



Bilag 1 – Kommunerne og vandselskabernes interviewsvar om spørgsmål vedr. højtstående grundvand i byområder

April 2021

Indhold

1.	Billund Kommune og Billund Vand.....	2
2.	Herlev Kommune og HOFOR	7
3.	Herning Kommune og Herning Vand.....	12
4.	Ikast-Brande Kommune og Ikast-Brande Spildevand	14
5.	Københavns Kommune og HOFOR	19
6.	Morsø Kommune og Morsø Forsyning	24
7.	Odense Kommune og Vandcenter Syd	28
8.	Aarhus Kommune og Aarhus Vand	35

1. Billund Kommune og Billund Vand

1. Hvad er jeres udfordringer ift. højtstående grundvand (herunder årsager til udfordringerne)?

Billund Vand

Klimaændringerne giver sig udslag i forskelligheder alt efter hvor i landet vi befinder os, og f.eks. hvilken jordbund der findes de forskellige steder. I Billund Kommune er der sandjord. Den øgede nedbør har medført at grundvandet bredt i kommunen er steget med min 1 m. Mange steder hvor terrænet er lavere liggende er stigningen endnu større. Det er ikke ualmindeligt at grundvandet flere steder står kun 0,2-0,5 m under terræn.

Da kloaksystemerne gennemsnitligt er 30-40 år gammelt er de etableret på et tidspunkt hvor grundvandet stod betydeligt lavere end i dag. Det betyder at mange ejendomme der er etableret med kældre bliver oversvømmet – ikke pga. kraftig regn, men pga. at grundvandet er steget. Ofte forsøger grundejerne at løse dette ved at etablere f.eks. dræn rundt om bygningerne. Men drænledningerne ligger nu også i grundvand (specielt om vinteren) og har således ingen effekt længere. Dette løses ofte kreativt af grundejerne ved at pumpe grundvand ind i kloaksystemet – oftest uden tilladelse.

Kloakledningerne ligger ligeledes i grundvandet, hvorfor de i dag bidrager til en generel grundvandssænkning.

I Billund Spildevand udgør grundvand og regnvand ca. 3,7 x spildvandsmængden. (DANVA Vand i tal 2020) Regnvand forventes at komme i kloaksystemet og med fælleskloak på ca. 42% bidrager dette naturligvis med noget vand. Men denne vandmængde er kloaksystemet dimensioneret for. Grundvand udgør min 3 x spildevandsmængden. Dette betyder reelt at mange kloakledninger er delvist fyldt i specielt vinterhalvåret med grundvand, og således er der stor risiko for større overløb af let rensset spildevand til vandløb mv.

Billund Kommune

Svært at kortlægge problemet, fordi datagrundlaget bliver ved med at ændre sig. Det gør det svært at planlægge ift. den kortlægning der er blevet lavet. Den bedste kortlægning vi har er fra en Klimatilpasningsplan, der blev udarbejdet i 2014. Det vurderes allerede at være forældet selvom det er under 10 år gammelt. Det bliver svært at planlægge for en 50-100 års horisont, som det anbefales ift. kommuneplanlægning.

Det er svært at håndtere grundvandsprojekter i forhold til hvordan den nuværende lovgivning er skruet sammen. Lovgivningen sætter begrænsninger ift. at det ikke kan håndteres af forsyningsselskaber. Derudover er håndtering af grundvand dårligt beskrevet i lovgivningen, så vi er nødt til at have stor fokus på planlægning og konkrete og kreative vurderinger af projekter.

2. Hvad er status for indsatsen mod udfordringer med højtstående grundvand i jeres kommune?

Billund Vand

Der er igangsat store investeringer i kloaksystemet i forhold til at forhindre indsigning af højtstående grundvand. Ca. 25% af samtlige investeringer i kloaksystemet anvendes til dette. Udgifterne til at transportere og rense grundvand er ca. 3,5 kr/m³. Mængden af indsigende grundvand er reduceret med ca. 25% siden 2015 – men da indsatsen med tætning af kloaksystemet medfører at grundvandsstanden stiger i området – er effekten efterhånden blevet mindre. Flere grundejere pumper grundvand til kloak.

Billund Kommune

Kommunen har igangsat udarbejdelsen af en klimatilpasningsplan. Der forventer vi at få et bedre datagrundlag til at beskrive hvordan grundvandet opfører sig. Det vil danne grundlag for den fremtidige planlægning.

3. Hvordan har I afgrænset indsatsområder, og hvilket datagrundlag er anvendt?

Billund Vand

SV: Der er lavet en analyse af grundvandsstand og målinger i kloaksystemet i forhold til vandmængder så der er et godt overblik over udfordringerne i Billund og Grindsted. De mindre byer er ikke analyseret.

Billund Kommune

Det nye datagrundlag vil blive udarbejdet i forbindelse med den nye Klimatilpasningsplan. Det vil blive brugt til udpegning og afgrænsning af indsatsområder. Den nuværende planlægning sker på baggrund af kortlægningen fra klimatilpasningsplan fra 2014.

4. Hvilke udfordringer har I mødt under afgrænsning af indsatsområdet ift. oplevede problemer med højtstående grundvand og som i forudser i fremtiden. i dag?

Billund Vand

Det er meget vanskeligt at få myndighedstilladelse til at udlede mere regn- og grundvand til vandløb, da disse allerede i dag kan være belastet med meget vand i specielt vinterperioder.

Billund Kommune

Flere aktører, end dem i de kortlagte områder, melder at de har problemer. Der opleves også øgede nedbørsmængder, så det kan være svært at skelne mellem hvornår det er et overflade- eller grundvandsproblem. Der er behov for at se samlet på det. Løsningen er ikke nødvendigvis at aflede mere vand til vandløb, da der opleves kapacitetsproblemer flere steder.

5. Hvilke andre aktører end kommune/forsyning og grundejere, mener I kan forestå håndtering af højtstående grundvand i fremtiden?

Billund Vand

Da vandet jo ikke kender til kommunegrænser kan der være behov for at vandet håndteres i større regionale fællesskaber. Hvis vi f.eks. løser udfordringerne med højtstående grundvand i Billund og Grindsted flyttes udfordringen blot til Varde Kommune...

Billund Kommune

Tværkommunale/ regionale samarbejder ift. både kortlægning og problemløsning er en god ide.

Derudover kan en væsentlig aktør også være dem, som ejer jord tæt på vandløb. Det er nemmest at håndtere ekstra vand så tæt på recipienten som muligt, da det i forvejen gerne

er disse områder som bliver oversvømmet og kan tåle at blive oversvømmet. Det handler ikke nødvendigvis kun om at undgå oversvømmelser, men at oversvømmelserne sker på hensigtsmæssige steder.

6. Hvordan har I forholdt jer til sammenhæng mellem dem, der oplever problemer og dem, der skal betale for og/eller påvirkes af indsatsen (befinder sig i indsatsområder)?

Billund Vand

Private grundejere har overordnet meget svært ved at blive enige om fælles tiltag. Derfor vil tiltag til at opsamle og aflede højtstående grundvand, planlagt, finansieret og udført af vandselskaberne i tæt samarbejde med kommunerne være attraktive løsninger. Når grundejerne ikke kan blive enige ender udfordringer alligevel i kloaksystemerne.

Billund Kommune

Vi har ikke forholdt os til spørgsmålet, men anerkender problemstillingen. Problemstillingen har ikke været aktuel i de projekter vi har arbejdet med.

7. Hvordan finansieres evt. indsatser i dag?

Billund Vand

Billund Spildevand finansierer ”lukkede ledninger” til transport af grundvand – men pt. kun i projekter der har tilbagebetalingstider på under 1 år, da lovregler er meget usikre.

Billund Kommune

Vi har kun støttet forsyningen i deres projekter. Det har primært været vha. sagsbehandling, herunder at vejlede i hvordan lovgivningen er skruet sammen og hvad de skal levere for at det kan lade sig gøre.

8. Hvem udfører løsningerne?

Billund Vand

Billund Spildevand og Billund Kommune hjælper med udledningstilladelser.

Billund Kommune

Samme som Billund Vand.

9. Hvordan har kommune og forsyning samarbejdet om problemstillingen med højtstående grundvand? Har andre været inddraget?

Billund Vand

Planlægning af projekter samt indsatser i forhold til kommunale ejendomme der pumper grundvand til kloak. Ikke alle er løst endnu.

Billund Kommune

Udover ovennævnte, har kommunen også bistået med at sende breve ud til private når der har været foretaget videoinspektion i private boligområder, i forbindelse med undersøgelse af utætte kloakledninger.

10. Har I oplevet udfordringer i forhold til håndtering af højtstående grundvand på tværs af kommunegrænser?

Billund Vand

Nej – for som spildevandsselskab oplever vi ikke stor koordinering mellem kommunerne – den kan dog godt finde sted, uden Vandselskabets viden/inddragelse.

Billund Kommune

Der er pt. ikke et formelt samarbejde. Det vil formentlig ændre sig, da Regionen er i gang med et projekt om en fælles kortlægning.

11. Hvordan har I forholdt jer til mulige skadevirkninger ift. grundvandssænkning (miljø, kultur, bygninger)?

Billund Vand

Billund Kommune bør nok kommentere her? Skader i vejaksen bør nok også vurderes?

Billund Kommune

Der skal indhentes tilladelse hos Billund Kommune til grundvandssænkninger. I den forbindelse bliver projektets påvirkning vurderet i forhold til miljøet, bygninger og andet relevant jf. lovgivningen. Projekterne tilrettes så meget som muligt, for at undgå væsentlige påvirkninger.

12. Er der noget i den nuværende lovgivning, der har været en barriere for, at I har kunne håndtere problemer med højtstående grundvand hensigtsmæssigt?

Billund Vand

Etablering af f.eks. ”den 3. ledning” til afledning af grundvandet samt måske ligefrem etablere dræning i offentlige arealer – udført/finansieret af vandselskabet.

Billund Kommune

Det er et problem at forsyningen ikke må håndtere grundvand, da det er dem der har mest know-how i forhold til håndtering af vand. Derudover er det også dem der har mest infrastruktur på området.

13. Hvilken lovgivning har I anvendt? Hvilken andre/nye regler kunne medvirke til at løse jeres udfordringer?

Billund Vand

Findes der lovgivning i forhold til 3. ledning?

Mulighed for at etablere den 3. ledning ud fra hensyn til samfundsøkonomi og effektiviseringsgevinster er meget velkommen ☺

Der skal være stor opmærksomhed på en generel udfordring i forhold til vandselskabers mulighed for at bidrage økonomisk. Den økonomiske regulering af vandsektoren giver specielt mindre vandselskaber som Billund svære betingelser for at kunne hæve omkostninger i reguleringen. Dette medfører at investeringer generelt indenfor klima økonomisk medfører øgede besparelseskrav på den nuværende drift – da der ikke bliver givet tillæg til nye omkostninger. Der er således en risiko for at der i fremtiden skabes hhv. A og B kommuner afhængigt af størrelsen af de kommunale vandselskaber.

Billund Kommune

Vi har benyttet os af de almindelige bestemmelser i forhold til afledning og udledning af spildevand. I de pågældende projekter har grundvandet været kategoriseret som spildevand, da det har haft indhold af miljøfremmede stoffer. Der har været tale om konkrete skøn i alle sager, og der er i hvert tilfælde fundet en renseløsning som passer til det enkelte projekt. Der er kun blevet meddelt midlertidige tilladelser til de enkelte projekter, da vi har kategoriseret projekterne som afværgeforanstaltninger og ikke permanente løsninger.

Der mangler at blive åbnet op for at forsyningen må håndtere vandet og at der kan tillades permanente løsninger, i de tilfælde hvor der ikke er andre muligheder. Derudover bør der laves et koncept for hvad der skal dokumenteres, i de tilfælde hvor der "ikke er andre muligheder".

2. Herlev Kommune og HOFOR

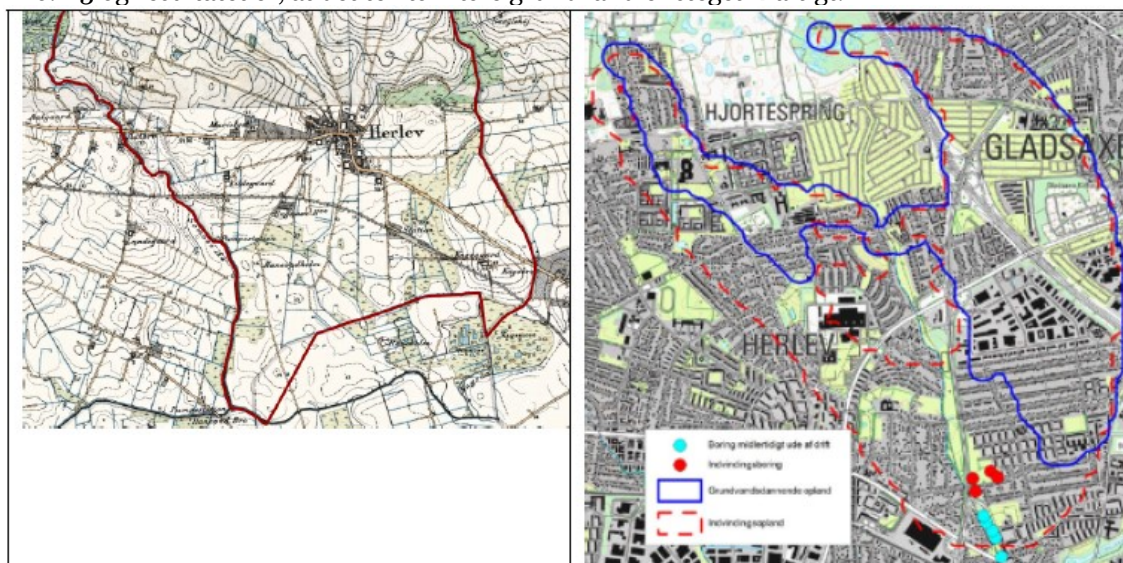
1. Hvad er jeres udfordringer ift. højtstående grundvand (herunder årsager til udfordringerne)?

Kommunens udfordring, er at borgerne har et stort problem, som de har både en forhåbning og forventning om, at enten kommunen eller forsyningen kan hjælpe med. Men det er ikke muligt. Årsager til højtstående grundvand er dels ophør af vandindvinding, som ellers har været i områderne i mellem 50 og 70 år, og dels klimaforandringerne, hvor der kommer mere regn i korte perioder.

Udfordringerne giver bl.a. problemer med fugt/vand i kældre og udendørs arealer, som gør at disse ikke kan udnyttes.

I hovedstadsområdet har vandindvindingsstrukturen ændret sig væsentligt. Som konsekvens af det stigende indbyggertal i København, etablerede man et antal indvindingsboringer i oplandet, så drikkevand kunne transporteres til byen. Heraf blev der feks i Herlev etableret to kildepladser omkring år 1900.

Da de blev etableret, var der ingen bebyggelse i området (kortet tv). Omkring 1960 var indvindingen på sit optimale på ca. 2mio. m³ om året. Det betød at de oprindelige engarealer blev tørre og de nu kunne bebygges (kortet th). I dag er indvindingen knap 0,5 mio.m³ og resultatet er, at det terrænnære grundvand er steget kraftigt.



Årsagen til stigningen ligger også i, at oplysninger om gamle private drænsystemer i byerne går tabt i takt med byudviklingen. Ingen har ejerskab og ingen ved, hvor de er og dermed bliver de ikke vedligeholdte. Derved har kloakkerne i praksis overtaget langt størstedelen af drænenes oprindelige funktion i kommunens bebyggelse. Det betyder, at kommunens oprindelige vandoplande, er erstattet af de store hydraulisk sammenhængende kloakoplande, som i hovedstadsområdet går på tværs af kommuneoplande.

Forsyningernes udfordringer ligger i de store mængder af indsivende vand til afløbssystemet. Både fordi det stigende overfladenære vand, passivt siver ind i afløbssystemet dels fordi det aktivt tilledes fra private omfangsdræn eller fra dræn i vejkanter. Forsyningen håndterer dermed op til 50% mere vand, end hvad der tilledes fra regn- og spildevand, hvilket periodevis udfordrer kapaciteten, men som i særdeleshed kræver unødigt store ekstrainvesteringer i nyanlæg. Samtidigt transporteres store mængder grundvand til unødvendig rensning på renseanlæggene og udledning af mere stof.

2. Hvad er status for indsatsen mod udfordringer med højtstående grundvand i jeres kommune?

Pt. har vi ikke mulighed for at igangsætte de projekter, som vi gerne vil for at hjælpe vores borgere, fordi vi mangler lovgivning og mulighed for at finansiere projektet via forsyningsselskab.

Herlev Kommune har siden 2011 pejlet grundvandet i udvalgte boringer i den sydlige del af kommunen, for at kunne følge udviklingen i grundvandsstanden. Konkret har kommunen omkring 2010, ændret anvendelsen af et etableret amfiteater i Elverparken til, at det nu er en sø. Borgere og grundejerforeninger har inddraget kommunen omkring deres oplevede problemer.

Da der ikke er egentlige handlemuligheder for kommunen for at gøre noget ved problemet, er det ikke fra kommunen, prioriteret at opsamle viden der præcist opgør skader på ejendomme og infrastruktur.

3. Hvordan har I afgrænset indsatsområder, og hvilket datagrundlag er anvendt?

Vi har ikke afgrænsede indsatsområder men konstateret, at vi har områder, hvor vi ved, at problemet med højtstående grundvand findes (tidligere undersøgelser, modelberegninger, pejlinger, borger-indberetninger).

4. Hvilke udfordringer har I mødt under afgrænsning af indsatsområdet ift. oplevede problemer med højtstående grundvand og som i forudser i fremtiden. i dag?

En geografisk afgrænsning er problematisk, da klimaændring og udsving i indvindingsmængder vil flytte grænsen, derfor giver det ingen mening at udpege et indsatsområde, da grænsen hele tiden vil være dynamisk.

5. Hvilke andre aktører end kommune/forsyning og grundejere, mener I kan forestå håndtering af højtstående grundvand i fremtiden?

Vi mener faktisk ikke, at andre end forsyningen ligger inde med det overordnede overblik og kompetencerne til at varetage opgaven i tæt samarbejde med kommunen. Desuden er selskaberne allerede i gang med en stor vandhåndteringsopgave: Planlægnings- og anlægsopgave med at klimatilpasse byen mod øget regn- og skybrudshændelser. Udfordringerne skal løses sammenhængende.

Forsyningsselskabet har også den fordel, at de vil søge den bedst rentable samfundsløsning, da forsyningen ikke må give overskud.

Forsyningsselskabet har overblikket over byens vandproblemer og kan derfor skabe holistiske løsninger som forventes at give de bedste og billigste løsninger på sigt. Når de enkelte aktører suboptimerer på egne løsninger, skubbes problemet ofte over på andre. Så jo færre aktører, desto nemmere er det at opnå effekt og synergi med øvrige tiltag.

6. Hvordan har I forholdt jer til sammenhæng mellem dem, der oplever problemer og dem, der skal betale for og/eller påvirkes af indsatsen (befinder sig i indsatsområder)?

Med den nuværende utilstrækkelige regulering, ser vi at løsning af problemer ét sted udløser problemer et andet sted. Med takstfinansiering vil det i urbaniserede områder være umuligt at afgrænse, hvem der har nytte af tiltag mod overfladenært grundvand. Det er derfor nødvendigt, at vi finder løsningsmodeller, der løser det kollektivt.

Et forsøg på at foretage en geografisk afgrænsning vil også blive mere og mere vanskelig i takt med udviklingen i klimaet, hvor både øget nedbør og stigende havvandsspejl, langsomt vil udbrede udfordringen til større og større områder.

7. Hvordan finansieres evt. indsatser i dag?

I dag finansierer hver enkelt borger selv problemer med højtstående grundvand ved deres private ejendom ved f.eks. omfangsdræn eller stikdræn - En løsning vi ikke finder holdbar, da den bl.a. belaster kloakkerne, som dermed har mindre ledig kapacitet, bl.a. når det regner.

Ejere af kritisk infrastruktur har større udgifter i form af forringet levetid på anlæg. Og konkret, har forsyningen store ekstraomkostninger ifm. nyanlæg der skal dimensioneres for en stor mængde indsigende vand.

Så borgerne betaler ekstra både privat, via skat og via takst, fordi problemet ikke løses, men flyttes.

8. Hvem udfører løsningerne?

Grundejerne får selv udført opgaven, vi hører normalt ikke om det.

9. Hvordan har kommune og forsyning samarbejdet om problemstillingen med højtstående grundvand? Har andre været inddraget?

I forbindelse med analysen "Samfundsøkonomiske cost-benefit-analyser for løsninger til håndtering af terrænnært grundvand" har BIOFOS, Københavns Kommune og Hvidovre Kommune deltaget i workshops mm.

Der har været et samarbejde mellem de 10 kommuner i oplandet til Spildevandscenter Avedøre (i dag Renseanlæg Avedøre) omkring nedbringelse af store mængder 'uvedkommende vand' der blev tilledt til renseanlægget. I dette projekt blev der etableret en intensiv målekampagne på deloplandsniveau.

En analyse af måledata viste, at langt størstedelen af det vand der ikke er regn- eller spildevand, kommer fra indsigning og tilledning af højtstående grundvand. Og på trods af målrettet strømpeføring og fejlkoblings-indsats i Herlev, blev der ikke konstateret nogen væsentlig effekt i reduktion af vandmængderne. Vandet finder hurtigt nye veje, højst

sandsynligt via øget dræning fra private omfangsdræn, men også via indsivning i private stik/ledninger eller i nedstrøms ledninger.

10. Har I oplevet udfordringer i forhold til håndtering af højtstående grundvand på tværs af kommunegrænser?

Grundvandet følger ikke kommunegrænserne, og vi ser de samme problemer på den anden side af kommunegrænsen, især har vi diskuteret problematikken med Gladsaxe Kommune. Der er udfordringer i at etablere og bevare det hydrauliske overblik over problemer, årsagssammenhæng og tilknyttede løsninger på tværs af kommune og forsyningsgrænser. Hovedårsagen er at der er mange aktører med forskellige interesser og forskellige handlemuligheder.

Forsyningerne i hovedstadsområdet har i 20 år, sammen haft fokus på udfordringerne omkring de store mængder af indsivende vand og har derved fået et detaljeret kendskab til problemer og årsager. Hovedproblemet er at forsyningerne mangler muligheden for aktivt at bidrage til en løsning.

11. Hvordan har I forholdt jer til mulige skadevirkninger ift. grundvandssænkning (miljø, kultur, bygninger)?

I dag meddeler kommunen tilladelse til grundvandssænkning til store byggerier, vi giver ikke tilladelse til grundvandssænkning i forbindelse med private grundejeres omfangsdræn, fordi det i Herlev ikke anses for grundvandssænkning. I tilladelsen vil der være vilkår om, at en grundvandssænkning ikke må være til skade for omkringliggende bygninger og miljø.

12. Er der noget i den nuværende lovgivning, der har været en barriere for, at I har kunnet håndtere problemer med højtstående grundvand hensigtsmæssigt?

Ja, at man ikke lovligt kan lave en kollektiv løsning (her er der ikke tale om drænlaug). Ved at løse problemerne individuelt oplever vi, at problemerne ikke bliver løst robust, derimod ser vi, at problemerne flytter sig blandt naboer og områder. Vi mangler lovhjemmel til at forsyningen kan afhjælpe problemerne på en robust samfundsøkonomisk måde.

13. Hvilken lovgivning har I anvendt? Hvilken andre/nye regler kunne medvirke til at løse jeres udfordringer?

Vi ved ikke, hvilke løsninger de private grundejere har etableret derude, da borgerne mange steder selv har etableret omfangsdræn mm. Kommunen selv har ikke gang i nogen tiltag, da vi ikke mener, vi kan udføre robuste løsninger med den nuværende lovgivning. Vi vil foreslå, at det overfladenære grundvand indskrives i spildevandsbekendtgørelsen og betalingsloven, så det giver forsyningerne mulighed for at inddrage denne vandfraktion i den samlede samfundsøkonomisk optimale løsning af byernes vandproblemer. Det overfladenære grundvand bør indgå samtidig og på lige fod med regn- og spildevand, når vi skal klimatilpasse vores by.

Konkret har der været et tæt samarbejde mellem kommune og forsyning for at finde løsninger på fremtidens problemer med vandet, som er konsekvensen af

klimaforandringerne. Én af hovedudfordringerne er, at prioritere anvendelsen af den sparsomme plads i tætte byområder. Både over og under jorden.

Kommune og forsyning har sammen etableret en robust tilgang til løsning af opgaven, med udarbejdelse af Masterplaner inddelt i skybrudsoplande, hvor fokus er at skybrudssikre byen mod kommende skader. Metoden er et løbende, tæt projektføreløb. Og ved samtidig at klimatilpasse afløbssystem og reducere overløb til øgede vandplankrav, fås der dermed stor synergi omkring anlæg (opgravning og udgifter) og dermed opnås store besparelser i anlægsinvesteringer.

Udfordringen er, at skybruds- og klimatilpasningsløsninger er tæt forbundet med det overfladenære grundvand. Står dette f.eks. i et område højt, så reducerer det løsningen til at være en 'transport'-løsning. Så det terrænnære grundvand vil være en naturlig vandfraktion at inddrage i klimatilpasning af byen.

I byen er det ikke muligt at afgrænse problemområder, fordi det hydrauliske system er forbundet via afløbssystemet på tværs af 15 kommuner. Vi har i hovedstadsområdet brugt mange ressourcer på koordinere serviceniveau på tværs af kommunegrænser. Vores erfaring er, at det tager tid, hvilket ligger til hinder for udnyttelse af synergi med igangværende klimatilpasning.

- Vi foreslår at Spildevandsplanen benyttes – som vi kender det - til fælles aftale for samarbejdet mellem kommune og forsyning om at reducere de negative effekter så meget som muligt – samtidig med den igangværende klimatilpasning af hovedstadsområdet
- Forsyningen er klar til at løfte opgaven, hvis hele finansieringen kan opkræves via taksten, så den langsigtede plan for investeringer kan fastholdes. Hvis der stoppes på halvvejen er pengene delvist spildt.
- Vi har brug for en klar ansvarsfordeling med så få aktører som muligt

Vi står gerne til rådighed til uddybning, hvis det ønskes.

3. Herning Kommune og Herning Vand

1. Hvad er jeres udfordringer ift. højtstående grundvand (herunder årsager til udfordringerne)?

Problemer med bygninger (grundvand trænger ind i kældre der tidligere har været tørre). Det øger risikoen for indsvivning i kloakledninger.

Årsag: Ændret klima – mere nedbør og et anderledes mønster (skybrud uden betydning for grundvand men den lange vedvarende vinternedbør, medfører at grundvandet stiger).

2. Hvad er status for indsatsen mod udfordringer med højtstående grundvand i jeres kommune?

I nye byudviklingsområder forsøges der at tage højde for det på planlægningsniveau og i design. Vi laver oplysning til borgerne m.m. om udfordringerne både lokalt og nationalt.

Indenfor lovgivningens rammer (vandsektorloven m.m.) forsøger vi at planlægge os ud af det. Vi har deltaget i EU-projektet Topsoil, hvor det sigtende grundvand har været fokusområde.

3. Hvordan har I afgrænset indsatsområder, og hvilket datagrundlag er anvendt?

Vi bruger kort og erfaringer og alt det datagrundlag vi kan finde.

I basis for kloakreoveringsindsats, sker der en opprioritering i områder med højtstående grundvand, da det giver anledning til indsvivning (driftsomkostninger og manglende serviceoverholdelse) Det udarbejder efterfølgende indsvivningsundersøgelser.

4. Hvilke udfordringer har I mødt under afgrænsning af indsatsområdet ift. oplevede problemer med højtstående grundvand og som i forudser i fremtiden. i dag?

Mangelfuldt datagrundlag ift. hvor det øvre sekundære grundvand står og hvordan det vil udvikle sig. Nuværende tilstand og prognose for fremtiden – men vi har store forventninger til HIP fra (SDFE).

5. Hvilke andre aktører end kommune/forsyning og grundejere, mener I kan forestå håndtering af højtstående grundvand i fremtiden?

Ikke andre, men forstået på den måde at forsyninger og kommune designer og planlægger og herefter udliciteres udførelsen og evt. driften af klimatilpasningsløsningerne. Anlæg udgør typisk over 90 % af budgettet.

6. Hvordan har I forholdt jer til sammenhæng mellem dem, der oplever problemer og dem, der skal betale for og/eller påvirkes af indsatsen (befinder sig i indsatsområder)?

Enten betaler de, der bor i områder med problemer eller det samlede fællesskab på kommuneniveau (finansieringsmodel) – det er det valg vi ønsker en afklaring af.

7. Hvordan finansieres evt. indsatser i dag?

De laves ikke pga. vandsektorens rammer og spildevandslovgivningen ikke giver mulighed for det – det ønsker vi ændret så forsyningen kan anlægge (med private entreprenører som udførende) og drive de relevante klimatilpasningsløsninger.

8. Hvem udfører løsningerne?

Private aktører, idet kommune og forsyning planlægger og designer.
Udførelsen som typisk andrager over 90 % af budgettet udliciteres til private aktører.

9. Hvordan har kommune og forsyning samarbejdet om problemstillingen med højtstående grundvand? Har andre været inddraget?

Lokalt: Kommune og Forsyning.
Nationalt: Danva/KL samarbejdet.
Problemstillingen konkret afdækkes med hjælp fra rådgivende firmaer.

10. Har I oplevet udfordringer i forhold til håndtering af højtstående grundvand på tværs af kommunegrænser?

Nej.

11. Hvordan har I forholdt jer til mulige skadevirkninger ift. grundvandssænkning (miljø, kultur, bygninger)?

Det sker fra sag til sag / projekt til projekt – risikovurdering (geologi).

12. Er der noget i den nuværende lovgivning, der har været en barriere for, at I har kunne håndtere problemer med højtstående grundvand hensigtsmæssigt?

Vandsektorens rammer og spildevandslovgivningen er barriere for vores ønske om, at forsyningen kan anlægge og drive relevante løsninger f.eks. den 3. ledning til afledning af terrænnært grundvand.

