



Vätternvatten AB

2020-09-25

Underlag för beslut avseende Dimensionering

Styrelsen föreslås besluta att föreliggande PM från PehrCon AB om Framtida vattenbehov Vätternvatten daterat 2020-03-04 utgör underlag för framtida dimensionering av Intagsanordningar, Vattenverk, huvudledningssystem, reservvattenanläggning samt leveransstationer.

PM:et har redovisats i Tekniska Rådet med accept från samtliga kommuner.

Göran Lunander

Vd

Vätternvatten AB

Besöksadress: Pappersbruksallén 1, 701 35 Örebro

Fakturaadress: Box 33 510, 701 35 Örebro

Org.nr. 559149-1716

Telefon: 019-767 91 11

E-post: Info@v-vatten.se

PM

angående antagna dimensioneringsförutsättningar för utförande av intagsanordningar, bergtunnel, vattenverk i Håkamo och distributionsledningar

(Härtill bilaga 1)

1 ORIENTERING

Vätternvatten AB lämnar i detta PM information om de förutsättningar som påverkar dimensioneringen och utformningen av de gemensamma huvudanläggningarna som betjänar samtliga delägarkommuner. Anläggningar som berörs här är intagsanordningar i Vättern, bergtunneln för överledningen av råvattnet, det gemensamma vattenverket i Håkamo samt distributionsledningarna.

Baserat på erhållna uppgifter från delägarkommunerna har sammanställts och prognostiserats ett totalt årsvattenbehov för kalkylperioderna år 2050 och år 2070.

I föreliggande PM görs en sammanvägning och bedömning av det erhållna underlaget. Redogörelse lämnas även för de antaganden som gjorts vid beräkningen av det totala årsvattenbehovet och de dimensioneringsförutsättningar som föreslås för de olika huvudanläggningarna.

2 HISTORIK

2.1 Totalt folkbokförd folkmängd

Av nedanstående tabell 1 framgår totalt folkbokförd folkmängd i respektive kommun. Uppgifterna hämtade från SCB:s statistik. Se även Bilaga 1, Befolkningsstatistik 1950 – 2018.

Delägarkommun	Antal folkbokförda personer 2008	Antal folkbokförda personer 2016	Antal folkbokförda personer 2017	Antal folkbokförda personer 2018
Örebro	132 277	146 631	150 291	153 367
Kumla	20 157	21 334	21 506	21 640
Hallsberg	15 256	15 649	15 932	15 954
Lekeberg	7 111	7 636	7 868	8 116
Laxå	5 870	5 709	5 643	5 637
Summa folkmängd	180 671	196 959	201 240	204 714

Tabell 1. Folkbokförd folkmängd.

I medeltal under perioden 2008 – 2018 har folkmängden i delägarkommunerna ökat med 2405 personer per år. Håller den trenden i sig kommer den totala folkmängden i delägarkommunerna år 2070 att ha ökat med ca 125 000 personer till totalt ca 330 000 personer.

Om man antar att tillväxten i medeltal kommer att vara den samma som under perioden 1950 – 2018, ca 980 personer per år, stannar ökningen vid ca 51 000 eller totalt ca 255 000 personer år 2070.

2.2 Antal anslutna personer till dricksvattensystemet

Här avses antal personer som är anslutna till huvudvattenverket i respektive kommunen. Personer anslutna till mindre vattenverk i kransorterna ingår inte i underlaget för beräkningen. Kan antas att kransorterna i framtiden kommer att anslutas till det gemensamma försörjningssystemet tas hänsyn till detta vid prognostiseringen av det framtida antalet anslutna personer och beräkningen av det framtida vattenbehovet.

Av nedanstående tabell 2 framgår erhållna uppgifter om antal anslutna personer och beräknad andel anslutna till huvudvattenverket av den totala folkmängden år 2008. I de fall där uppgift saknas har antalet anslutna personer uppskattats för år 2016, 2017 och 2018.

När det gäller Hallsbergs kommun kommer i ett senare skede att redovisas uppgifter fördelade på dels tätorten Hallsberg inkl. Östansjö och dels kransorterna Sköllersta, Pålsboda och Svennevad. Detta med anledning av att dessa har separata anslutningar till Blacksta vattenverk i Kumla. Övrig bebyggelse i kommunen, exempelvis Vretstorp ingår inte i nedanstående tabell som i första hand utgör underlag för beräkningen av den nuvarande specifika dricksvattenförbrukningen i liter per person och dygn, l/p.d.

