

Analyse og vurdering av avløpsmengder fra større felt for hytter og fritidsbebyggelse i fjellet

Av Jørund Ofte

Jørund Ofte er sivilingeniør ansatt i Sweco Norge AS – avd. Seljord.

Sammendrag

Gjennom analyse av døgnvannmengder over en 2-årsperiode ved rensanleggene på Rauland og i Vrådalen, har en funnet spesifikke data for dimensjonering av avløpsanlegg i større felt for hytter og fritidsbebyggelse. Begge anleggene har forholdsvis stort innslag av slik bebyggelse (75-80 % av samlet pe-tilknytning).

Det er gjort sammenligninger og refleksjoner over våre data sett i forhold til data presentert av Kjell Arild Karlsen i artikkelen ”Driftsundersøkelse av trykkavløpssystemer for hyttebebyggelse i Hvaler kommune med hovedvekt på vannmengdemålinger”. (Vann nr. 1-2010)

Artikkelen ser også på de to arbeidene i forhold til Norsk Vann Rapport 168-2009, pkt. 2.4 og konkretiserer spesifikke data for bruk ved dimensjonering av felt i fjellområder (vinterhytter).

Artikkelen konkluderer med et forslag/anbefaling om at en ved dimensjonering av felt med ca. 50 hytter/fritidsboliger eller mer legger til grunn en spesifikk

vannmengde på 400 l/hyttexd og at dimensjonerende k_{max} hentes fra Norsk Vann Rapport 168-2009 pkt. 2.2.3 der en legger inn antall hytter/fritidsboliger i stedet for pe i kurvene.

Innledning

På bakgrunn av de senere års svært hektiske byggeaktivitet og de omfattende planer for videre utbygging av fritidsbebyggelse foreslo Driftsassistansene i Aust-Agder og Telemark for daværende NORVAR, et prosjekt som skulle benytte erfaringer fra steder som eksempelvis Trysil, Hemsedal, Hvaler, Lillesand, Rauland og Vrådalen som grunnlag for en veileder for dimensjonering av avløpsanlegg i slik bebyggelse. En anså det viktig at veilederen kom før de store utbyggingprosjektene var gjennomført. Det ble aldri noe eget prosjekt, men ca. 80 000 NOK ble lagt inn i budsjettet for den forestående revisjon av TA-525, Retningslinjer for dimensjonering av avløps-

renseanlegg. Temaet er derfor behandlet i Norsk Vann Rapport, 168 – 2009, pkt. 2.4.

I Vann nr. 1-2010 skriver Kjell Arild Karlsen en interessant artikkel om ”Driftsundersøkelse av trykkavløps-systemer for hyttebebyggelse i Hvaler kommune med hovedvekt på vannmengdemålinger” der han bl.a. introduserer ”Karlsens formel”. Sammen med sivilingeniør Jostein Thorvaldsen (Sweco Norge AS – avd. Seljord) gjorde undertegnede i 2007 tilsvarende vurderinger på fritidsbebyggelse tilknyttet rensesanleggene på Rauland og i Vrådal i Telemark. Karlsen gjør sin mastergradsoppgave undersøkelser på avløp fra hytter i skjærgården mens våre undersøkelser gir bilde av grunnlaget for dimensjonering av avløpsanlegg for fritidsbebyggelse i fjellet.

Utgangspunkt

Eksisterende veiledermaterieell fokuserte, og fokuserer i stor grad på vurdering og kartlegging av beleggskapasitet, sesongvariasjoner og bruksfrekvens på fritidsbebyggelsen for å komme fram til et ”pe-basert” dimensjoneringsgrunnlag. En slik kartlegging vil være svært omfattende, usikker og en nesten uløselig oppgave. Vi tok i stedet utgangspunkt i at i et område med et visst antall hytter/leiligheter (>50) vil ulik størrelse, belegg og bruksfrekvens utjevnes slik at antall hytter/leiligheter kan benyttes som enhet for dimensjonering.

