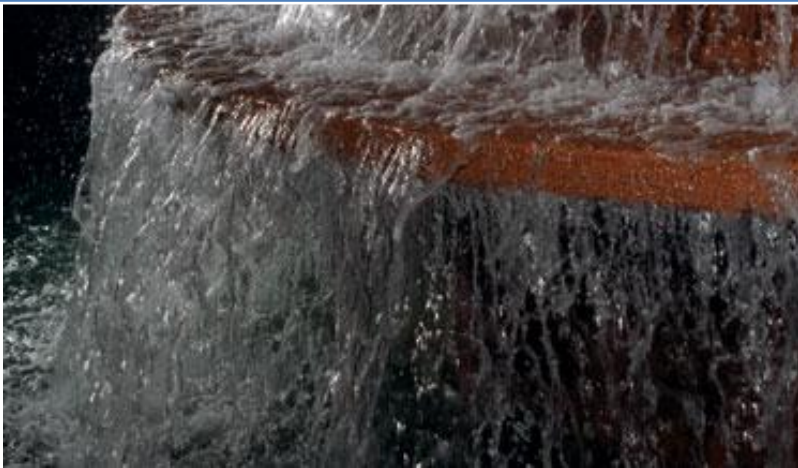




Behov for vand i Region Midtjylland



Bjarne Madsen, Irena Stefaniak og Anders Hedetoft, CRT *Brian Lyngby Sørensen, GEUS *Finn Plauborg, Christen Duus Børgesen og Inge Toft Kristensen, Institut for Agroøkologi, Aarhus Universitet

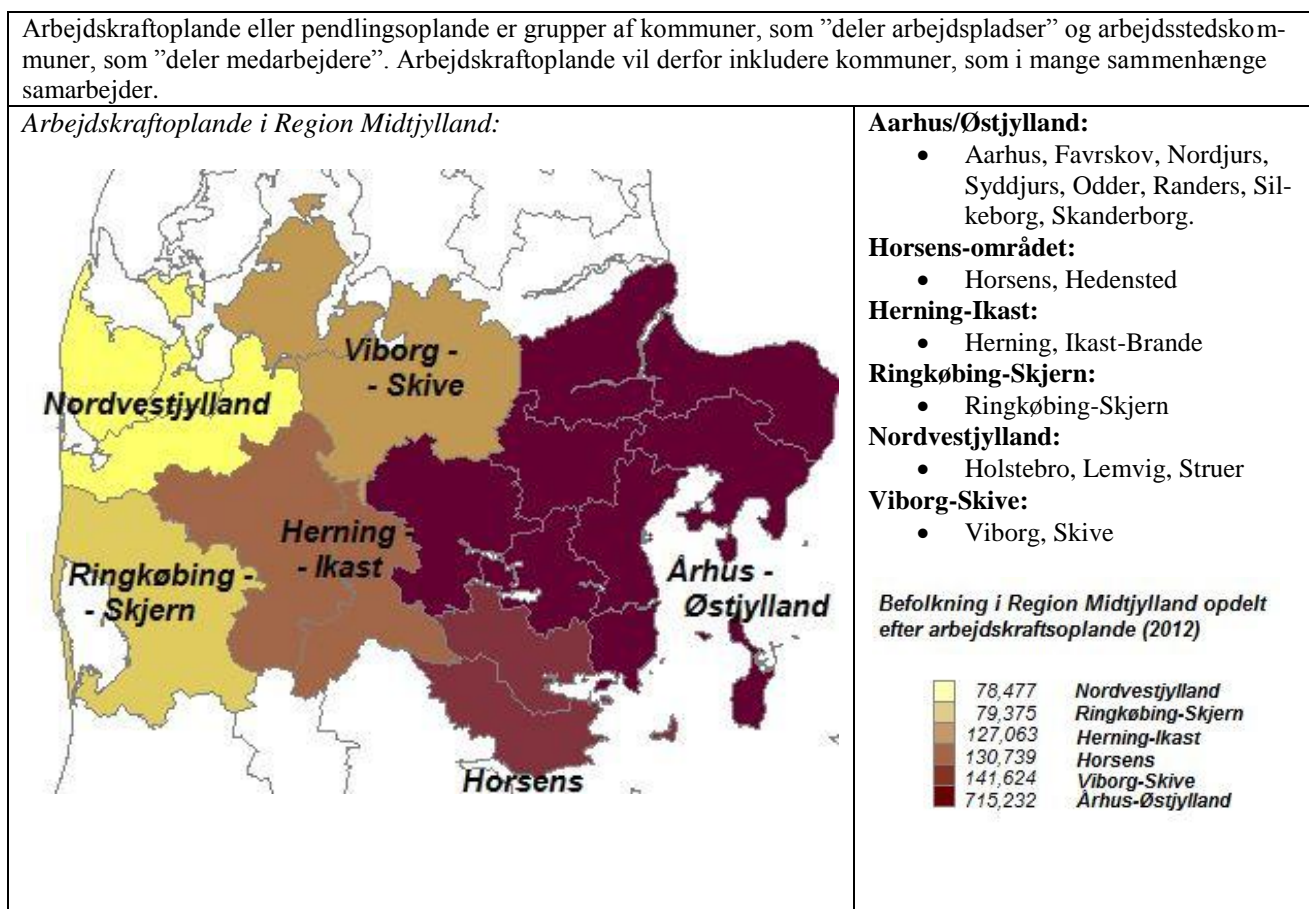
I Region Midtjylland blev der i 2011 indvundet og forbrugt ca. 208 mio. m³ vand, hvilket svarer til ca. 28% af den samlede indvinding i Danmark. Formålet med dette notat er at belyse den forventede fremtidige udvikling i behovet for vand i Region Midtjylland. Som det historisk har været tilfældet vil der ganske givet ske en fortsat udvikling i både befolkningsantal og erhvervmæssig aktivitet og dette vil have en afledt effekt på behovet for indvinding af vand. Den forventede befolkningstilvækst og den forventede erhvervmæssige aktivitet vil imidlertid ikke være fordelt jævnt over regionen.

