomiske og miljømessige besparelser. Ved å begrense drikkevannsforbruket sparer man penger knyttet til kjøp av vann, samt energi og kjemikalier knyttet til rensing og distribusjon av vann. I det store bildet bidrar tiltakene til økt forsyningssikkerhet for området, mindre problemer med trykk på forsyningsnettet og på sikt redusert behov for kapasitetsøkning. Utbredelse av slike tiltak er med på å redusere faren for undertrykk og potensiell innlekking av forurenset vann på nettet.

Også lokal håndtering av overvann gir positive virkninger for økonomi og miljø. Store mengder overvann på fellesavløpsnettet gir mindre kapasitet til transport av spillvann, økt hydraulisk belastning, økte lokale overløpsutslipp fra ledningsnettet og fare for oppstuvning og oversvømmelser. I tillegg øker den hydrauliske belastningen på renseanlegget, hvilket kan føre til mer vann i overløp og dårligere renseeffekt på anlegget. Ved å håndtere overvannet lokalt i stedet for å slippe det på fellesledningen, blir behovet for kapasitetsøkninger begrenset.



Figur 8: Åpen dam for håndtering av overvann i by. Foto: Sweco

Overføringsverdi

Flerfunksjonell utnyttelse av regnvann forutsetter implementering i de tekniske og arkitektoniske løsningene. Den helhetlige tankegangen bak overvannshåndteringen på Potsdamer Platz sørger for svært god utnyttelse av regnvann som en ressurs.

Flere av de ulike elementene som er benyttet på Potsdamer Platz kan også benyttes separat og gi positive effekter for miljø, økonomi og mennesker. Eksempler på dette, er:

- Åpne fordryningsdammer med mulighet for økning av vannspeilet kan håndtere store mengder regn og fungere som visuelt attraktive elementer i landskapet. I tillegg fører vannet til mindre støv og partikler i lufta.
- Tiltak for rensing sørger for å begrense biologisk vekst i dammene, og innføring av fisk i vannet gir mindre insektplager.
- Ekstensive grønne tak begrenser avrenning ved å holde igjen nedbør, forbruke vann og bidra til økt fordampning.
- Intensive grønne tak begrenser avrenning, tilbyr rekreasjonsarealer og bidrar til å dempe støy.
- Gjenbruk av takvann som spylevann i toaletter og som brannvannreserve reduserer forbruket av drikkevann.

Kilder

Dipl.-Ing. Marco Schmidt, personlig meddelelse.
<http://www.urbangreenbluegrids.com/projects/potsdamer-platz-berlin-germany/>
<https://potsdamerplatz.de/en/sustainability/>

Gjenåpning av vassdrag i Oslo

Over de siste århundrer har vassdrag måttet vike plass for urbanisering over hele landet. Ikke minst i Oslo ble kilometer med elver og bekker lagt i rør og kulverter i løpet av 1800- og 1900-tallet. Trenden er nå snudd og det arbeides i dag aktivt med å gjenåpne vassdrag i Oslo. Blant eksemplene på gjenåpnede vassdrag er Hovinbekken. Bekken renses med naturlige metoder i Teglverksdammen. Gjenåpning av vassdrag og sikring av blågrønne strukturer er solid sikret i kommunens overordnede planer innenfor dette området.

Bakgrunn

Oslo kommune arbeider med å gjenåpne lukkede vassdrag. Hensikten med gjenåpning av bekker og elver som er lagt i rør er å håndtere økende nedbørsmengder som følge av klimaendringer, gi økte rekreasjonsområder innenfor byens byggesone og bidra til biologisk mangfold og bedre lokalt miljø. Vassdragene er i tillegg naturlige linjer i landskapet som bryter opp byens asfalterte og bebygde flater.

Åpning av lukkede vassdrag er et sentralt element i planene for utvikling av Oslo by. Planer og forvaltning er hovedtema i dette eksemplet. Håndfaste eksempler på bekkeåpninger i Oslo de siste årene er gjenåpningen av Akerselva i Nydalen og Hovinbekken på Ensjø. For å konkretisere Oslo kommunes bekkeåpningsarbeider, brukes Hovinbekken som eksempel i det følgende.