Gjennomføring

Driftsdata over 2 år (2005-2006) for rensesanleggene på Rauland og i Vrådal ble lagt til grunn og kumulative kurver over døgnvannmengder ble utarbeidet og analysert og satt opp mot tilknytningen som var som følger:

Anlegg	Rauland	Vrådal
Fast bosatte – pe.	605	262
Næringstilknytning – pe.	230	46
Hytter/Fritidsleiligheter – stk.	634	327
Samlet tilknytning på pe-basis	3 371	1 619

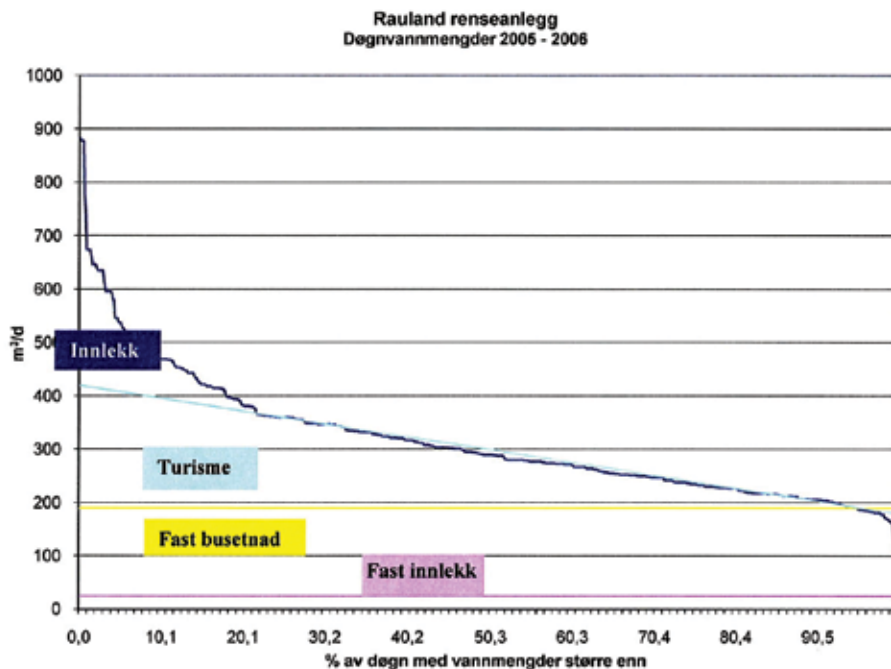
Tabell 1. Tilknytninger til rensesanleggene.

Døgnvannmengdene for Rauland er satt opp i kumulative kurver som vist i figur 1.

Den interessante delen av diagrammet er angitt ”Turisme” og varierer i området 0 – 230 m³/d. Dette gir en spesifikk dimensjo-

nerende vannmengde på ~ 360 m³/hyttexd.

For Vrådal rensanlegg fant en tilsvarende vannmengder i området 0 – 102 m³/d og en spesifikk dimensjonerende vannmengde på ~ 310 m³/hyttexd.



Figur 1. Kumulativ mengdekurve for tilrenning til Rauland rensanlegg.

For de ulike delene av kurven i figur 1 gjorde en seg slike refleksjoner:

Vannmengder under nederste horisontale (lilla) strek	Fast infiltrasjon. Grunnvann
Vannmengder mellom horisontale (gul og lilla) strek	Fastboende og næring, 200 l/pexd
Kurvedel med jevn stigning (blå strek)	Hytter og fritidsboliger
Stigende kurve for øvrig	Sesongavhengig innlekking. Samtidig tømming av badestamper etter vinterferie og påske kan nok komme inn her.

Relasjoner til "Karlsens formel" og Norsk Vann Rapport 168-2009

Sammenligner en våre data med Karlsens data og Norsk Vann sin rapport og legger til grunn 4 pe/hytte, finner en spe-

sifikke dimensjonerende vannmengder som vist i tabell 2.

Kilde	l/hyttexd	l/pexd
Ofte/Thorvaldsen	310 – 360	80 – 90
Karlsen	400	100
Norsk Vann		
Hytter m/dusj, WC, oppvaskmaskin	600	150
Hytter, innlagt vann, uten WC	300	75

Tabell 2. Spesifikke vannmengder hentet fra ulike kilder.