Med den viden vi har om den forventede befolkningsudvikling i de forskellige dele af landet og med den viden vi har om den kontinuerlige transformation af det danske erhvervsliv, er det hensigten at tegne et billede af det forventede fremtidige forbrug af vand i regionen.

Spørgsmålet er om der er behov for at øge indvindingen af vand i fremtiden og om der kan forventes at opstå ubalancer i behovet for vand kontra muligheden for indvinding af vand i bestemte områder

Behovet for vand afhænger af befolkningens og produktionens sammensætning: Både med hensyn til befolkning og erhvervsstruktur er Region Midtjylland ganske heterogen og på en række områder er der store forskelle mellem den østlige og vestlige del af regionen og inden for arbejdskraftoplande. Nedenstående figur illustrerer den befolkningsmæssige koncentration i de 6 arbejdskraftoplande i regionen.

Figur 1: Befolkningskoncentration i de seks arbejdskraftoplande i Region Midtjylland



Rent befolkningsmæssigt er ca. 2/3 bosat i den østlige del af regionen, hvorimod den vestlige del har en relativ lav befolkningstæthed. Forskellene mellem øst og vest ser endvidere ud til at blive forstærket i de kommende år. I de østjyske kommuner forventes befolkningen fortsat at stige, hvorimod der i landdistrikterne mod vest forventes en fortsat afvandring. Især i områderne syd og vest for Aarhus (Horsens, Odder, Silkeborg og Skanderborg) forventes en relativ kraftig befolkningsudvikling, hvorimod der i områderne mod nordvest (Lemvig, Skive og Struer) forventes en befolkningstilbagegang. Udviklingen i produktionen følger samme mønster

Erhvervsmæssigt har de primære erhverv og industrierhvervene relativ stor betydning for Region Midtjylland, og en årrække med tilbagegang i disse erhverv har derfor ramt regionen forholdsvis hårdt. Omvendt er der tilsvarende skabt en række nye arbejdspladser indenfor de forskellige dele af servicesektoren. Meget tyder nu igen på kraftigere udvikling for industrien.

Denne problematik behandles også i Den Regionale Udviklingsplan (RUP) for Region Midtjylland og det bemærkes også, at de strukturelle samfundsændringer vil få en betydning for den fremtidige drikkevandforsyning. Af RUP'en fremgår det, at *"Regionen og de 19 kommuner vil analysere behovet for drikkevand frem mod år 2100 for derved at tilvejebringe bedre grundlag for fremtidige beslutninger vedrørende byudvikling og mulighederne for lokalisering af fremtidige kildefelter til indvinding af drikkevand i regionen."*