När det gäller Lekebergs kommun är ett antal personer i Lanna/Hidinge anslutna till Skråmsta vattenverk i Örebro och ett antal personer i Mullhyttan anslutna till vattenverket i Laxå. I Tabell 2 nedan redovisas tills vidare dessa personer under Lekebergs kommun.

Delägarkommun	Antal anslutna personer till	Andel	Antal anslutna personer till	Andel	Antal anslutna personer till	Andel	Antal anslutna personer till	Andel
	VV 2008	%	VV 2016	%	VV 2017	%	VV 2018	%
Örebro	114 441	86,5	129 722	88,5	132 269	88	135 142	88,1
Kumla	16 370	81,2	17 494	82,0	18 065	84,0	18 394	85,0
Hallsberg	12 100	79,3	12 519	80,0	12 746	80,0	12 763	80,0
Lekeberg	2 950	41,5	3 436	45,0	3 541	45,0	3 652	45,0
Laxå	4 562	77,7	4 101	71,8	4 054	71,8	4 050	71,8
Totalt anslutna	150 423		167 272		170 675		174 001	

Tabell 2. Andel anslutna personer.

För Hallsberg har antagits att 80 % av befolkningen är ansluten för år 2016–2018. För Lekeberg har antagits att 45 % av befolkningen är ansluten för åren 2016–2018. För Laxå har antagits att samma anslutningsgrad gäller för 2016–2017 som lämnats av Laxå för 2018 (71,8 %).

2.3 Levererad dricksvattenmängd och specifik förbrukning

Nedan sammanställs erhållna uppgifter om totalt levererad dricksvattenmängd från respektive vattenverk i delägarkommunerna. Den angivna dricksvattenmängden avser utgående mängd från huvudvattenverket i kommunen med i Tabell 2 angivet antal anslutna personer. Kumla kommun och huvuddelen av Hallsbergs kommun får sitt vatten från samma vattenverk i Blacksta. I Kumla kommun är Blacksta det enda vattenverket men i Hallsbergs kommun finns två mindre vattenverk i Hjortkvarn och Vretstorp. Personer anslutna till dessa mindre verk har inte inkluderats i data redovisade i denna PM eftersom syftet här är att få fram en specifik dricksvattenförbrukning i l/p.d som kan läggas till grund för prognostiseringen av det framtida totala behovet i delägarkommunerna.

När det gäller Lekebergs kommun får Mullhyttan sitt vatten från Laxå. Men när det gäller redovisningen nedan hänförs i detta skede anslutningen och förbrukningen i Mullhyttan till Lekebergs kommun. Även när det gäller förbrukningen och anslutningen i Lanna/Hidinge i Lekebergs kommun inkluderas den i Lekebergs kommun.

Delägarkommun	Levererat vatten År 2008 m ³	Specifik förbrukn. år 2008 l/p.d	Levererat vatten År 2016 m ³	Specifik förbrukn. år 2016 l/p.d	Levererat vatten År 2017 m ³	Specifik förbrukn. år 2017 l/p.d	Levererat vatten år 2018 m ³	Specifik förbrukn. år 2018 l/p.d
Örebro	12 100 000	290	12 609 933	266	11 919 763	247	13 081 890	265
Kumla	1 929 926	323	2 028 150	318	1 837 271	279	1 853 980	276
Hallsberg	970 074	220	986 302	216	1 036 242	223	1 010 284	217
Lekeberg	30 0000	279	298 286	238	272 161	211	281 697	211
Laxå	500 000	300	433 495	289	402 075	271	383 336	259
Totalt lev. Mängd	15 800 000	288	16 356 166	268	15 467 512	248	16 611 187	262

Tabell 3. Levererad vattenmängd och specifik förbrukning

2.4 Aktuell specifik dricksvattenmängd, l/pd

Den ovan beräknade specifika förbrukningen, i liter per person och dygn, l/p.d, avser årsmedelförbrukningen och inkluderar hushållsförbrukning, allmän förbrukning, industriförbrukning samt omätt förbrukning och förluster/läckage i ledningsnätet. Alltså totalt levererad vattenmängd från vattenverket fördelat på totalt antal anslutna personer.

Av tabell 3 framgår att den specifika förbrukningen kan variera något från år till år men framförallt skiljer sig den specifika förbrukningen något mellan kommunerna. Förklaringen till skillnaden mellan kommunerna kan bero på olika andel omätt förbrukning och läckage i distributionsnätet och/eller olika industriförbrukning.

Tabell 3 ovan visar en aktuell specifik förbrukning av **262 l/p.d** som medel för samtliga delägarkommuner år 2018.