Utfordringer

Befolkningsvekst i byene og fortetting i byggesonen gir press på de grønne strukturene i norske storbyer – heri blant Oslo. Plassmangel gir store interessekonflikter. For å sikre at blågrønne områder ikke spises opp av urbaniseringen, bør overliggende planer sikre deres eksistens. Ved at det blir tatt hensyn til de blågrønne områdene i den overliggende byutviklingen, sørger man for å inkludere hensyn til vann og grøntarealer ved utbygging av nye eller rehabilitering av etablerte byområder.

Økt fortetting gir større andel harde flater med høy avrenning. I tillegg fører klimaendringer med seg økte nedbørsmengder og flere tilfeller av ekstreme nedbørshendelser. Kombinasjonen leder til økt risiko for at avløpsnettets ikke strekker til, med medfølgende oversvømmelser og forurensningsutslipp. Befolkningsøkning gir samtidig økt behov for blågrønne rekreasjonsområder i byene.

Gjenåpning av vassdrag kan ses på som ledd i overvannshåndteringen. Å forebygge for klimaendringer, gjenåpne vassdrag og legge til rette for lokal overvanns-

håndtering er kostbart. Å finne den riktige fordeling av ansvar og kostnader mellom ulike etater og det private næringsliv er utfordrende.

Løsning

GJENÅPNING AV VASSDRAG

I OSLO KOMMUNES PLANER

Det foreligger en rekke planer og vedtak som omfatter vassdrag og blågrønne strukturer i Oslo kommune.

Dokumentene støtter opp om EUs vanndirektiv og vannforskriften, og sørger for å implementere disse i utviklingen av Oslo kommune.

- **Kommuneplanen for Oslo kommune** fra 2015 skal bidra til at hovedstaden utvikles til en grønnere by innen 2030. I planen er det satt mål om at Oslos blågrønne preg skal styrkes. I tillegg til å bli grønnere, skal Oslo bli smartere. Også under dette hovedmålet er byens grønne profil og blågrønne infrastruktur nevnt, som et ledd i smart helhetlig planlegging og økt boligbygging.
- **Byøkologisk program 2011-2026** er kommunens overordnede miljøprogram. Programmet er inndelt i åtte innsatsområder med delmål, tiltak og strategier. Bevaring og styrking av blågrønne strukturer er ett av de åtte innsatsområdene.
- **Handlingsplanen for miljø og klima** og Oslo kommunes **strategi for overvannshåndtering** tar opp de positive konsekvenser av bekkåpning. Det legges i disse dokumentene vekt på at bekkene er viktige som flomveier ved ekstremnedbør. I tillegg blir den rensende effekten til åpne vannveier trukket frem.

BLÅGRØNNE STRUKTURER PÅ ENSJØ

Utviklingen av Ensjøbyen kan sies å følge retningslinjene gitt i Oslos kommuneplan, kommunedelplan for blågrønne strukturer og strategi for overvannshåndtering. Fra å være et næringslivsområde dominert av bilforhandlere, skal Ensjø bli et sentrumsnært knutepunkt med 5000 til 7000 nye boliger. Utviklingen av Ensjøbyen ble vedtatt i 2000 og området vil trolig stå ferdig rundt 2030.

I planene for Ensjøbyen er det lagt sterk vekt på etablering av blågrønne strukturer. Ensjøbyens visjon om å fremstå som attraktiv med et «naturbant preg» understreker betydningen det blågrønne rom har fått i planene for Ensjø. Gjennom å signere et kvalitetsprogram, har utbyggerne på Ensjø forpliktet seg til å søke løsninger som bidrar til gode miljø- og bokvaliteter. Blant de sentrale tiltakene for området er ekstensiv bruk av grønne tak, planlegging for store, åpne grøntarealer og ikke minst gjenåpning av Hovinbekken. På 50-tallet ble bekken lagt i rør, og Hovinbekken har siden vært Oslos mest lukkede hovedvassdrag.

Gjenåpningen av bekken på Ensjø er tilrettelagt gjennom et planleggingsprogram, en veiledende prinsipplan for det offentlige rom, en veiledende prinsipplan for overvann og for- og detaljprosjekter. Mens planleggingsprogrammet slår fast hvordan bekken skal gå gjennom parkdrag og i gaterom, gir prinsipplanen en overordnet beskrivelse av opprustningstiltakene. Finansiering skjer gjennom utbyggingsavtaler.