For at kunne fremskrive behovet for vand frem til udgangen af det 21. århundrede har det været nødvendigt at udvikle en ny model til befolkningsfremskrivning, da Danmarks Statistiks demografimodel pt. kun fremskriver frem til 2040. Den nye befolkningsfremskrivningsmodel fokuserer på de komponenter (begivenheder) der driver befolkningsudviklingen, såsom eksempelvis uddannelsesstart, familieforøgelse, tilbagetrækning fra arbejdsmarkedet etc. Som ved andre fremskrivningsmodeller har valget af referenceperiode stor betydning for resultatet af fremskrivningen. Referenceperioden i en befolkningsfremskrivning er den tidsperiode, der vælges som grundlag for fremskrivningen. I denne analyse er perioden 2005 – 2010 valgt som referenceperiode. Aarhus kommune gør opmærksom på, at valget af referenceperiode tenderer til at undervurdere den fremtidige befolkningsudvikling i kommunen og i arbejdskraftoplandet "Aarhus Østjylland" idet referenceperioden var karakteriseret ved en større efterspørgsel efter parcelhusgrunde, end der kunne bringes til salg på grund af begrænsninger i jord, der var planlægningsmæssig klar til byggemodning. Denne begrænsning er fremadrettet søgt løst gennem ændringer i kommunens politik på området. Således er der i dag omfattende boligbyggeri sideløbende med udbygning af infrastruktur, havnearealerne, sygehuskapaciteten i regionen mv.

I analysen er der udarbejdet to forskellige fremskrivninger, eller scenarier, for det fremtidige vandforbrug:

- Det ene scenarie bygger på den forudsætning at vandforbruget pr. person og pr. produktionsenhed ligger på et konstant niveau i forhold til i dag. Ændringer i befolkningstryk eller aktivitetsomfang afspejles derfor direkte i behovet for vand.
- Det andet scenarie bygger på den forudsætning, at de senere års faldende vandforbrug pr. person/produktionsenhed også fortsætter i de kommende år. Det antages at ny teknologi og nye afgifter vil gøre det muligt fortsat at reducere vandforbruget. I dette scenarium forudsættes det rent beregningsteknisk, at den historiske reduktion i vandforbruget vil fortsætte, dog kun med halv styrke, frem til 2050. Herefter forudsættes forbruget at stabiliseres.

I praksis vil udviklingen sandsynligvis ligge et sted mellem de to scenarier.

Det forventede behov for vand er opdelt i husholdningernes vandforbrug, erhvervet forbrug af vandværksvand, erhvervets egenindvinding af vand samt landbrugets forbrug af vand til markvanding.

Ser man på vandværkernes indvinding til husholdningerne fås følgende resultater:

Behov for vand (mio. m³) til husholdninger fra vandværker frem imod 2050 og 2080 i Region Midtjylland opdelt i arbejdskraftsoplande

	2005	2011	2050		2080	
			Konstant forbrug	Trendbaseret forbrug	Konstant forbrug	Trendbaseret forbrug
Aarhus-Østjylland	34,0	31,0	37,9	23,4	42,6	24,1
Horsens	7,6	8,1	11,0	8,1	13,8	9,7
Herning-Ikast	7,1	6,7	8,1	5,5	9,7	6,2
Viborg-Skive	8,5	7,4	9,1	6,1	10,8	6,8
Ringkøbing-Skjern	6,8	6,0	6,4	4,9	7,9	5,9
Nordvestjylland	5,7	5,4	5,6	4,2	6,5	4,7
REGION MIDTJYL- LAND	69,8	64,7	78,1	52,3	91,3	56,8
Hele landet	336,6	317,4	396,1	299,3	466,1	332,7

Behovet for vand til husholdningerne faldt fra 70 mio. m³ 1996 til 65 mio. m³ i 2011 i Region Midtjylland. Ser man frem imod 2050 og 2080 vil forbruget vokse til 78 mio. m³ henholdsvis 91 mio. m³, hvis man forudsætter at vandforbruget pr. indbygger forudsættes konstant. Væksten afspejler stigningen i folketallet. Regionalt er det især udviklingen i Horsens opland og Viborg Skive, som må imødesee vækst i behovet for vand til husholdningerne leveret af værkerne. Aarhus-Østjylland kan også imødesee en vækst, dog relativt i et mindre omfang. Områderne i den vestlige del af regionen vil have uændret behov for vand fra vandværkerne. Antages derimod – måske lidt urealistisk? – at vandforbruget pr indbygger frem imod 2050 falder ”med halv takt” i forhold til perioden 1996 til 2011, kan man imødesee et fald til 50-60 mio. m³ pr år.