3 PROGNOSE

3.1 Total folkmängd och antal anslutna personer

Av nedanstående tabell 4 framgår erhållna uppgifter om prognostiserad totalt folkbokförd folkmängd i respektive delägarkommun samt erhållna uppgifter om antalet anslutna personer alternativt gjorda uppskattningar av antal anslutna personer som kommer erhålla sitt dricksvatten från det planerade vattenverket i Håkamo. Antagandet har gjorts i dialog med delägarna att 98% av befolkningsökningen fr.o.m. 2018 kommer att anslutas till det kommunala dricksvattennätet.

Delägarkommun	Antal folkbok- förda personer 2050	Antal anslutna personer 2050	Antal folkbok- förda personer 2070	Antal anslutna personer 2070
Örebro	240 000	220 042	300 000	278 842
Kumla	31 640	28 194	36 640	33 094
Hallsberg	19 000	15 748	22 000	18 688
Lekeberg	11 444	6 913	13 524	8 952
Laxå	5 700	4 112	5 700	4 112
Total folkmängd	307 784	275 009	377 864	343 688

Tabell 4. Befolkningsprognos

3.2 Prognos för den specifika dricksvattenförbrukningen, l/p.d

Såväl hushållens som verksamhetens behov av dricksvatten förändras. Genom vattensparande armaturer och hushållsmaskiner har hushållens specifika förbrukning (förbrukning per person och dygn) minskat utan att standarden har påverkats. Vid prognoser om framtida förbrukning kan det finnas skäl att räkna med fortsatt minskning. Det finns dock anledning att överväga hur ett förändrat klimat med ökad risk för extrem värme och torka påverkar vattenförbrukningen. Anläggningen behöver under alla omständigheter kunna tillgodose det behov som råder när den tas i drift.

Med tanke på den osäkerhet som råder när det gäller att prognostisera såväl befolkningstillväxten som andelen anslutna personer till vattenverket i Håkamo år 2070 har, i dialog med respektive delägare valts en specifik förbrukning enligt tabell 5 nedan. I Örebro antas den specifika förbrukningen 265 l/p.d minska till 240 l/p.d år 2030, 210 l/p.d år 2050 och 199 l/p.d år 2070.

3.3 Beräknat totalt årsmedelvattenbehov

Av nedanstående tabell 5 framgår den beräknade totalt erforderliga vattenmängd som ska kunna levereras per år från det planerade vattenverket i Håkamo vid de olika kalkylperioderna och det beräknade årsmedelflödet i l/s som motsvarar detta årsbehov. Beräkningen är baserad på ovan angivna prognoser och antaganden.

Delägar-kommun	Antal ansl. pers. År 2050	Specifik förbr. l/p.d	Årsbehov År 2050 m ³	Årsmed-flöde 2050 l/s	Antal ansl. pers 2070	Specifik förbr. l/p.d	Årsbehov År 2070 m ³	Årsmed-flöde 2070 l/s
Örebro	220 042	210	16 866 219	535	278 842	199	20 253 689	642
Kumla	28 194	310	3 190 151	101	33 094	310	3 744 586	119
Hallsberg	15 748	220	1 264 564	40	18 688	220	1 500 646	48
Lekeberg	6 913	230	580 346	18	8 952	230	751 520	24
Laxå	4 112	265	397 733	13	4 112	265	397 733	13
Totalt	275 009		22 299 013	707	343 688		26 648 175	846

Tabell 5. Årsvattenmedelbehov.

Årsmedelflödet motsvarar medeltimma. medeldygnsfloet:

År 2050	22,3 Mm ³ /år	2 546 m ³ /h	eller 707 l/s
År 2070	26,6 Mm ³ /år	3 042 m ³ /h	eller 846 l/s

4 VAL AV DIMENSIONERINGSFÖRUTSÄTTNINGAR

4.1 Allmänt

Det ovan beräknade och redovisade totala årsbehovet för de olika kalkylperioderna avser alltså årsmedelbehovet för respektive kalkylperiod. Vid dimensioneringen måste emellertid hänsyn tas till de variationer som förekommer under året.

Betydande variationer i dricksvattenförbrukningen förekommer naturligtvis även under dygnet. Här förutsätts att erforderliga reservoarvolymer som kan utjämna dygnsförbrukningsvariationerna finns i distributionsnäten. Val av maxtfaktorer blir aktuellt vid dimensioneringen av anläggningarna ute i distributionsnäten.

Även min dimensionerings faktorer kommer att påverka utformningen av kommande anläggningar. Behandling av dessa kommer att ske i samband med projektering av dem samma.