Der ikke noget til hinder for at løsningerne kan udføres af private aktører (typisk over 90 % af budgettet) så længe det er kommune og forsyning der planlægger og designer.

13. Hvilken lovgivning har I anvendt? Hvilken andre/nye regler kunne medvirke til at løse jeres udfordringer?

Se ovenstående punkt 12 og DANVA/KL rapporten.

4. Ikast-Brande Kommune og Ikast-Brande Spildevand

1. Hvad er jeres udfordringer ift. højtstående grundvand (herunder årsager til udfordringerne)?

Der sker byudvikling og anden planlægning i områder med højtstående grundvand. Kommunen kan ikke lave byudvikling nogen steder i hverken Ikast eller Brande uden at det sker i områder, hvor der er problemer med grundvandet.

Flere steder står grundvandsspejlet mindre end 1 m.u.t., dvs. der ikke kan bygges fundament, vejkasse og evt. nedsives regnvand uden dræning.

Når grundvandsspejlet stiger ved eksisterende bebyggelse, så opleves øget fugtindtrængning i bebyggelse og dermed skimmelsvamp mv. Store mængder grundvand i kloaksystemer, giver kapacitetsproblemer, øgede overløbsmængder og øget belastning på renselanlæggene.

Højtstående grundvand opleves også som et problem i det åbne land. Det mærkes i forbindelse med vandløbsvedligeholdelse i form af vådere ådale.

Der er flere årsager til problemerne med stigende grundvand i kommunen:

- Geologiske forhold.
- Øgede regnmængder.
- Henfald af gamle eksisterende drænsystemer i byerne – især Ikast, der er bygget oven på gammel landbrugsjord fyldt med dræn.
- Renovering/tætning af eksisterende kloak giver vand i kældre, vejkasser, omkring fjernvarmesystemer mv.

Der har indtil de sidste par år været for lidt fokus på, om der er et brugbart datagrundlag til brug for overblik over, hvor grundvandet står højt.

Lovgivningsmæssigt falder håndtering af højtstående grundvand ned mellem flere stole – både hvad gælder handlemuligheder og ansvar. Som det er pt., er det den enkelte borger, der ender med problemet.

I Ikast ser vi ikke så meget de stigende mængder nedbør som den største udfordring i forhold til vand på/nær terræn, men derimod det højtstående grundvand – det er en stor joker i det her.

2. Hvad er status for indsatsen mod udfordringer med højtstående grundvand i jeres kommune?

Kommunen har ingen overordnet plan. Det indtænkes i forbindelse byggemodninger og kloaksaneringer og sker ad hoc fra projekt til projekt, ofte pga. et konkret problem/udfordring. Men der er ingen fast procedure eller plan.

Kommunen har i et stort område i Brande Syd lavet en visionsplan, hvor det er lavet et projekt, som indtænker ”vandets vej” som en del af planen. Men det har vist sig at være en udfordring at bruge det i praksis, når det skal tilpasses de konkrete projekter, der opstår – det er især svært at bruge planens visioner i praksis ved private projekter.

3. Hvordan har I afgrænset indsatsområder, og hvilket datagrundlag er anvendt?

Forsyningen har lavet kortlægning på PST-niveau.

Forsyningen har fået udarbejdet en hydraulisk/hydrologisk model for Ikast Nord på baggrund af data fra et måleprogram.

Generel masseopgørelse på renseanlæggene.

I kommunens klimatilpasningsplan fra 2013 er der lavet et risikokort ud fra et oversvømmelseskort (som bygger på nedbørmængder) kombineret med sandsynlighed og værdi. Ud fra risikokortet blev der opstillet 29 fokusområder, hvor det var meningen, der skulle arbejdes videre med en indsats. Kommunen har dog efterfølgende kun haft midler og ressourcer til at udføre enkelte af projekterne i planen. Forsyningen kigger fortsat på fokusområderne, når de har projekter inden for områderne, og forsøger at tilpasse dertil.

I kommunens klimatilpasningsplan fra 2013 er der endvidere lavet et grundvandskort som et selvstændigt kort. Grundvandskortet er ikke regnet med i selve oversvømmelseskortet, og bruges generelt ikke i planlægningen i kommunen.

Grundvandskortet bygger på en grov beregning af forventet grundvandsspejl med hensynstagen til det "våde" klimascenarie beskrevet på www.klimatilpasning.dk. Der er foretaget en fremskrivning af grundvandsspejlet og der er lavet en fratrækning fra terrænmodellen hvorved der efterfølgende er vist differens fra terræn til grundvandsspejl - fra frit vandspejl til 1 m under terræn.

I den tidligere nævnte visionsplan for Brande Syd er der også udpeget nogle indsatsområder med risiko for problemer med vandet. Her er der opstillet hydrauliske/hydrologiske modeller i MU-miljøet sammen med data fra bl.a. et måleprogram i forbindelse med projektet.

4. Hvilke udfordringer har I mødt under afgrænsning af indsatsområdet ift. oplevede problemer med højtstående grundvand og som i forudser i fremtiden. i dag?

Kommunen har ikke et afgrænset indsatsområde og har ikke lagt planer for fremtiden. Vi tager det ad hoc, som problemerne opstår, og projekterne planlægges. I de nyere udstykninger er der i højere grad tænkt tekniske løsninger ind i planerne. Dog er det sådan, at det ofte er i forbindelse med fokus på beskyttelse af grundvandet, at kommunen opdager, at grundvandsspejlet står højt, og at der skal tages højde for det i projektet – så indgangen er ofte lidt "bagvendt".

Kortlægning på tilstrækkeligt afgrænsede områder med henblik på indsatser.

Kvaliteten af det datagrundlag, der har været tilgængelig, var en begrænsning i forbindelse med klimatilpasningsplanen fra 2013.

Fremskrivninger er svære at lave.

Forsyningen har fået lavet en fremskrivning af, hvad der vil ske, hvis der ikke drænes i Ikast by, og det viste en stigning i grundvandsspejlet på 1 m inden for kort tid. Så uden tekniske dræn i byen ville der være endnu større problemer i byen, end der allerede opleves.

Det optimale ville være en samlet model /kortlægning over hele kommunen, som kunne bruges i planlægningen og vurderingerne.

5. Hvilke andre aktører end kommune/forsyning og grundejere, mener I kan forestå håndtering af højtstående grundvand i fremtiden?

Projektudviklere/private udstykkere af større arealer.

Kommunen forsøger at sikre, at det sker ud fra krav i lokalplanerne. Men der er begrænsninger i planloven, og det er ikke altid så nemt at stille så konkrete krav, som det kunne ønskes. Og samtidigt skal man ikke låse sig fast på en teknisk løsning for det tilfælde, at der når at komme et bedre alternativ, inden lokalplanen kommer i brug.

6. Hvordan har I forholdt jer til sammenhæng mellem dem, der oplever problemer og dem, der skal betale for og/eller påvirkes af indsatsen (befinder sig i indsatsområder)?

Kommunen har ikke indsatsområder.

Forsyning håndterer primært udfordringer.

Problemstilling: Konflikt mellem borgernes forventninger og vores ansvar. Borgerene synes/tror ofte, det er det offentliges problem, men sådan er loven ikke... Det ses bl.a. i forbindelse med salg af byggegrunde, hvor det jo er grundejerens eget ansvar at håndtere evt. problemer med højtstående grundvand på grunden. Her kan også igen nævnes udfordringen med gamle landbrugsdræn under byerne, som i princippet er borgernes problem, når de ikke virker mere / falder sammen, og samtidig er der en begrænset mulighed for at aflede drænvandet. Nogle steder afhjælpes dette dog af det tekniske dræn, forsyningen har lagt i forbindelse med reovering af kloakken.

7. Hvordan finansieres evt. indsatser i dag?

Forsyning primært. Kommune bidrager til kortlægning.

Projektudviklerne i boligområderne bliver pålagt at finde løsninger. Nogle vælger at købe forsyningen til at håndtere overfladevand, og så tænker forsyningen grundvandet ind i det (sænker det om nødvendigt for at sikre deres tekniske anlæg).

8. Hvem udfører løsningerne?

Forsyningen står for det praktiske.

Ved vejanlæg er det dog kommunen selv, der står for det.

9. Hvordan har kommune og forsyning samarbejdet om problemstillingen med højtstående grundvand? Har andre været inddraget?

Der samarbejdes i forbindelse med byggemodninger.

I forbindelse med visionsplanen for Brande Syd og vandets vej, var der et tæt samarbejde mellem kommune og forsyning.

Der har ikke været lavet medfinansieringsprojekter (meget bureaukratisk).

10. Har I oplevet udfordringer i forhold til håndtering af højtstående grundvand på tværs af kommunegrænser?

Nej, det mener kommunen ikke, der har været.

11. Hvordan har I forholdt jer til mulige skadevirkninger ift. grundvandssænkning (miljø, kultur, bygninger)?

Forsyningen sikrer at det nuværende GVS fastholdes i eksisterende områder.

Forsyningen undersøger udfældninger i forbindelse med evt. grundvandssænkninger (okker mv).

Kommunen laver konsekvensvurderinger i forhold til miljø på alle projekter og planer, og herunder også i forbindelse med grundvandssænkninger. Så det er tænkt ind i vores håndtering i dag.

Der laves generelt ikke grundvandssænkninger i kommunen, men der drænes flere steder med tekniske dræn.

12. Er der noget i den nuværende lovgivning, der har været en barriere for, at I har kunne håndtere problemer med højtstående grundvand hensigtsmæssigt?

At kommunen reelt ikke må dræne for højtstående grundvand i byerne (3. ledning).

Økonomisk godtgørelse til forsyning for håndtering af drænvand i tekniske dræn.

Ejerskab og drift af globale systemer. Pt ejer Forsyning.

Kommunen har som myndighed ikke pligt til at håndtere drænvand omkring en bygning.

Det problem er den enkelte grundejers, og kommunen kan ikke lave en samlet overordnet løsning for et område.

Ansvar for drænvandet skal placeres (kommune eller forsyning).

Vi har et projekt, hvor vi gerne vil kunne håndtere overfladevand og drænet grundvand i ét fælles rør i et område (se punkt 13), med højtstående grundvand. Men det er svært inden for miljøbeskyttelsesloven og spildevandsbekendtgørelse at håndtere og regulere en sammenblanding af grundvand og overfladevand – det gælder både nedsivning og udledning af dette.

At alt nedsivning mindre end 25 m fra alm. dræn, skal betragtes som direkte udledning og udløser en udledningstilladelse – også når det drejer sig om overfladevand. Der burde differentieres mere.

Hvis der skal dispenseres til håndtering af drænvand, hvilken lovgivning skal det så ske fra. Vandløbsloven er ikke egnet til at bruge på området. Den gælder også for drænsystemer, men er lavet til det åbne land med få lodsejere. Egner sig ikke til generel grundvandssænkning i byerne.

Lovgivningen er generelt ikke fulgt med i forhold til håndtering og dræning for højtstående grundvand.

13. Hvilken lovgivning har I anvendt? Hvilken andre/nye regler kunne medvirke til at løse jeres udfordringer?

(fletter sig lidt sammen med vores svar i pkt. 12....)

I et område, der er dækket af den tidligere nævnte Visionsplanen for Brande Syd, er vi i gang med et projekt i en ny privat udstykning. Her er der problemer med højtstående grundvand. Vi vil gerne anvende en metode, som kan sikre dræning af grundvand, så der kan bygges, samt at der kan ske bortledning af overfladevand i det samme dræn.

Overfladevandet nedsives fra hver ejendom via en permabrønd. Ude i vejen etableres et teknisk dræn, som kan dræne for det højtstående grundvand. Drænet etableres i 2 meters dybde og sikrer dels, at det er muligt at bygge i området og dels, at der kan ske nedsivning fra permabrøndene. Både grundvandet og det nedsivede overfladevand vil blive opsamlet i drænet og afledt sammen til recipienten. I projektet er det desuden tænkt ind, at den drænedede jordmatrice skal fungere som opstuvningsvolumen for det nedsivede overfladevand, og dermed have en funktion i stil med et regnvandsbassin for tilbageholdelse af vandet. Hermed kan en maks. tilladt afledning til recipienten overholdes. Kommunen vil betragte permabrøndene ved hver ejendom og drænet i vejen som et samlet teknisk anlæg og meddele en kombineret nedsivnings- og udledningstilladelse.

Der bør gives mulighed for etablering af den 3. ledning, med en klar placering af opgaven, både mht. etablering og drift (herunder hvordan udgifterne skal dækkes). Vi mener, at det umiddelbart vil være mest optimalt at placere opgaven med etablering og drift hos forsyningerne.

Der kunne gives bedre muligheder for at stille konkrete krav til nye udstykninger, eks. i lokalplaner (planloven).

I forbindelse med håndtering af grundvand på private ejendomme, f.eks. i forbindelse med en udstykning, så kunne det være en ide, at kommunen som myndighed fik ansvar for at sikre en samlet løsning for et område, så det ikke hviler på den enkelte grundejer, at håndtere det vand, der nu måtte ende hos vedkommende (vandet kan også være ulige fordelt). Men her mangler vi endvidere igen det store overblik og lovgivningen.

5. Københavns Kommune og HOFOR

1. Hvad er jeres udfordringer ift. højtstående grundvand (herunder årsager til udfordringerne)?

- Uvedkommende vand i kloaksystemet og renselanlæg – skyldes utætte kloakker
- Indtrængende vand i kældre i form af fugt, men også blankt vand – skyldes terrænnært grundvand og nedsivende regnvand.
- Våde grønne områder og haver med blankt vand/store vandpytter med forsumpning til følge.

Forsyningernes udfordringer ligger i de store mængder af andet vand der er i afløbssystemet. Både fordi det stigende overfladenære vand, passivt siver ind i afløbssystemet dels fordi det aktivt tilledes fra private omfangsdræn eller dræn i vejkanaler. Det løser delvist borgernes problemer men forsyningen håndterer dermed op til 50% mere vand, end hvad der tilledes fra regn- og spildevand, hvilket periodevis udfordrer kapaciteten, og som koster til ekstra driftsomkostninger til bla pumpning og afgifter, men i særdeleshed kræver unødigt store ekstrainvesteringer i nyanlæg. Samtidigt transporteres store mængder grundvand til unødvendig rensning på renselanlæggene og udledning af mere stof.

- I takt med at byudviklingen tog fart, har de oprindelige vandveje dels fået ændret anvendelse, dels er de fleste overgået til at være en del af kloaksystemet. Det betyder at det stigende overfladenære grundvand, ikke har andre veje at komme væk, end via forsyningen afløbssystem. Det udfordrer i stigende grad kapaciteten af kloakkerne.



Grøndals Å og Lygte Å møder hinanden ved Bispeengbuen og fortsætter som Ladegårds Å under Ågade og Åboulevarden ind til Peblingesøen. Alle tre åer er i dag rørlagt.

Ladegårdsåen blev i sin tid anlagt til transport af drikkevand til København. Op gennem 1900-tallet voksede byen og åerne gik fra at være et led i vandforsyningen til at være en del af kloaksystemet. Ladegårdsåen udviklede sig i denne periode til en åben kloak. Af hensyn til folkesundheden blev åen fra omkring 1900-tallet gradvist rørlagt.

På billeder næste side, ses Ladegårdsåen i 1968 hhv og i 2008, hvor den er rørlagt under Ågade og Åboulevarden.



2. Hvad er status for indsatsen mod udfordringer med højtstående grundvand i jeres kommune?

- Der foregår ikke nogen koordineret indsats mod højtstående grundvand.
- Kommunen har igangsat et initiativ, hvor kommunen overtager nedlagte boringer fra bygge- og anlægsprojekter, så de kan indgå i en overvågning af grundvandsstanden.
- Kommunen har gennemført modelberegninger for fremtidige scenarier med et stigende havniveau og stigning i grundvandet i de kystnære egne.
- Forsyningen renoverer utætte kloakker, som nedsætter uvedkommende vand i kloakken, men får grundvandet til at stige yderligere, så grundejerne dermed pumper øgede mængder, direkte i kloakken.

3. Hvordan har I afgrænset indsatsområder, og hvilket datagrundlag er anvendt?

Det er ikke foretaget nogen afgrænsning af indsatsområder, da det vurderes at være vanskeligt at administrere, da sådanne områder vil være dynamiske og ændre sig afhængigt af fx menneskelig påvirkning.

4. Hvilke udfordringer har I mødt under afgrænsning af indsatsområdet ift. oplevede problemer med højtstående grundvand og som i forudser i fremtiden. i dag?

Der er ikke udført nogen afgrænsning

5. Hvilke andre aktører end kommune/forsyning og grundejere, mener I kan forestå håndtering af højtstående grundvand i fremtiden?

- Vi mener ikke, at der er andre, der kan varetage opgaven end de nævnte.
- Forsyningsselskabet har overblikket over byens vandproblemer og kan derfor skabe holistiske løsninger som forventes at give de bedste og billigste løsninger på sigt. Når de enkelte aktører suboptimerer på egne løsninger, skubbes problemet ofte over på andre. Så jo færre aktører, desto nemmere er det at opnå effekt og synergi med øvrige tiltag. Forsyningsselskabet er allerede i gang med at effektuere planer for 20 mia. kr for at klimatilpasse hovedstadsområdet.
- Vi mener der skal være så få aktører som muligt til at håndtere vandet. Ellers bliver der ingen effekt

6. Hvordan har I forholdt jer til sammenhæng mellem dem, der oplever problemer og dem, der skal betale for og/eller påvirkes af indsatsen (befinder sig i indsatsområder)?

- Der foregår ikke nogen offentlig indsats mod problemet i dag, da der ikke er lovhjemmel for kommune/forsyning til at foretage sig noget. Problemejere er i dag henvist til selv at løse problemerne for egen regning og efter indhentning af de fornødne tilladelser hos myndigheden.
- Vi har et spindelvæv af uforudsigelige vandveje i undergrunden. Oversiden er kulturskabt og det er undergrunden i høj grad også. Ler og sandlommer er blandet rundt. Og der er masser af opfyld med både sand og affald. Derfor er sammenhængen mellem dem der oplever problemer og dem der er med til skabe dem, langt fra sammenhængende.

7. Hvordan finansieres evt. indsatser i dag?

- Grundejere finansierer selv deres indsatser i dag.
- I praksis foregår der i dag stor grad af suboptimering for at løse problemerne, med det resultat, at der er omkostninger forbundet med at løse problemerne flere gange. Og når det ikke løses i sammenhæng, så udebliver den store effekt.

8. Hvem udfører løsningerne?

Grundejere er selv ansvarlig for udførelsen af løsningerne.

9. Hvordan har kommune og forsyning samarbejdet om problemstillingen med højtstående grundvand? Har andre været inddraget?

Der har ikke været et samarbejde på området, da der ikke er lovhjemmel til det.

10. Har I oplevet udfordringer i forhold til håndtering af højtstående grundvand på tværs af kommunegrænser?

Primært ift håndtering af store mængder vand der siver ind i afløbssystemet og skal pumpes og renses på renseanlæggene. I perioder udfordrer det kapaciteten. Det har ikke været konkrete tilfælde, men der er en potentiel konflikt i, at en opstrømskommune fx tillader massiv nedsivning, som kan medføre et højt grundvandsspejl i nedstrømskommunen.

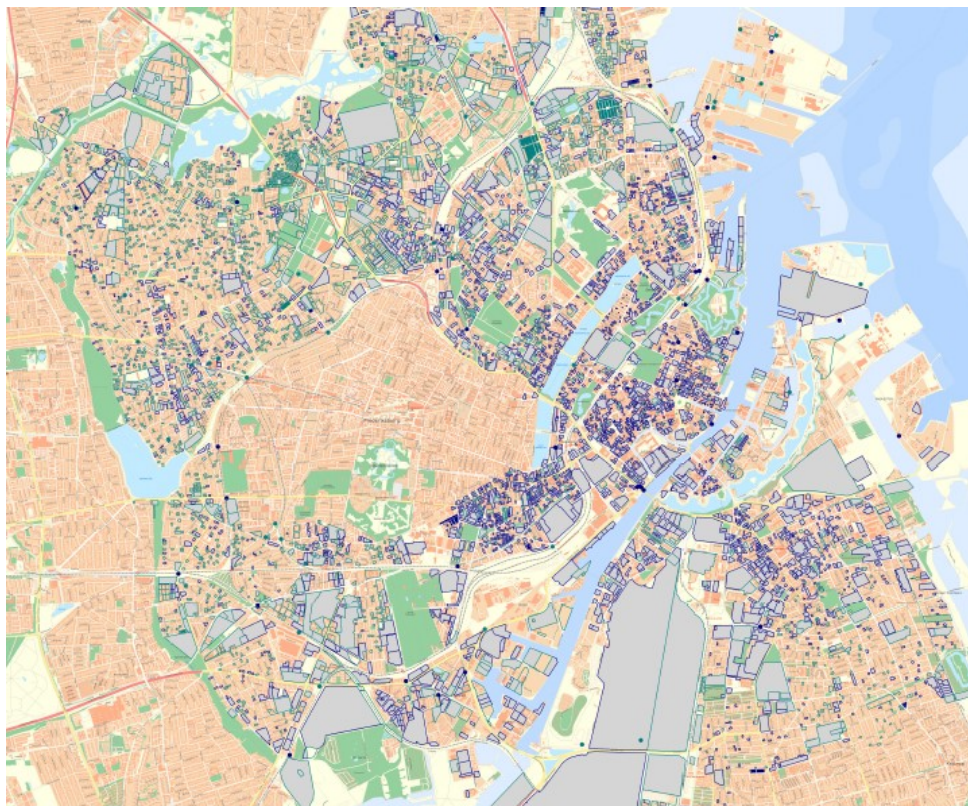
11. Hvordan har I forholdt jer til mulige skadevirkninger ift. grundvandssænkning (miljø, kultur, bygninger)?

Kommunen meddeler tilladelse til grundvandssænkning. I tilladelsen vil der være vilkår om at en grundvandssænkning ikke må være til skade for omkringliggende bygninger og miljø.

12. Er der noget i den nuværende lovgivning, der har været en barriere for, at I har kunne håndtere problemer med højtstående grundvand hensigtsmæssigt?

- Ja. Den nuværende lovgivning giver ikke hjemmel til at kommune og forsyning sammen (eller hver for sig) kan løse problemerne med et stigende grundvandsspejl.
- En forsyning kan, for at leve op til serviceniveau for afløbssystemet, tætte kloakker for indsivende vand, som så medfører en stigning af grundvand i området. Pga. nuværende lovgivning kan de dog ikke gøre noget ved problemet i form af at finde alternative måder at håndtere det på. Derved øges problemet for grundejerne, som derved øger direkte pumpning til kloak, hvor det fortsat ledes til renseanlæg. Altså en investering uden effekt.
- Af nedenstående kort ses med blåt-markeret, matrikler i København, som tilfører dræn til kloak. Det ses altså, at der er en systematisk sænkning af det overfladenære

grundvand med omfangsdræn, som tilledes kloak. Kommunen er fælleskloakeret, så vandet tilledes renseanlægget.



13. Hvilken lovgivning har I anvendt? Hvilken andre/nye regler kunne medvirke til at løse jeres udfordringer?

- Der er pt. ikke anvendt nogen lovgivning, da der ikke er udført nogen tiltag for at imødekomme problemerne med et stigende/højtstående grundvandsspejl.
- Vi vil foreslå, at det overfladenære grundvand indskrives i spildevandsbekendtgørelsen og betalingsloven, så det giver forsyningerne mulighed for at inddrage denne vandfraktion i den samlede samfundsøkonomisk optimale løsning af byernes vandproblemer. Det overfladenære grundvand bør indgå samtidig og på lige fod med regn- og spildevand, når vi skal klimatilpasse vores by.
- Konkret har der været et tæt samarbejde mellem kommune og forsyning for at finde løsninger på fremtidens problemer med vandet, som er konsekvensen af klimaforandringerne. Én af hovedudfordringerne er, at prioritere anvendelsen af den sparsomme plads i tætte byområder. Både over og under jorden.
- Vi har oparbejdet en robust tilgang til løsning af opgaven, med udarbejdelse af Masterplaner inddelt i skybrudsoplande, hvor fokus er at skybrudssikre byen mod kommende skader. Metoden er et løbende, tæt projektforsløb mellem parterne. Og ved samtidig at klimatilpasse afløbssystem og reducere overløb til øgede vandplankrav, fås der dermed stor synergi omkring anlæg (opgravning og udgifter) og dermed opnås store besparelse i anlægsinvesteringer.
- Udfordringen er, at skybruds- og klimatilpasningsløsninger er tæt forbundet med det overfladenære grundvand. Står dette feks i et område højt, så reducerer det løsningen til at være en 'transport'-løsning. Vi ser et stort samfundsøkonomisk potentiale ved at

løse problemerne med det overfladenære grundvand – samtidig med at vi klimatilpasser byen.

- Vi foreslår at Spildevandsplanen benyttes – som vi kender det - til fælles aftale for samarbejdet mellem kommune og forsyning om at reducere de negative effekter så meget som muligt – samtidig med den igangværende klimatilpasning af hovedstadsområdet.
 - Forsyningen er klar til at løfte opgaven, hvis hele finansieringen kan opkræves via taksten, så den langsigtede plan for investeringer kan fastholdes. Hvis der stoppes på halvvejen er pengene delvist spildt.
 - Vi har brug for en klar ansvarsfordeling med så få aktører som muligt
- Vi står gerne til rådighed til uddybning, hvis det ønskes.

6. Morsø Kommune og Morsø Forsyning

1. Hvad er jeres udfordringer ift. højtstående grundvand (herunder årsager til udfordringerne)?

Morsø Kommune har primært problemer med højtstående grundvand i vores hovedby Nykøbing. Byen ligger meget lavt og er derfor både under påvirkning af grundvand, fjordvand og overfladevand.

Nykøbing M ældre del ligger i det væsentlige på hævet havbund og marint forland, under kote 3, hvor stenalderhavets kyst var.

Den hævede havbund er blødbund, som noget – men langt fra alt – byggeri har forholdt sig til, da de ældre bygninger i sin tid blev opførte.

Den gamle havbund underlejres oftest af sand. I sandet står grundvand under tryk. Graver man ned i blødbunden, opstår der oftest grundbrud fra grundvandet i sandet neden under.

Resultatet er, at det er ansvarspådragende, at ville iværksætte en permanent grundvandssænkning. Husene uden pælefundering hænger i blødbundslag, hvor en del af den utilstrækkelige bærevne skyldes vandtrykket i blødbunden. Tager man grundvandet ud af blødbunden synker de u-funderede bygninger. De pælefunderede bygningers træpæle rådner, hvis man sænker grundvandet. Kun helt nyt byggeri, funderet på betonpæle, betonplade og sandpude el. lign. vil uden risiko for bygningsskade kunne tåle grundvandssænkning.

Uddrænet grundvand fra den lave del af Nykøbing kan ikke længere selv løbe i Limfjorden, dels på grund af sætninger i den bløde bund over tid, dels på grund af en anden klimafaktor – stigende havvandstand, der forværres af særlige forhold omkring Thyborøn kanal.

Udpumpning af den lave del af Nykøbing foretages via et teknisk og økonomisk afskrevet landvindingslag, der omfatter landbrug omkring Nykøbing og en del af den ældre, lave del af byen.

Anderledes ser det ud, hvor byen hæver sig op over den gamle kyst fra stenalderen. Her er også artesisk vand, men det kan uddrænes uden videre risiko for bygningsskade, da her er glaciale aflejringer.

2. Hvad er status for indsatsen mod udfordringer med højtstående grundvand i jeres kommune?

Vi har ikke en status. Vi arbejder meget fra sag til sag. Hvis vi bliver klar over problemer ofte i forbindelse med kloakeringsprojekter, bliver der taget stilling til om kommunen i samarbejde med forsyningen skal tage vare om problematikken. Vi har i et par tilfælde løst grundvandsproblematikken ved at anlægge et vandløb (dræn) i vej i forbindelse med separatkloakeringsprojekter.

Konkret har vi gjort det, at forsyningen i få tilfælde har lagt ”den tredje ledning”. Det vil sige, at der er etableret et nyt vandløb, uden at sagen er behandlet efter vandløbsloven. Det er nemlig vurderet, at der kun er én interessent i den tredje ledning – kommunen. (Vandløb med kun én interessent er ikke omfattet af vandløbsloven, VL §2 stk 2). Det er så kommunen der drifter den tredje ledning fremadrettet.

3. Hvordan har I afgrænset indsatsområder, og hvilket datagrundlag er anvendt?

Vi har ikke afgrænset et indsatsområde. Men ser nok mest problematikken ved kloakopgaver eller byggemodninger. Så her forsøger vi, hvis muligt at tage hånd om det.

4. Hvilke udfordringer har I mødt under afgrænsning af indsatsområdet ift. oplevede problemer med højtstående grundvand og som i forudser i fremtiden. i dag?

Vi har ikke i praksis kunne afgrænse et indsatsområde. Det ville i praksis indebære, at vi skulle forsøge at indsætte vertikaldræn mellem ovennævnte blødbund og sandet med vandtryk i neden under. For at pejle og bedømme mægtigheden af det tilstrømmende grundvand, også ind over interessegrænsen for nævnte landvindingslag. Det er der dog ikke nogen, der kan eller vil forsøge, af hensyn til risikoen.

5. Hvilke andre aktører end kommune/forsyning og grundejere, mener I kan forestå håndtering af højtstående grundvand i fremtiden?

Waterboard, som man ser det i Holland.

Alternativt vil vores klare vurdering være, at Høgh-udvalget skal færdiggøre forarbejdet for en revision af vandløbsloven. Alle grundvandsproblemer kan løses med vandløbsloven. Problemet er, at proceduren er nærmest uendeligt tung, inden man kan opnå en varig løsning med en fremadrettet vedtægt og betalingsbestemmelse bag, efter vandløbslovens nytteprincip. Hertil må erkendes, at kommunen er for tæt på borgerne i mange sammenhænge som bestemmelserne er i vandløbsloven nu. Kommunen er eneste vandløbsmyndighed, og den eneste realistiske part til at rejse sager med mange interessenter. I gamle dage var der landvæsenskommissioner, afvandingskommissioner mv, der var buffere mellem borger og kommunen. Og som behandlede sagerne, og kun tog sig af det. Det virkede. Lige som waterboardet i Holland. I Danmark kunne det være aktuelt at se på regionernes roller, eller rollen hos de vandbestyrelser, der er nedsatte omkring vandrammedirektivkrav mv.