Ser man på vandværkernes indvinding til erhvervene, tegner der sig følgende billede:

Behov for vand (mio. m³) til erhvervene fra vandværker frem imod 2050 og 2080 i Region Midtjylland opdelt i arbejdskraftoplande

	2005	2011	2050		2080	
			Konstant forbrug	Trendbaseret forbrug	Konstant forbrug	Trendbaseret forbrug
Aarhus-Østjylland	11,1	10,7	14,8	16,6	18,8	20,4
Horsens	2,2	2,2	3,3	3,7	4,8	5,1
Herning-Ikast	2,5	2,5	3,5	4,0	4,8	5,2
Viborg-Skive	2,8	2,5	3,2	3,6	4,3	4,7
Ringkøbing-Skjern	1,9	2,0	2,8	3,1	3,9	4,2
Nordvestjylland	2,4	2,2	2,8	3,1	3,7	4,0
REGION MIDTJYL- LAND	22,8	22,1	30,4	34,2	40,2	43,4
Hele landet	74,9	72,1	96,4	108,3	125,9	136,1

Det fremgår her, at erhvervene i Region Midtjylland har voksende behov for vand fra vandværkerne. Fra en indvinding på ca. 22 mio.m³ vand i 2011 forventes behovet at vokse til 30-35 mio.m³ i 2050 og til 40-45 mio.m³ i 2080. Det er stort set alle arbejdskraftoplande i regionen, som kan imødegå voksende behov for vand til erhvervene fra vandværkerne. Forudsættes erhvervenes behov for vand fra vandværkerne at følge trenden fra 1996 til 2011, vil behovet vokse med 3-4 mio.m³ for regionen under et.

Ser man på erhvervenes egen indvinding fås følgende resultat:

Behov for egenindvinding af vand (mio. m³) til erhvervene frem imod 2050 og 2080 i Region Midtjylland opdelt i arbejdskraftoplande

	2005	2011	2050		2080	
			Konstant forbrug	Trendbaseret forbrug	Konstant forbrug	Trendbaseret forbrug
Aarhus-Østjylland	2,6	1,4	1,9	2,2	2,3	2,7
Horsens	0,9	2,3	3,4	3,8	4,6	5,2
Herning-Ikast	0,9	1,0	1,4	1,6	1,8	2,1
Viborg-Skive	1,8	1,4	1,9	2,1	2,4	2,7
Ringkøbing-Skjern	1,9	2,0	2,9	3,2	3,8	4,3
Nordvestjylland	2,3	1,4	1,9	2,1	2,4	2,7
REGION MIDTJYL- LAND	10,4	9,6	13,4	15,0	16,9	19,2
Hele landet	35,3	32,4	43,5	48,9	54,4	61,8

Også for erhvervenes egen indvinding af vand er der tale om en stigning i behovet for vand, både når man antager konstant forbrug af vand pr. produktionsenhed og med trendmæssig udvikling i behovet pr. produktionsenhed. For Region Midtjylland vokser forbruget fra ca. 10 mio. m³ i 2011 til ca. 17 mio. m³ med konstant

vandforbrug pr. produktionsenhed og til knap 20 mio. m³ vand med trendmæssigt forbrug af vand pr. produktionsenhed i 2080.

Samlet behov for vand (mio. m³) til husholdninger og erhverv frem imod 2050 og 2080 i Region Midtjylland opdelt i arbejdskraftoplande

	2005	2011	2050		2080	
			Konstant forbrug	Trendbaseret forbrug	Konstant forbrug	Trendbaseret forbrug
Århus-Østjylland	47,7	43,1	54,7	42,2	63,7	47,1
Horsens	10,7	12,5	17,7	15,6	23,2	20,0
Herning-Ikast	10,4	10,3	13,0	11,1	16,3	13,5
Viborg-Skive	13,1	11,3	14,2	11,9	17,6	14,3
Ringkøbing-Skjern	10,6	10,0	12,0	11,3	15,5	14,4
Nordvestjylland	10,4	9,1	10,3	9,5	12,6	11,5
REGION MIDTJYL- LAND	102,9	96,4	121,9	101,5	148,3	119,4
Hele landet	446,8	421,9	536,0	456,5	646,4	530,6

