

Framandvatn med små mengder avløpsvatn – kva ønsker vi å transportere og reinse i avløpsreinseanlegga?

Av Irene Holvik Johnsen

Irene Holvik Johnsen er siv.ing. i vass- og miljøteknikk, utdanna ved NTNU og arbeider i Norconsult avdeling Vann og avløp i Bergen.

Artikkelen er basert på innlegg halde på fagtreff 16. juni 2016 i Norsk vannforening, avdeling Vest, med tema *Aktuelle utfordringar i vassbransjen*.

Innleiing

På fagtreffet var hovuddelen av programmet presentasjonar av store, kommunale prosjekt for utbygging av avløpsreinseanlegg med overføringsanlegg. Utbyggingane er i stor grad knytt til reinsekraft i forureiningsforskrifta, som framleis omtalast som «nye» reinsekraft – dels fordi det har teke mange år å omstille seg, dels fordi folkeauke og auka sentralisering i seinare tid har ført til endra reinsekraft i ein god del kommunar kring Bergen.

Innlegget om framandvatn var meint å vidareføre diskusjonar som har gått føre seg i Norsk vannforening tidlegare knytt til dimensjonering av avløpsanlegg og framandvatn, ved å løfte fram desse bidraga og diskutere dei med basis i lokale tilhøve. Sentralt i diskusjonen om framandvatn er korleis og i kva grad ein bør redusere framandvassmengder. For å prioritere tiltak må ein vurdere kva for informasjon og kunnskap ein treng for å ta dei rette vala med tanke på økonomisk, miljømessig og sosial berekraft.

Regelverk og dimensjonering

Viktig regelverk å ta omsyn til ved utslipp av avløpsvatn er vassforskrifta og forureiningsforskrifta. I vassforskrifta er målet om minst «god» økologisk tilstand (og kjemisk tilstand) innan fastsette fristar sentralt, medan forureiningsforskrifta regulerer reinsekraft knytt til storleiken til utslippet og plassering av/type resipient.

På Vestlandet er nesten alle sjøresipientar definerte som «mindre følsame» i forureiningsforskrifta, sjå figur 1, og kombinert med lågt folketal har ein lenge hatt mykje mindre strenge reinsekraft til avløpsvatn enn på strekninga Lindesnes-svenskegrensa. Denne inndelinga er svært grov, og manglar tilstrekkeleg samordning mot vassforskrifta, som skal vere overordna anna regelverk. Sjølv om undersøkingar kan vise at det er dårlege miljøtilhøve i innelukka pollar og sund, gir det ikkje strengare reinsekraft etter forureiningsforskrifta så lenge denne områdeinndelinga gjeld. Kanskje vil det vere fornuftig om sjøområde som blir klassifisert i klasse 3 («Moderat») og dårlegare etter klassifiseringa i vassforskrifta (Veileder 02:2013, Departementsgruppa for vassforskrifta, 2015) også blir definert som følsame område i forureiningsforskrifta si områdeinndeling?



Figur 1. Områdeinndelinga av resipientar i forureiningsforskrifta.

Kommunar rundt Bergen byggjer ut reinseanlegg grunna krav i forureiningsforskrifta. Krava får mest å seie for område over 10 000 pe, då må reinseanlegga vere etter kapittel 14 i forureiningsforskrifta. Det er i kapittel 14 også krav til registrering eller utrekning av driftstid for utslepp frå overløp. Dette setter nytt fokus på krav i kapittel 13 om å ha oversikt over alle overløp på avløpsnett, eventuelle lekkasjar, samt kjennskap til avløpsvatnet (mengde/eigenskap) for å redusere forureining til resipient.

Framandvatn er ofte den største fraksjonen av avløpsvatn til reinseanlegga, som til dømes vist i artikkelen *Fremmedvann i nordiske renseanlegg* (Lindholm et al., 2012) der ein brukte data for innløpskonsentrasjon av Tot-P og fann at i snitt er 60-70 % framandvatn i store norske avløpsreinseanlegg.

Skal ein verkeleg dimensjonere avløpsanlegg etter dette? Dette er ei stor utfordring for avløpsbransjen. Særleg urovekkande er det at store mengder framandvatn fører til større mengder forureiningsutslepp, ved at mellom anna reinse-

prosessar i avløpsreinseanlegg blir dårlegare, og at større volum avløpsvatn går i overløp.

Kva er framandvatn?

Framandvatn er vatn som kjem frå bekkar, tak, vegar, jorde, grunnvatn og fjordar. Det er alt vatn som kjem inn i avløpsnett som ikkje er spillvatn, og som vi egentleg ikkje vil skal vere der. Lindholm og Bjerkholt (2011) argumenterer overbevisande for at også overvatn i fellesavløpssystem bør reknast som framandvatn, fordi overvatn på eit reinseanlegg er uønskt sjølv om det kan vere planlagt.