En væsentlig ulempe ved den måde det skal køres på i dag, med den overordentligt tunge procedure omkring vandløbsregulering er, at der ikke sker noget vedligehold eller klimaforstærkning af eksisterende afvandingskonstruktioner, etableret efter vandløbsloven. Hvem skal agere, når der bør vedligeholdes på en eksisterende afvanding? Det er alt for tungt. Resultatet er, der ikke geninvesteres løbende, klimaet, byen og tiden løber fra anlægget. Indtil man nødtvungent tvinges til, at nu skal der altså investeres. Og så starter den mindre borgerkrig forfra, med at etablere en ny løsning fra scratch . skændes, klage, taksation, retssag.

Der er næppe nogen vej udenom, at en tredje ledning, uanset det måtte blive en privat, en kommunal eller en ny forsyningsart, der skal etablere, og drive den, vil blive vandløb. Der skal tilsluttes eksisterende, offentlige eller private vandløb, der løber gennem kloakoplandet, eller nedstrøms dette. Der udløser vandløbsregulering. Og evt. omklassificering af private vandløb til offentlige vandløb.

Den tredje ledning, i de forskellig setup, den er beskrevet rundt omkring, er i virkeligheden herreløse, ulovlige og ansvarspådragende grundvandssænkninger, etableret i strid med vandløbsloven og vandforsyningsloven.

6. Hvordan har I forholdt jer til sammenhæng mellem dem, der oplever problemer og dem, der skal betale for og/eller påvirkes af indsatsen (befinder sig i indsatsområder)?

Kommunen har ikke forholdt os til dette endnu. Vores løsninger har været meget ”hands on” og klog af skade.

Men det kunne være ønskeligt at der blevet taget hånd om det lovgivningsmæssigt. Der skal være en entydig betalingsregel bag, uanset hvem og hvad. Der ikke ødelægger konkurrencevilkår og ikke afvikler arbejdspladser i erhverv, der er særligt afhængige af vandafledningsbidragets størrelse.

Det vil givet udløse konflikt, hvis der skal etableres løsninger, som nogen har gavn af, og andre ikke. Men som alle alligevel skal betale til. Konflikten vil næppe være at finde hos DANVAS eller KLs medlemmers ansatte. Men dem der skal betale for noget, som de ikke får, skal man have en plan for, hvis man vil gennemtvinge en sådan løsning overfor dem – virksomheden og borgeren.

7. Hvordan finansieres evt. indsatser i dag?

Det er en fælles finansiering imellem kommunen og forsyningen. Forsyningen betaler for at anlægge vandløbet, når de alligevel er ved at separatkloakere. Herefter overtager kommunens driftsafdelingen vedligeholdelse og drift.

8. Hvem udfører løsningerne?

Forsyningen

9. Hvordan har kommune og forsyning samarbejdet om problemstillingen med højtstående grundvand? Har andre været inddraget?

De har haft et godt samarbejde med at få løst konkrete problemstillinger hurtigt og effektivt.

10. Har I oplevet udfordringer i forhold til håndtering af højtstående grundvand på tværs af kommunegrænser?

Nej, vi er en ø (heldigvis).

11. Hvordan har I forholdt jer til mulige skadevirkninger ift. grundvandssænkning (miljø, kultur, bygninger)?

Vi har kun anlagt et drænende vandløb, hvor der tidligere har ligget et meget drænende fælleskloaksystem. Vurderingen i den forbindelse har været at det vil give større skader, hvis man ikke gjorde noget.

12. Er der noget i den nuværende lovgivning, der har været en barriere for, at I har kunne håndtere problemer med højtstående grundvand hensigtsmæssigt?

Barrieren er at der ikke er nogen lovgivning, der konkret ser på de problemstillinger, der findes på grundvandsområdet. Det skal udledes af vandløbsloven.

13. Hvilken lovgivning har I anvendt? Hvilken andre/nye regler kunne medvirke til at løse jeres udfordringer?

Vi har anvendt vandløbsloven, hvor vi ved at anlægge et vandløb i kommunens vejareal ikke har andre ejere på vandløbet. På den måde er der ikke andre aktør indblandet i vedligeholdelse og drift. Kommunen kan så bortlede i højtstående grundvand i det anlagte vandløb.

7. Odense Kommune og Vandcenter Syd

1. Hvad er jeres udfordringer ift. højtstående grundvand (herunder årsager til udfordringerne)?

Vi har i mange år oplevet flere forskelligartede udfordringer. Dels er det overfladenære grundvand steget (det kan vi se af vores pejlinger) og det skaber gradvist større og større udfordringer - især for borgerne/grundejere.

Årsagerne er talrige med lokale variationer og under konstant forandring. Her kan nævnes stigning i vinter- og årsnedbør, det kan være gamle dræn i byområder der er kollapsede, ændringer i vandindvinding, fjernelse af dræn i forbindelse med naturgenopretningsprojekter, tætning af spildevandsledninger, byggeprojekter i nærheden, omfangsdræn hos naboen og meget mere.

Både VandCenter Syd og Odense Kommune modtager mange, og et stigende antal, opkald fra borgere/grundejere, der har udfordringer med permanent vand i og på kældre, blankt vand i haver og på fundamenter hver vinter samt deraf følgende indeklimaproblemer (skimmelsvamp), sætninger på bygninger mm. Borgernes oplevelser svarer til vores - at problemet er stigende år for år. Vi kan kun henvise til, at det i de fleste tilfælde er deres eget ansvar.

Dermed kender vi også frustrationerne fra grundejerne, når de opdager, at hverken kommunen eller vandselskabet kan/må hjælpe. Vi har kendskab til annullerede bolighandler, nabostridigheder, grundejerforeninger der forgæves forsøger at skabe konsensus internt, mange sager med stor utilfredshed med kommunen og vandselskabets ift. tætning af ledninger, fjernelse af dræn ifm. naturgenopretningsprojekter, påstået ændret vandløbsvedligeholdelse, klager ifm. anlægsprojekter og meget mere.

Frustrationerne bunder ofte i, at der ikke er nogen "tilgængelig" løsning for grundejerne og at der ikke er nogen der kan hjælpe.

Vi har fx for nyligt fået kendskab til en bolighandel, der er annulleret inden den almindelige 14 dages fortrydelsesret, fordi krybekælderen permanent er fyldt med grundvand. Ejendommen ligger i et af de områder, hvor vi får rigtig mange henvendelser om grundvand. Sager som denne fører uundgåeligt til tab af ejendomsværdi og kan potentielt føre til reducerede skatteindbetalinger, hele kvarterer der mister "attraktivitet" og enkeltejendomme der får lov at "forfalde". Det ønsker ingen – hverken grundejer, naboer, kommune eller samfundet som helhed.

Det stigende overfladenære grundvand medfører store omkostninger for VandCenter Syd og der er juridiske barrierer for at løse problemerne.

Stigende overfladenært grundvand begrænser VandCenter Syds:

- økonomiske effektivitet – det er dyrt at rense tyndt spildevand
- mulighederne/økonomien for ressourceudnyttelse på renseanlæg
- adskillelse af regnvand og spildevand
- klimatilpasning i den forbindelse
- indsatser for reduktion af overløb med opspådet spildevand

- energi- og klimaneutrale renseanlæg
- overholdelse af udledningstilladelser, hvor der er regnvandsbassiner

For Odense Kommune betyder højtstående grundvand f.eks:

- Stigende udgifter til vedligeholdelse af vigtig infrastruktur, f.eks:
 - Vandmættede vejkanaler, der medfører øget behov for udbedring af sætningsskader og udskridninger.
 - Bropiller der gradvis mister bæreevnen
 - Bygninger med øgede udgifter til renovering og afhjælpning af fugtrelaterede indeklimaproblemer.
- Byvækst-områder, der udgår af planlægningen, byggemodninger der væsentligt fordyres, pga inddragelse af større arealer til vandhåndtering.
- Udfordrede recipienter og i visse tilfælde behov for nye
- Et stigende antal utilfredse grundejere...

Årsager til udfordringerne:

Historisk har vandindvinding haft stor indflydelse på det overfladenære grundvand – og har det stadig. Vores ældste og største kildepladser er i områder, hvor der tidligere var våde enge og vådområder. Vandindvindingen sænkede grundvandsspejlet med mange meter og efterlod disse enge og vandløb tørre. Det muliggjorde byudvikling, især i efterkrigsårene, hvor man byggede parcelhuse i disse områder. Efter vandspareprogrammerne i 80'erne og de efterfølgende miljø- og vandskatter, er vandindvindingen faldet væsentligt, ligesom forureninger reducerer eller lukker bynære kildepladser.

Når vandindvindingen reduceres eller helt ophører, vender grundvandet tilbage – de våde enge genopstår og vandløbene, der tidligere aftog det overfladenære vand og ledte det videre mod de store recipienter (Odense Å og Fjorden) mangler.

Vandløb og dræn er således forsvundet i takt med byudviklingen og tilbage står grundejer med ansvaret og udfordringen. Derfor er både Odense Kommune og VandCenter Syd – selvom vi ikke kan bringes til ansvar – meget opmærksomme på dette fænomen. Det virker urimeligt, at grundejer står alene med det problem, når det er så store områder og så mange grundejere der har problemerne, ligesom det kan være hele kvarterer, hvor der genopstår vådområder uden nogen som helst mulighed for grundejerne at løse problemerne selv.

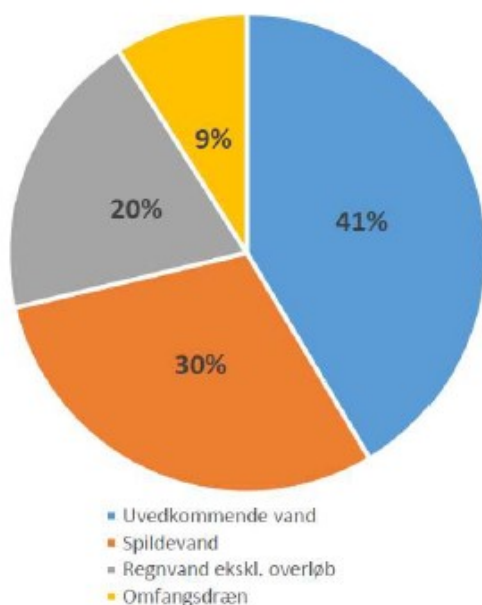
Som eksempel kan nævnes Roesskovsøen, som er en grundvandsfødt sø i Bolbro. I 2019 skulle VandCenter Syd renovere vandværket og skruede vandindvindingen ned fra 2,5 mio m³ til 0,5 mio. m³ pr. år. Inden for en måned (hvor det i øvrigt ikke regnede ret meget) var der klager fra borgere, at søens vandspejl havde permanent oversvømmet kommunens rekreative bro over søen, kolonihaver svømmede i vand og BaneDanmark søgte kommunen om at etablere en pumpestation til at holde Svendborgbanen tør for grundvand – 1 mio m³ pr. år. Da vi var færdige med renoveringen og vendte tilbage til normal drift og indvinding, faldt vandspejlet igen til ”normal”. I landsbyer har vi store problemer med markdræn, der er tilsluttet spildevandssystemerne. Sådan gjorde man førhen – vandet skulle væk - men i dag udgør disse tilslutninger store problemer både økonomisk, teknisk og miljømæssigt.

Vandselskaberne og kommunerne kan oftest ikke kræve disse dræn frakoblet (gamle aftaler, landvæsenskommissions-kendelser, hævde mm.) og der er store omkostninger til transport, pumpning og rensning af, i udgangspunktet, vandløbsvand. Det er derfor

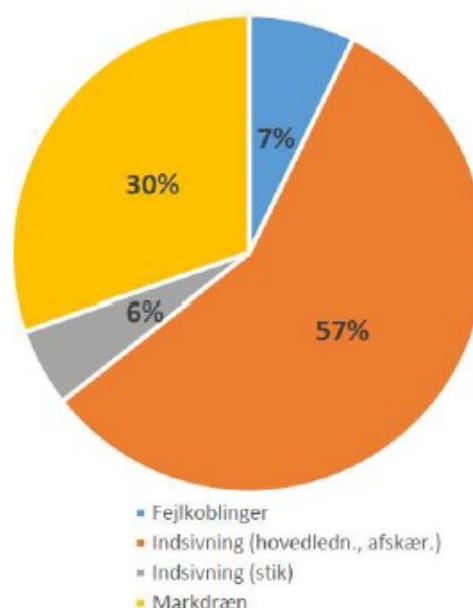
paradoksalt at lovgivningen og effektiviseringskravene ikke tillader, at vandselskabet kan investere i at omdirigere dræning af det overfladenære grundvand til nærmeste vandløb.

VandCenter Syd oplever tydeligt problemerne på renselanlæggene i form af uvedkommende vand. Uvedkommende vand hidrørende fra grundvand udgør i størrelsesordenen 40% af alt vand på renselanlæggene – dobbelt så meget vand som reelt husholdningsspildevand. Vandselskaberne løser altså utilsigtet en stor opgave med dræning af byområder, og dette uden betaling.

Fraktionering af afstrømning til renselanlæg



Fraktionering af uvedkommende vand



VandCenter Syd har kortlagt den rumlige placering af de spildevandsførende ledninger, altså de ledninger der ender på renselanlæggene, og som ligger under det overfladenære grundvandsspejl. I størrelsesordenen 80% af ledningerne ligger under grundvandsspejl i dag (beregninger af GEUS og Rambøll). Klimaændringerne, herunder det stigende grundvandsspejl, vil øge dette tal til 85% frem mod år 2100.

På vej mod renselanlægget optager uvedkommende vand, hidrørende fra grundvand, i fælleskloaksystemerne i størrelsesordenen 20-80% af rørenes kapacitet og bidrager derfor til hyppighed og omfang af kloakoverløb fra fælleskloakken til vandmiljøet.

Det er dermed et vigtigt effektiviseringskrav for vandselskaberne at fjerne uvedkommende vand fra spildevands- og fællessystemerne. Det forsøges ved at investere millioner i at tætne ledninger, separere regn- og spildevandssystemer og sende påbud til borgere om at tætne og ombygge deres private stikledninger. Indsatsen medfører typisk, at grundvandet stiger lokalt med 10-70cm når ledningerne tætnes. Grundvandet søger i stedet nu ind i vejvandsledninger og vejdræn og privates utætte stikledninger og dermed tilbage ind i vandselskabets afløbssystem og til renselanlæg. Hvis alle disse systemer er tætte, ser vi meget ofte, at borgere må investere yderligere 40-90.000 kr. på omfangsdræn, som lovligt og uden betaling, kan tilsluttes forsyningens systemer. Indsatserne gør således ingen forskel på renselanlæggene – i nogle tilfælde er der endda mere uvedkommende vand på

renseanlægget efter vandselskabet, kommunen og grundejerne har investeret millioner på at forebygge uvedkommende vand – og det er således helt igennem nytteløst. Omfangsdræn på regnvandsledninger er også blevet et problem. Nye skærpede udledningskrav til vandmiljøet medfører, at drænvandsmængden ofte overstiger udledningstilladelsen og at regnvandsbassiner dermed konstant er i overløb. Hvis grundvandsstrømmen er mindre end udledningstilladelsen, reducerer drænvandet rensesevnen i bassinerne og der sker hyppigere overløb end tilladeligt. Ud fra et miljøhensyn, kan kommunerne således hverken tillade drænvand på spildevands- eller regnvandsledninger.

Ovenstående viden er derfor en del af VandCenter Syds beslutningsgrundlag. Tætner vi ledninger vil grundvandet stige og besparelsen på renselanlæggene vil være lille eller udeblive. Samtidig kan grundejerne få problemer. Det er ekstra problematisk, da vi klimatilpasser samtidig med de store investeringer, og derfor kan konsekvensen være, at det netop er de mest sårbare og vandlidende områder, der ikke bliver klimatilpasset, på grund af overfladenært grundvand.

Der er således mange årsager og årsagssammenhænge – både lokale og regionale. Årsagerne er kombinationer af naturlige forhold, klima, byvækst/byomdannelse, forsyninger, anlægsprojekter, enkeltejendomme, infrastruktur (fx Bane Danmark, Letbaner etc.), historiske dræningsaftaler og meget, meget mere.

2. Hvad er status for indsatsen mod udfordringer med højtstående grundvand i jeres kommune?

Der er ingen handlingsmulighed for hverken kommune eller vandselskab. Vi modtager mange telefonopkald og oplever stor frustration. Grundejere lever med problemerne eller løser det selv – vi er meget sjældent inde over.

3. Hvordan har I afgrænset indsatsområder, og hvilket datagrundlag er anvendt?

Vi har ikke afgrænset indsatsområder – dels fordi vi ikke laver nogen indsats og dels fordi afgrænsninger er vanskelige at lave.

4. Hvilke udfordringer har I mødt under afgrænsning af indsatsområdet ift. oplevede problemer med højtstående grundvand og som i forudser i fremtiden. i dag?

Selv om vi i Odense, efter mange års samarbejder og indsatser, står med noget af landets mest omfattende kortlægning, vil afgrænsninger være øjebliksbilleder og være meget usikre, da grundvandsspejlets udbredelse og niveau konstant ændrer sig med årstidsvariationer og ændringer i klima. Dertil kommer periodevis og permanente ændringer i geologi og grundvandsspejl ifm. større infrastrukturelle ændringer – det kunne være anlæggelsen af en vej, letbane, ændringer i vandindvinding, ændringer i vandløbsvedligeholdelse, kloakrenovering, kloakseparering, grundejere der laver omfangsdræn, yderligere byudvikling, byfortætning, drænkollaps og meget andet. Foruden ovenstående udfordringer med afgrænsninger sker der utrolig mange ting i de øverste 2m jordlag – gamle dræn, sandlommer omkring forsyningsrør (vand, kloak, el, TDC osv.), kendte/ukendte grundvandspumper osv. osv.

Vi kan bare konstatere, at grundvandsspejlet er steget med 10-50cm de seneste 30 år i takt med at årsnedbøren er steget med 100mm (også endda selvom befæstelsen i byerne er steget i samme periode). Vi vurderer således ikke der findes data og værktøjer til at afgrænse et indsatsområde – og hvis man gjorde – ville man skulle afsætte betydelige ressourcer til løbende at revidere afgrænsningen i takt med at grundvandsspejlet bevæger sig.

5. Hvilke andre aktører end kommune/forsyning og grundejere, mener I kan forestå håndtering af højtstående grundvand i fremtiden?

Man må spørge – hvem har erfaringen, know-how, infrastrukturen, kapaciteten og interesse i at løse den samfundsopgave? Vi ser kun vandselskaberne i tæt samarbejde med kommunerne som aktører der kan løse denne opgave effektivt.

6. Hvordan har I forholdt jer til sammenhæng mellem dem, der oplever problemer og dem, der skal betale for og/eller påvirkes af indsatsen (befinder sig i indsatsområder)?

Omfanget af dette problem er stort – det udgør ca. en tredjedel af Odense og uvedkommende vand kommer fra 80% af spildevandsledningerne. 12% af de kommunale veje er grundvandspåvirkede i bærelagene 80% af tiden allerede i dag og de er i øvrigt jævnt fordelt over hele kommunen. Det er ikke muligt at lave en præcis afgrænsning af hvem der vil drage nytte af et projekt og det vil være administrativt alt for tungt at revidere når grundvandsspejlet stiger eller falder med ændringer i oplandet (vandindvinding, anlægsprojekter osv.).

7. Hvordan finansieres evt. indsatser i dag?

Borgerne betaler for egne omfangsdræn (typisk 50-150.000 pr. hus), som tilsluttes gratis til spildevandssystemerne. Vandselskaberne har store omkostninger og negative konsekvenser på renseanlæg, regnvandsbassiner, overløb af opspædet spildevand, kapacitet i ledningsanlæg mm. Det påvirker vandmiljøet negativt og begrænsningen er, at vandelskabet ikke må planlægge, etablere, eje og drive ledninger der fører grundvand/vandløbsvand.

8. Hvem udfører løsningerne?

I dag er det grundejerne.

Vandselskaberne mangler muligheden for at etablere en 3. ledning og eller andre løsninger til at føre drænvandet til recipienterne samtidig med fx kloakseparering, klimatilpasning eller andre tiltag. Det vil også være oplagt at kombinere dræn- og regnvandssystemer i bæredygtige og naturbaserede grønne løsninger (LAR), som er totaløkonomisk fordelagtige, samt mere ressourceeffektive og CO2 besparende i et livecyklusperspektiv.

Disse systemer vil borgerne IKKE kunne udføre.

9. Hvordan har kommune og forsyning samarbejdet om problemstillingen med højtstående grundvand? Har andre været inddraget?

Odense kommune og VandCenter Syd har samarbejdet om dette i mange år og i tiltagende omfang. Borgere har også været inddraget, fx i fællesprojektet KlimaKlar Skibhus. Her oplever mange borgere store problemer med overfladenært grundvand og de er meget frustrerede og håber VandCenter Syd kan hjælpe med at forbedre situationen.

Det seneste år er samarbejdet intensiveret i 3Vand samarbejdet + Herning Vand, DANVA og KL samt også andre initiativer med SDFE, Regionen, GEUS mfl. Disse samarbejder har givet os kortlægninger og analyser af omfanget af problemerne i kommunen, der i den grad demonstrerer behovet for ny lovgivning, der muliggør nye og mere effektive løsninger på de stadigt stigende problemer med overfladenært grundvand.

10. Har I oplevet udfordringer i forhold til håndtering af højtstående grundvand på tværs af kommunegrænser?

Overfladenært grundvand håndteres ikke af andre end grundejere, så nej – men behovet for koordinering af indsatser er i stigende grad nødvendige.

11. Hvordan har I forholdt jer til mulige skadevirkninger ift. grundvandssænkning (miljø, kultur, bygninger)?

I dag er der ingen garantier – en grundejer kan udføre et omfangsdræn og utilsigtet og uvidende komme til at påvirke naboens træpælefunderede ejendom negativt. Erfaringerne fra Holland, hvor de har haft lovgivningen siden 2008, viser, at der er flere hensyn der skal tages, og derfor er det ikke muligt at definere et serviceniveau, fx en vandstandskote, da den ene grundejer har et dræningsbehov mens den historiske bygning på den anden side af vejen kun kan bevares, hvis grundvandsspejlet fastholdes.

Vi mener derfor at:

- Grundejere skal fortsat skal kunne etablere systemer på egen grund
- Der ikke skal opereres med et ”serviceniveau”, der forpligter kommuner/giver rettigheder til borgere.

Erfaringer fra Odense viser, at der er meget forskellige behov helt ned på ”naboniveau”, som gør at løsningerne må være det muliges kunst, og at det derfor vil være at skyde sig i foden at forsøge at fordele omkostninger mellem borgerne.

12. Er der noget i den nuværende lovgivning, der har været en barriere for, at I har kunne håndtere problemer med højtstående grundvand hensigtsmæssigt?

Drænvand er ikke spildevand og indgår ikke i spildevandsbekendtgørelsen.

Miljøbeskyttelsesloven muliggør ikke drænvand i spildevandsledninger (selvom 40% af vandet er uvedkommende vand i dag). Vandløbslovens nytteprincip vurderes ikke muligt at anvende i byen, jfr. Odense Kommunes vandløbsmyndighed.

13. Hvilken lovgivning har I anvendt? Hvilken andre/nye regler kunne medvirke til at løse jeres udfordringer?

Ingen – vi løser ikke problemerne i dag. Et forslag kunne være at skrive drænvand ind i spildevandsbekendtgørelsen og gøre plads i miljøbeskyttelsesloven, vandløbsloven og reguleringen til, at vandselskaber kan få dækket alle omkostninger til at udføre grundvandskontrol i byerne og etablere, eje og drive drænsystemer med kollektiv

opkrævning over taksterne. Dette er (differentieret) vandhåndtering og klimatilpasning, og bør derfor indgå i de nye klimatilpasningsregler, som der tidligere er påpeget i høringsvar.

8. Aarhus Kommune og Aarhus Vand

1. Hvad er jeres udfordringer ift. højtstående grundvand (herunder årsager til udfordringerne)?

Svar AAK: Vi oplever at borgere og virksomheder har stigende problemer med at håndtere højtstående grundvand – specielt langs kysten og i andre af kommunens lavtliggende områder. Det gælder både i eksisterende by og når der bygges nyt. Ofte er den eneste løsning, at grundvandet afledes til regnvandssystemet, men det kan der som udgangspunkt ikke meddeles tilladelse til, medmindre der er tale om omfangsdræn for bygninger/huse.

Grundejerne kan dermed stå med et uløseligt problem, og sagerne ender med at kræve mange ressourcer og ender i flere tilfælde i frustration og hårknude, fordi der ikke kan anvises en løsning.

Svar AaV: Eksempler:

Borgerrettet

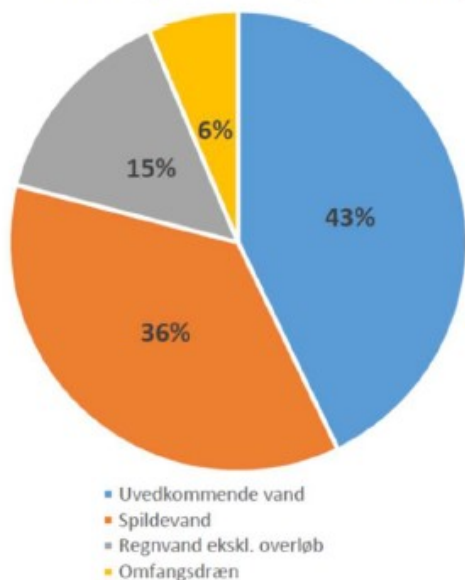
- a) O. 2000: Problemer med spildevandsrensning i sommerhusområde (Skæring Strand). Ca. 1100 ejendomme hvor spildevandsforsyningen blev løst via samletanke/hustanke. Samtidig med at grundvandet stod højt – og det fælles, private vandforsyningsanlæg var i risiko for forurening med indtrængende grundvand/opblandet spildevand. Gennem ca. 10 år blev problemet forsøgt løst via vandløbsloven/forsøg på fælles drænprojekter – og udgiftsfordeling via ”nytte-og-gavn-princippet”. Under 100 ejendomme endte med at indgå i en fælles drænløsning. Da embedslægen i begyndelsen af år 2000 gik ind i sagen, endte det med at Aarhus Kommune gennemførte en kloakering i området – og i udvalgte områder etablerede en drænledning – ved siden af regnvandsledningen. En løsning der virkede – i forhold til at håndtere grundvandsproblemstillingen – men jo ikke en løsning, der rent formelt skulle udføres og bekostes af spildevandsforsyningen.
- b) 2015: Separering/klimatilpasning i eksisterende fælleskloakerede områder. F.eks. Risvangen (50 ha), hvor det var hensigten at borgerne skulle have mulighed for at kunne lave regnvandshåndtering på egen grund. På grund af højtstående grundvand og meget lerede jordforhold var det ofte en vanskelig opgave. Mange grundejere efterspurgte om ikke Forsyningen havde mulighed for også at håndtere grundvand – i lighed med tag- og overfladevand. Som en del af en samlet vandhåndteringsløsning, de gerne ville betale for. Men hvor vi som Forsyning måtte sige at det desværre ikke var muligt indenfor rammerne af den nuværende lovgivning.

Forsyningsrettet:

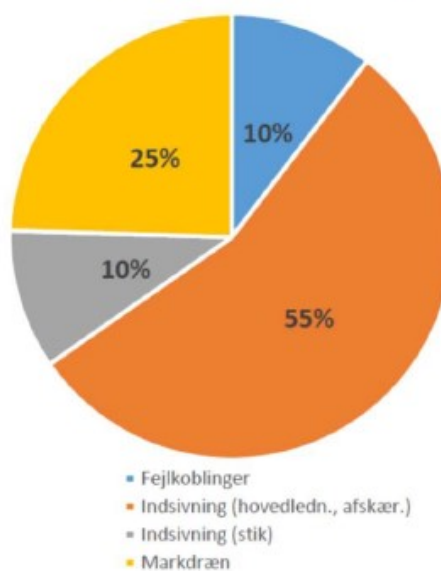
- c) Højtstående grundvand (noget af det) ender ofte i forsyningens afløbssystemsystem. I regnfulde perioder er den samlede tilledning på renseanlæggene ofte 1/3 større – pga. regn/grundvand. I Aarhus Kommune udgør andelen af uvedkommende vand knap 45 %. af den samlede afstrømning til renseanlæg.

Aarhus Vand

Fraktionering af afstrømning til renselanlæg



Fraktionering af uvedkommende vand



Figur 7: Fraktioneret vandbalance for Aarhus Vands renselanlæg. Gennemsnit 2014-2016.

2. Hvad er status for indsatsen mod udfordringer med højtstående grundvand i jeres kommune?

Svar AAK: I det åbne land er vi på vej med et projekt om multifunktionel jordfordeling. Her arbejdes der med at tilbageholde vandet i landskabet og dermed også det terrænnære grundvand, så der samlet sker en klimatilpasning og risikoen for oversvømmelse reduceres.

I projektet indgår vandtilbageholdelse i Aarhus Ådal ved Årslev Eng sø, som vil være med til at sikre Aarhus by mod oversvømmelse, og dermed også for højtstående grundvand i byen, i perioder med ekstremnedbør. Nord for Årslev Eng sø indgår et større areal som både klimatilpasningsprojekt og lavbundsprojekt idet projektområdet kan afsnøres og fungere som bassin ved ekstremnedbør. Jordfordelingsprojektet har fået betinget tilsagn fra Landbrugsstyrelsen og det forventes, at arbejdet med forundersøgelsen påbegyndes i foråret 2021.