I tilknytning til gjenåpning av Hovinbekken ble også Teglverksdammen etablert. Dammen er en rensepark som bidrar til forbedret vannkvalitet før vannet ledes til Ensjøbyen. Ved hjelp av naturlig rensing gjennom steinfiler, siv og andre planter samt åpne vannspeil sørger man for filtrering av vannet, sedimentering av partikler og nedbrytning av forurensninger.

Bærekraft i dette prosjektet

Ved å tidlig legge til rette for omfattende blågrønne strukturer og tiltak, øker man byens robusthet i møte med mer ekstrem nedbør. Behovet for oppgradering av eksisterende avløpsnett reduseres ettersom man gjennom blågrønne områder har mulighet til å håndtere mer overvann lokalt, og dermed begrense belastningen på infrastrukturen.

Blågrønne strukturer er verdifulle for beboerne i et område. De blågrønne dragene legger til rette for aktivitet og rekreasjon. Ved siden av å være positivt for menneskene i området, bidrar vassdrag og beplantning til økt biologisk mangfold.

Rensing av vannet fører til mindre forurensningsutslipp til fjorden. Kvaliteten på vannet i bekken nedstrøms renseparken holdes god og badevannet i indre Oslofjord forringes ikke. Gjennom å benytte naturlige metoder kombinerer man rensing med økning av grønne områder.

Til tross for at tiltakene ved å bygge ut blågrønne områder og gjenåpne lukkede vassdrag er kostbare, kan de lønne seg samfunnsøkonomisk. Økning av dimensjoner i ledningsnettet har også sin pris, og medfører ikke de samme potensielle helse- og miljøeffektene som blågrønne strukturer.

Overføringsverdi

Gjenåpning av bekker er et aktuelt tema i mange byer og tettsteder i Norge. Med klimautfordringer og økt fortetting i kommende år vil problemer med avløpsnettet gjøre seg mer gjeldende i mange norske byer. Å forankre satsing på blågrønne strukturer og flomveier på et overordnet plannivå kan derfor lønne seg. Gjenåpning av lukkede bekker er ett av tiltakene som faller inn under dette temaet.

Man ser at boligprisene stiger i områder hvor bekker bringes tilbake i dagen. Bekkeåpninger kan dermed brukes for å revitalisere bydeler. Utvikling av parker og tilrettelegging for blågrønne strukturer blir brukt aktivt for å markedsføre Ensjøbyen som attraktivt boligområde. På nettstedet for Ensjøbyen omtales det fremtidige Ensjø som en grønn oase og miljøvennlig bydel.

Kontaktinformasjon

Beate Akselsen, Prosjektleder Vann i by,
Vann- og avløpsetaten i Oslo kommune
beate.akselsen@vav.oslo.kommune.no

Kilder

<http://www.vannportalen.no/aktuelt1/nyheter/2015/juli-sept/gjenapning-av-byvassdrag--teglverksdammen-pa-hasle.1/>
<http://www.vannforeningen.no/ikbViewer/Content/887738/10%20Jensen.pdf>
<https://portal.tekna.no/ikbViewer/Content/924638/3%20Fergus.pdf>
<https://www.oslo.kommune.no/getfile.php/Innhold/Politikk%20og%20administrasjon/Kommuneplan/Ny%20kommuneplan%202015/Kommuneplan%202015%20del%201.pdf>
https://www.msb.se/Upload/Forebyggande/Naturolyckor_klimat/nationell_plattform/MCR-tr%C3%A4ff%2027-28%20mars%202014/Oslos%20overvannsstrategi_politisk%20behandlet%2021.11.13.pdf
<http://www.ensjobyen.no/>
<http://oslo.miljobarometern.se/om-byokologisk-program/>

5. Videre utvikling av bærekraftveiledningen

5.1. Hvordan opprettholde en aktuell bærekraftveiledning?

For at veiledningen skal opprettholde sin aktualitet og relevans for kunnskapsoppbygging og som inspirasjonskilde må den fornyes kontinuerlig. Dette betyr dels noe for hvordan den videre innsamlingen av eksempler skal foregå, dels noe for formatet på veiledningen.