Kjeldene til framandvatn kan delast inn i direkte og indirekte innløp. Direkte innløp er bekkevassinntak, gatesluk, taknedløp og husdrenering. Indirekte inntak er utlekkande drikkevatt inn via kummar og utette skjøter i leidningar, grunnvatn som lekker inn ved høg grunnvassstand, og inntak av sjøvatt via høgvatn og flomsituasjon (Vråle, 1993).

Infiltrasjonsmengder avhenger av rørtype, skjøtemetode, rørdimensjon og omfyllingsmassar. For same leidningsstandard vil infiltrasjonsvassmengdene variere med grunnvassnivået, og dermed også vere nedbøravhengig.

Gruppering etter responstid kan i mange tilfelle vere nyttig; overvatn frå overflatar har rask responstid, dreinsvatn har middels responstid, og grunnvatn har lang responstid.

Kva for problem er knytt til framandvatn?

Framandvatn tar opp kapasitet i leidningsnett. Det fører til overbelastning slik at ein får utslepp via overløp eller at vatn pressast opp i sluk i kjellarar eller opp av kummar ute på nettet. Det gjer at kostnader til pumping av avløpsvatn vert mykje høgare enn kva kostnaden ville vore utan framandvatn til stades. Framandvatn opptar kapasitet i reinseanlegg og forstyrrar reinseprosessane, og truleg kunne mange reinseanlegg og andre VA-anlegg vore bygd mykje mindre.

Investeringar til infrastruktur og driftskostnader blir større enn kva dei burde ha vore når reinseanlegg og transportsystem dimensjonerast for belastning frå framandvatn og ikkje berre for avløpsvatn.

Korleis finne framandvatn?

Det finst mange metodar for å detektere framandvatn i avløpsanlegg med grove eller detaljerte søk.

Det kan vere nyttig å kombinere kvantitative metodar (vurdering av vassføring, måling av konsentrasjon osv.) og kvalitative metodar der ein går meir inn på lokalisering av kjelder til framandvatnet. Driftskontrolldata og driftspersonellet sin kunnskap om avløpsnettets sin funksjon er gull verd på alle trinn. Registrering av forureining i vassdrag og resipientar samt konsentrasjonsmålingar av ulike stoff i avløpsvatnet på utvalde punkt (pumpestasjonar, reinseanlegg, på overvassnettets osv.) er gode måtar å drive grovsøk etter framandvatn på. Det same er vassføringsmålingar med tilhøyrande nedbørmålingar. Inspeksjon av systema med CCTV-utstyr, røyktesting og tilsetjing av fargestoff til avløpsvatnet kan avdekke feilkoplingar og lekkasjar. Der ein ikkje kjem til med kamera, kan distribuerte temperatursensorar (fibre optic distributed temperature sensing/DTS) vere eit godt alternativ, og gir meir enn berre eit augeblikksbilete. DTS og andre avanserte metodar er skildra av Beheshti i VANN nr. 1, 2015.

Alle metodar har sine fordelar og ulemper, og kan med fordel kombinerast. Til dømes vil vassføringsmålingar nedstraums eit overløp føre til ei høvling av flaumtoppen. Dette kan ein kompensere ved å måle forureiningskonsentrasjon samtidig, for slik å få eit meir heilskapleg bilete av framandvassmengdene. CCTV er viktig for å vurdere behov for rehabilitering og fornying ved at ein kan finne strukturelle feil, avdekkar feilkoplingar, og sjå kor leidningen er utett. Men sidan det ikkje kan nyttast viss røret går fullt, er DTS nyttig. Ulemper med fargestoff er at ein gjerne må inn i private bustader, og at det kan vere tilfeldig om ein finn feilkoplingar eller ikkje. Derfor er feilsøk med fargestoff best eigna i små område, til dømes der grovsøk har avdekkja forureining (høge verdjar av fekalbakteriar i eit vassdrag eller liknande).

Døme på søk etter framandvatn i Stord kommune

I eit prosjekt der Stord kommune skulle etablere eit nytt reinseanlegg grunna krav i forureinings-

forskrifta, vart det gjennomført vassføringsmålingar på avløpsnettets. Mengda framandvatn var i stor grad ukjend, men det vart mistenkt at framandvatn var til stades i separatsystemet.

Ved hjelp av vassføringsmålingane og tilhøyrande nedbørmålingar kunne det etablerast ein kalibrert urbanhydrologisk modell (programvare Rosie, frå Rosim AS). Modellen blei nytta til å rekne ut dimensjonerande vassmengder til reinseanlegget. I prosessen kunne ein òg rekne ut gjennomsnittleg årsavrenning i målepunkta, og gruppere framandvatn etter responstid (rask, middels, langsam) og slik antyde kva som kan vere kjeldene til framandvatnet.