Kilde: CRT, SAM-K og LINE

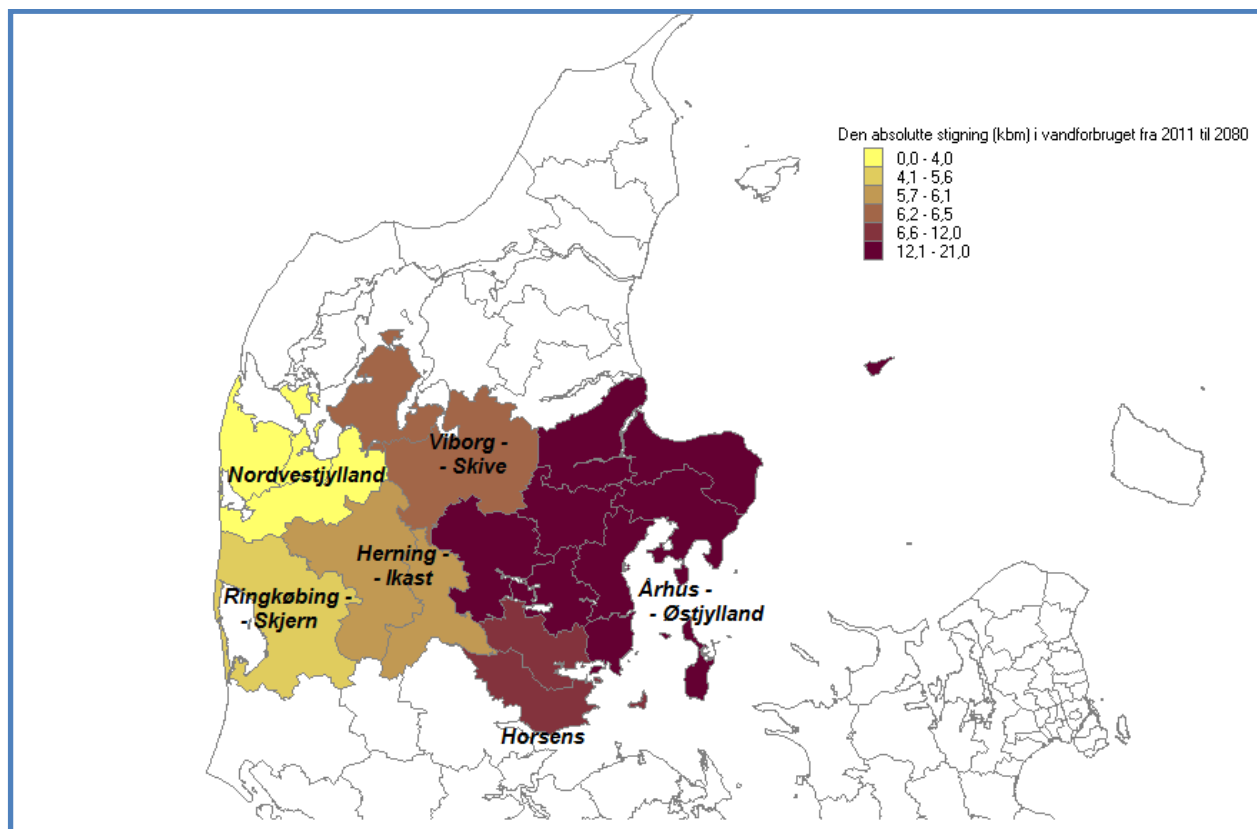
Samlet indekseret behov vand til husholdninger og erhverv frem imod 2050 og 2080 i Region Midtjylland opdelt i arbejdskraftoplande

	2005	2011	2050		2080	
			Konstant forbrug	Trendbaseret forbrug	Konstant forbrug	Trendbaseret forbrug
Århus-Østjylland	110,6	100,0	126,7	97,8	147,8	109,1
Horsens	85,3	100,0	141,3	124,5	185,1	159,8
Herning-Ikast	101,7	100,0	126,5	107,7	158,4	131,3
Viborg-Skive	115,4	100,0	125,7	105,2	155,2	125,9
Ringkøbing-Skjern	106,6	100,0	120,3	113,0	155,8	144,1
Nordvestjylland	114,0	100,0	112,4	103,9	138,6	125,9
REGION MIDTJYL- LAND	106,8	100,0	126,5	105,4	153,9	123,9
Hele landet	105,9	100,0	127,1	108,2	153,2	125,8

Kilde: CRT, SAM-K og LINE

Såfremt der ses på den samlede ændring (stigning) i det samlede vandforbrug i Region Midtjylland frem mod 2080. og såfremt der forudsættes et konstant vandforbrug pr. person / pr. produktionsenhed, så kan der forventes en samlet stigning i vandbruget til husholdninger og erhverv på lige knapt 52 mio. kmb fra 2011 til 2080. Ved udgangen af perioden vil det samlede forbrug været nået op på godt 148 mio. kbm.