Den vanlige måten for å oppdatere tidligere rapporter er å etablere et nytt prosjekt i Norsk Vann sitt prosjektsystem. Dette er ikke en hensiktsmessig måte å håndtere et behov for kontinuerlig oppdatering. I stedet foreslås at det skal legges til rette for en innsamling og redigering av eksempler iht. malen for eksemplene i eksempelsamlingen og at veiledningen lages i et elektronisk format.

Det vurderes som en forutsetning at anleggseiere eller driftsassistanser, rådgivere på oppdrag av anleggseiere, melder inn forslag til nye eksempler og, dersom forslaget blir antatt av ansvarlig redaktør i Norsk Vann, selv fører eksempelet i pennen. Det må selvsagt etableres rutiner for hvordan den fortsatte oppdateringen skal håndteres.

For å stimulere at det faktisk kommer inn nye eksempler må det selvsagt opplyses om ordningen i hele vannbransjen. Det bør også etableres et insentiv for å foreslå og spille inn bærekraftprosjekter, for eksempel ved å etablere en pris som gis ut årlig på Norsk Vanns årskonferanse – «Årets bærekraftprosjekt».

For å holde trykk på bærekraft og for å stimulere presentasjoner av gode eksempler i vannbransjen kan det også etableres regelmessige bærekraftkonferanser for vannbransjen. En utvikling av samarbeidet med våre skandinaviske naboland kan også være en god kilde for nye, spennende bærekrafteksempler. Nye eksempler innarbeides i en elektronisk utgave av rapporten og det publiseres i nyhetsbrevet til Norsk Vann hver gang det publiseres nye bærekraftprosjekter.

En overgang til en nettbasert versjon av veiledningen som suppleres og oppdateres med nye beste praksis-eksempler vil resultere i en søkbar bærekraftdatabase. Verdien av et slikt verktøy vil oppfattes som stort og et format basert på søkbare eksempler vil kunne redusere terskelen for å ta i bruk veiledningen.

Det finnes også andre informasjonsplattformer som kan benyttes for denne typen veiledning. En tanke er å utvikle en egen «bærekraft-app» for å møte etablert og kommende teknologisk plattform. Dette vil også være en god kanal for å gjøre rapporten mer tilgjengelig for studenter i rekrutteringsøyemed. En egen bærekraft-website for å promotere introduksjonen av bærekraft i vannbransjen og for å øke synligheten er også en spennende innfallsvinkel. En slik nettside kan utvikles med chatfunksjoner, egne nettverkssider, etc.

5.2. I hvilken retning bør veiledningen utvikles?

Denne veiledningen er den første versjonen av en sammenstilling av beste praksis-eksempler på bærekraft i vannbransjen. Eksemplene spenner fra hverdagslige tiltak som bransjen har holdt på med i en årrekke til mer innovative, nytenkende prosjekter. Dette har også vært hensikten, slik at flest mulig kan finne eksempler i samlingen som er relevante i sin egen hverdag.

En videre utvikling av veiledningen bør gjenspeile utviklingstrender på området. Det er viktig at veiledningen ligger i kunnskapsfront for å fortsette å være relevant for kunnskapsoverføring og som inspirasjonskilde. Eksempler på områder som ønskes bedre dekket i nyere versjoner av veiledninger er:

- Prosjekter som representerer kunnskapsfront ved nye teknologiske løsninger og FoU.

- Bærekrafttiltak som underbygger vedtatte bærekraftmål og -strategier i vannbransjens bærekraftstrategi.
- Flere eksempler på overordnet strategisk tilnærming til bærekraft i forvaltningen av VA-systemene.
- Eksempler på politisk forankrede bærekraftmål og bærekrafttiltak, herunder for eksempel mål knyttet til at en kommune skal være klimanøytral innen et gitt tidspunkt.
- Eksempler som underbygger internasjonale bærekraftrelaterte forpliktelser, for eksempel knyttet til reduksjon av klimagasser.
- Eksempler på etablering av nye metoder og bruk av nye verktøy for både å gjennomføre og følge opp bærekrafttiltak.