Vi har desuden gennem de sidste ca. 10 år haft en monitoring i gang i Aarhus midtby og langs Egå, for at samle data og få et bedre overblik over grundvandsstand, årstidsvariationer mv. Denne dataindsamling foregår i tæt samarbejde mellem AAK og AAV, med fokus på at data kun "bor" et sted og kan tilgås og bruges af begge vore organisationer. Vi er myndighed og selskab, men er samtidig begge en del af Aarhus Kommune.

På "Fedet i Risskov" har vi i samarbejde med Aarhus Vand, KL og DANVA peget på en løsning i efteråret 2020, hvor Aarhus Vand kan etablere et system, der holder grundvandsstanden 1 m.u.t. Herved kan der både tages hånd om afledning af regnvand og højtstående grundvand (området er kun spildevandskloakeret, så i dag skal grundejerne

selv håndtere deres regnvand ved nedsivning). Men vi mangler den juridiske og finansielle ramme for at kunne før projektet ud i livet.

Svar AaV: Udover Risskov-projektet, hvor Aarhus Vand sammen med Aarhus Kommune har beskrevet forskellige løsningsscenerier for problematikken på Fedet, har vedkommende vand givet anledning til en række indsatser:

- Der er gennemført mange analyser i forhold til at opspore uvedkommende vand i kloaksystemer.
- Der er via målrettede udviklingsprojekter udviklet nyt udstyr der kan spore uvedkommende vand i afløbssystemet.
- Der er gennemført samlede analyser for hele kommunen i forhold til at kortlægge problemet med uvedkommende vand (målinger på alle pumpestationerne i kloaknettet sammenholdt med tilstrømningen på renseanlæggene – med det formål at lokalisere områder med stor indsivning). Den overordnede konklusion er, at højtstående grundvand/indsivning er et problem over alt i afløbssystemet – og særligt i regnfulde år. Rapporten kan evt. rekvireres.

3. Hvordan har I afgrænset indsatsområder, og hvilket datagrundlag er anvendt?

Svar AAK: Vi har ikke gennemført en egentlig afgrænsning af indsatsområder ift. højtstående grundvand, men vi har kendskab til områder, hvor grundejerne står med store problemer, som er tæt på at være uløselige.

Lokalt har vi anvendt data fra Coast2coast projektet til estimering af grundvandsstand indenfor projektområdet på "Fedet i Risskov" (jf. pkt. 2).

Svar AaV: Enig.

Vi er på vej med et kommuneplantillæg i form af en "Blå-grøn temaplan", hvor vi har fået udarbejdet nye oversvømmelseskort på screeningsniveau (RCP 8,5 / 100 års regnhændelse). De arealer, der er truet af oversvømmelse, er langt hen ad vejen sammenfaldende med de områder hvor der er risiko for højtstående grundvand (de lavest liggende områder). Men hvor vi har mulighed for at indgå i klimatilpasningsprojekter med Aarhus Vand om at håndtere regnvandet, så har vi ingen hjemmel/mulighed for at klimatilpasse for højtstående grundvand i den eksisterende by.

Ift. ny by, så har vi mulighed for at planlægge klogt, så der ikke bygges i de lavest liggende områder, og så byggerierne indrettes til mere vand i fremtiden. Det er dog ofte en svær øvelse, og det er en udfordring af f.eks. drænsystemet ikke kan/skal fastlægges som en del af lokalplanen. I sagsbehandlingen oplever vi ofte, at vi kommer "på bagkant" fordi der ikke er taget hånd om grundvandsproblematikken i kommuneplan/lokalplan.

Hertil kommer, at det kan være svært at opnå tilladelse til at "indvinde" det højtstående grundvand. Vores grundvands-/drikkevandsressource er fuldt udnyttet, og hvis befolkningstilvæksten i Aarhus fortsætter, som den er nu, så skal der suppleres op med sekunda-vand eller andre løsninger for 2050 (som beskrevet i vores vandforsyningsplan). Det er også et opmærksomhedspunkt, at en permanent grundvandssænkning lokalt kan være en udfordring for vandløbene ift. at sikre sommervandføringen. Det er derfor vigtigt,

at vi arbejder med ”vandforvaltning i helheder” og inddrager det samlede vandkredsløb i de løsninger vi arbejder med.

Svar AaV: Serviceniveau: Bør fastlægges områdevist. Med skelen til typer af by/bebyggelse (city/tæt by/parcelhusområde/etc.) hvor der regnes med forholdsvis simple metoder/niveauer. Og fokus på at det ikke altid er mulige at have et fast niveau – det vil variere i forhold til det konkrete område. Fokus på at det bliver serviceniveauer, der er administrativt enkle at håndtere (modsat det nuværende lovkompleks om spildevandsforsyningernes klimatilpasning).

4. Hvilke udfordringer har I mødt under afgrænsning af indsatsområdet ift. oplevede problemer med højtstående grundvand og som i forudser i fremtiden. i dag?

Svar AAK: Vi forventer at problemet med højtstående grundvand bliver større i fremtiden med hyppigere og mere intens regn, som har svært ved at sive ned i en leret undergrund. Som lovgivningen er i dag, er det grundejernes eget ansvar at håndtere grundvandet/drænvandet (på nær omfangsdræn) og det er en ofte næsten umulig opgave, når vi er inde i byen/indenfor kloakeret område.

Svar AaV: Enig

5. Hvilke andre aktører end kommune/forsyning og grundejere, mener I kan forestå håndtering af højtstående grundvand i fremtiden?

Svar AAK: Det er oplagt at tænke vandforvaltning i helheder, og lade spildevandsforsyningen være operatør i det samlede vandkredsløb. Alternativt kan løsninger for højtstående grundvand også drives privat/ved lav, men erfaringsmæssigt er det vanskeligt for grundejerne at organisere sig.

Svar AaV: Umiddelbart er det oplagt at det sker i et samarbejde mellem forsyning-kommune. Håndteringen og planlægningen af overordnede, sammenhængende løsninger kræver et samlet overblik og en samlet planlægning af tiltag. De enkelte, konkrete løsninger kan jo herefter udliciteres til forskellige private aktører – i lighed med at den nuværende vedligeholdelse af forsyningens afløbssystemsystem også er udliciteret til private aktører, ”Vandpartner”*) – men indenfor rammerne at et samlet løsningssetup, planlagt af forsyningen- i samarbejde med ”Vandpartnerskabet”. De enkelte løsninger sker naturligvis indenfor de overordnede rammer, som fastlægges af Kommunen og den gældende sektorplanlægning på området.

Håndtering af højtstående grundvand kan ske i sammenhæng med kloakreovering/separering i øvrigt for at sikre samfundsøkonomisk optimale løsninger.

*) I Aarhus Vand sker den nuværende separering og vedligeholdelse af afløbssystemet via 6 – 8 årige rammeaftaler med forskellige private aktører: Rådgivende ingeniører, entreprenører samt diverse leverandører. Og i tæt samarbejde og partnerskab omkring planlægning og udførelse af opgaven. Yderligere oplysninger kan ses her <https://www.aarhusvand.dk/omos/partnerskaber/vandpartner/>

6. Hvordan har I forholdt jer til sammenhæng mellem dem, der oplever problemer og dem, der skal betale for og/eller påvirkes af indsatsen (befinder sig i indsatsområder)?

Svar AAK: De der oplever problemet (grundejerne) er også de, der skal finde løsningen og betale for den. Udfordringen er, at der ofte ingen løsning er i byområderne, fordi der ikke er et sammenhængende / fungerende drænsystem.

En udfordring for ejer af matriklen på en ny grund er også, at bygherre (udstykker) er videre når grunden er solgt. Derfor vil udfordringerne med højtstående grundvand - og løsningen heraf - efterfølgende være overladt til den enkelte grundejer, og økonomisk kompensation skal hentes hjem via civilretligt søgsmål, hvis det overhovedet er muligt. Med andre ord risikerer vi at grundejerne efterlades med store problemer, hvis der ikke tages godt hånd om det terrænnære grundvand allerede fra planlægningsfasen.

Svar AaV: Borgere, der oplever et problem vil være indstillede på at finde en løsning – og bidrage hertil. Borger der ikke oplever et problem, er typisk heller ikke indstillede på at indgå i fælles løsninger.

Betaling:

Som Forsyning finder vi det utroligt vigtigt af der fremover opereres med enkle, gennemskuelige – og frem for alt – solidariske – principper. I lighed med den ”tilgangsændring” der skete, da finansiering af fælles kloakanlæg gik fra at blive reguleret via komplicerede landvæsenskommisionskendelser – med partsfordelingslister – til det mere enkle princip vi kender nu: Med et fast (og ens) tilslutningsbidrag – og en vandafledningsafgift. Og gerne et princip der er nationalt – ikke forskelligt fra kommune til kommune. Helt optimalt ved at det indarbejdes i betalingsloven – som et nyt element, hvor man forholder sig til grundlæggende (forsyningsmæssige) samfundsbehov:

- Spildevandsrensning (hvor det løbende driftsbidrag stadig kan være bundet op i vandforbruget – som nu) og
- samlet håndtering af overfladevand/regnvand/overfladenært grundvand (hvor det løbende driftsbidrag ikke nødvendigvis er bundet op i vandforbruget – men stadig efter enkle principper).

Og et stort ønske om at ”nytte-og gavn” princippet ikke bliver bærende ved kommende udgiftsfordeling i forhold til overfladenært grundvand. Princippet er operationelt i det åbne land med enkle ejerforhold. Men er meget lidt operationelt i en tæt by med mange interessenter/ejere. Her er det en meget kompliceret opgave at klarlægge hvilken – og hvor stor nytte – de enkelte interessenter *) har af at der bliver taget hånd om problemer med overfladenært grundvand.

Uanset betalingsprincip – er det naturligvis en forudsætning af Forsyningerne fremadrettet kan opkræve takster til fuld dækning af de afholdte udgifter. Opgaven kan ikke indeholdes indenfor den nuværende økonomiske ramme.

*) Typiske interessenter i byområder: Borgere, ejendomsejere, forretningsdrivende, ejere af pladser, veje og øvrig infrastruktur (eks. letbane) i byen etc. Et eksempel på at udgiftsfordeling via nytte-og-gavn er opgivet på forhånd var ved etablering af Slusen i Aarhus Midtby. En anlægsudgift på o. 43 mio. kr. – blev ikke opkrævet og fordelt efter

nytte-og gavn-princippet, men blev i stedet finansieret via medfinansieringsbekendtgørelsen.

7. Hvordan finansieres evt. indsatser i dag?

Svar AAK: I dag er det grundejerne selv, der skal finde løsningen.

8. Hvem udfører løsningerne?

Svar AAK: Grundejerne – men ofte er der ikke nogen løsning. Som nødløsning kan vi give tilladelse til tilslutning til regnvandssystemet, men kun hvis Aarhus Vand stadig kan opretholde deres serviceniveau og vilkårene i deres udledningstilladelser. Det er en udfordring, at regnvandssystemerne som udgangspunkt ikke er dimensioneret til at aflede drænvand, og at spildevandsforsyningerne ikke har hjemmel til at etablere en ”3. ledning” – f.eks. når fælleskloakken adskilles og tættes (i disse projekter får grundejerne ofte problemer med indtrængende grundvand, fordi fælleskloakken tidligere har fungeret som dræn).

9. Hvordan har kommune og forsyning samarbejdet om problemstillingen med højtstående grundvand? Har andre været inddraget?

Svar AAK: Vi har arbejdet sammen om projektet på Fedet i Risskov, og så er der i enkelte/konkrete sager fundet løsninger med afledning til regnvandssystemet.

10. Har I oplevet udfordringer i forhold til håndtering af højtstående grundvand på tværs af kommunegrænser?

Svar AAK: Ikke hvad jeg kan huske

11. Hvordan har I forholdt jer til mulige skadevirkninger ift. grundvandssænkning (miljø, kultur, bygninger)?

Svar AAK: Det tages der hånd om i en VVM-screening / redegørelse og den heraf følgende udlednings- eller tilslutningstilladelse. Udgangspunktet har derudover været, at drænledninger i eksisterende by ikke etableres dybere end eksisterende ledninger, der formodes at fungere som dræn grundet deres tilstand.

Svar AaV: Der bliver der taget hånd om det i forbindelse med de konkrete anlægsprojekter (bl.a. byggelovens § 12, sikring af kendskab til grundvandsstandens variation under større byggeprojekter etc.) i forhold til at sikre at konkrete anlægsprojekter ikke forvolder skader på de nære omgivelser.

12. Er der noget i den nuværende lovgivning, der har været en barriere for, at I har kunne håndtere problemer med højtstående grundvand hensigtsmæssigt?

Svar AAK: Manglen på lovgivning for området gør, at vi ikke har mulighed for at hjælpe grundejerne med at finde gode robuste løsninger indenfor kloakoplandene, hvor der sjældent er velfungerende drænsystemer.

Uden for kloakoplandene (og de steder, hvor der er dræn indenfor oplandene) reguleres det højtstående grundvand efter vandløbsloven. Her kræver det medbenytterret for nye grundejere, hvis de skal sluttes på et eksisterende dræn, og det er så stor en administrativ opgave (specielt inde i byen eller ved etablering af ny by / udmøntning af en lokalplan), at grundejerne ofte giver op. Det er også en udfordring, at det kræver mange ressourcer for kommunen, at kører en vandløbs sag / sag om medbenytterret.

13. Hvilken lovgivning har I anvendt? Hvilken andre/nye regler kunne medvirke til at løse jeres udfordringer?

Svar AAK: I dag har vi kun vandløbsloven til at regulere området – vi har brug for at få ny lovgivning, hvor spildevandsselskaberne kan håndtere det højtstående grundvand indenfor kloakoplandene. F.eks. ved at give hjemmel i medfør af miljøbeskyttelsesloven på lige fod med selskabernes mulighed for at håndtere regnvand.

Svar AaV: Det vil være oplagt at området rent fysisk bliver reguleret via Spildevandsplanen. Øvrige ønsker er fremført tidligere i besvarelsen.

ØVRIGT:

AaV: Generelt vigtigt fokus: Håndtering af overfladenært grundvand i en by handler ikke alene om at modvirke skader på borgernes ejendomme (sokler/kældre). Det handler i lige så høj grad om sikre funktionen af de øvrige dele af byrummet: Gader, veje, torve, parker, infrastruktur (letbane) etc. En ændret lovgivning skulle gerne åbne mulighed for denne brede tilgang.



Bilag 2 – interessenternes interviewsvar om spørgsmål vedr. højtstående grundvand i byområder

April 2021

Indhold

1. Landbrug & Fødevarer	2
2. Forsikring & Pension.....	3
3. Dansk Miljøteknologi	6
4. Dansk Industri (DI)	8
5. Danske Vandværker	10
6. Foreningen af Rådgivende Ingeniører (FRI)	12
7. Danske Regioner	15

1. Landbrug & Fødevarer

1. Oplever I gennem jeres arbejde, at højtstående grundvand i byer er en problematik, som I skal forholde jer til.
2. I bekræftende fald oplever I, at problemet er blevet større?
3. Hvilke problematikker oplever I, der relaterer sig til højtstående grundvand
4. Ser I dette som et oplagt ansvarsopgave for forsyningerne og kommuner, eller er der andre aktører, som ville kunne håndtere højtstående grundvand i byerne.

Vi anser det som en kommunal opgave, som skal prioriteres politisk.

Hvis opgaven alternativt løses af forsyningerne, så er det helt afgørende, at finansieringen ikke pålægges vandforbruget (det variable bidrag), men pålægges som et fast bidrag. Det kan fx være pålagt det ordinære faste bidrag, eller fastsættes som et fast klimabidrag.

Hvis arbejdet kommer til at omhandle afkobling af dræn fra landbruget er det helt afgørende for Landbrug & Fødevarer, at det sker efter et princip om frivillighed, og at der sker kompensation i de tilfælde, hvor der afkobles.

5. **Hvordan bør indsatsen finansieres, og hvilket overordnet princip bør man benytte (nytteprincip, solidarisk, blandet eller andet)**

Højtstående grundvand bør finansieres af kommunerne, dvs. skattefinansieret. Ved alternativ finansiering via forsyningerne er det afgørende, at omkostningerne ikke pålægges vandforbruget (det variable bidrag), men pålægges som et fast bidrag. Det kan fx være pålagt det ordinære faste bidrag, eller fastsættes som et fast klimabidrag.

I forbindelse med en eventuel afkobling skal der ske en sikring af, at drænvandet fortsat kan komme væk i mindst samme omfang som tidligere.

6. **Ser I, at der kan opstå problemer med håndtering af højtstående grundvand på tværs af kommunegrænser. I bekræftende fald, kan I give eksempler på dette?**
7. **Er der noget i den nuværende lovgivning, som I mener, er en barriere for at håndtere problemer med højtstående grundvand hensigtsmæssigt.**

2. Forsikring & Pension

Her følger svar fra Forsikring & Pension (F&P) på jeres spørgsmål vedr. højtstående grundvand i byområder.

F&P har med interesse læst forslag til et fast track om højtstående grundvand for at afklare mulige modeller for en kollektiv ordning for sænkning af højtstående grundvand med henblik på at spille ind i de politiske drøftelser om en national klimatilpasningsplan.

Vi bidrager gerne med viden, og vi uddyber gerne vores tilbagemelding. F&P finder også scenarier omkring stigende havvand interessant for forsikringsbranchen i et forebyggelsesperspektiv, ligesom vi generelt gerne drøfter mulighederne for private forsikringsordninger under forudsætning af, at der er tale om forsikringsbare risici.

I dag er det muligt at købe en tillægsdækning til husforsikringen for stigende grundvand.

Typisk er forsikringsdækningen beskrevet således:

”Du kan udvide din husforsikring med en udvidet vandskadeforsikring, hvor du er godt sikret mod langt de fleste typer skader efter vand – både det, der siver, drypper, løber, stiger op og trænger ind.

- *Dækker vand, der siver ud eller drypper fra synlige rør, fx fra en gammel radiator eller afløbsrør fra en håndvask*
- *Vand, der siver eller drypper fra akvarier eller lignende beholdere (over 20 liter)*
- *Vand, der trænger ind i huset udefra, fx fygesne, eller hvis taget bliver utæt*
- *Vand, der stiger op i huset, også selv om der ikke er tale om sky- eller tøbrud som fx kloak- eller grundvand*
- *Vand – men også olie og gas – som du mister ved en dækket skade på rør eller stikledninger (forudsat, at du har disse dækninger)*
- *Dækker ikke, hvis vandet kommer ind gennem åbne vinduer eller døre*
- *Dækker ikke, årsagen til vandskaden – fx reparation af hul i taget”.*

1. Oplever I, gennem jeres arbejde, at højtstående grundvand i byer er en problematik, som I skal forholde jer til

Ja, F&P har igennem flere år sat fokus på klimatilpasning for at sikre borgernes værdier og forebygge skader som følge af vand, der trænger ind og belaster borgerne. Udviklingen af nye forsikringsdækninger, som bl.a. beskrevet ovenfor, sker med afsæt i, at der fra forbrugernes side opleves flere situationer, som man forventer og ønsker, at forsikringsbranchen giver mulighed for at forsikre sig for. I den sammenhæng er udviklingen af nye dækninger både udtryk for et anderledes forventningsniveau fra kundernes side, men også udtryk for mere frekvente og omkostningstunge skader, som kunderne ikke tidligere har været bekymret for.

Flere forsikringsselskaber tilbyder (som beskrevet ovenfor) forsikringsdækning for indtrængende vand. Men den udvidede vandskadedækning dækker ikke alle skader. Der skal være sket en begivenhed, fx opstigende vand gennem afløb eller oversvømmelse af

forsikringsstedet. Typisk dækker forsikringen derfor ikke fx fugt/afskalning i kældervæg, fordi grundvandet generelt står højt. Forsikringselskaberne har en naturlig økonomisk interesse i at forebygge skader generelt – også vand der trænger ind som følge af stigende grundvandsspejl.

Selvom alle borgere ikke nødvendigvis har forsikringsdækning for skader som følge af højtstående grundvand, er det et emne som optager os. De afledte effekter af højtstående grundvand er ikke sundt for boligerne/bygningerne og kan give andre udfordringer på sigt.

2. I bekræftende fald oplever I, at problemet er blevet større?

Det er vores indtryk, at kundernes ønske om at kunne købe forsikringsdækning er steget gennem de senere år. Formentlig er det udtryk for både stigende forventninger til forsikringsdækning som større bekymring for eventuelle skaders størrelse. F&P har ikke viden om, hvorvidt problemet med højtstående grundvand er blevet større.

Vi ved fra tidligere drøftelser om klimaudfordringer, at udfordringen er der, og at grundvandet nogle steder står meget højt.

3. Hvilke problematikker oplever I, der relaterer sig til højtstående grundvand

Se svar til spørgsmål 1.

Der bør være fokus på det hele/samlede vandkredsløb. Der bør tænkes i kreative løsninger for vandhåndtering. At håndtere fx vandet på terræn, begrænser nedsvivning fra overfladen og åbner op for muligheden for at lave nye, spændende byrum. Forsinkelsesbassiner er kun i brug (fyldt med vand) få gange om året, resten af tiden kan de fungere som sportsbaner, skaterpark e.l. Vi skal bruge vandet til at skabe grønne rum og rekreative oaser i byen, der giver merværdi og multifunktionalitet. Brug af data og videndeling skal tages i brug for en samlet løsning for håndtering af vand fra 4 sider.

Fokus på det hele/samlede vandkredsløb – Vand fra 4 sider:



4. Ser I dette som en oplagt ansvarsopgave for forsyningerne og kommuner, eller er der andre aktører, som ville kunne håndtere højtstående grundvand i byerne

Ansvaret er delt og bør efter vores vurdering varetages af kommunerne og forsyningerne i et samarbejde. Grundejer/bygningsejer har også et ansvar, og endelig kan forsikringselskaberne spille en vigtig rolle, da der her ligger viden om skader. F&P indgår gerne i en dialog herom.

I 2013 begyndte F&P at gøre opmærksom på det stigende problem med huse, der lå så udsat, at de med de ændrede klimaforhold ville blive oversvømmet igen og igen. Nogle husejere havde inden for få år oplevet flere gange at få oversvømmet deres boliger. Dette fik forsikringselskaberne til at tale om uforsikringsbare boliger ("røde huse"). I denne dialog indgik også opstigende grundvand.

Vi ved fra projekter, der er gennemført, at borgerne – især dem, der har haft skader – er meget bevidste om deres ansvar. Borgerne vil rigtig gerne selv gøre noget, men her støder mange på udfordringer. De har svært ved at overskue, hvilke løsninger der er de rigtige, hvilke muligheder de selv har, og hvordan de kan spille ind i kommunernes projekter i deres område. Der er derfor behov for oplysning og mere borgerinddragelse.

5. Hvordan bør indsatsen finansieres, og hvilket overordnet princip bør man benytte (nytteprincip, solidarisk, blandet eller andet)

Klimaudfordringer bør løses ud fra et solidarisk princip.

6. Ser I, at der kan opstå problemer med håndtering af højtstående grundvand på tværs af kommunegrænser. I bekræftende fald, kan I give eksempler på dette?

Ja, vandet følger ikke kommunegrænsen, og derfor er det vigtigt med et samarbejde mellem kommunerne.

7. Er der noget i den nuværende lovgivning, som I mener, er en barriere for at håndtere problemer med højtstående grundvand hensigtsmæssigt.

Er fint beskrevet i oplæg fra DANVA, som er vedlagt i jeres e-mail af 23. februar 2021. Der er behov for sammenhængende lovgivning, der placerer og fordeler ansvaret for planlægning og etablering af den nødvendige fysiske struktur til vandafledning.

Med venlig hilsen, Tina Aabye

3. Dansk Miljøteknologi

1. **Oplever I gennem jeres arbejde, at højtstående grundvand i byer er en problematik, som I skal forholde jer til.**

Ja

2. **I bekræftende fald oplever I, at problemet er blevet større?**

Ja

3. **Hvilke problematikker oplever I, der relaterer sig til højtstående grundvand**

Generelt voksende problem på landet som i byen. På landet primært ved tab af landbrugsproduktion, men også natur. I byen ved skader på kældre, bygningsfundamenter, vejkanter, m.m. Afledte problemer med øgede forekomster af skimmelsvamp i bygninger. Periodelvise våde/forsumpede haver. Øget indsvivning til byens kloaksystemer, som medfører: mindre kapacitet til afledning af regnvand, flere overløb samt øgede udgifter til rensning, pumpning og vedligehold af systemet.

4. **Ser I dette som et oplagt ansvarsopgave for forsyningerne og kommuner, eller er der andre aktører, som ville kunne håndtere højtstående grundvand i byerne.**

Ja, oplagt ansvarsområde for forsyninger og kommuner, fordi grundvandsproblematikken generelt er regional (og ikke lokal) og fordi det er dokumenteret, at de bedste og samfundsøkonomisk billigste løsninger med fordel kan etableres i offentlige arealer og mange gange som en billig meromkostning, fx etablering af den 3. ledning (drænledning) ifm. separatkloakering. Samt ved øget oppumpning af grundvand fra eksisterende (kommunale) vandboringer. Lokalt kan industrier bidrage. Synergi ved fællesløsninger, fx grundvandssænkninger, hvor grundvandet benyttes til fjernvarme.

Den oplagte løsning i mange byområder er den 3. ledning (drænledning), som med fordel etableres ifm. selskabernes separatkloakering. Her er det oplagt, at forsyningerne tager ansvar. Ved etablering af drænløb er kommunens rolle større.

5. **Hvordan bør indsatsen finansieres, og hvilket overordnet princip bør man benytte (nytteprincip, solidarisk, blandet eller andet)**

Da problemet med højtstående grundvand ofte har regional karakter, bør finansieringen være solidarisk. Dvs. samme argumenter som ved skybrudshåndtering, hvor selskaberne kan finansiere løsninger (jf. ny lov). Nytteprincip vil i mange tilfælde være vanskelig at håndhæve/bevise, da det teknisk set er meget vanskeligt at fastslå, hvem der drager gavn af en given løsning, og hvem der ikke gør. Dette skyldes de store (blivende) usikkerheder forbundet med vandkredsløbet inklusiv det øvre grundvandsspejls.

6. **Ser I, at der kan opstå problemer med håndtering af højtstående grundvand på tværs af kommunegrænser. I bekræftende fald, kan I give eksempler på dette?**

Mindre grundvandsoppumpning i kommune A kan medføre grundvandsstigninger i kommune B.

- *Øget udledning til recipienter i kommune A kan hæve åvandspejlet og grundvandsspejlet i nedstrøms kommune B*
- *Øget nedsiivning af regnvand i kommune A kan potentielt/teoretisk øge grundvandsspejlet i kommune B (lokalt problem, mindre sandsynligt)*

7. Er der noget i den nuværende lovgivning, som I mener, er en barriere for at håndtere problemer med højtstående grundvand hensigtsmæssigt.

- *I dag er den enkelte grundejer ansvarlig for løsning af grundvandsproblemet på egen grund. De bedste og billigste løsninger kalder på fælles løsninger.*
- *Den nuværende lovgivning er ikke synkroniseret ift. nuværende og fremtidige klimaudfordringer med højtstående grundvand. Højtstående grundvand bliver med stor sandsynlighed et udbredt regionalt problem i fremtiden, hvorfor der kræves en lovændring, hvor kommune/forsyning får ansvaret.*

4. Dansk Industri (DI)

1. **Oplever I gennem jeres arbejde, at højtstående grundvand i byer er en problematik, som I skal forholde jer til.**

DI: Vi oplever, at der i vores medlemskreds er stigende bekymring for højtstående grundvand, særligt i kombination med øget nedbør.

2. **I bekræftende fald oplever I, at problemet er blevet større?**

DI: Det er ret nyt, at højtstående grundvand er blevet italesat som problematisk. Indtil for få år siden har fokus primært været på effekterne af ekstremregn/skybrud.

3. **Hvilke problematikker oplever I, der relaterer sig til højtstående grundvand**

DI: DI har en række medlemssegmenter, der har forskellige problemstillinger. Forsyningerne, har ikke opgaven i dag, men oplever et pres fra deres kunder (borgere og virksomheder) samt deres ejere (kommunerne) for at medvirke til at håndtere problemerne.

Højtstående grundvand giver også forhøjet indsviining i kloakker, med deraf følgende forøget belastning af renseanlæg.

Rådgivere og entreprenører oplever, at det manglende entydige ansvar for problemet med forhøjet grundvand giver udfordringer i forhold til at levere de mest optimale løsninger.

Manglende kontinuitet i investeringer er problematisk for specielt entreprenørbranchen.

4. **Ser I dette som et oplagt ansvarsopgave for forsyningerne og kommuner, eller er der andre aktører, som ville kunne håndtere højtstående grundvand i byerne.**

DI: DI mener, at der er behov for en entydig ejer at problemstillingen. Da forsyningerne i forvejen er ejer af vandinfrastrukturen i byerne, er det oplagt at tildele dem ansvaret med højtstående grundvand. Samfundsøkonomisk er det også mest oplagt at give forsyningerne opgaven, så en tredje ledning til grundvand, kan etableres, hvor det giver mening.

5. **Hvordan bør indsatsen finansieres, og hvilket overordnet princip bør man benytte (nytteprincip, solidarisk, blandet eller andet)**

DI: For DI er det en afgørende forudsætning, at der etableres en finansieringsmodel, hvor klimatilpasningsudgifterne, herunder udgifter til håndtering af forhøjet grundvand, ikke finansieres over borgere og virksomheders vandforbrug. Der er ingen logisk sammenhæng mellem vandforbrug og bidrag til håndtering af forhøjet grundvand.

DI forslår i stedet, at denne udgift i byerne, hvor det kan være vanskeligt entydigt at bruge et nytteprincip, finansieres via en forhøjelse af stikafgiften på udledning, via grundstørrelse eller bebygget areal. DI mener ikke, at en afgift i forhold til befæstet areal er en administrerbar løsning, selv om dette måske er det mest omkostningsægte.