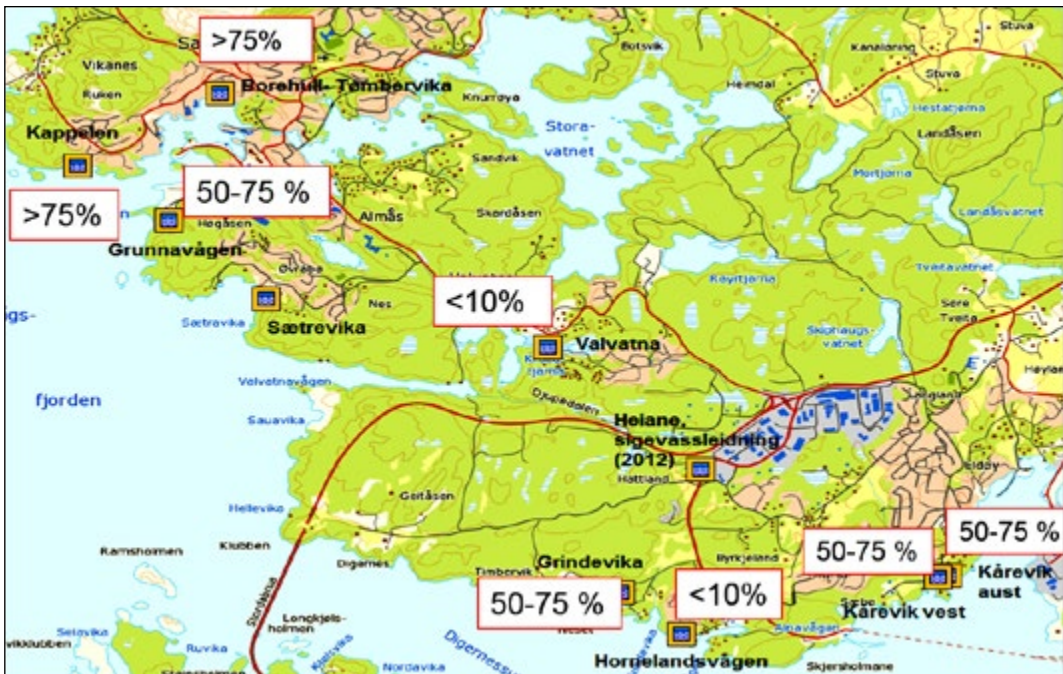
Med dette får ein samtidig grunnlag for meir konsentrerte søk, slik at ein kan dimensjonere reinseanlegget best mogleg og sikre god drift og funksjon på lang sikt. Sjå figur 2: I område der ein har rekna seg fram til at det er over 75 % framandvatn over året, er det truleg kostnadseffektivt og god miljøstrategi å gjere meir detaljerte søk etter framandvatn, og redusere framandvassmengdene.

Ved å få denne konkrete kunnskapen om samansetjinga til avløpsvatnet, kan ein dimensjonere reinseanlegg etter dagens hydrauliske belastning, og vidare forutsetje at i framtida, trass i ulike scenario for folkeauke og klimaendringar så er det berre organisk belastning til anlegget som skal aukast, og ikkje vassmengder. Bergen kommune har til dømes denne strategien.

Kva for tiltak kan redusere framandvassmengdene?

Tiltak ein kan setje i verk som kan redusere framandvassmengder/negativ verknad av framandvatn er godt kjend, og her er det mange verktoy i verktøyskassa. Til dømes nokre forslag frå Lindholm (2012):

- Minke drikkevasslekkasjar
- Fjerne feilkoplingar
- Sanering av kummar der det er innlekking eller moglegheit for at sp/ov kan renne over i kvarandre
- Fornye rør/rehabiliterer, evt berre tette rørskjøter



Figur 2. Andel framandvatn i utvalde punkt i avløpsnettet, over året (berekna basert på kalibrert avløpsmodell).

- Separere fellessystem
- Bruke meir LOH-metodar
- Få bort takvatn og husdrenering frå spillvassførande leidning

Erfaringsmessig er det mykje å tene på å hugse på private stikkleidningar ved separering/renovering av kommunal fellesleidning. Her er det mykje som er ukjend. Kommunen bør involvere abonnentane, ved å stille krav og samtidig gi rettleiing.

Korleis skal ein redusere framandvassmengdene?

Transportsystemet for avløpsvatn med reinseanlegga er viktig infrastruktur med store konsekvensar for befolkning/folkhelse og samfunn ved svikt. Å sørge for gode tenester for alle og forvalte verdiane for fellesskapet er eit viktig samfunnsansvar som alle avløpsarbeidarar deler på.