TIDLIGERE UTGITTE RAPPORTER

2016	218	Vann til brannslukking og sprinkleranlegg
	217	Videreutvikling av beregningsmetodikk for gjenanskaffelsesverdi og investeringsbehov
	215	Tilbakestrømssikring – veiledning til vannverkseiere
2015	214	Forslag til ny sektorlov for vann tjenester
	213	Sikkerhetsstyring for vannbransjen
	212	Veiledning for dimensjonering av vannbehandlingsanlegg
2014	211	Erfaringer med ozon-biofiltrering for behandling av drikkevann
	210	Veiledning for praktisering av selvkost
	209	Veiledning i mikrobiell barriere analyse
2013	208	Sikring av kvalitet på ledningsanlegg
	207	Stikkledninger – ansvar og teknisk utforming
	206	Biostabilitet i drikkevannsnett
2012	205	Bærekraftig forvaltning av VA-tjenestene
	204	Åpne flomveger i bebygde områder
	203	Fra driftsassistanter til regionale vannassistanter
2011	202	Microbial barrier analysis (MBA) – a guideline
	201	Anskaffelser i vannbransjen
	200	Håndtering av overvann fra urbane veger
2010	199	Etablering av gode VA-løsninger i spredt bebyggelse
	198	Organiske miljøgifter i norsk avløps slam – Resultater fra undersøkelsen i 2012/13
	197	Avløpsanlegg Vurdering av risiko for ytre miljø
2009	196	Veiledning i tilstandskartlegging og fornyelse av VA-transportssystemer
	195	Sikkerhet og sårbarhet i driftskontrollsystemer for VA-anlegg
	194	Energiriktig design og prosjektering av avløpsrenseanlegg
2008	193	Veiledning i dimensjonering og utforming av VA-transportsystem
	192	Veiledning for valg av riktige sensorer og måleutstyr i VA-teknikken
	191	Rettigheter til uttak av vann til allmenn vannforsyning
2007	190	Klimatilpasningstiltak innen vann og avløp i kommunale planer
	188	Veiledning for drift av koaguleringsanlegg
	187	Veiledning for bruk av støpejernsrør
2006	186	Klimatilpasningstiltak i VA-sektoren – forprosjekt
	185	Silslam – mengder, behandlingsløsninger og bruksområder. Forprosjekt.
	184	Veiledning for dimensjonering av avløpsrenseanlegg
2005	183	Veiledning for bruk av vannmålere
	182	Veiledning i bygging og drift av drikkevannsbasseng
	181	Veiledning i bygging og drift av drikkevannsbasseng
2004	180	Fjernavlesning av vannmålere
	179	Veiledning i bygging og drift av drikkevannsbasseng
	178	Veiledning i bygging og drift av drikkevannsbasseng
2003	177	Veiledning i bygging og drift av drikkevannsbasseng
	176	Veiledning i bygging og drift av drikkevannsbasseng
	175	Veiledning i bygging og drift av drikkevannsbasseng
2002	174	Veiledning i bygging og drift av drikkevannsbasseng
	173	Veiledning i bygging og drift av drikkevannsbasseng
	172	Veiledning i bygging og drift av drikkevannsbasseng
2001	171	Veiledning i bygging og drift av drikkevannsbasseng
	170	Veiledning i bygging og drift av drikkevannsbasseng
	169	Veiledning i bygging og drift av drikkevannsbasseng
2000	168	Veiledning i bygging og drift av drikkevannsbasseng
	167	Veiledning i bygging og drift av drikkevannsbasseng
	166	Veiledning i bygging og drift av drikkevannsbasseng
1999	165	Veiledning i bygging og drift av drikkevannsbasseng
	164	Veiledning i bygging og drift av drikkevannsbasseng
	163	Veiledning i bygging og drift av drikkevannsbasseng
1998	162	Veiledning i bygging og drift av drikkevannsbasseng
	161	Veiledning i bygging og drift av drikkevannsbasseng
	160	Veiledning i bygging og drift av drikkevannsbasseng



Norsk Vann BA, Vangsvegen 143, 2321 Hamar
Tlf: 62 55 30 30 E-post: post@norsk vann.no
www.norsk vann.no