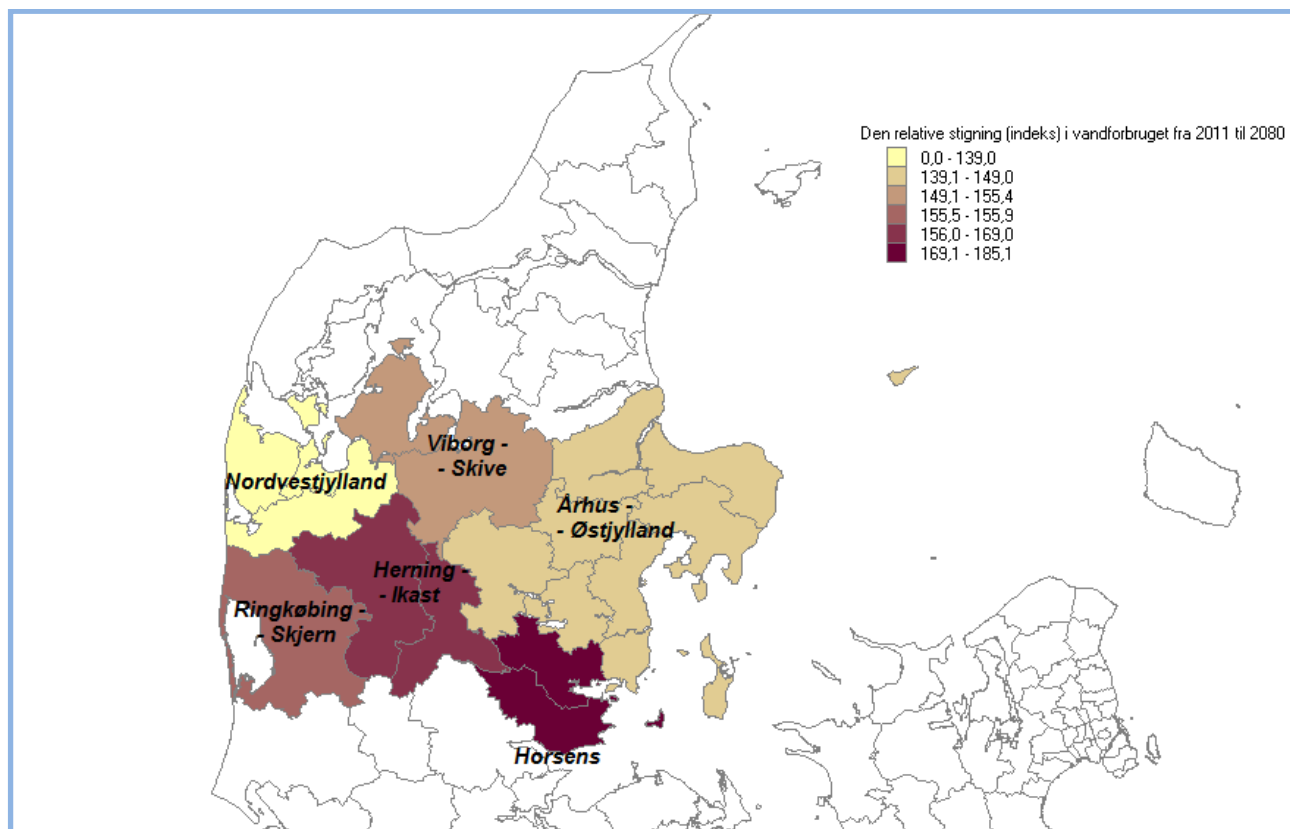
Figur 2: Samlet stigning (kkm) i vandforbruget i Region Midtjylland frem til 2080



Oversigtsopgørelsen er baseret på en opgørelse af det forventede vandforbrug på arbejdskraftsoplande. Mængdemæssigt ligger hovedparten af både forbruget og stigningen i forbruget i arbejdskraftsoplandet Aarhus-Østjylland, hvor forbruget forventes at stige med 20,6 mio. kkm. Indenfor de enkelte arbejdskraftoplande er deres væsentlige forskelle i udviklingen fra kommune til kommune. Udviklingen på dette mere detaljerede kommuneniveau fremgår af hovedrapporten. I Nordvestjylland forventes der i den modsatte ende af skalaen en mere begrænset udvikling i forbruget på ca. 3,5 mio. kkm.

Den samlede **relative ændring** i vandforbruget fremgår af nedenstående figur. Det fremgår heraf en den kraftigste relative stigning i vandforbruget findes i Horsens-området hvor det samlede vandbrug forventes forøget med over 85 pct. I forhold til 2011. Herefter følger Herning-Ikast og Ringkøbing-Skjern med en forventet stigning i vandforbruget på henholdsvis 58 pct og 56 pct.

Figur 3: Samlet stigning (indeks) i vandforbruget i Region Midtjylland frem til 2080



En meget stor andel, ca. 40% af totale vandindvinding i region Midtjylland eller ca. 97 mio. m³ anvendes til markvanding (afsnit 6 i hovedrapporten). Der er dog betydelige udsving fra år til år afhængig af nedbørmængden og dens fordeling i vækstperioden. Hovedparten af vandingsvandet (95 %) anvendes i Vestjyske kommuner. Fremskrivningen af forbrug af vand til vanding mod 2050 og 2080 er usikker, idet udviklingen er tæt tilknyttet udviklingen i afgrødepriser og dermed i afgrødesammensætningen. Øges priserne på salgsafgrøder vil flere kubikmeter vand indvindes til vanding, idet der i regionen ikke umiddelbart er problemer med overskridelser af det generelle loft på vandindvindingstilladelser, der ligger på 100 mm pr. ha. pr. år.