Dimensioneringen av huvudanläggningarna, intagsanordningar, tunnel, vattenverk och distributionsledningar föreslås emellertid baserad på medelbehovet under maxdygnet, **medeltimma.maxdygn**.

4.2 Val av maxdygnsfaktor

I tabell 6 nedan redovisas beräknade aktuella maxdygnsfaktorer samt de maxdygnsfaktorer som valts för respektive kalkylperiod. Allmänt kan antas att maxdygnsfaktorn för den sammanlagda förbrukningen är något lägre än den beräknade maxdygnsfaktorn för varje enskild delägarkommun.

Framtida klimatförändringar kan komma att påverka förbrukningsvariationerna varför valet av maxdygnsfaktorer ger viss säkerhetsmarginal.

Beräknade maxdygnsfaktorer för år 2016, 2017 och 2018 har gjort utifrån erhållna uppgifter från delägarna. Framräknade faktorer redovisas i tabell 6. Här framgår även hur förbrukningen varierat mellan åren.

Delägarkommun	2016	2017	2018		2050	2070
Örebro	1,14	1,15	1,20		1,2	1,2
Kumla	1,4	1,3	1,5		1,4	1,4
Hallsberg	1,3	1,9	1,7		1,5	1,5
Lekeberg	1,5	1,6	1,7		1,5	1,5
Laxå					1,5	1,5

Tabell 6. Maxdygnsfaktorer (saknas historiska faktorer från Laxå).

Viss osäkerhet råder i prognostiseringen för år 2050 och år 2070. Efter dialog med respektive delägare, har valts maxdygnsfaktor enligt tabell 6 ovan. I tabell 7 och 8 nedan sammanställs beräknade medel och maxdygnsförbrukningar för respektive delägarkommun.

I tabell 7 och 8 redovisas prognostiserade flöden för år 2050 och 2070.

År 2050

Delägar-kommun	Årsmedel-flöde, l/s	Medeltimme. Medeldygn, m3/h	Medeldygn m3/dygn	Maxdygns-faktor	Medeltimme. maxdygn, l/s	Medeltimme. maxdygn, m3/h	Maxdygn m3/dygn
Örebro	535	1 926	46 224	1,2	642	2 311	55 469
Kumla	101	364	8 726	1,4	141	508	12 182
Hallsberg	40	144	3 456	1,5	60	216	5 184
Lekeberg	18	65	1 555	1,5	27	97	2 333
Laxå	13	47	1 123	1,5	20	72	1 728
Totalt	707	2 546	61 084		890	3 204	76 896

Tabell 7. Prognostiserat vattenbehov år 2050.

År 2070

Delägar-kommun	Årsmedel-flöde, l/s	Medeltimme. Medeldygn, m3/h	Medeldygn m3/dygn	Maxdygns-faktor	Medeltimme. maxdygn, l/s	Medeltimme. maxdygn, m3/h	Maxdygn m3/dygn
Örebro	642	2 311	55 469	1,2	770	2 772	66 528
Kumla	119	428	10 282	1,4	167	601	14 429
Hallsberg	48	173	4 147	1,5	72	259	6 221
Lekeberg	24	86	2 074	1,5	36	130	3 110
Laxå	13	47	1 123	1,5	20	72	1 728
Totalt	846	3 045	73 095		1 065	3 834	92 016

Tabell 8. Prognostiserat vattenbehov år 2070.

4.3 Tillägg för internförbrukning i vattenverket i Håkamo

Beroende på val av behandlingssystem kommer det att krävas vatten för backspolning och rengöring av filter mm. Internvattenförbrukningen kommer att vara beroende av vilken processlösning man väljer för Håkamo vattenverk. Eftersom processvalet ej är beslutat så har tills vidare antagits en internförbrukning på 10 %. Detta kan anses innehålla en viss marginal med hänsyn till osäkerheter i prognoserna för befolkningsutvecklingen samt osäkerheter när det gäller utvecklingen avseende den specifika dricksvattenförbrukningen i liter per person och dygn.

4.4 Sammanställning av dimensionerande vattenbehov inklusive internvattenbehov.

I tabell 9 nedan redovisas det beräknade framtida totala dimensionerande vattenbehovet för huvudanläggningarna under de olika kalkylperioderna inklusive internförbrukning.