6. Ser I, at der kan opstå problemer med håndtering af højtstående grundvand på tværs af kommunegrænser. I bekræftende fald, kan I give eksempler på dette?

DI: Selvfølgelig kan der være kommunegrænseoverskridende grundvandsproblemer, derfor er det vigtigt, at den kommende klimatilpasningsplan giver de fornødne forpligtelser til kommunerne til at sikre at sammenhængende vandudfordringer løses samlet. Det gælder ikke kun for højtstående grundvand, men også øget vandafstrømning i vandløb, kystsikring med mere.

7. Er der noget i den nuværende lovgivning, som I mener, er en barriere for at håndtere problemer med højtstående grundvand hensigtsmæssigt.

DI: Der mangler i dag en "operator" på problemet højtstående grundvand. Det er den enkelte lodsejer, der i dag er ansvarlig for at finde en løsning på sit problem på egen grund, og det giver en række ikke hensigtsmæssige løsninger.

En samlet klimatilpasningsplan må derfor adressere problemstillingen, f.eks. skal vandløbsloven måske justeres, så vandløb også får et klimatilpasningsformål. Det vigtigste er nok, at der udpeges en entydig "problemejer". I byerne kan det med fordel være spildevandsforsyningerne.

5. Danske Vandværker

1. **Oplever I gennem jeres arbejde, at højtstående grundvand i byer er en problematik, som I skal forholde jer til.**

I nogle tilfælde kan det føre til højtstående grundvand i byer, hvis vandværker ophører med at indvinde fra borer, fx som følge af forurening af borerne. Dette er dog som udgangspunkt noget kommunen skal forholde sig til, og evt. i samarbejde med vandværket finansiere opretholdelse af indvinding, uden at vandet anvendes til drikkevandsproduktion.

2. **I bekræftende fald oplever I, at problemet er blevet større?**

Der er ikke datagrundlag for at fastslå om det er tilfældet.

3. **Hvilke problematikker oplever I, der relaterer sig til højtstående grundvand**

Overvejelser omkring, hvorvidt vandværkerne kan have en erstatningspligt i den sammenhæng, hvis grundvandsstigningen sker efter nedlæggelse af boring, hvilket sædvanligvis ikke er tilfældet.

4. **Ser I dette som et oplagt ansvarsopgave for forsyningerne og kommuner, eller er der andre aktører, som ville kunne håndtere højtstående grundvand i byerne.**

Oplagt, at kommunerne håndterer spørgsmålet igennem deres klimatilpasningsplaner.

5. **Hvordan bør indsatsen finansieres, og hvilket overordnet princip bør man benytte (nytteprincip, solidarisk, blandet eller andet)**

Indsatsen bør være solidarisk finansieret via skattebetalingen og altså ikke over drikkevandstaksterne.

6. **Ser I, at der kan opstå problemer med håndtering af højtstående grundvand på tværs af kommunegrænser. I bekræftende fald, kan I give eksempler på dette?**

Vi har ingen konkrete eksempler, men eftersom grundvand ikke følger kommunegrænser vil der potentielt kunne opstå problemer ved uenighed om håndteringen.

7. **Er der noget i den nuværende lovgivning, som I mener, er en barriere for at håndtere problemer med højtstående grundvand hensigtsmæssigt.**

Umiddelbart er den største udfordring, at der ikke er hjemmel til finansiering fra kommunen eller igennem en lovgivning, der fx ligner den gældende lovgivning for kystsikring.

6. Foreningen af Rådgivende Ingeniører (FRI)

1. **Oplever I gennem jeres arbejde, at højtstående grundvand i byer er en problematik, som I skal forholde jer til.**

Nej, men det gør vores medlemsvirksomheder

2. **I bekræftende fald oplever I, at problemet er blevet større?**

- Ja, det bliver et større og større problem

3. **Hvilke problematikker oplever I, der relaterer sig til højtstående grundvand**

- Rurale områder: Tabt landbrugsproduktion og nedsat funktion af naturarealer

- I urbane områder:

- Områder, der aldrig har været udfordret af vand, har pludselig problemer med oversvømmelser.

Fugtskader/svamp i kældre, der før har været tørre og vand der ligefrem trænger op nedefra

- Regnvand kan kun nedsives i områder, hvor der ikke er problemer med højtstående grundvand, så øgede udfordringer ifm. ekstremregn. Resultater bl.a. oversvømmede haver mv.

- Udfordring med øget indsivning til byens kloaksystemer, som har en lang række afledte konsekvenser

4. **Ser I dette som et oplagt ansvarsopgave for forsyningerne og kommuner, eller er der andre aktører, som ville kunne håndtere højtstående grundvand i byerne.**

- Ja, det vil være et oplagt ansvarsområde for forsyninger og kommuner

5. **Hvordan bør indsatsen finansieres, og hvilket overordnet princip bør man benytte (nytteprincip, solidarisk, blandet eller andet)**

- Umiddelbart bør indsatsen sidestilles med skybrudssikring, der finansieres via vandtaksterne, fordi sikringen anses som et kollektivt gode, og fordi kalder på fælles løsninger. Hvorvidt indsatsen skal finansieres via taksterne, en fast forbrugerafgift/stikafgift eller afgift på forsikringer, er et politisk spm. 2

6. **Ser I, at der kan opstå problemer med håndtering af højtstående grundvand på tværs af kommunegrænser. I bekræftende fald, kan I give eksempler på dette?**

- Vandet kender ikke kommunegrænserne, så hvad én kommune gør for at reducere grundvandsspejlet, vil potentiel påvirke spejlet i nabokommunen. Det er samme problematik som hos private lodsejere, bare større skala. De mest optimale og

omkostningseffektive løsninger, er de fælles løsninger, hvorved suboptimering undgås/reduceres

7. Er der noget i den nuværende lovgivning, som I mener, er en barriere for at håndtere problemer med højtstående grundvand hensigtsmæssigt.

- De mest optimale og omkostningseffektive løsninger, er de fælles løsninger, hvorved suboptimering undgås/reduceres. Der bør være en ansvarsopgave for forsyningerne og kommuner, som bør forpligtes til at indgå i vandsamarbejder på tværs af forsyninger og kommuner.

Tilføjelser efter interview:

Skal opgaven om håndtering af højtstående grundvand være en monopolopgave for selskaberne?

Det væsentligste er, at spildevandsselskaberne får mulighed for at sammentænke projekter for håndtering af hele vandkredsløbet (f. eks. højtstående grundvand og tag-/overfladevand) i helt eller delvist kloakerede vandoplande, da disse projekter generelt resulterer i de samfundsmæssige bedste og billigste løsninger (jf. analyser udført af KL og DANVA). Opgaven med håndtering af højtstående grundvand bør her sidestilles med øvrige spildevandsforsyningsaktiviteter.

Er det underordnet om det er kommune/forsyning, som får ansvaret?

Det er vigtigt, at spildevandsselskaberne får mulighed for at sammentænke projekter for håndtering af hele vandkredsløbet, da disse projekter generelt resulterer i de samfundsmæssige bedste og billigste løsninger (jf. analyser udført af KL og DANVA). Kommunen kan som udgangspunkt ikke etablere synergiløsninger for håndtering af både tag-/overfladevand og grundvand, da forsyningen varetager håndteringen af tag- og overfladevand. Derfor er det vigtigt, at spildevandsselskabet kan få ansvaret - evt. på baggrund af en kommunalpolitisk beslutning for vandoplande. I nogle tilfælde kan et kommunalt vandløbsprojekt dog isoleret set bidrage til at afhjælpe et problem med højtstående grundvand, hvorfor det i nogle tilfælde kan være formålstjenstligt, at kommunen også får ansvaret.

Hvile andre fagområder (end miljø/klima) blandt FRI' medlemmer er udfordret af højtstående grundvand? Fx ved større anlægsprojekter.

De fleste sektorer er påvirket i større eller mindre grad. Alt fra byggeri og anlæg, transportinfrastruktur, vand- og spildevandsområdet, jordoprensning og øvrig forsyningsinfrastruktur til naturgenopretning og klimatilpasning mfl.

Er højtstående grundvand sit eget område, eller falder det under klimatilpasning?

Set i et generelt nationalt perspektiv er klimaændringerne den væsentligste faktor for nuværende og forventede fremtidige udfordringer relateret til højtstående grundvand. I særligt hovedstadsområdet er faldende grundvandsoppumpning dog også en medvirkende og vigtig faktor. Men, generelt giver det mening at henføre håndtering af højtstående grundvand til klimatilpasning. I mange tilfælde vil der være synergi ved at samtænke projekter for håndtering af flere klimarelaterede vandudfordringer, hvorfor det giver mening at henføre håndtering af højtstående grundvand til klimatilpasning.

Hvordan skal evt. indsatser prioriteres? Samfundsøkonomisk hensigtsmæssighed på samme vis som regnvandshåndtering (jf. ny regulering for spildevandsselskabernes klimatilpasning)? Eller på anden vis?

For at sikre samfundsøkonomisk effektive løsninger bør indsatser prioriteres ud fra vurderinger baseret på samfundsøkonomisk hensigtsmæssighed. Det er i den forbindelse formålstjenligt at se på håndtering af højtstående grundvand som et "add-on" ift. traditionelle kloakprojekter (ligesom skybrudsprojekter, jf. ny regulering på spildevandsselskabernes klimatilpasning). Dvs. højtstående grundvand betragtes som en meromkostning ift. traditionelle kloakprojekter og implementeres kun der, hvor der er et samfundsøkonomisk potentiale for det. I de samfundsøkonomiske analyser bør der gives mulighed for at inddrage flere gevinster end den isolerede gevinst ved sikring mod grundvandsafledte skader på kældre, bygningsfundamenter og infrastruktur. Øvrige gevinster kan f.eks. være indregning af muligheden for at etablere LAR-dræn-løsninger til samtidig håndtering af både grundvand og tag- /overfladevand, som generelt forventes at være billigere end en traditionel kloakløsning.

Er datagrundlaget/viden om metoder tilstrækkeligt for at løse opgaver med kollektiv håndtering af højtstående grundvand for jeres virksomheder?

Nej, vi mangler generelt viden om det højtstående grundvand. Både grundvandsniveauer, sammenhænge i forhold til overfladisk afstrømning og omkring afledte forventede omkostninger forbundet med skader på bygninger og infrastruktur. Og vi mangler viden omkring potentialet for at udnytte højtstående grundvand til andre formål, f.eks. til grundvandskøling og varmforsyning. Der er et stort potentiale for at udvikle innovative metoder, som yderligere er forbundet med et stort eksportpotentiale for Danmark.

7. Danske Regioner

1. Oplever I gennem jeres arbejde, at højtstående grundvand i byer er en problematik, som I skal forholde jer til.

Begrebsafklaring: Højtstående grundvand er ikke en hydro-geologisk faglig term, men en term der er kommet frem i medierne til at beskrive problemer med det terrænnære grundvand. Det terrænnære grundvand i denne sammenhæng berører vand i de øverste jordlag fra terræn til ca. 1,5 meter under terræn (kælder dybde). Geologien i Danmark varierer, men i områder hvor geologien består af sand, kan det primære og/eller sekundære grundvandsmagasin hænge sammen med det terrænnære grundvand – dette ses bl.a. i store dele af Vestjylland. Der er således også skala i håndteringen af det terrænnære grundvand, hvor der kan være væsentlige forskelle i vandvolumen og tilstrømning. Når det terrænnære grundvand kommer ind i kloakforsyningens system, går det under betegnelsen 'uvedkommende vand'. Uvedkommende vand inkluderer, udover drænvand, også vand fra fejkoblinger i spildevandsnettet.

I Region Midtjylland opleves der udfordringer med 'højtstående grundvand' i hhv. byzone, landzone og sommerhusområder dvs. der er udfordringer både i byer og udenfor byerne jf. følgende 13 punkter:

I byerne ses udfordringerne ved:

- 1) Separatkloakering og kloakreovering (gamle rør der pga. utætheder har fungeret som dræn tætnes og får det terrænnære grundvand til at stige).
- 2) Gamle indvindingsboringer i byen sløjfes og grundvandet stiger.
- 3) Øget og længerevarende vinternedbør og heraf generelt hævet terrænnær grundvandsstand. Samtidig udfordringer i det aftagende system, eksempelvis vandløb.
- 4) Rensning af uvedkommende vand på rensningsanlæg dvs. der bruges signifikante ressourcer på at rense 'rent vand'. I Sunds er størrelsesordenen ca. 1.000.000 m³/år. Omkostningerne er ca. 5 kr./m³ ved marginalomkostninger.
- 5) Grundejere etablerer ikke-godkendte dræn- og pumpeløsninger til forsyningens system og øger dermed udfordringen med punkt 4.
- 6) Risiko for mobilisering af Jordforureninger, bl.a. V1 og V2-kortlagte forurening, der via ledningsnettet kan diffundere ind i bygninger.
- 7) Der udlægges byggegrunde i områder med 'højtstående grundvand' fx i engområder, ådale mm.
- 8) Manglende vedligehold af grøftesystemer og dræn eller at disse med tiden er blevet nedlagt pga. byudvikling. Med den virkning at grundvandet stiger.
- 9) Lavtliggende infrastruktur kan stå under vand eller vandstanden stå så højt i materialerne at bæreevnen forringes (fx vejanlæg).

I landzone opleves udfordringerne ved:

- 10) Øget dræning af grundvand fra landbrugsareal til vandløb, hvilket øger afstrømningen og dermed risiko for oversvømmelse nedstrøms i perioder med længerevarende nedbør (oftest i vinterperioden).
- 11) Landbrugsarealer står under vand med betydningen for afgrødeudbytte.

I lavtliggende sommerhusområder opleves udfordringer ved:

12) 'Forsumpning' af sommerhusgrunde.

13) som punkt 5 i kloakerede områder eller andre afværgeforanstaltninger.

2. I bekræftende fald oplever I, at problemet er blevet større?

Ovenstående punkt 1, 2, 4, 7, og 8 er kendte problemstillinger allerede i dag. Punkt 3, 5, 6, 9, 10, 11, 12 og 13 ser vi i dag udfordringer med og forventes at være stigende frem mod år 2050 og 2100 under et fremtidigt klima (selv med opnåelse af Parisaftalen) og så frem den gældende lovgivning ikke ændres. Punkt 10 vil øge afstrømningen i vandløbssystemerne og dermed det aftagende system for drænvand fra byerne.

Mange af udfordringerne med det stigende terrænnære grundvand hænger sammen med øget vedvarende nedbør. Det forekommer oftere i vinterhalvåret, men i kombination med en våd sommer, hvor grundvandstanden ikke kommer tilstrækkeligt ned, forøges udfordringerne med 'højtstående grundvand' den efterfølgende vinter. Når jorden er vandmættet vil nedbøren afstrømme til recipient, fx et vandløb, og øge risiko for oversvømmelse nedstrøms, som var situationen omkring Gudenåen forrige vinter. Vandkredsløbet og årsagerne til problemer med oversvømmelse hænger heraf sammen. Når der ikke er plads til vandet løber det over. Der er derfor brug for helhedsplaner og bindende koordinerende indsatser.

Efterhånden som problemet er stigende, opstår erkendelse af, at vor viden om det terrænnære grundvand er for begrænset. Der er behov for bedre og flere data, oplandsbaserede modeller og opkvalificering hos forvaltninger og forsyninger.

3. Hvilke problematikker oplever I, der relaterer sig til højtstående grundvand

Se punkt 1.

Igen er det vigtigt, at grundvandsystemerne ses i sammenhæng med den øvrige del af vandkredsløbet. Med stigende grundvandsspejl er der stigende behov for koordinering.

Regionerne og Det Nationale Netværk for Klimatilpasning (DNNK) er ved at gennemføre en undersøgelse af borgernes og virksomheders viden om klimatilpasning i samarbejde med Epinon. Der vil foreligge data om borgernes og virksomheders viden om klimatilpasning, inkl. 'højtstående grundvand', medio april og med tolkning primo maj 2021. Ad denne vej forventer vi at blive klogere på i hvilken udstrækning manglende viden er en del af problemet. Hvis ønsket kan MST få adgang til data dashboard.

Region Midtjylland arbejder med udfordringer med 'højtstående grundvand' via to EU projekter:

- EU LIFE IP projektet Coast to Coast Climate Challenge (C2C CC) adresserer udfordringer indenfor hele vandkredsløbet, også udfordringer med 'højtstående grundvand'.
- Interreg projektet TopSoil med et pilotprojekt i Sunds ved Herning. Topsoil giver effektberegninger af forskellige tiltag til håndtering af 'højtstående grundvand' herunder 3. ledning, skovrejsning, pumpning, åbne kanaler samt muligheder for magasinering.

Region Midtjylland har været lydhør for kommunernes behov for de oplevede stigende problemer med det terrænnære grundvand siden 2015 og har i samarbejde med regionens kommuner i C2C CC afdækket behov, indsamlet data og udviklet et screeningsværktøj for 'højtstående grundvand' under nuværende klima og et fremtidigt klima. Værktøjet er integreret i SCALGO, brugervenligt og beslutningsstøttende.

Region Midtjylland har fungeret som viden og sparringspartner herom. De fleste kommuner har 1-3 fagmedarbejdere indenfor klimatilpasning, og som derudover har ansvar for mange driftsopgaver. Regionen har kunne bistå kommunerne med en betydelig specialiseret fagstab indenfor hydrogeologi og klima. Regionen ligger inde med en signifikant mængde af hydrogeologiske data samt forureningsdata via sin myndighed indenfor jordforurening og råstof. Dette støtter kompetenceudviklingen blandt alle regionens kommuner, så det ikke kun er de få kommuner med en stor fagteknisk stab, der er på forkant med håndtering af det terrænnære grundvand og klimatilpasning.

Derudover udfordres landbruget idet høsten til tider ikke kan bjærges og jordbehandlingen og såningen kommer for sent i gang. Landbruget har heraf behov for øget dræning, som nævnt i fbm. Punkt 10 ovenfor, dette vil øge afstrømningen i vandløbssystemerne og dermed det aftagende system for drænvand fra byerne. Uanset om landbruget omlægger driften nogle steder vil presset på det aftagende system stige i vinterhalvåret. Evt. dræning fra byerne vil presse det aftagende system yderligere og øge risikoen for oversvømmelse nedstrøms. Der er derfor behov for helhedsorienterede løsninger i hele vandoplande. Se uddybning i Afsnit 6 nederst.

4. Ser I dette som et oplagt ansvarsopgave for forsyningerne og kommuner, eller er der andre aktører, som ville kunne håndtere højtstående grundvand i byerne.

Som nævnt ovenfor, hænger vandkredsløbet og årsagerne til oversvømmelse sammen. Løsningerne optimeres derfor ud fra en helhedsorienteret tilgang. Nogle steder kan udfordringerne løses 'on site' og er en oplagt opgave for kommuner og forsyninger. Andre steder skal løsningerne findes i oplandet, som pointeret ovenfor. Grundvandsstrømninger, grundvandsmagasiner og vandløb krydser ofte kommunegrænser og forsyningsområder, hvorfor en vandoplandsbaseret tilgang er det optimale for at undgå suboptimale løsninger, hvor løsning af 'højtstående grundvand' lokalt i byen, skaber problemer nedstrøms. Her er det oplagt at en tredje part koordinerer indsatsen, dette kunne være regionerne. Region Midtjylland har gode erfaringer med at skabe og drive partnerskaber blandt alle relevante aktører på tværs og dermed fremme, at der arbejdes med helhedsorienterede løsninger. Regionens rolle er underbygget af og dokumenteret i interviews og evalueringer i C2C CC.

En helhedsorienteret tilgang med baggrund i vandoplande og på tværs af aktører (også ofte benævnt i partnerskaber) skaber mulighed for merværdier i løsningerne, herunder statens initiativ på Multifunktionel Jordfordeling (MUFJO), CO₂ binding, øget biodiversitet, rekreativitet, ejendoms værdistigninger mm.

*Hvordan bør indsatsen finansieres, og hvilket overordnet princip bør man benytte (nytteprincip, solidarisk, blandet eller andet)
For udfordringer med 'højtstående grundvand' i et byområde gælder der tilsvarende*

udfordringer som erfarede ved klimatilpasning til nedbør over serviceniveau - det er ofte svært at stadfæste, hvem der vil have gavn af en indsats. DANVA og KL har gennemført en socioøkonomisk analyse af 4 forskellige cases, hvor der implementeres en infrastruktur til håndtering af det terrænnære grundvand. TopSoil-projektet i Sunds er et af de 4 cases. Den socioøkonomiske analyse sammenligner omkostningerne ved etablering af en sådan infrastruktur med de socioøkonomiske fordele, herunder reduktion af skader. Derudover er der beregnet potentielle ejendomsværdistigninger på grund af forvaltningen af 'højtstående grundvand'. Alle 4 cases inkl. Sunds viser et samfundsøkonomisk positivt resultat.

Resultaterne indikerer heraf at håndtering af det terrænnære grundvand med fordel kan integreres som en del af forsyningens servicemål for byens borgere på lige fod med regnvand på terræn. Argumentet skal også ses i lyset af – igen – at årsagen til stigningen i det terrænnære grundvand skyldes mange forhold, bl.a. ændrede vedligeholdelsespraksis, pumpeaktiviteter m.v. Forhold som den almene borger ikke har indflydelse eller handlemuligheder mod.

Der kan ligeledes laves en lignende økonomisk fordeling mellem kommune og forsyning som erfarede via Medfinansieringsbekendtgørelsen i de tilfælde, hvor der ønskes en integreret løsning på terræn fx via åbne kanaler, der håndterer det terrænnære grundvand samt evt. regnvand og bidrager til bykvaliteten. Dette kunne være en løsning i de områder, der allerede er separat kloakeret, og hvor etablering af en 3. ledning derfor vil være urentabel.

I områder, hvor nytten af indsatsen er mere tydelig fx i landzone, kan det give mening, at den der har nytten betaler. Det er dog vigtigt i denne sammenhæng at være opmærksom på, at indsatsen ikke må resultere i øget risiko for oversvømmelse nedstrøms, og at der fx inkorporeres 'vandparkering' i oplandet jf. ovenstående pointe med en helhedsorienteret indsats basseret på vandopland.

Den helhedsorienterede indsats, som er en afgørende forudsætning kan med fordel finansieres af flere parter, hvor forsyning, kommune, region og stat i en samfinansiering finder en rimelig fordelingsnøgle.

5. Ser I, at der kan opstå problemer med håndtering af højtstående grundvand på tværs af kommunegrænser. I bekræftende fald, kan I give eksempler på dette?

Se punkt 4.

Det er her vigtigt at understrege, at man ikke kan håndtere grundvandssystemerne isoleret, men de er en del af det samlede vandkredsløb. Grundvand dannes ved nedbør og strømmer af til vandløb, søer og hav. At det findes i jorden er en midlertidig deponering. Når grundvandet drænes skal der være plads i det aftagende system.

Eksempler er de steder, hvor den høje terrænnære grundvandsstand er helt eller delvist bestemt af sammenhængen med indvinding fra grundvandsmagasin eller af vandløb, der løber til fra større oplande. Storå udspringer i Ikast-Brande Kommune, løber gennem Herning Kommune og giver store oversvømmelser (og højtstående grundvand) i

Holstebro By. Men Holstebro kan ikke investere i at løse problemet uden for egen kommunegrænse, og har knap nok plads til at skabe de nødvendige anlæg inden for kommunegrænsen uden det får uheldige miljømæssige konsekvenser. Ligeledes i Herning opleves høj grundvandsstand i perioder bl.a. som følge af høj vandstand i Storeå, som forplanter sig grundvandsmæssigt ud i Herning by. Løsningerne hertil vil kunne findes i hele oplandet og lokaliserer sig ikke bare til Herning by alene. Denne problemstilling forventes at øges jf. punkt 10 ovenfor. Her vil en regional oplandsplan for håndtering af vand være oplagt.

6. Er der noget i den nuværende lovgivning, som I mener, er en barriere for at håndtere problemer med højtstående grundvand hensigtsmæssigt.

Lovgivningen er i dag mangelfuld og vidner om en praksis, der blev etableret ud fra andre hensyn. I mange af vores nabolande har man revideret lovgivningen indenfor vandområdet til i højere grad at håndtere det samlede vandkredsløb og Region Midtjylland støtter anbefalinger om også i Danmark at lave en samlet revision af lovgivningen på området jf. bl.a. Concito, 2017. [”Robusthed i kommunale klimatilpasningsplaner”](#). Concito, Realdania, samt flere høringsvar til ”Udkast til bekendtgørelser som følger af lovforslag om spildevandsforsyningsselskabers klimatilpasning m.v.”, der trådte i kraft januar 2021, herunder [høringsvar fra Det Nationale Netværk for Klimatilpasning \(DNNK\) og C2C CC](#).

Håndtering af det terrænnære grundvand ligger i dag i Bygningsloven og i Vandløbsloven. Bygningsloven angiver, at bygningsejer har ret til at holde sin sokkel tør fx med omfangsdræn. Men dette gælder ikke nødvendigvis kælder og bygningsejer skal have tilladelse til at aflede drænvand til forsyningens system. I praksis er det velkendt at mange grundejere ’glemmer’ at søge om denne tilladelse. Hvis grundejer ønsker at holde sin grund (fx have) tør, hører indsatsen under Vandløbsloven, og der skal søges tilladelse til at lede drænvand til recipient, det er ofte ikke muligt for den enkelte grundejer medmindre grunden ligger direkte ned til et vandløb/en sø. Der skal derfor etableres et drænlaug af berørte grundejere, der etablerer løsningen (et rørlagt vandløb under Vandløbsloven), som finansieres via nytteprincippet. I praksis er det en meget vanskelig opgave, særligt i byzone.

Kommunale og forsyningsmæssige beslutninger og handlinger, der har medført ændringer i eksempelvis vedligeholdelsespraksis, tætning af kloakrør, separat kloakering, pumpekapacitets ændringer (eksempelvis boringer der flytter uden for byen i Odense og Skagen) m.v. har ingen ansvar over for borgere, der efterfølgende mærker konsekvenserne heraf. Dertil kommer, at fugtskader ikke betragtes som ’en pludselig opstået skade’ i husforsikringerne, hvorfor at borgerne kan betragtes som at være taget til gidsel i en mangelfuld lovgivning.

Det er yderligere ikke muligt for forsyningerne, at erstatte den dræneffekt utætte rørledninger havde før reoveringen. De må i gældende lovgivning ikke drifte og eje en 3. ledning (en drænledning) og lede drænvandet til recipient. Modsat er de forpligtet til at gennemføre reovering af kloaknettet.

I dag må drænvand håndteret under vandløbsloven ledes uforsinket til recipient. Lægges håndtering af drænvand fra vandløbsloven over til forsyningerne, hvor der skal søges om udledningstilladelser, på lige fod med regnvand, inden vandet ledes til recipient, skal man være opmærksom på pladsmangel i byerne til forsinkelse (og rensning) af det terrænnære grundvand. Derimod, hvis hele byområder drænes og efterfølgende ledes uforsinket til recipient fx vandløb, kan dette medvirke til oversvømmelse nedstrøms. Den optimale løsning er at forsinke og tilbageholde vandløbsvand opstrøms, dvs. udenfor byen, så der er plads i systemet nedstrøms. Dette peger igen på en helhedsorienteret tilgang indenfor vandoplandet.

Samfundsøkonomiske cost-benefit-analyser for løsninger til håndtering af terrænnært grundvand



Udarbejdet for DANVA og KL

November 2020

Udarbejdet til: DANVA og KL

Udarbejdet af: Realise ApS og Kouno P/S

KOUNO

REALISE

INDHOLDSFORTEGNELSE

1.	Sammenfatning.....	1
2.	Indledning.....	2
3.	Samfundsøkonomisk model og afgrænsning.....	3
4.	Sunds	7
	4.1. Projektbeskrivelse	7
	4.2. Samfundsøkonomisk beregning.....	9
5.	Odense	15
	5.1. Projektbeskrivelse	15
	5.2. Samfundsøkonomisk beregning.....	18
6.	Herlev	23
	6.1. Projektbeskrivelse	23
	6.2. Samfundsøkonomisk beregning.....	25
7.	Aarhus	30
	7.1. Projektbeskrivelse	30
	7.2. Samfundsøkonomisk beregning.....	33
8.	Bilag A - Ikke kvantificerede effekter	40
9.	Bilag B - FølsomhedsAnalyse	41
10.	Bilag C - Effekten på ejendomsværdier	48
11.	Bilag D - Begrebsdefinitioner.....	50
12.	Kilder	52

1. SAMMENFATNING

Nærværende samfundsøkonomiske analyse omfatter løsninger til håndtering af terrænnært grundvand i Sunds i Herning Kommune, Erhvervs kvarteret, Eventyrkvarteret og Musikkvarteret i Herlev Kommune, det kloakerede opland i Odense Kommune og en del af Risskov i Aarhus Kommune.

Den samfundsøkonomiske analyse er beregnet for tre løsningsscenarier for hvert af de ovennævnte områder:

- Grundejerløsning 25 %
- Grundejerløsning 75 %
- Selskabsløsning

Grundejerløsningerne er udtryk for, at hhv. 25 % og 75 % af grundejerne i de berørte områder vælger at beskytte sig med drænløsninger mod terrænnært grundvand. Selskabsløsningen er udtryk for, at spildevandselskaberne etablerer en fælles løsning til håndtering af terrænnært overfladenært grundvand i de berørte områder.

Resultaterne af de samfundsøkonomiske beregninger viser entydigt, på tværs af de fire områder, at den samfundsøkonomiske rentabilitet er størst, når spildevandsselskaberne etablerer løsninger.

Dette ses i form af, at de løsninger med den største Nettonutidsværdi, Intern rente og Cost-Benefit forhold pr. investeret kr. er udtryk for de løsninger med den største samfundsøkonomiske forrentning. Dette betyder, at værdien af de samlede gevinster overstiger værdien af de samlede omkostninger.

Løsningernes effekt på ejendomsværdien er ligeledes beregnet. Her gør det samme billede sig gældende, så spildevandsselskabernes løsninger har den største effekt på ejendomsværdierne.