En anden faktor der på længere sigt kan påvirke behovet for vand til markvanding er klimaudviklingen. Klimascenarier forudsiger varmere vejr med næsten uændret nedbør frem mod 2040. Vandingsbehovet ændrer sig imidlertid kun lidt i de mest benyttede klimascenarier og som udgangspunkt forudsættes derfor et uændret behov for markvanding i de kommende år.

Helt centralt i vurderingen af behov for drikkevand i fremtiden er forventningen til den enkelte husholdnings vandforbrug.

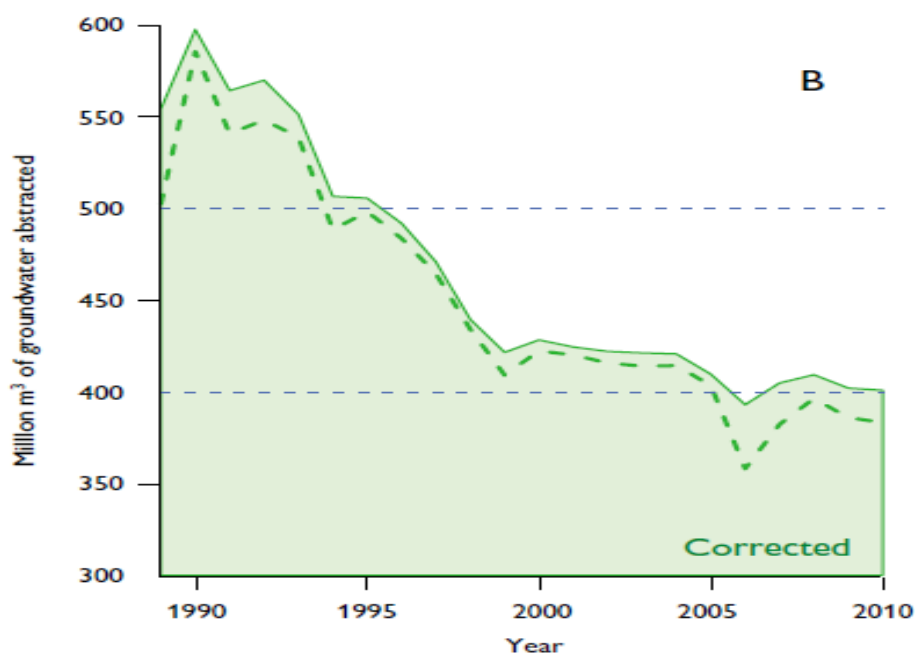
Fortsætter den nuværende trend med vandbesparelser vil vi samlet set have rum til at forsyne de nye større befolkninger i kommunerne. Omvendt hvis besparelserne stopper op, vil vi opleve et betydeligt pres på grundvandsressourcerne, dels fordi der skal indvindes betydeligt mere vand og dels fordi bosætningen til de ny borgere vil øge byernes størrelse og dermed også risikoen for forurening af grundvandet.

I beregning af "trendforbruget" er det antaget at det nuværende forbrug fortsætter med den halve styrke af hvad vi har set i de senere år frem mod 2050, og at der herefter ikke sker et yderligere fald.

Et normalt forbrug i en husholdning i Danmark er i dag ca. 120 liter/person/dag (2007-niveau, se Figur 4). Fortsætter trenden med faldende forbrug med halv styrke til 2050 vil døgnforbruget i 2050 ligge på 72 liter/person/døgn og i 2080 på samme niveau, da man ikke forventer yderligere fald mellem 2050 og 2080. Spørgsmålet er om dette er realistisk?

Vi kan se på to kilder til information, når vi skal vurdere fremtidens forbrug af drikkevand, - trenden i de landsdækkende tal for indvinding og sammensætningen af vandforbruget i den enkelte husholdning.