Er kostnadene for å ta framandvatn ut av leidningsnettet større eller mindre enn kostnadene framandvatn skaper ved å fortsette å renne inn i

avløpsnettet? Ein må vege finansielle kostnader opp mot miljømessige omsyn og servicenivå, og ikkje minst vurdere kva for løysingar som er mest framtidretta. Vidare må ein vurdere om framandvatnet er reint eller ureina – truleg vil det vel vere størst nytte i å hindre at reint framandvann kjem inn på oppsamlingsnettet.

I nokre få tilfelle må ein vere forsiktig med å fjerne framandvatn: I tette, høgt urbaniserte område med eldre bebyggelse og utette avløpsleidningar. Legging av nytt, tett røyrssystem vil føre meir vann ut av området, fordi ein i utett nett ofte også har ei betydeleg utlekking, og dermed eit relativt stabilt grunnvassystem. Endring i grunnvasstanden kan føre til setningskadar på bygningar og tette flater. Dette må ein overvake. Grunnvassjusteringar kan vere svært kostbart og heller ikkje godt miljømessig.

Reduksjon av framandvassmengder kan:

- Redusere faren for tilbakeslag og skader i samband med dette
- Redusere investeringskostnader ved at ein kan redusere røyrdimensjonar, redusere talet

på og storleiken til pumper i pumpestasjonar, kanskje utsette kapasitetsutviding av avløpsreinsanlegg eller til og med redusere storleiken

- Redusere driftskostnader knytt til reinsing og transport av avløpsvatn
- Redusere forureiningsutslepp i form av tap via overløp

Prioritering av tiltak er imidlertid ei stor utfordring. Vurderingar av tiltak må bygge på kunnskap. Ein må arbeide kontinuerleg med metodar for berekraftig langtidsplanlegging. Systematisk fornyingsplanlegging og heilskapleg infrastrukturell verdiforvaltning blir viktigare i åra som kjem. Infrastrukturell verdiforvaltning handlar mykje om å fornye eksisterande anlegg til rett tid og med rett metode, og sørge for at ein bygger ut framtidretta løysingar. For å kunne drive med effektiv verdiforvaltning treng ein god kunnskap om systemet, slik at ein kan

underbygge investeringar og fremme berekraftig utvikling. Ein må kunne balansere ulike omsyn for beslutningsgrunnlag (sikre servicenivå på lang sikt, risikohandtering, oppfylle krav i av regelverk, klimatilpassing osv.).

Prosessflyten i ulike planleggingsnivå består av definering av mål, diagnose, planlegging av tiltak, gjennomføring av tiltak, vurdere effekten av tiltaket og revidere planen, sjå figur 3. Fokus på framandvatn kan vere ein nyttig innfallsvinkel til heilskapleg infrastrukturell verdiforvaltning.

Litteratur

Beheshti, M. (2015): *Infiltration/Inflow assessment and detection in urban sewer system*, VANN nr. 1, 2015.

Departementsgruppa for vassforskrifta (2015): *Veiledere 02:2013-revidert 2015. Klassifisering av miljøtilstand i vann – Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver. Norsk klassifiseringssystem for vann i henhold til vannforskriften. Tilgjengeleg frå: <http://www.vannportalen.no/veiledere/> (2016-09-05)*



Figur 3. Prosessflyt i eit planleggingsnivå (strategisk, taktisk, operativt). Frå Norsk Vann 196/2013 – Veiledning i tilstandskartlegging og fornyelse av VA-transportssystemer (Røstum et al., 2013).

Lindholm, O. og Bjerkholt, J.(2011): *Store fremmedvannmengder i norske avløpsreanseanlegg*. Vann nr 1. 2011.

Lindholm, O. (2012): *Fremmedvann i avløpsnettet –presentasjon på Norsk Vann –fagtreff Hvordan redusere forurensningstap og innlekking i avløpsnettet*. http://www.norskvann.no/images/pdf/fremmedvann_i_avlopsnett.pdf

Lindholm, O., Bjerkholt, J. T., Lien, O. (2012): *Fremmedvann i nordiske avløpsledningsnett*. VANN nr. 1, 2012.

Lindholm, O., Endresen, S., Smith, B. T. og Thorolfsson, S. (2012): *Veiledning i dimensjonering og utforming av VA-transportsystem*. Norsk Vann-rapport nr. 193/2012.

Røstum, J., Bruaset, S., Desjardins, A., Hansen, A. (2013): *Veiledning i tilstandskartlegging og fornyelse av VA-transportssystemer*. Norsk Vann-rapport nr. 196/2013.

Vråle, L. (1993): *Konsekvenser av inntak av fremmedvann i avløpsledninger*. SFT-rapport TA-951/1993. ISBN-nummer 82-76-118-1.