Hytter og fritidsbebyggelse tilknyttet renselanleggene på Rauland og i Vrådal er forholdsvis nye og har svært høy standard. En antar gjennomgående det samme i Hvalerområdet selv om en her trolig har en større andel hytter av eldre dato. En antar det imidlertid rimelig sikkert at alle rensedistriktene gjennomgående tilsvarende nivået ”Hytter m/dusj, WC og oppvaskmaskin” i Norsk Vann sin rapport. En ser at Norsk Vann sine anbefalinger er svært konservative men at det er rimelig godt samsvar mellom Karlsen sine data og våre.

Det er nærliggende å konkludere med at Norsk Vann sine data bør anbefales siden det vil gi rom for en kapasitetsreserve. For uten at dimensjoneringsunderlaget har et kostnadmessig aspekt, har vi gjennom arbeidet i driftsassistanse imidlertid også erfart at det kan være minst like problematisk å drifte for store som for små anlegg. Ved dimensjonering er det i tillegg et spørsmål om hvor mange enheter en skal dimensjonere for. Det kan ligge en betydelig ”kapasitetsreserve” i kommunale arealplaner som bygger på optimistiske visjoner om framtida.

Dimensjonerende vannmengder

I sin artikkel har Karlsen reflektert over forbruksmønsteret i hytter/fritidsboliger i skjærgården. Han finner at det vesentlige av vannforbruket skjer i perioden kl 17 – 24 (7 timer). På fjellet er bruksmønsteret et annet. Det er i liten grad utendørs bading og en antar at 60-70 % av hyttefolket skal dusje etter skituren i perioden kl. 16 – 20 (4 timer). Det er derfor sannsynlig av dimensjonerende timefaktor er høyere på fjellet, dvs. at forholdet $Q_{dim}/Q_{døgn}$ er større i fjellet enn ved sjøen.

I våre arbeider har vi lagt- og legger vi til grunn en dimensjonerende k_{max} hentet fra TA-525, nå Norsk Vann Rapport 168-2009 pkt. 2.2.3 der vi legger inn antall hytter/fritidsboliger i stedet for p_e i kurvene. Tabell 3 viser en sammenligning mellom ”våre” og ”Karlsens” dimensjonerende vannmengder der midlet av registrerte mengder for Vrådal og Rauland, 335 l/hyttexd er lagt inn i vår formel.

En ser at på tross av at våre døgnvannmengder er lavere, gir beregningene for hytter/fritidsboliger på fjellet 0 -10 % høyere Q_{maxdim} enn Karlsen sine bereg-

"Vår" formel					"Karlsens formel"	
Hytter	k_{\max}	f_{\max}	Q_{dim}	$Q_{\text{max dim}}$	$Q_{\text{max dim}}$	$Q_{\text{max dim}}$
stk			m^3/h	m^3/h	m^3/h	l/s
1000	2,0	2,0	27,9	55,7	50,8	14,1
500	2,3	2,2	16,1	35,3	34,2	9,5
200	2,8	2,5	7,8	19,5	20,3	5,6
			$q_{\text{sp}} = 335$	l/hyttexd	$Q_{\text{max dim}} = 0,275 * N^{0,57} \text{ l/s}$	

Tabell 3. Dimensjonerende vannmengder.

ninger for hytter/fritidsboliger ved sjøen. Ut fra refleksjonene foran vedr. ulike forbruksmønstre, finnes dette sannsynlig og logisk.

For å etterkomme tanken om en kapasitetsreserve (Norsk Vann Rapport 168-2009) kan det være rimelig å anbefale at en spesifikk vannmengde på 400 l/hyttexd legges til grunn ved praktisk dimensjonering av avløpsanlegg for hytter/fritidsbebyggelse i fjellet. For beregning av k_{\max} anbefales å benytte Norsk Vann Rapport 168-2009 pkt. 2.2.3 der en legger inn antall hytter/fritidsboliger i

stedet for p i kurvene. For hytter/fritidsbebyggelse ved sjøen foreslår en å legge "Karlsens formel" til grunn.

Med de arbeidene som er gjort mener vi at VA-bransjen har fått tilgang på et bedre og mer konkret dimensjoneringsgrunnlag for denne typen anlegg enn en har hatt til nå. En håper derfor at fagmiljøet også vil anerkjenne de arbeider som er gjort og publisere det som et gjeldende grunnlag for dimensjonering av avløpsanlegg for hytter og fritidsbebyggelse i større områder på fjellet og ved sjøen.