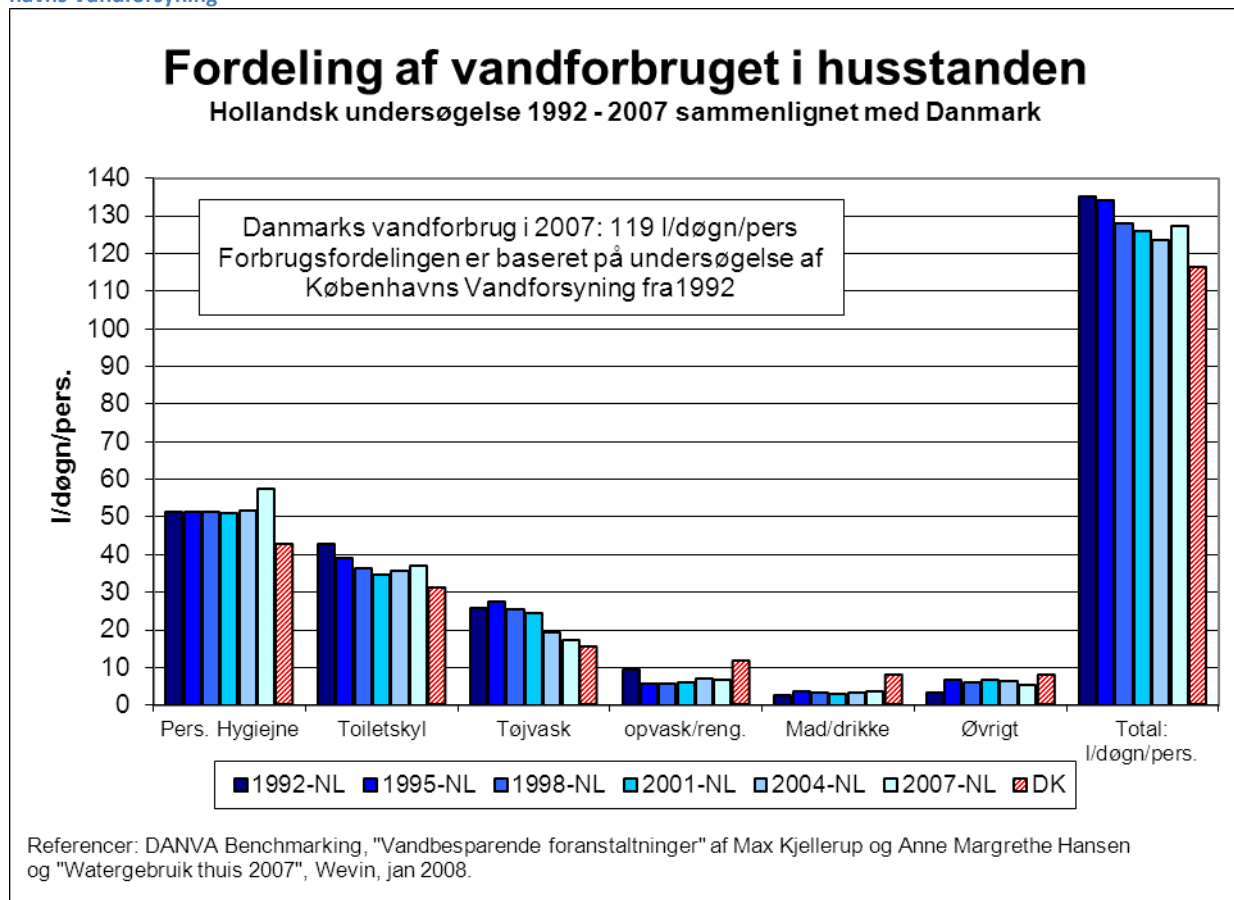
Figur 4: Samlet indvinding af grundvand i Danmark



Kilde: Evaluation of total groundwater abstraction from public waterworks in Denmark using principal component analysis. B.L. Sørensen og R.R. Møller (Geus, 2013)

De landsdækkende tal viser stærke fald i indvindingen af grundvand frem til år 2000. Herefter stabiliseres indvindingen på et niveau omkring 400 mio. kbm om året

Figur 5: Sammensætning af vandforbruget i en standard husholdning fra Hollandsk undersøgelse og undersøgelse fra Københavns Vandforsyning



Kilde: Carsten Vejergang, Horsens Vand

Forbruget af vand til personlig hygiejne ses at være nogenlunde konstant i den hollandske undersøgelse. Toiletskyl viser et svagt fald, men der kan næppe forventes større fald i denne kategori i fremtiden, da vore kloaksystemer er dimensioneret, så der skal en vis minimumsvandmængde til et skyld for at sikre funktionaliteten. Tøjvask/rengøring viser et pænt fald i takt med at der installeres nye maskiner med et mindre vandforbrug, men der kan næppe forventes et yderligere fald i fremtiden. De to sidste kategorier "mad/drikke" og "øvrigt" fylder ikke meget i det samlede billede. Hvis der skal opnås et "trendbaseret" fald fra næsten 120 liter/person/dag til 72 liter/person/dag i 2050 der det altså primært hentes i kategorien "personlig hygiejne". Faldet på ca. 50 l/person/døgn svarer faktisk til hele forbruget i kategorien.

Samlet set er der derfor meget der peger på, at der ikke kan forventes et væsentligt fald i vandforbruget i fremtiden.