Nedenfor er resultaterne af de samfundsøkonomiske beregninger i Sunds, Herlev, Odense og Aarhus sammenfattet.

Sunds	NNV (mio. kr.)	Intern Rente (%)	CB- Forhold	Effekt på ejendomsværdi (mio. kr.)
25 % Grundejerløsning	2,6	5 %	1,3	3,0
75 % Grundejerløsning	22,4	9,8 %	2,4	9,0
Selskabsløsning	36,8	29,2 %	7,5	9,1

Odense	NNV (mio. kr.)	Intern Rente (%)	CB- Forhold	Effekt på ejendomsværdi (mio. kr.)
25 % Grundejerløsning	643	18,4 %	4,1	440
75 % Grundejerløsning	1.930	18,4 %	4,1	1.319
Selskabsløsning	3.161	25,5 %	5,4	1.583

Herlev	NNV (mio. kr.)	Intern Rente (%)	CB- Forhold	Effekt på ejendomsværdi (mio. kr.)
25 % Grundejerløsning	15,0	7,6 %	1,7	25,1
75 % Grundejerløsning	44,9	7,6 %	1,7	75,3
Selskabsløsning	115,3	20,0 %	4,6	100,4

Aarhus	NNV (mio. kr.)	Intern Rente (%)	CB- Forhold	Effekt på ejendomsværdi (mio. kr.)
25 % Grundejerløsning	-50	-	-	93
75 % Grundejerløsning	-67	-	-	278
Selskabsløsning	172	8,9 %	2,2	312

2. INDLEDNING

DANVA og KL har igangsat projektet "National indsats imod terrænnært grundvand". Projektets fokus er, at løse problemerne med terrænnært grundvand i bebyggede områder og nye udstykninger, hvor et spildevandselskab har ansvaret for vand- og spildevandshåndtering.

Projektet omfatter fire cases med identificering af mulige løsninger imod terrænnært grundvand:

1. Sunds i Herning Kommune
2. Eventyrkvarteret, Musikkvarteret og Erhvervsvarteret i Herlev Kommune
3. Det kloakerede opland i Odense Kommune
4. Dele af Risskov i Aarhus Kommune

Den samfundsøkonomiske analyse er beregnet for tre løsningsscenerier for hvert af de ovennævnte områder:

- Grundejerløsning 25 %

- Grundejerløsning 75 %
- Selskabsløsning

Grundejerløsningerne er udtryk for, at hhv. 25 % og 75 % af grundejerne i de berørte områder vælger at beskytte sig med drænløsninger mod terrænnært grundvand. Selskabsløsningen er udtryk for, at spildevandselskaberne etablerer en fælles løsning til håndtering af terrænnært grundvand i de berørte områder.

Beregningerne har til formål at vise, hvilken samfundsøkonomi der er forbundet med de konkrete grundejerløsninger og selskabsløsninger. Herunder en identificering af de enkelte grundejerløsninger og selskabsløsninger samlede omkostninger og gevinster og dermed svaret på om løsningerne er en god forretning for samfundet.

Realise og Kouno har gennemført de samfundsøkonomiske beregninger i løbet af sommeren og efteråret 2020.

3. SAMFUNDSØKOMISK MODEL OG AFGRÆNSNING

Jf. Finansministeriets vejledning til samfundsøkonomiske cost-benefit-analyser følger de samfundsøkonomiske beregninger til løsning af terrænnært grundvand de tre trin opstillet nedenfor:

1. Definition af formål, basisscenarie, tidshorisont og alternative tiltag
2. Identifikation og kvantificering af fordele og ulemper ved de enkelte løsninger
3. Opgørelse af fordele og ulemper for hver løsning

Trin	Væsentlige forhold
Trin 1: Definition af formål, basisscenarie, tidshorisont og alternative tiltag.	<ul style="list-style-type: none"> • Formålet med løsningen defineres og beskrives. • Basisscenariet defineres og beskrives som den fremtidige situation, hvor der ikke gøres noget eller medtaget de tiltag som under alle omstændigheder vil blive realiseret. • Identifikation af skadesområde og skadesomfang. • Tidshorisonten fastlægges (som udgangspunkt er det 100 år) • Alternativer til løsningen defineres og beskrives.
Trin 2: Identifikation og kvantificering af fordele og ulemper ved de enkelte løsninger.	Fordele: <ul style="list-style-type: none"> • Identifikation af sparede materielle skader (markedsomsatte goder) f.eks. bygninger, infrastruktur m.v. • Effekt på ejendomsværdier. Ulemper: <ul style="list-style-type: none"> • Investeringsomkostninger, inkl. byggetid, levetid og reinvestering. • Årlige drifts- og vedligeholdelsesomkostninger. • Finansiering af tiltagene/løsninger.
Trin 3: Opgørelse af fordele og ulemper for hver løsning.	Fordele: <ul style="list-style-type: none"> • De tilbagediskonterede samlede sparede skadesomkostninger. Ulemper: <ul style="list-style-type: none"> • De tilbagediskonterede samlede investeringsomkostninger.

Figur 3.1 De tre trin i de samfundsøkonomiske beregninger. Kilde: Finansministeriet, Realise og Kouno

Beregningerne foretages med Miljøstyrelsens PLASK-model (Klimatilpasningsværktøj til beregning og dialog), der er generelt accepteret, når der arbejdes med samfundsøkonomisk beslutningsgrundlag i tilknytning til investeringer på klimatilpasningsområdet.

PLASK retter sig mod samfundsøkonomiske beregninger af investeringer i løsninger rettet mod skybrud og stormflod. Der eksisterer, på nuværende tidspunkt ikke et særligt modul i tilknytning til terrænnært grundvand i PLASK. Indtil dette modul er udviklet, vurderes PLASK at være det bedste værktøj til samfundsøkonomiske beregninger af investeringer i løsninger i tilknytning til terrænnært grundvand.

PLASK opererer med en række enhedspriser for skader på bygningers kældre og stueetage, erhvervsejendomme og veje, som er anvendt i nærværende samfundsøkonomiske analyser. Enhedspriserne er bl.a. baseret på information om skadesdata fra forsikringselskaberne eller på en vurdering af de forventede skadesomkostninger ved oversvømmelser.

De samfundsøkonomiske beregninger af grundejerløsninger og selskabsløsninger i Sunds, Herlev, Odense og Aarhus opgøres jf. tabellen nedenfor.

Samfundsøkonomisk resultat i nettonutidsværdi over 100 år, mio. kr.

Omkostninger	Nettonutidsværdi (mio. kr.)
Tiltagsomkostninger: <ul style="list-style-type: none"> • Investering • Reinvestering • Drift og vedligehold 	
Gvinster	
Sparede skadesomkostninger: <ul style="list-style-type: none"> • Bebyggelse • Infrastruktur 	
Merværdier: <ul style="list-style-type: none"> • Effekten på ejendomsværdier 	
Samfundsøkonomisk gevinst i mio. kr. med og uden effekt på ejendomsværdier	

Figur 3.2 Opstilling af samfundsøkonomiske resultater. Kilde: Realise og Kouno

Estimering af omkostninger, reinvestering og drifts- og vedligeholdelsesomkostninger for grundejerløsninger og selskabsløsninger baserer sig på beregninger fra spildevandsselskaberne Herning Vand, Vandcenter Syd, HOFOR og Aarhus Vand. For grundejerløsningerne er der desuden hentet gennemsnitspriser på drænløsninger fra <https://bygga.dk/omfangsdræn/>.

Ibrugtagingsåret er 2028 for grundejerløsningerne og selskabsløsningerne i Sunds, Herlev og Aarhus. Ibrugtagingsåret er 2053 for grundejerløsninger og selskabsløsning i Odense.

Der tages udgangspunkt i en skadesopgørelse for perioden 2050-2060, da dette svarer til et gennemsnit for en middel grundvandsstand på tværs af de fire cases.

Reduktion af uvedkommende vand som følge af grundejerløsninger og selskabsløsninger er oplyst i m³ af spildevandsselskaberne og er beregnet ved anvendelse af enhedspriser fra Miljøstyrelsen (Bedre viden om uvedkommende vand, 2018). Reduktion af uvedkommende vand modregnes i drifts- og vedligeholdelsesomkostningerne.

Estimering af sparede skadeomkostninger for grundejerløsninger og selskabsløsninger baserer sig på opgørelser fra Realise og Kouno, som er baseret på vandkort fra spildevandsselskaberne samt BBR-data fra Herning Kommune, Odense Kommune, Herlev Kommune og Aarhus Kommune.

For så vidt angår sparede skadesomkostninger på infrastruktur, gælder dette kun for selskabsløsningerne, da det antages, at grundejerløsningerne kun fjerner skader fra de konkrete grundejendomme. Selskabsløsningerne etableres med henblik på at virke grundvandssænkende for et samlet opland og vil derfor også give effekt for infrastruktur.

PLASK indeholder enhedspriser for beskadiget infrastruktur (veje), herunder typer af veje. Disse enhedspriser er sammenholdt med priser fra Sweco, som er tilvejebragt gennem et udviklingsprojekt i samarbejde med Slagelse Kommune i 2010. Der er konstateret overensstemmelse mellem Swecos anvendte priser og PLASK' enhedspriser.

Effekten på ejendomsværdier som følge af grundejerløsninger og selskabsløsninger er en samfundsøkonomisk merværdi, der beregnes som supplement til de samfundsøkonomiske beregninger i PLASK. For Aarhus, Odense og Herlev er effekten konkret beregnet. For Sunds er effekten på ejendomsværdien modelleret på grund af for få ejendomsenheder, hvilket er forbundet med en vis usikkerhed.

Metoden tager udgangspunkt i Husprismodellen¹ og forskningsresultater udarbejdet på Københavns Universitets Institut for Fødevarer og Ressourceøkonomi^{2,3,4}.

Forskningsresultaterne viser, at boliger, der er udsat for skader som følge af skybrud, stormflod eller andre klimamæssige skader/risici for skader, værdisættes lavere i markedet end sammenlignelige boliger i området. Der er taget udgangspunkt i en landsgennemsnitspris pr. m² beskadiget kælder, som er vægtet i forhold til ejendomspriserne i de konkrete områder. Metoden er nærmere beskrevet i Bilag C.

¹ Rosen, 1974

² Verification of flood damage modelling using insurance data, DTU Orbit, 2013

³ Værdisætning af bykvaliteter - fra hovedstad til provins: appendiks, Institut for Fødevarer og Ressourceøkonomi, 2013

⁴ Adaption to extreme rainfall with open urban drainage system: an integrated hydrological cost-benefit analysis

I forhold til grundejerløsningerne er der valgt et scenarium, hvor 25 % af grundejerne etablerer løsninger og et scenarium, hvor 75 % etablerer løsninger.

Der eksisterer i dagens situation ikke viden om, hvor mange grundejere i de enkelte projektområder, der har etableret løsninger med det formål at sikre sig mod terrænnært grundvand. Dermed kan der ikke med afsæt i eksisterende viden siges noget plausibelt om, hvor mange lodsejere der har etableret løsninger i de fire projektområder. Årsagen er, at løsninger ikke registreres i BBR-registret.

Der tages udgangspunkt i PLASK' enhedspriser. Enhedspriserne er dog reduceret, da skader ved terrænnært grundvand er længerevarende og opstår over en flerårig periode. I figuren nedenfor er de anvendte enhedspriser opstillet.

Beskrivelse	Enhed	Kr. pr. enhed pr. år
Privat, kælder	m ²	283
Privat, Stueetage	m ²	184
Veje, Genopførelse	m	534
Erhverv, bygningsskader	Stk.	34.970

Figur 3.3 Anvendte enhedspriser. Kilde: PLASK, Realise og Kouno

Der er usikkerhed forbundet med enhedspriserne. Dette tages der højde for i forbindelse med, at der er foretaget følsomhedsanalyser i tilknytning til de enkelte beregningscases. Følsomhedsanalyserne fremgår af Bilag B.

4. SUNDS

4.1. Projektbeskrivelse

I Sunds står grundvandet generelt højt. Det medfører, at grundvandet siver ind i utætte kloakrør. Dette uvedkommende vand giver store udfordringer for forsyningen både økonomisk, men også i forhold til plads i rørene. Herning Vand anslår, at der er omkring 800.000 - 1 mio. m³ uvedkommende vand, som i dag løber direkte til renseanlægget med den dertilhørende udgift til rensning af vandet.

I forbindelse med den allerede besluttede separering af fælleskloaksystemet i Sunds, vil utætte kloakker, blive udskiftet med tætte kloakker, og dermed ikke længere have en drænende effekt. Dette vil, sammen med de forventede øgede nedbørsmængder medføre, at grundvandet stiger yderligere og, at de enkelte grundejere vil opleve indtrængende vand i kældre, sumpede haver mm.

I Sunds er der i alt ca. 33 km kloakledninger med ca. 2.000 ejendomme tilsluttet kloaknettet. Forsyningen har i løbet af de sidste år gennemført separering/sanering af i

alt ca. 12 km kloakledninger (dobbelledninger), så det samlede kloaksystem i Sunds nu stort set er separatkloakeret. Der er ca. 250.000 m³ spildevand fra ejendommene og i alt ca. 1,1 - 1,2 mio. m³ vand, der løber til Sunds Renseanlæg. Spildevandsrensningen i Herning Kommune skal centraliseres og Sunds renselanlæg skal derfor nedlægges, og alt spildevand skal pumpes til Herning Renseanlæg.

Nedenfor er på kort vist projektområdet i Sunds.



Oversigt 1. Placeringen af interesseområdet ved Sunds.

Figur 4.1 Projektområdet i Sunds. Kilde: Herning Vand

Basis

I den nedenstående tabel er de samlede skader i Sunds, uden grundejerløsninger og selskabsløsning, opgjort.

Beskrivelse	Enhed	Antal
Ejendomme med kælder	Stk.	58
Kælder med skader	m ²	5.974
Vejnet med skader	Km	0,071
Samlet værdi af skadesomkostninger	Mio. kr.	33,3
Uvedkommende vand	m ³	500.000

Figur 4.2 Skadesomkostninger i Sunds en fremskrevet dagens situation uden grundejerløsninger eller selskabsløsninger. Kilde: Herning Vand, Realise og Kouno

Grundejerløsning - 25 % og 75 %

Grunderejerløsningerne omfatter to scenarier, hvor henholdsvis 25 % og 75 % af grundejerne etablerer drænløsning på egen grund.

Selskabsløsning

Selskabsløsningen omfatter etablering af et drænsystem til sikring af bortledning af grundvand, svarende til niveauet for den tidligere utætte fælleskloak (serviceniveauet). Dette drænsystem sikrer, at der ikke vil ske en grundvandsstigning, som følge af tætning af utætte kloakker. Den enkelte grundejer vil dermed, have en mulighed for at komme af med grundvandet.

4.2. Samfundsøkonomisk beregning

I nedenstående præsenteres forudsætninger og resultater af de samfundsøkonomiske beregninger af stigende overfladenært grundvand i Sunds, for grundejerløsninger og selskabsløsning.

Kortmateriale

Nærværende afsnit beskriver de forudsætninger, der ligger til grund for opgørelsen af skader i nærværende område. I forbindelse med Herning, mere specifikt Sunds, er der leveret kort og rapporter, som er baseret på den nuværende grundvandsstand, hvortil der er lagt 20 cm, som vurderes at svare til en fremtidig udvikling.

Der tages udgangspunkt i skadesopgørelse for perioden 2050-2060, da dette er den bedste mulighed, for at få et gennemsnit for den 100-årige beregningsperiode. Dette gøres for at finde en middel grundvandsstand for perioden.

Anlægsomkostninger - selskabsløsning og grundejerløsninger

Der er foretaget et anlægsskøn for selskabsløsningen ved forudsætning om, at håndtering af terrænnært grundvand, vil kunne håndteres i forbindelse med den gennemførte separering i Sunds. Samgravning vil reducere, de forventede anlægsomkostninger betydeligt, og de er på den baggrund estimeret til 7.5 mio. kr.

Den forventede levetid for anlægget er 75 år. Det betyder, at de etablerede ledningsanlæg, må forventes reinvesteret i perioden. Denne reinvestering er opgjort til i størrelsesordenen 2,5 mio. kr. Drift og vedligehold af anlægget er fastsat til 1,5 % af anlægsomkostningerne, hvilket svarer til 112.500 kr. pr. år.

Det er forudsat, at drift og vedligehold ikke omfatter omkostninger til transport af uvedkommende vand. Årsagen er, at selskabsløsningen håndterer terrænnært grundvand, mens separering af fælleskloaksystemet i Sunds adresserer uvedkommende vand.

Det er oplyst, at Herning Vand forventer at 500.000 m³ vand i projektet, vil kunne fjernes. Dette betyder en gevinst på 1 mio. kr. pr. år på driftsomkostningerne. Det er estimeret, at drift og vedligehold antager 112.500 kr. pr. år. Med reduktionen i omkostningerne til håndtering af uvedkommende vand, falder drifts- og vedligeholdelsesomkostningerne til -887.500 kr. pr. år. Det betyder, at Herning vand vil opleve en reduktion i omkostningerne til driften løbende hvert år.

Grundejerløsningerne omfatter to scenarier, hvor henholdsvis 25 % og 75 % af grundejerne etablerer grundvandssænkende foranstaltninger i form af drænløsninger.

Anlægsomkostningerne til grundejerløsningerne er estimeret af Herning Vand. For 25 % scenariet er anlægsomkostningen estimeret til 4,1 mio. kr. og for 75 % scenariet er anlægsomkostningen estimeret til 12,4 mio. kr.

Det er desuden oplyst af Herning Vand, at grundejers drænløsning er nødsaget til at indeholde fælles ledningsanlæg, da lodsejerne ikke kan håndtere vandet på egen grund. Det betyder at 25 % og 75 % scenariet skal tillægges en ekstra omkostning på 7,5 mio. kr.

I tabellen nedenfor er anlægsomkostninger (og drifts- og vedligeholdelsesomkostninger) fordelt på grundejerløsninger og selskabsløsning. For både grundejerløsninger og selskabsløsning er ibrugtagningssåret forudsat til at være 2028.

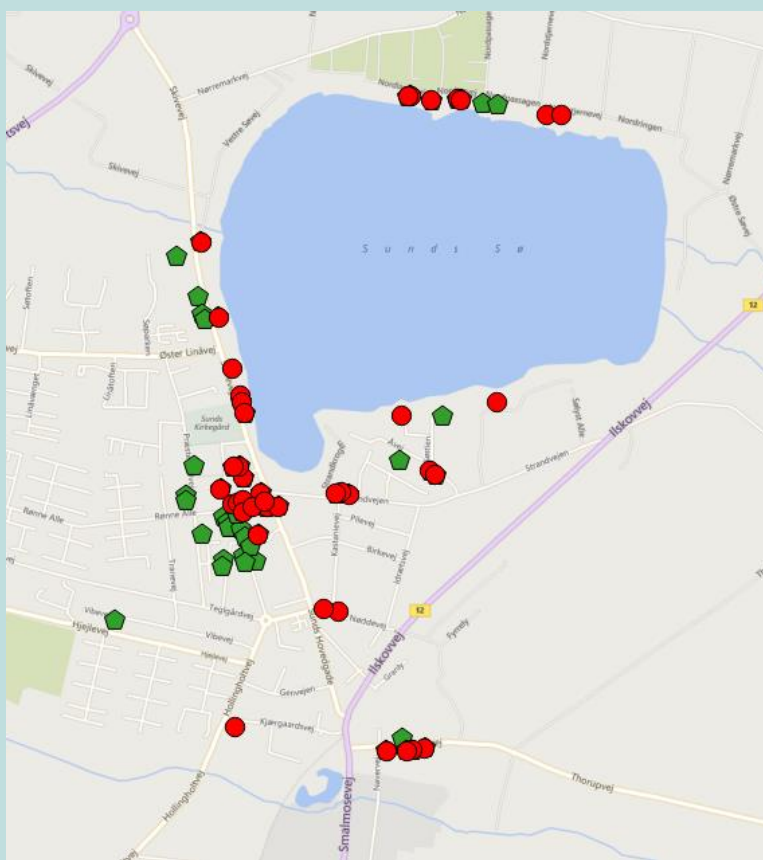
Beskrivelse (mio.kr.)	25% Grundejer	75% Grundejer	Selskabsløsning
Anlægsomkostninger			
Forsyningselskab	-	-	7,5
Drænløsning - grundejer	4,1	12,4	-
Øvrige anlægsomkostninger - grundejer	7,5	7,5	-
Drift og vedligehold	0,17	0,30	0,11
Reduktion af uvedkommende vand	-0,35	-1,05	-1,39
Drift og vedligehold uden uvedkommende vand	-0,17	-0,75	-1,28
Nutidsværdien af anlægsomkostninger	5,6	1,0	-11,6

Figur 4.3 Anlægsomkostninger for grundejerløsninger og selskabsløsning. Kilde: Herning Vand, Realise og Kouno

Skader på kældre

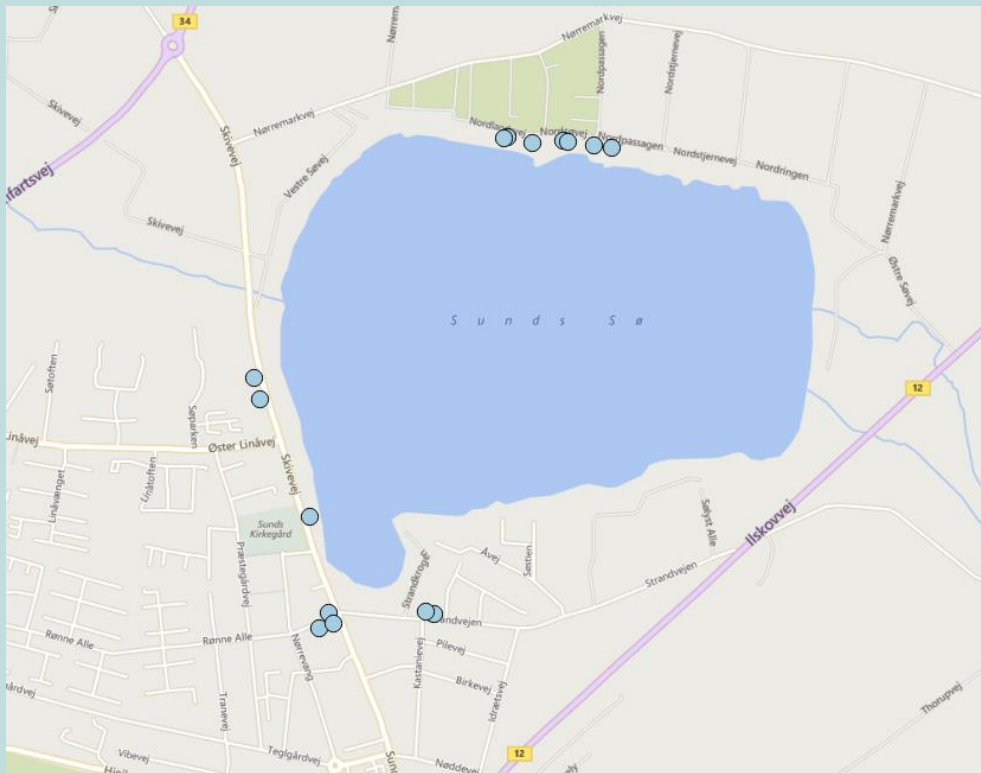
Vurderingen af skader på kældre tager udgangspunkt i kortene fremlagt i "Geological and Hydrological model for Sunds - Preventive measures for lowering the groundwater table now and in a future climate (2020).

Nedenfor ses de ejendomme, som i øjeblikket og ved en efterfølgende separering af kloakkerne vil have skader som følge af forhøjet grundvand i kælderen. De røde (runde) markering er dagens situation. De grønne markering er ejendomme, som får et problem med overfladenært grundvand, som følge af en renovering og separering af kloakkerne jf. projektbeskrivelsen.



Figur 4.4 Oversigt over ejendomme med skader som følge af terrænnært grundvand i basis. Kilde: Herning Kommune, Realise og Kouno

I basissituationen er der 58 berørt ejendomme. Det har tilsammen 5.974 m² kældere. I det tilfælde, at der etableres drænrør jf. projektbeskrivelsen, reduceres antallet af ejendomme fra 58 i basissituationen til 15 ejendomme.



Figur 4.5 Oversigt over ejendomme med skader som følge af terrænnært grundvand i basis. Kilde: Herning Kommune, Realise og Kouno

De ejendomme som oplever den mindste effekt er feriehusene nord for Sunds Sø.

Antallet af m² kælder, som er berørt, reduceres fra 5.974 m² til 1.450 m². Dette svarer til en gevinst på 4.524 m² færre skadede kælderarealer.

De to alternativer med 25 % og 75 % scenarierne tager udgangspunkt i at de 5.974 m², der er i basis, reduceres med henholdsvis 25 % og 75 %.

Effekt på ejendomsværdien

Nedenstående tabel indeholder de beregnede effekter på ejendomsværdierne for hvert af de tre scenarier i Sunds, der kan forventes, som følge af reduktioner på skader på ejendommene.

Beskrivelse	25 % Grundejer	75 % Grundejer	Selskabsløsning
Vægtningsfaktor	0,81	0,81	0,81
Nøgletal (kr.)	3.390	3.390	3.390
Vægtet effekt (kr.)	2.741	2.741	2.741
Antal. m ²	1.494	4.481	4.524
Gevinst på ejendomspris (mio. kr.)	4,1	12,3	12,4
Nutidsværdi (mio. kr.)	3,0	9	9,1

Figur 4.6 Effekt på ejendomsværdier. Kilde: Realise og Kouno

Skader på infrastruktur

Der er begrænsede effekter på infrastrukturen. I Sunds får 54 meter vej fjernet skader, som følge af selskabsløsningen. Fjernelse af skader på vej værdisættes til nutidsværdi på 429.000 kr. over 100 år.

Resultat

Resultatet af de samfundsøkonomiske beregninger fremgår af figuren nedenfor. Resultaterne er opgjort i prisniveau 2020.

	Sunds 25% Grundejer (mio. kr.)	Sunds 75% Grundejer (mio. kr.)	Sunds Selskabsløsning (mio. kr.)
Omkostninger			
Tiltagsomkostninger	5,6	1,0	-11,6
Investering	8,5	14,5	5,5
Reinvestering	0,5	1,0	0,2
Drift og vedligehold	-3,4	-14,5	-17,2
Gevinster			
Sparede skadesomkostninger	8,2	24,6	25,2
Skadesomkostning ved direkte indtastning	0,0	0,0	0,0
Bebyggelse	8,2	24,6	24,8
Infrastruktur og trafik	0,0	0,0	0,429
Hotspots	0,0	0,0	0,0
Landbrug	0,0	0,0	0,0
Brugerdefinerede	0,0	0,0	0,0
Samfundsøkonomisk resultat:	2,6	23,5	36,8

Figur 4.7 Effekt på ejendomsværdier. Kilde: Realise og Kouno

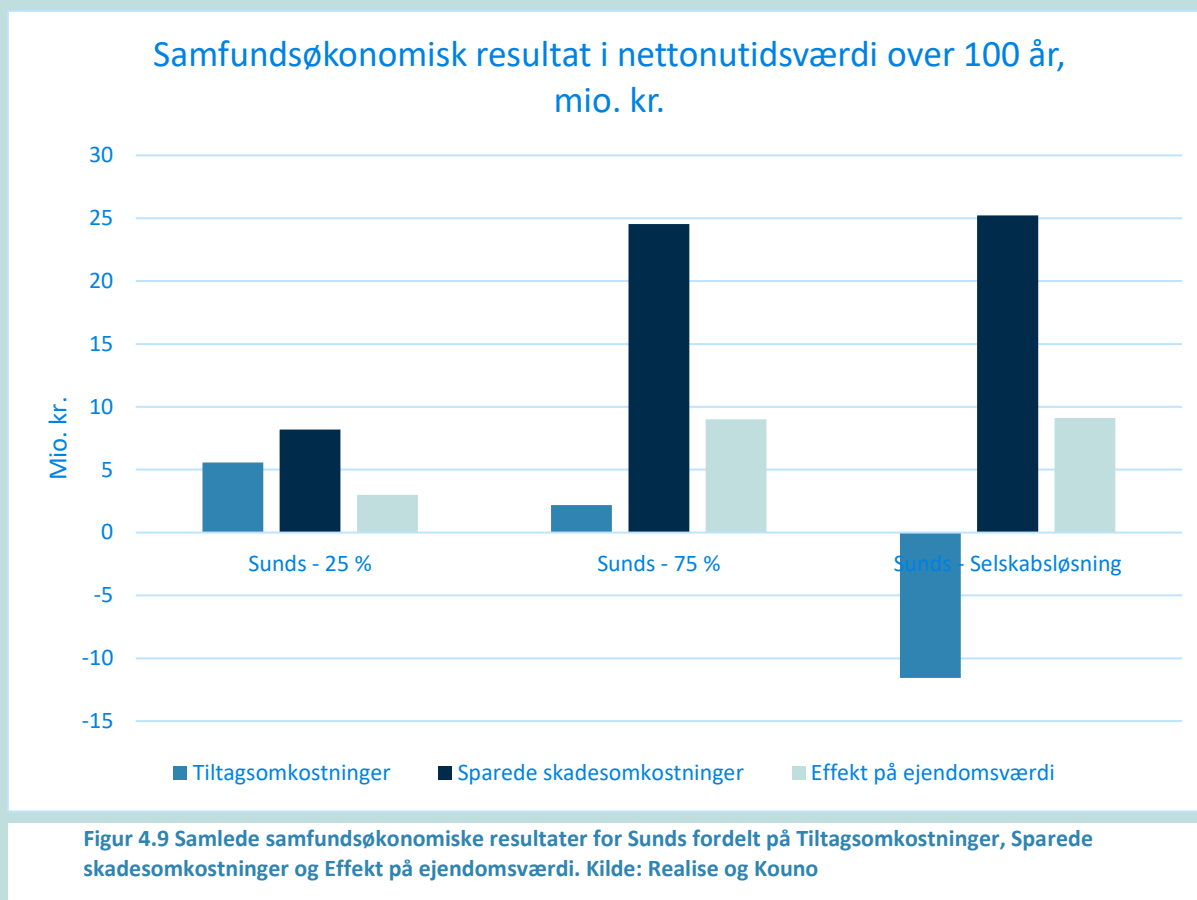
Den samfundsøkonomiske beregning for Sunds viser en nettonutidsværdi på 2,6 mio. kr. for 25 % grundejerløsning, 23,5 mio. kr. for 75 % grundejerløsning og en nettonutidsværdi på 36,8 mio. kr. for selskabsløsningen.