Dimensionerande vattenbehov	år 2050	år 2070
Totalt behov, (Tillägg med ca 10 % för internförbrukning i vattenverket, Mm3/år	24,5	29,3
Medeltimma.medeldygn, m3/h	2 801	3 350
Medeltimma.medeldygn, l/s	778	931
Medeltimma.maxdygn, m3/h (Maxdygnsfaktorer enl. tabell 6)	3 524	4 217
Medeltimma.maxdygn, l/s (Maxdygnsfaktorer enl. tabell 6)	979	1 172

Tabell 9. Sammanställning av dimensionerande vattenbehov inkl. internvattenbehov.

Maskinell utrustning och utrustning med kortare avskrivningstid än 20 år dimensioneras för det beräknade behovet år 2050.

Byggnader, bassänger, reservoarer mm i vattenverket samt intagsledningarna i Vättern dimensioneras för behovet år 2070.

Bergtunneln ska klara ett uppskattat behov år 2130 men eventuella ledningarna i tunneln dimensioneras för behovet år 2070.

PehrCon AB

Mats Pehrson

/ Åke Petersson

Befolkningsstatistik i delägarkommunerna under perioden 1950 - 2018



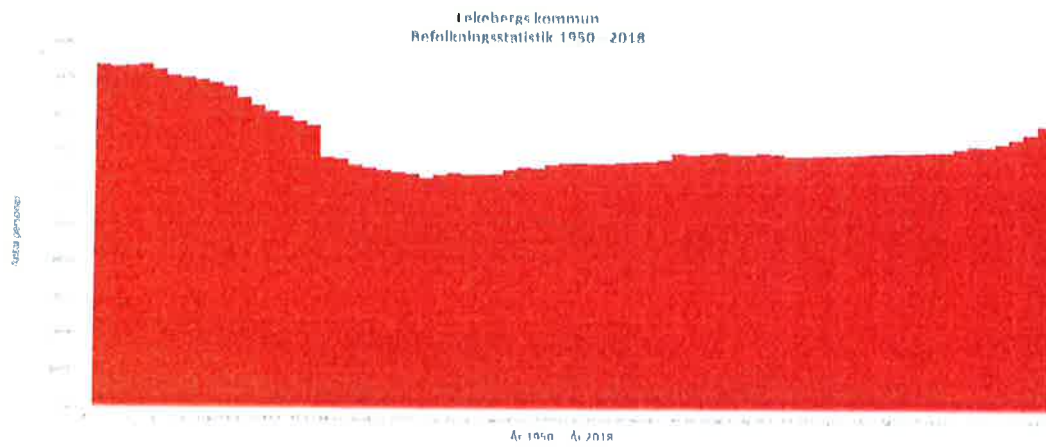
Örebro har ökat med 63468 personer under perioden 1950-2018 eller i medeltal 920 personer per år. Under den senaste 10-årsperioden har Örebro ökat sin folkmängd med 2109 personer per år.



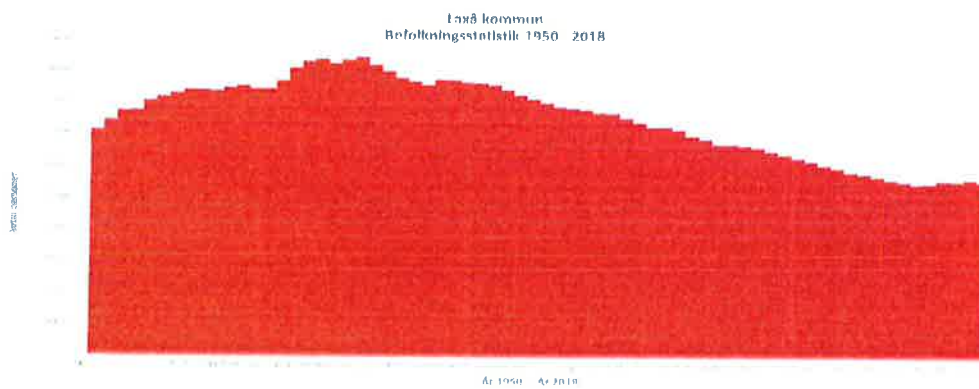
Kumla har ökat med 5936 personer under perioden 1950-2018 eller i medeltal 86 personer per år. Under den senaste 10-årsperioden har Kumla ökat sin folkmängd med 148 personer per år.



Hallsberg har ökat med 189 personer under perioden 1950-2018 eller i medeltal 3 personer per år. Under den senaste 10-årsperioden har Hallsberg ökat sin folkmängd med 70 personer per år.



Lekebergs kommun har i medeltal ökat sin folkmängd med 101 personer per år under den senaste 10-årsperioden.



Laxå kommun har i medeltal minskat sin folkmängd med 23 personer per år under den senaste 10-årsperioden.