I figuren nedenfor ses de samlede samfundsøkonomiske resultater for Sunds fordelt på grundejerløsninger og selskabsløsning med Nettonutidsværdi, Intern rente, Cost-Benefit-forhold og effekten på ejendomsværdier.

Beskrivelse	25 % Grundejer	75 % Grundejer	Selskabsløsning
NNV (mio. kr.)	2,6	23,5	36,8
Intern rente (%)	5 %	10,1 %	29,2 %
CB-forhold (forhold)	1,29	2,51	7,50
Ejendomsværdi (mio. kr.)	3,0	9,0	9,1

Figur 4.8 Samfundsøkonomiske nøgletal for Sunds. Kilde: Realise og Kouno

I figuren nedenfor ses det samfundsøkonomiske resultat for grundejerløsninger og selskabsløsning fordelt på tiltagsomkostninger og sparede skadesomkostninger.



5. ODENSE

5.1. Projektbeskrivelse

I Odense er der en række kvarterer med store udfordringer som følge af højtstående terrænnært grundvand. Oprindeligt er Odense anlagt i et "delta" skabt af Odense Å, Odense Fjord og den afvandede Næsby Hoved Sø. Historisk vides det, at op mod 75% af de frie vandflader er forsvundet siden Middelalderen.

Landmændene har gennem tiden udrettet, uddybet og rørlagt vandløb, drænet vådområder og sænket grundvandsspejlet. Siden kom byudviklingen med vandindvinding, kloakering og fjernelsen/omdannelsen af vandløb og dræn til spildevandstekniske anlæg. Siden den hurtige byudvikling i 1960-1980'erne, er det overfladenære grundvand steget med ca. 1 meter. Samtidig er mængden af "uvedkommende vand" på renseanlæggene steget væsentligt og udgør i dag, ifølge Vandcenter Syd, den største fraktion af den hydrauliske belastning på renseanlæggene.

I mange byområder er de nuværende aldrende kloakledninger utætte og fungerer utilsigtet som dræn. Tættes de, som spildevandselskaberne i mange tilfælde arbejder på, stiger grundvandet yderligere og mange grundejere, vil herefter, ifølge Vandcenter Syd, skulle bruge 75-150.000 kr. pr. ejendom til omfangsdræn samt tilslutning til kloak.

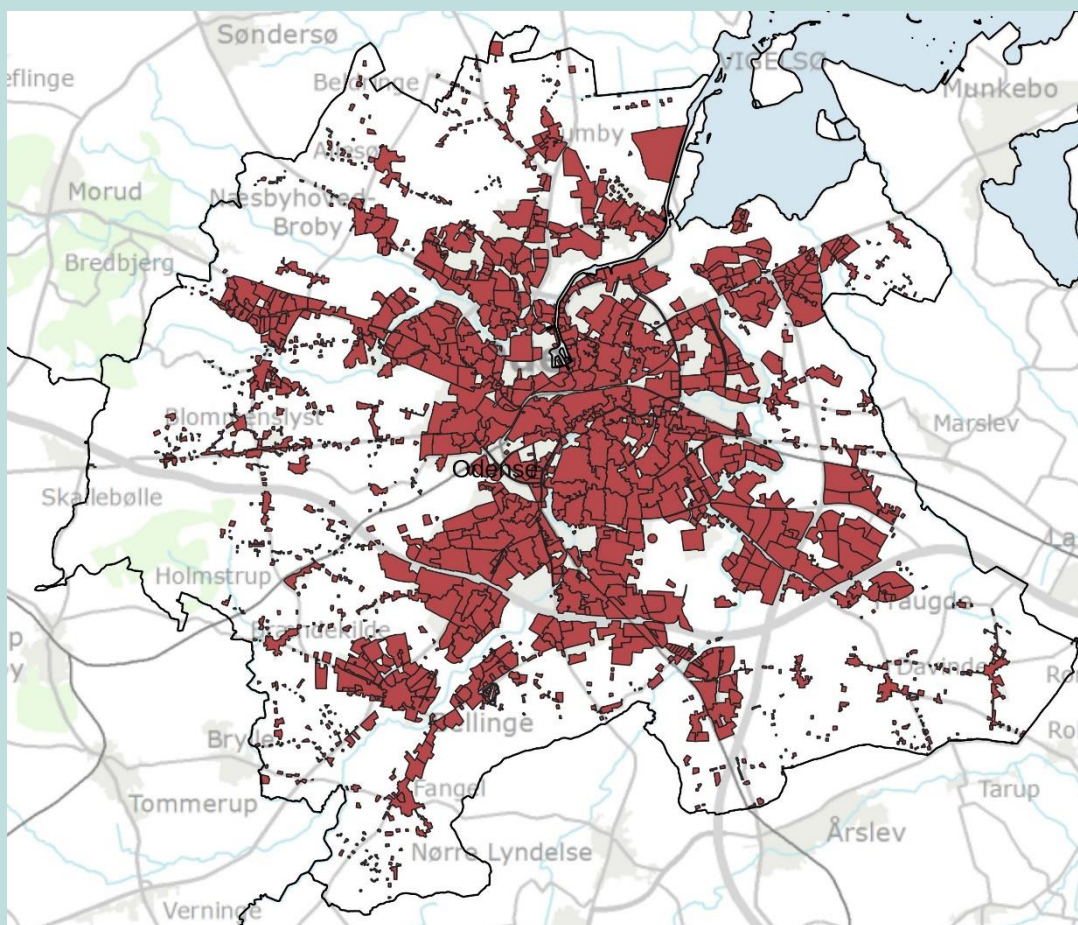
De bynære vandindvindinger reduceres ligeledes i disse år, hvilket også vil bidrage til yderligere stigning af det overfladenære grundvand. Klimaændringerne med mere vinternedbør bidrager også med stigning af grundvandspejlet.

Projektområdet i Odense omfatter samtlige kloakerede oplande indenfor kommunegrænsen. Dette er muligt, fordi Odense har en detaljeret kortlægning af det overfladenære grundvand for hele kommunen. Denne kortlægning er udviklet i forbindelse med den fællesoffentlige digitaliseringsstrategi (FODS6.1 og HIP4+), og gør det muligt at modellere sandsynligheden for at grundvandspejlet står mindre end 2 meter, 1 meter og 0,5 meter under terræn. Samtidig har Odense Kommune et omfangsrigt datagrundlag for kældre både under private og offentlige bygninger, hvilket gør det muligt, at ret præcist kortlægge, hvordan den nuværende og fremtidige dynamik i grundvandet påvirker ejendomme og infrastruktur i Odense.

Hvis der ikke investeres i tiltag til at standse/mindske stigningen af det terrænnære grundvandsniveau, vil de ældre bydele i Odense, opleve mærkbare og et stigende antal skader på både infrastruktur, offentlige og private bygninger. Dette forværres af, at flere steder er vandløb fuldstændig fortrængt grundet byvækst (omdannet til spildevandstekniske anlæg), hvilket har medført lavere vandføring ud af byområder.

Udover ”manglen på vandføring” ud af dele af byen, vil det overfladenære grundvand forventes at stige yderligere grundet lavere indvending. Gennem de senere år, er der kommet stort fokus på grundvandskvaliteten. Drikkevandet skal være rent, hvilket betyder, at flere og flere grundvandsindvindinger flyttes ud af byen, hvor grundvandskvaliteten som regel er højere. Når indvindingerne inde i byen falder, stiger grundvandspejlet, og områder, som tidligere har været vådområder, vil derfor vende tilbage til at være våde. Et eksempel på dette er området omkring travbanen i Odense, der før grundvandsindvindingerne tog fart, var et engområde. I løbet af 1960-1970’erne, drænedes man engområdet, som følge af den høje indvinding af grundvand til drikkevandsproduktion. I dag, hvor grundvandsindvindingerne er flyttet ud af centrum og vandforbruget er faldet, stiger grundvandet nu til det oprindelige niveau, og medfører skader på de mange ejendomme og den infrastruktur, der er bygget i området.

Nedenfor er på kort vist projektområdet i Odense.



Figur 5.1 Det kloakerede opland i Odense Kommune. Kilde: Vandcenter Syd

Basis

I den nedenstående tabel er opgjort de samlede skader i Odense uden grundejerløsninger og selskabsløsning.

Beskrivelse	Enhed	Antal
Ejendomme med kælder	Stk.	4.360
Kælder med skader	m ²	1.509.451
Vejnet med skader	Km	335,4
Samlet værdi af skadesomkostninger	Mio. kr.	4.283
Uvedkommende vand	m ³	4.795.200

Figur 5.2 Skadesomkostninger i en fremskrevet dagens situation i Odense uden Grundejerløsninger eller Selskabsløsninger. Kilde: Vandcenter Syd, Realise og Kouno

Grundejerløsning - 25 % og 75 %

Grunderejerløsningerne omfatter to scenarier, hvor henholdsvis 25 % og 75 % af grundejerne etablerer sig i fælles drænlag, der skal planlægge, ansøge, udføre og drive et fællesprivat drænsystem.

Selskabsløsning

VandCenter Syd og Odense Kommune har opstillet et løsningsforslag for en dræning af det overfladenære grundvand med gravitering til vandløb, med det formål at håndtere overfladenært grundvand

Selskabsløsningen udgør en struktur af vandkorridorer med reetableret overflade med asfalt kombineret med mindre drænledninger fra de sideveje, hvor kortlægningen viser overfladenært grundvandsspejl mindre end 2m under terræn.

Vandcenter Syd skal i de kommende år investere massivt i klimatilpasning og skybrudstilpasning, og det er forudsat der kan sammentænkes investeringer og udføres samgravning, hvorved der spares opgravning, mandetimer, ressourcer, CO2 mm.

5.2. Samfundsøkonomisk beregning

I det nedenstående præsenteres forudsætninger og resultater af de samfundsøkonomiske beregninger af stigende overfladenært grundvand for projektområderne i Odense.

Kortmateriale

Nærværende afsnit beskriver de forudsætninger, der ligger til grund for opgørelsen af skader i nærværende område. I forbindelse med Odense er leveret opgørelser og rapporter, som er baseret på den nuværende grundvandsstand og de fremtidige grundvandsstande. Der er i den samfundsøkonomiske beregning taget udgangspunkt i 2050 grundvandsstand, hvilket er tæt på projektets ibrugtagningsår i 2053 samt midt i investeringsperioden.

Anlægsomkostninger - selskabsløsning og grundejerløsninger

Der er foretaget et anlægsskøn for selskabsløsningen til 1.888 mio. kr., som dækker over de, i projektbeskrivelsen, beskrevne tiltag.

Den forventede levetid for anlægget er 100 år, hvilket betyder, at reinvesteringer ikke er omfattet ved denne investeringsanalyse.

Drift og vedligehold af anlægget er, fra Vandcenter Syd, opgjort til 28,3 mio. kr. pr. år. Der forventes dog en reduktion i behandling af uvedkommende vand til renseanlægget. Beløbet er oplyst til 2,1 mio. kr. pr. år. Den samlede drift- og vedligeholdelse andrager derfor 26,2 mio. kr. pr. år.

Grundejerløsningerne omfatter to scenarier, hvor henholdsvis 25 % og 75 % af grundejerne etablerer grundvandssænkende foranstaltninger i form af drænløsninger. Anlægsomkostningerne til grundejerløsningerne er estimeret af Vandcenter Syd. For 25 % scenariet er anlægsomkostningen estimeret til 538 mio. kr. og for 75 % scenariet er anlægsomkostningen estimeret til 1.6 mia. kr.

I figuren nedenfor er anlægsomkostninger (og drifts- og vedligeholdelsesomkostninger) fordelt på grundejerløsninger og selskabsløsning.

For både grundejerløsninger og selskabsløsning er ibrugtagningsåret forudsat til at være 2053.

Beskrivelse (mio.kr.)	25% Grundejer	75% Grundejer	Selskabsløsning
Anlægsomkostninger			
Forsyningselskab	-	-	1.888
Drænløsning - Grundejer	538,7	1.616	-
Øvrige anlægsomkostninger - Grundejer	-	-	-
Drift og vedligehold	8,1	24,2	28,3
Reduktion af uvedkommende vand	-0,6	-1,8	-2,2
Drift og vedligehold uden uvedkommende vand	7,5	22,5	26,2
Nutidsværdien af anlægsomkostninger	207	622	726

Figur 5.3 Anlægsomkostninger for grundejerløsninger og selskabsløsning. Kilde: Vandcenter Syd, Realise og Kouno

I PLASK beregnes nutidsværdien af det samlede anlægsomkostninger for selskabsløsningen til 726 mio. kr. og for grundejerløsningerne til 207 mio. kr. for 25 % scenariet og 622 mio. kr. for 75 % scenariet.⁵

Skader på kældre

Vurderingen af skader på kældre er beregnet af Vandcenter syd.

Nedenfor ses en tabel for berørte kælderarealer i Odense, der vil have skader, som følge af forhøjet grundvand i kælderen, med og uden selskabsløsning. Ydermere er der beregnet samlet gevinst i forhold til skadesreduktioner.

M ² - kælder	2015	2050	2100
Basis	1.272.653	1.509.451	1.700.243
Selskabsløsning	121.261	137.974	227.066
Gevinst	1.151.392	1.371.478	1.473.177

Figur 5.4 Berørte kælderarealer i Odense. Kilde: Vandcenter Syd

I PLASK er reduktionen af skadesomkostninger på kælderarealer beregnet til en nutidsværdi på 3.091 mio. kr. over 100 år.

⁵ De relative lave nutidsværdier sammenholdt med investeringens størrelse skyldes at PLASK regner fra etableringsåret i 2053.

Effekt på ejendomsværdien

Nedenstående tabel indeholder de beregnede effekter på ejendomsværdierne i Odense, der kan forventes, som følge af reduktioner på skader på ejendommene.

Beskrivelse	25 % Grundejer	75 % Grundejer	Selskabsløsning
Vægtningsfaktor	1,24	1,24	1,24
Nøgletal (kr.)	3.390	3.390	3.390
Vægtet effekt (kr.)	4.210	4.210	4.210
Antal. m ²	377.363	1.132.088	1.371.478
Gevinst på ejendomspris (mio. kr.)	1.589	4.766	5.773
Nutidsværdi (mio. kr.)	440	1.319	1.583

Figur 5.5 Effekt på ejendomsværdier. Kilde: Realise og Kouno

Skader på infrastruktur

Der er, af Vandcenter Syd, oplyst risiko eller observerede skader på veje eller anden infrastruktur som følge af terrænnært grundvand. Ifølge Vandcenter Syd, er 12 % af de kommunale veje permanent grundvandspåvirkede og det vil stige yderligere med klimaændringerne. I figuren nedenfor er vist km beskadiget vej.

Km - Vej	1996-2015	2040-2060	2080-2100
Basis	320,8	335,4	399,8
Selskabsløsning	28,6	32,5	46,9
Gevinst	292,2	302,9	353,0

Figur 5.6 Berørte km vej. Kilde: Vandcenter Syd

Samfundsøkonomisk beregning

Resultatet af den samfundsøkonomiske beregning fremgår af tabellen nedenfor. Resultaterne er opgjort i prisniveau 2020.

	Odense 25% Grundejer (mio. kr.)	Odense 75% Grundejer (mio. kr.)	Odense Selskabsløsning (mio. kr.)
Omkostninger			
Tiltagsomkostninger	207	622	726
Investering	148	443	517
Reinvestering	0	0	0
Drift og vedligehold	60	179	209
Gevinster			
Sparede skadesomkostninger	851	2.552	3.887
Skadesomkostning ved direkte indtastning	0	0	0
Bebyggelse	851	2.552	3.092
Infrastruktur og trafik	0	0	795
Hotspots	0	0	0
Landbrug	0	0	0
Brugerdefinerede	0	0	0
Samfundsøkonomisk resultat:	643	1.930	3.161

Figur 5.7 Samfundsøkonomisk resultat for Odense. Kilde: Realise og Kouno

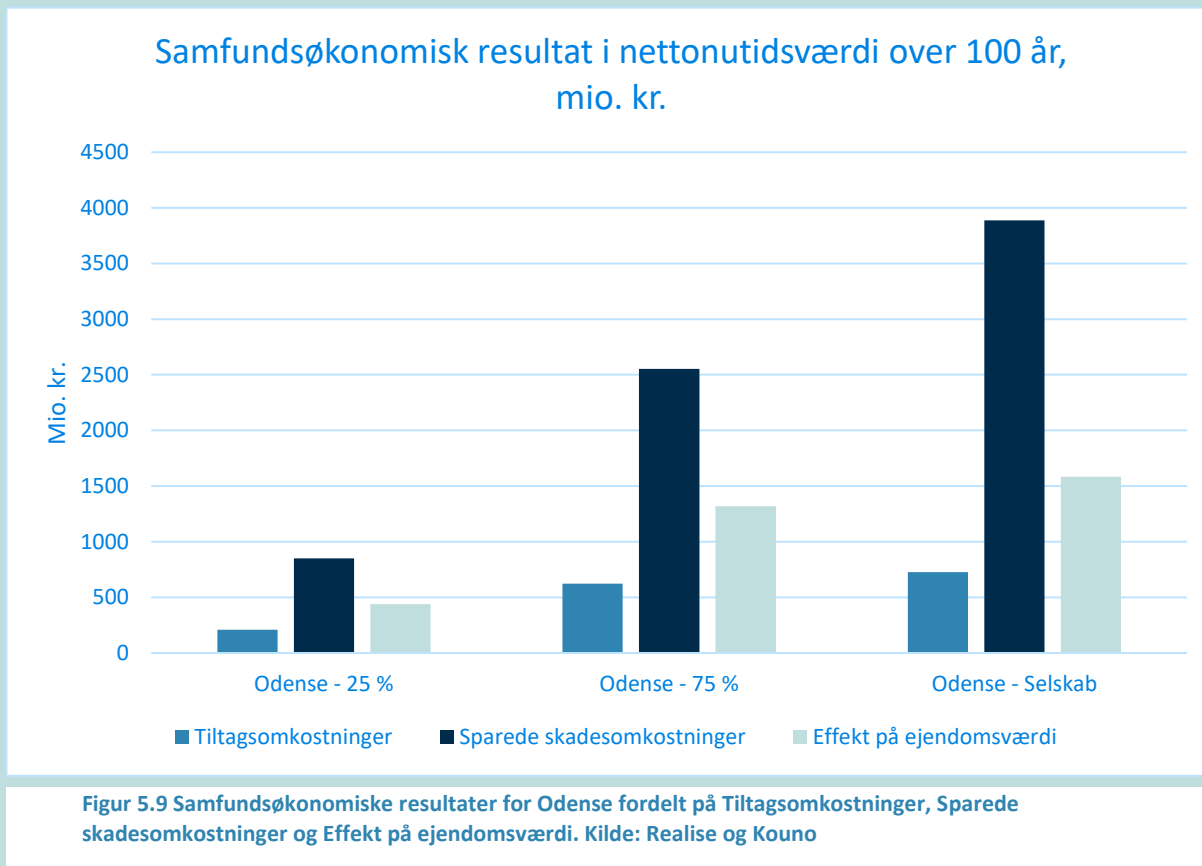
Den samfundsøkonomiske beregning for Odense viser en nettonutidsværdi på 643 mio. kr. for 25 % grundejerløsning, 1.9 mia. kr. for 75 % grundejerløsning og en nettonutidsværdi på 3,1 mia. kr. for selskabsløsningen.

I figuren nedenfor ses de samlede samfundsøkonomiske resultater for Odense fordelt på grundejerløsninger og selskabsløsning med Nettonutidsværdi, Intern rente, Cost-Benefit-forhold og effekten på ejendomsværdier.

Beskrivelse	25 % Grundejer	75 % Grundejer	Selskabsløsning
NNV (mio. kr.)	643	1.930	3.161
Intern rente (%)	18,4 %	18,4 %	25,5 %
CB-forhold (forhold)	4,1	4,1	5,4
Ejendomsværdi (mio. kr.)	440	1.319	1.583

Figur 5.8 Samfundsøkonomiske nøgletal for Odense. Kilde: Realise og Kouno

I figuren nedenfor ses det samfundsøkonomiske resultat for grundejerløsninger og selskabsløsning fordelt på tiltagsomkostninger og sparede skadesomkostninger.



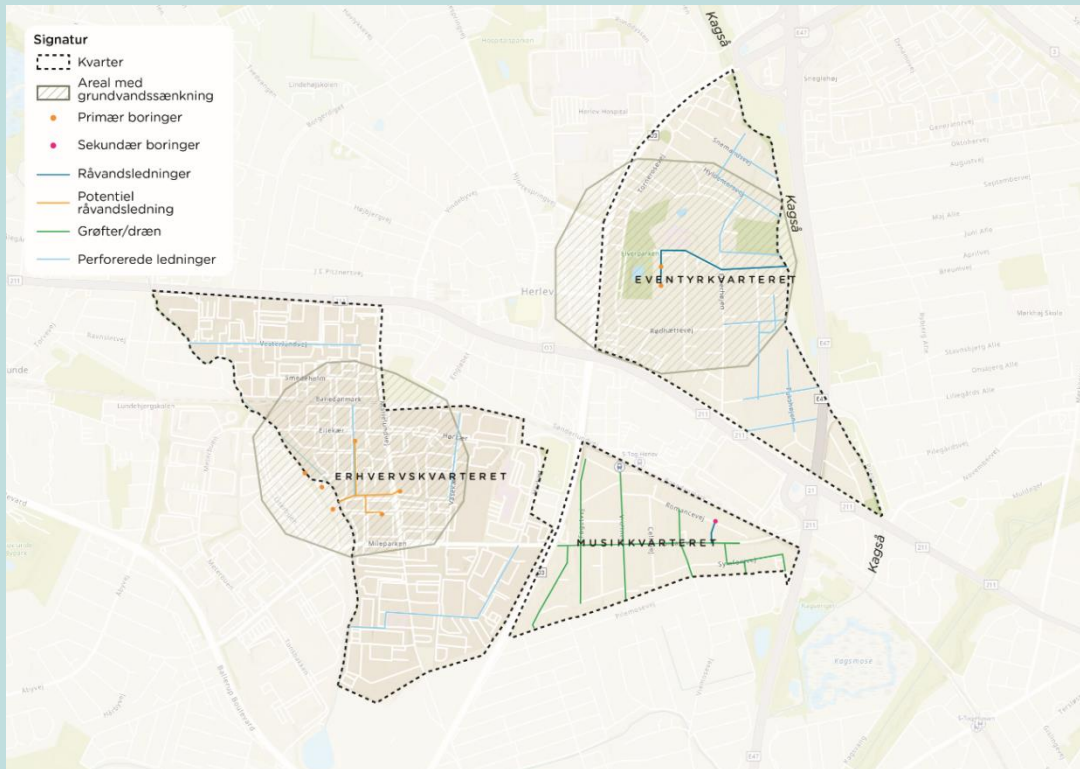
6. HERLEV

6.1. Projektbeskrivelse

Erhvervs kvarteret, Eventyrkvarteret og Musikkvarteret er tre områder i den sydlige del af Herlev Kommune, som er belastet af vand på- eller nær terræn. Problemerne er ikke alene relateret til regnhændelser, men ses også i tørre perioder og er dermed også relateret til de blivende vandforekomster, herunder primært grundvandet.

Vandindvindingen i områderne har tidligere været større end i dag, men har været stabil gennem en årrække. Det vurderes derfor, af HOFOR, at ændringerne, som følge heraf, i det primære magasin er slået igennem. Der foregår dog fortsat oppumpning fra afværgelanlæg i området fra gamle foreninger, som forventes udfaset i de kommende år, med risiko for yderligere stigning af grundvandsspejlet til følge.

Projektområderne i Herlev er vist på kort nedenfor.



Figur 6.1 Projektområderne Erhvervsområdet, Eventyrkvarteret og Musikområdet i Herlev. Kilde: HOFOR

Basis

I nedenstående tabel er de samlede skader, uden grundejerløsninger og selskabsløsning, i Herlev, opgjort.

Beskrivelse	Enhed	Antal
Ejendomme med kælder	Stk.	321
Kælder med skader	m ²	23.262
Vejnet med skader	Km	3,2
Virksomheder med skader	Stk.	29
Samlet værdi af skadesomkostninger	Mio. kr.	226
Uvedkommende vand	m ³	163.000

Figur 6.2 Skadesomkostninger i en fremskrevet dagens situation i Herlev uden grundejerløsninger eller selskabsløsninger. Kilde: HOFOR, Realise og Kouno

Grundejerløsninger - 25 % og 75 %

Grunderejerløsningerne omfatter to scenarier, hvor henholdsvis 25 % og 75 % af grundejerne etablerer drænløsning på egen grund.

Selskabsløsning

Den foreslåede selskabsløsning er en kombination af dræning og oppumpning af vand fra de udsatte områder. Dræningen sker via rørlagte "grøfter" (perforerede rør), hvis placering er baseret på de gamle vandveje i området.

Fra Erhvervs kvarteret er løsningen, at tillede det drænede og det oppumpede vand til den nærliggende Sømose Å. Fra Eventyrkvarteret og Musikkvarteret omfatter selskabsløsningen, at vandet tilledes den nærliggende Kagså.

6.2. Samfundsøkonomisk beregning

I det nedenstående præsenteres forudsætninger og resultater af de samfundsøkonomiske beregninger af terrænnært grundvand for projektområderne i Herlev.

Kortmateriale

Nærværende afsnit beskriver de forudsætninger, der ligger til grund for opgørelsen af skader i nærværende område. I forbindelse med Herlev, mere specifikt de tre kvarterer; Eventyrkvarteret, Musikkvarteret og Erhvervs kvarteret, er der leveret opgørelser af den fremtidige grundvandsstand, baseret på dagens situation. Der er i den forbindelse oplyst, at grundvandsstanden forventes at stige med 40 cm i de ovennævnte områder. Der er leveret kort med max og min samt et gennemsnit. Der er taget udgangspunkt i gennemsnittet, og tillagt en stigning på 40 cm. således at 2060 er skadesopgørelsesåret.

Anlægsomkostninger - selskabsløsning og grundejerløsninger

Der er foretaget et anlægsskøn for selskabsløsningen til 39,8 mio. kr., som dækker over de, i projektbeskrivelsen, beskrevne tiltag.

Den forventede levetid for anlægget er 68 år, hvilket betyder, at reinvesteringer afholdes i investeringsanalysen.

Drift og vedligehold af anlægget er i det oplyste opgjort til 585.000 kr. pr. år. Der forventes dog en reduktion i behandling af uvedkommende vand til renseanlægget. Beløbet er oplyst til 0,4 mio. kr. pr. år. Den samlede drift og vedligeholdelse andrager derfor 0,2 mio. kr. pr. år.

Grundejerløsningerne omfatter to scenarier, hvor henholdsvis 25 % og 75 % af grundejerne etablerer grundvandssænkende foranstaltninger i form af drænløsninger omkring egne ejendomme.

Anlægsomkostningerne til grundejerløsningerne er estimeret af Realise og Kouno. For 25 % scenariet er anlægsomkostningen estimeret til 20,5 mio. kr. og for 75 % scenariet er anlægsomkostningen estimeret til 61,4 mio. kr.

I figuren nedenfor er anlægsomkostninger (og drifts- og vedligeholdelsesomkostninger) fordelt på grundejerløsninger og selskabsløsning.

For både grundejerløsninger og selskabsløsning er ibrugtagningsåret forudsat til at være 2028.

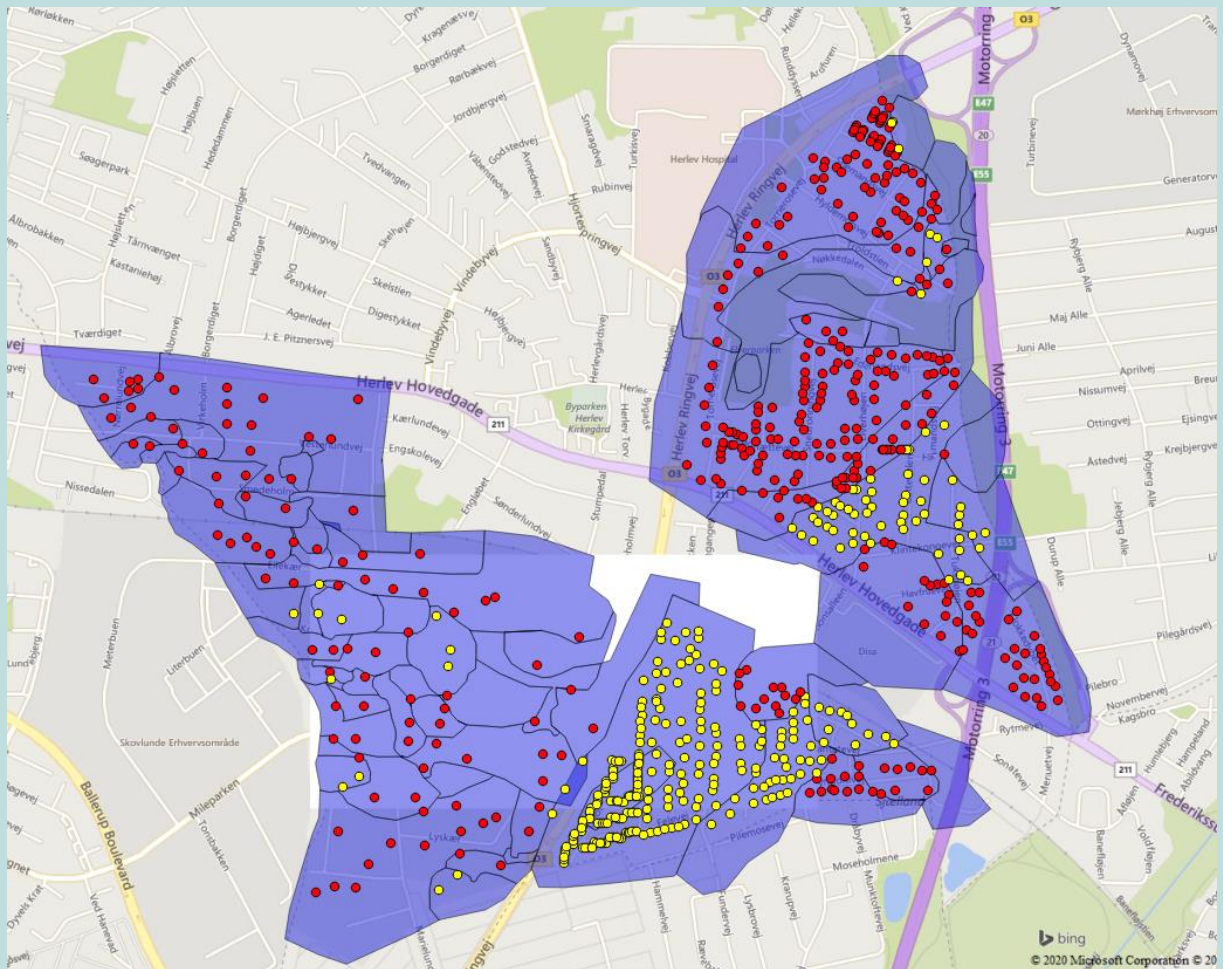
Beskrivelse (mio.kr.)	25% Grundejer	75% Grundejer	Selskabsløsning
Anlægsomkostninger			
Forsyningselskab	-	-	39,8
Drænløsning - Grundejer	20,5	61,4	-
Øvrige anlægsomkostninger - Grundejer	-	-	-
Drift og vedligehold	0,3	0,9	0,6
Reduktion af uvedkommende vand	-0,01	-0,03	-0,4
Drift og vedligehold uden uvedkommende vand	0,29	0,89	0,2
Nutidsværdien af anlægsomkostninger	20,7	62,0	32,7

Figur 6.3 Anlægsomkostninger for grundejerløsninger og selskabsløsning. Kilde: HOFOR, Realise og Kouno

Skader på kældre

Vurderingen af skader på kældre, tager udgangspunkt i kortene fremlagt af HOFOR. Nedenfor ses de ejendomme, der vil have skader, som følge af forhøjet grundvand i kælderen i basissituationen. De gule markeringer er, hvor grundvandet er lokaliseret 1 meter eller tættere på terræn. Det er eksisterende anlæg i dag, hvor koten for det terrænnære grundvand er klimafremskrevet til 2060. De røde markeringer er ejendomme, som har et grundvandsspejl mindre end 1 meter fra terræn. En kælder

defineres som et område under huset, som er placeret 1,25 m under terræn. Derfor defineres der alene skader, hvis grundvandet er mindst 1 meter under terræn.



Figur 6.4 Oversigt over ejendomme med skader som følge af terrænnært grundvand i basis. Kilde: Herlev Kommune

I basissituationen er der 321 berørt ejendomme. De har tilsammen 23.262 m² kælder. Det estimeres, at der kan afhjælpes 90 % af problemområderne. Dette svarer til de gevinster, der fremkommer i projektområderne i Herlev, hvilket betyder en gevinst på 20.936 m² kælder. Gevinsterne i forhold til virksomheder betyder, at 26 virksomheder får fjernet skaderne.

Effekt på ejendomsværdien

Nedenfor er en tabel med de beregnede effekter på ejendomsværdierne i Herlev, der kan forventes, som følge af reduktioner på skader på ejendommene som følge af selskabsløsning og grundejerløsninger.

Beskrivelse	25 % Grundejer	75 % Grundejer	Selskabsløsning
Vægtningsfaktor	1,94	1,94	1,94
Nøgletal (kr.)	3.390	3.390	3.390
Vægtet effekt (kr.)	6.563	6.563	6.563
Antal. m ²	5.816	17.447	20.936
Gevinst på ejendomspris (mio. kr.)	38	115	137
Nutidsværdi (mio. kr.)	28	84	100

Figur 6.5 Effekt på ejendomsværdier. Kilde: Realise og Kouno

Skader på infrastruktur

Der er estimeret skader på infrastrukturen. I Herlev er det, af HOFOR, oplyst at 2.880 meter vejer får fjernet skader i selskabsløsningen. De sparede skadesomkostninger på infrastrukturen værdisættes til en nutidsværdi på 22,9 mio. kr. over 100 år.

Samfundsøkonomisk beregning

Resultatet af den samfundsøkonomiske beregning fremgår af tabellen nedenfor. Resultaterne er opgjort i prisniveau 2020.

	Herlev 25% Grundejer (mio. kr.)	Herlev 75% Grundejer (mio. kr.)	Herlev Selskabsløsning (mio. kr.)
Omkostninger			
Tiltagsomkostninger	20,7	62,0	35,9
Investering	14,9	44,8	29,1
Reinvestering	0,0	0,0	3,2
Drift og vedligehold	5,7	17,2	3,6
Gevinster			
Sparede skadesomkostninger	35,6	106,9	151,1
Skadesomkostning ved direkte indtastning	0,0	0,0	0,0
Bebyggelse	35,6	106,9	128,2
Infrastruktur og trafik	0,0	0,0	22,9
Hotspots	0,0	0,0	0,0
Landbrug	0,0	0,0	0,0
Brugerdefinerede	0,0	0,0	0,0
Samfundsøkonomisk resultat:	15,0	44,9	115,3

Figur 6.6 Samfundsøkonomisk resultat for Herlev. Kilde: Realise og Kouno

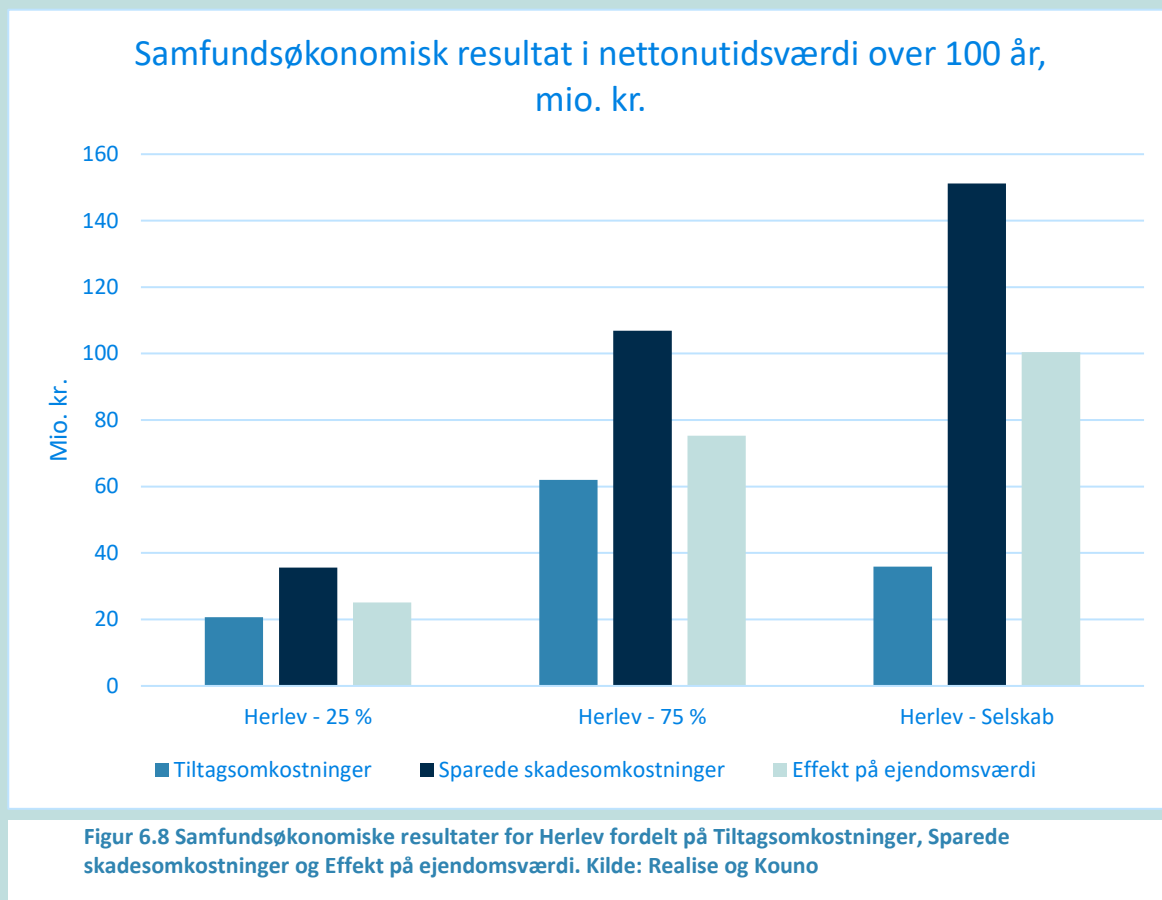
Den samfundsøkonomiske beregning for Herlev viser en nettonutidsværdi på 15 mio. kr. for 25 % grundejerløsning, 44,9 mio. kr. for 75 % grundejerløsning og en nettonutidsværdi på 115,3 mio. kr. for selskabsløsningen.

I figuren nedenfor ses de samlede samfundsøkonomiske nøgletal for Herlev fordelt på grundejerløsninger og selskabsløsning med Nettonutidsværdi, Intern rente, Cost-Benefit-forhold og effekten på ejendomsværdier.

Beskrivelse	25 % Grundejer	75 % Grundejer	Selskabsløsning
NNV (mio. kr.)	15,0	44,9	115,3
Intern rente (%)	7,6 %	7,6 %	20 %
CB-forhold (forhold)	1,7	1,7	4,2
Ejendomsværdi (mio. kr.)	25,1	75,3	100,4

Figur 6.7 Samfundsøkonomiske nøgletal for Herlev. Kilde: Realise og Kouno

I figuren nedenfor ses det samfundsøkonomiske resultat for grundejerløsninger og selskabsløsning fordelt på tiltagsomkostninger og sparede skadesomkostninger.



7. AARHUS

7.1. Projektbeskrivelse

Aarhus Vand har udpeget området (Fedet, Vejlbj-Risskov) vist på figuren nedenfor som projektområde for tiltag til håndtering af terrænnært grundvand. Den røde markering viser området, hvor der foretages skitseprojektering og består af Casper Møllers vej og Jacob Adelborgs Alle.



Figur 7.1 Projektområde i Aarhus. Kilde: Envidan

Baseret på skitseprojekteringen bliver resultaterne ekstrapoleret til den blå markering, som er den fulde afgrænsning for projektområdet. Den fulde afgrænsning går til jernbanen mod vest, langs Grenåvej mod nord og følger Ny Egå mod øst.

Området er jf. Spildevandsplan 2017-2020 spildevandskloakeret jf. figuren nedenfor. Den lysere grønne farve er spildevandskloakeret oplande, mens den mørkere grønne er spildevandskloakerede områder, hvor der også er private regnvandslaug.



Figur 7.2 Spildevandsplanens kloakoplande. Kilde: Envidan

Basis

I den nedenstående tabel er opgjort de samlede skader i Aarhus uden grundejerløsninger og selskabsløsning.

Beskrivelse	Enhed	Antal
Ejendomme med kælder	Stk.	346
Ejendomme uden kælder	Stk.	305
Kælder med skader	m ²	22.558
Stueplan med skader	m ²	33.439
Vejnet med skader	Km	20,5
Samlet værdi af skadesomkostninger	Mio. kr.	551,1
Uvedkommende vand	m ³	1.892.000

Figur 7.3 Skadesomkostninger i en fremskrevet dagens situation i Aarhus uden grundejerløsninger eller selskabsløsninger. Kilde: Aarhus Vand, Realise og Kouno

Grundejerløsninger - 25 % og 75 %

Grundejerløsningerne omfatter to scenarier hvor henholdsvis 25 % og 75 % af grundejerne etablerer drænløsning på egen grund.

I grundejerløsningerne er det, af Aarhus Vand, oplyst, at det er nødvendigt, at parcellisterne går sammen og etablere yderligere drænløsninger mod Kattegat, da der ikke kan etableres tilfredsstillende drænløsninger på egen grund. Det betyder samtidig, at drænløsningerne er nødsaget til at indeholde øvrige røranlæg, da lodsejerne ikke kan håndtere vandet på egen grund. Det betyder at 25 % scenariet skal tillægges en ekstra omkostning på 81,8 mio. kr. og 75 % scenariet skal tillægges en ekstra omkostning 160,7 mio. kr.

Selskabsløsning

I den foreslåede selskabsløsning, i Aarhus, lægges en spildevands- og en drænledning til håndtering af både terrænnært grundvand samt overfladevand.

7.2. Samfundsøkonomisk beregning

I nedenstående præsenteres forudsætninger og resultater af de samfundsøkonomiske beregninger af terrænnært grundvand i Aarhus.

Kortmateriale

Nærværende afsnit beskriver de forudsætninger, der ligger til grund for opgørelsen af skader i nærværende område. I forbindelse med Aarhus, mere specifikt dele af Risskov,

er der leveret kort for grundvandsstanden i 2020 og 2100. Efter aftale med Aarhus Vand er 2060 grundvandniveau lagt til grund for de samfundsøkonomiske beregninger, da dette niveau vurderes at afspejle medianniveauet.

Anlægsomkostninger - selskabsløsning og grundejerløsninger

Der er foretaget et anlægsskøn for selskabsløsningen på 214,3 mio. kr., som dækker over de samlede omkostninger, for etablering af løsningen.

Den forventede levetid for anlægget er 75 år. Det betyder, at der forudsættes reinvesteringer svarende til anlægsomkostningerne. Drift og vedligehold af anlægget er oplyste til 2,2 mio. kr. pr. år for selskabsløsningen.

Anlægsomkostningerne til de private løsninger vil for 25 % scenarie samlet andrage 125,8 mio. kr. og 75 % scenariet vil samlet andrage 292,7 mio. kr.

Drifts- og vedligeholdelsesomkostningerne er estimeret til henholdsvis 1 mio. kr. og 2,2 mio. kr. i 25 % og 75 % scenariet.

Grundet oplandets megen grundvand tages der udgangspunkt i, at der vil være 30 % uvedkommende vand efter etablering af selskabsløsning. Denne ændring er en konservativ betragtning.

Det svarer til at uvedkommende vand reduceres fra 1.892.000 m³/år til 567.600 m³/år. Derved reduceres vandmængde med 1.324.400 m³/år svarende til en driftsbesparelse på 3,7 mio. kr./år.

Reduktionen i håndteringen af uvedkommende vand i grundejerløsningerne er på 0,6 mio. kr. i 25 % scenariet og 2 mio. kr. for 75 % scenariet.

For både grundejerløsninger og selskabsløsning er ibrugtagingsåret forudsat til at være 2028.

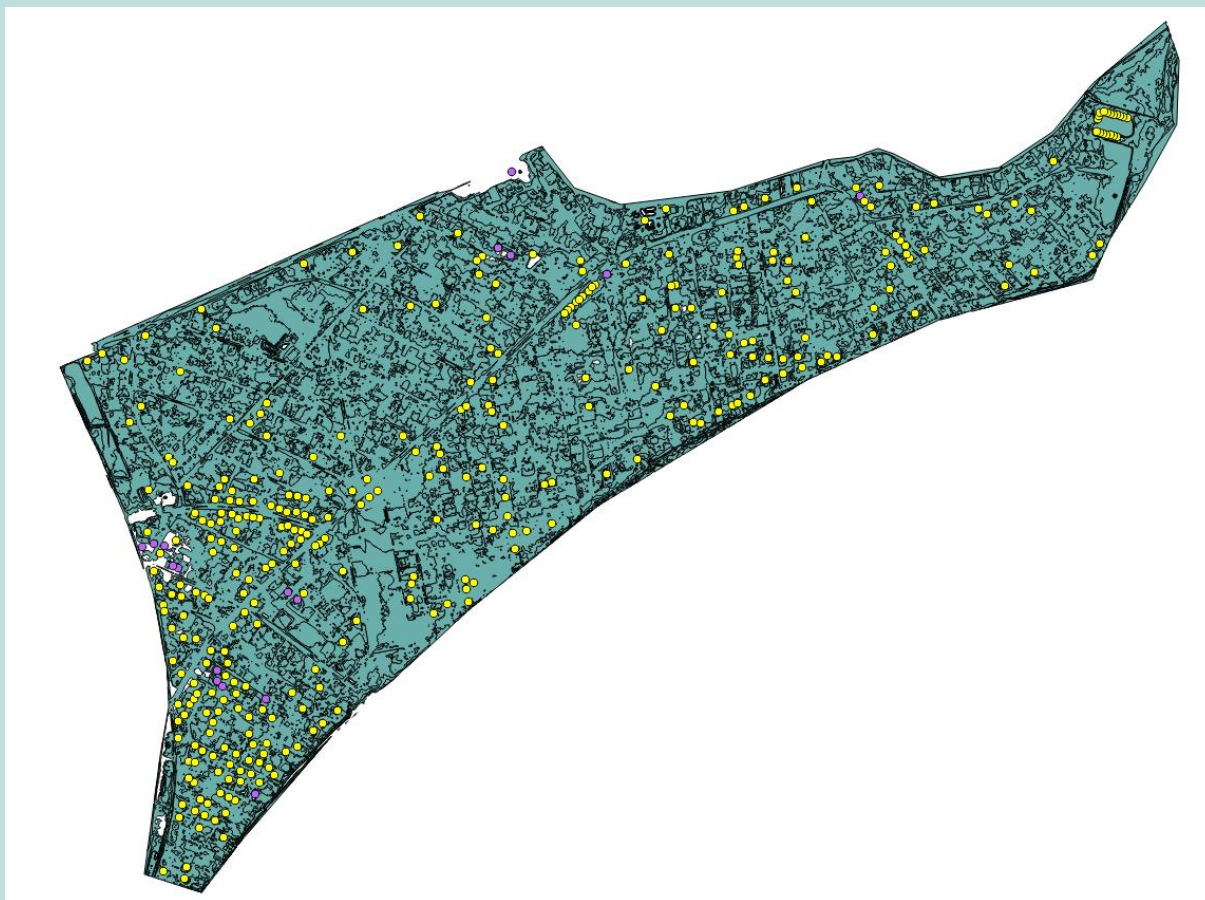
Beskrivelse (mio.kr.)	25% Grundejer	75% Grundejer	Selskabsløsning
Anlægsomkostninger			
Forsyningselskab	-	-	214,3
Drænløsning - Grundejer	44	132	-
Øvrige anlægsomkostninger - Grundejer	81,8	160,7	-
Drift og vedligehold	1	2,2	2,2
Reduktion af uvedkommende vand	-0,7	-2	-3,7
Drift og vedligehold uden uvedkommende vand	0,3	0,2	-1,5
Nettonutidsværdi	107,0	237,5	142,3

Figur 7.4 Anlægsomkostninger for grundejerløsninger eller selskabsløsning. Kilde: Aarhus Vand, Realise og Kouno

Skader på kældre

Vurderingen af skader på kældre, tager udgangspunkt i kortene fremlagt Aarhus Vand.

Nedenfor ses de ejendomme, som vil have skader på kældre, som følge af forhøjet grundvand i basissituationen. En kælder defineres, som et område under huset, der er placeret 1,25 m under terræn. Derfor defineres der alene skader, hvis grundvandet er mindst 1 meter under terræn.



Figur 7.5 Oversigt over ejendomme med skader som følge af terrænnært grundvand i basis. Kilde: Aarhus Kommune, Aarhus Vand, Realise og Kouno

I basissituationen er der 346 berørt ejendomme. Det har tilsammen 29.703 m² kælder. Gennemføres projektet jf. opgørelse fra Aarhus Vand fjernes 60 % af skaderne på kælderarealet i selskabsløsningen.

Antallet af m² kælder, som der reduceres skader på, går fra 29.703 m² til 17.131 m². Dette svarer til en gevinst på 12.572 m² færre skadede kælderarealer. Endvidere reduceres der skader på bygninger med erhvervs-mæssige formål. I basis påvirkes 31 virksomheder, mens der efter tiltag opleves skader på 16 virksomheder svarende til en gevinst på 15 virksomheder.

Skader på ejendomme i terræn

I Aarhus er der berørte ejendomme, hvor grundvandet står i niveau med terræn. Derfor kan der opstå skader på bygninger, som ikke har nogen kælder. Der er optalt 305 ejendomme, som kan være berørt af dette. Det samlede stueplansareal opgøres til

44.032 m². Det forventes, at 90 % af de disse skadede arealer vil kunne fjernes ved løsningen. Det betyder, at de reducerede skader antager 39.629 m² i selskabsløsningen.

I figuren nedenfor er skaderne opgjort på kælder, stueplan og virksomheder fordelt på grundejerløsninger og selskabsløsning.

Beskrivelse	25% Grundejer	75% Grundejer	Selskabsløsning
Gevinster			
Skader på kælder (m ²)	5.639	16.918	16.918
Skader på stueplan (m ²)	8.360	25.080	30.096
Skader på virksomheder (stk.)	8	18	18

Figur 7.6 Skader på kælder, stueplan og virksomheder fordelt på grundejerløsninger og selskabsløsning. Kilde: Aarhus Vand, Realise og Kouno

I PLASK er de sparede skadesomkostninger af berørte ejendomme i terræn beregnet til en nutidsværdi på 184,6 mio. kr. over 100 år.

Effekt på ejendomsværdien

Nedenfor er to tabeller med de beregnede effekter på ejendomsværdierne i Aarhus, der kan forventes, som følge af reduktioner på skader på ejendommene samt, som følge af selskabsløsning og grundejerløsninger.

Beskrivelse	25 % Grundejer	75 % Grundejer	Selskabsløsning
Vægtningsfaktor	2,54	2,54	2,54
Nøgletal (kr.)	3.390	3.390	3.390
Vægtet effekt (kr.)	8.606	8.606	8.606
Antal. m²	5.639	16.918	16.918
Gevinst på ejendomspris (mio. kr.)	49	146	146
Nutidsværdi (mio. kr.)	35	106	106

Figur 7.7 Effekt på ejendomsværdier. Kilde: Realise og Kouno

Skader på infrastruktur

Der er, af forsyningen, oplyst risiko eller observerede skader på veje i projektområdet. Samlet forventes projektet at fjerne skader på vejnettet. Den samlede mængde veje løber op i alt 16,8 km.

I PLASK er de sparede skadesomkostninger på infrastruktur, beregnet til en nutidsværdi på 129,6 mio. kr. over 100 år.

Samfundsøkonomisk beregning

Resultatet af den samfundsøkonomiske beregning fremgår af figuren nedenfor.

Resultaterne er opgjort i prisniveau 2020.

	Aarhus 25% Grundejer (mio. kr.)	Aarhus 75% Grundejer (mio. kr.)	Aarhus Selskabsløsning (mio. kr.)
Omkostninger			
Tiltagsomkostninger	107,0	237,5	142,3
Investering	91,9	213,9	156,6
Reinvestering	8,8	20,4	14,9
Drift og vedligehold	6,4	3,2	-29,2
Gevinster			
Sparede skadesomkostninger	56,9	170,7	314,2
Skadesomkostning ved direkte indtastning	0,0	0,0	0,0
Bebyggelse	56,9	170,7	184,6
Infrastruktur og trafik	0,0	0,0	129,6
Hotspots	0,0	0,0	0,0
Landbrug	0,0	0,0	0,0
Brugerdefinerede	0,0	0,0	0,0
Samfundsøkonomisk resultat:	-50,1	-66,8	172,0

Figur 7.8 Samfundsøkonomisk resultat for Aarhus. Kilde: Realise og Kouno

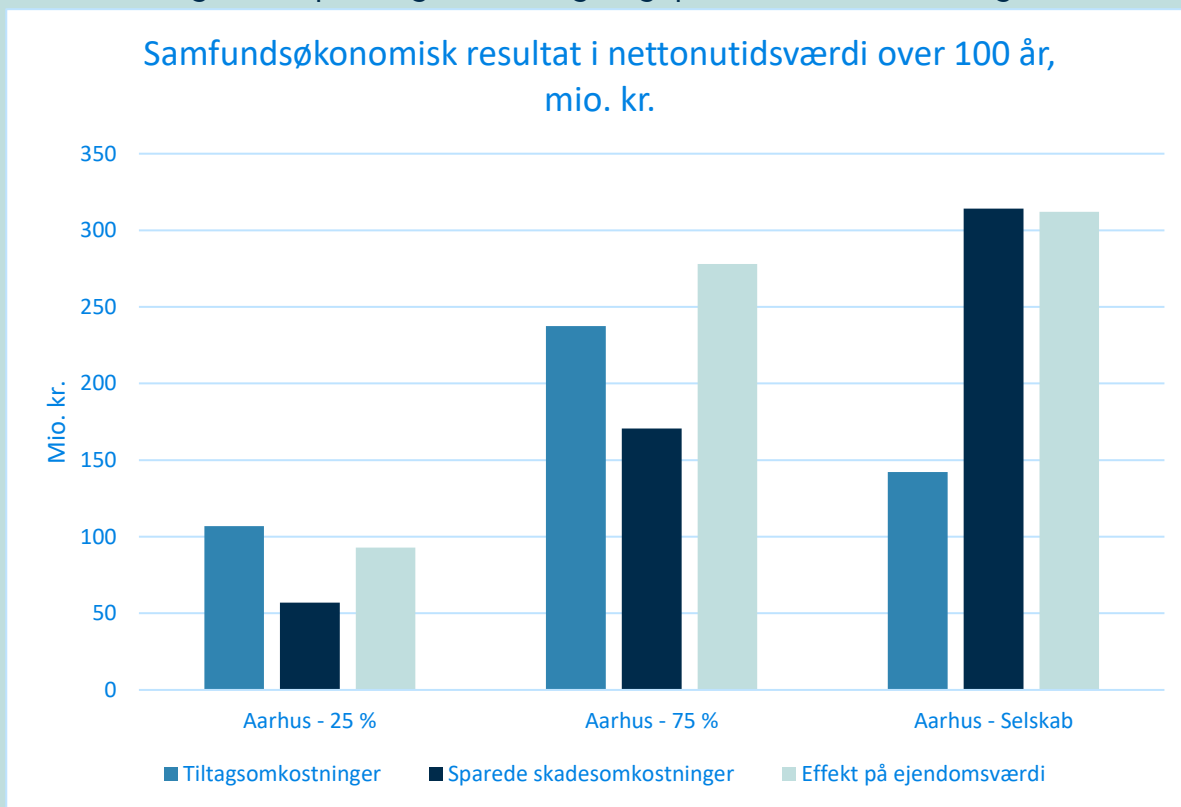
Den samfundsøkonomiske beregning for Aarhus viser en nettonutidsværdi på -50 mio. kr. for 25 % Grundejerløsning, -67 mio. kr. for 75 % grundlejeløsning og en nettonutidsværdi på 172 mio. kr. for selskabsløsningen.

I figuren nedenfor ses de samlede samfundsøkonomiske nøgletal for Aarhus, fordelt på grundejerløsninger og selskabsløsning med Nettonutidsværdi, Intern rente, Cost-Benefit-forhold og effekten på ejendomsværdier.

Beskrivelse	25 % Grundejer	75 % Grundejer	Selskabsløsning
NNV (mio. kr.)	-50,1	-66,8	172
Intern rente (%)	-	-	8,9 %
CB-forhold (forhold)	-	-	2,2
Ejendomsværdi (mio. kr.)	93	278	312

Figur 7.9 Samfundsøkonomiske nøgletal for Aarhus. Kilde: Realise og Kouno

I figuren nedenfor ses det samfundsøkonomiske resultat for grundejerløsninger og selskabsløsning fordelt på tiltagsomkostninger og sparede skadesomkostninger



Figur 7.10 Samfundsøkonomisk resultat for Aarhus fordelt på Tiltagsomkostninger, Sparede skadesomkostninger og Effekt på ejendomsværdi. Kilde: Realise og Kouno

8. BILAG A - IKKE KVANTIFICEREDE EFFEKTER

I nedenstående tabel er der opstillet en række positive effekter af løsninger, til håndtering af terrænnært grundvand, der ikke er kvantificeret i nærværende samfundsøkonomiske beregninger i Sunds, Odense, Herlev og Aarhus.

Ikke kvantificerede effekter	Beskrivelse
Samtidighed i gravningsarbejder	I givet fald der kan skabes samtidighed i løsningerne til håndtering af terrænnært grundvand med f.eks. klimatilpasningsprojekter eller reovering af eksisterende kloaknet vil anlægsomkostningerne kunne reduceres. Samtidighed i gravningsarbejder er indkalkuleret i anlægsomkostningerne for selskabsløsningerne i Sunds og Odense.
Forsinkelsesbassiner	Løsninger til håndtering af terrænnært grundvand vil nogle steder kunne reducere planlagte investeringer i forsinkelsesbassiner for fællesvand.
Reinvesteringer i renseanlæg	Planlagte reinvesteringer i renseanlæg vil nogle steder kunne reduceres eller udskydes som følge af reduceret m ³ uvedkommende vand.
Sundhed	Fjernelse af fugtskader i ejendomme som konsekvens af terrænnært grundvand vil have en positiv sundhedseffekt for beboerne i ejendommene.
Sekundavand	Nyttiggørelse af sekundavand som følge af løsningernes grundvandssenkning kan have en positiv effekt i form af reduceret belastning af grundvandsressourcen.

9. BILAG B - FØLSOMHEDSANALYSE

Der er gennemført følsomhedsanalyse af de samfundsøkonomiske beregninger af grundejerløsninger og selskabsløsninger i Sunds, Odense, Herlev og Aarhus. Følsomhedsberegningerne er gennemført, med det formål at identificere robustheden i de samfundsøkonomiske beregningsresultater.

Følsomhedsberegningerne er foretaget på følgende forhold:

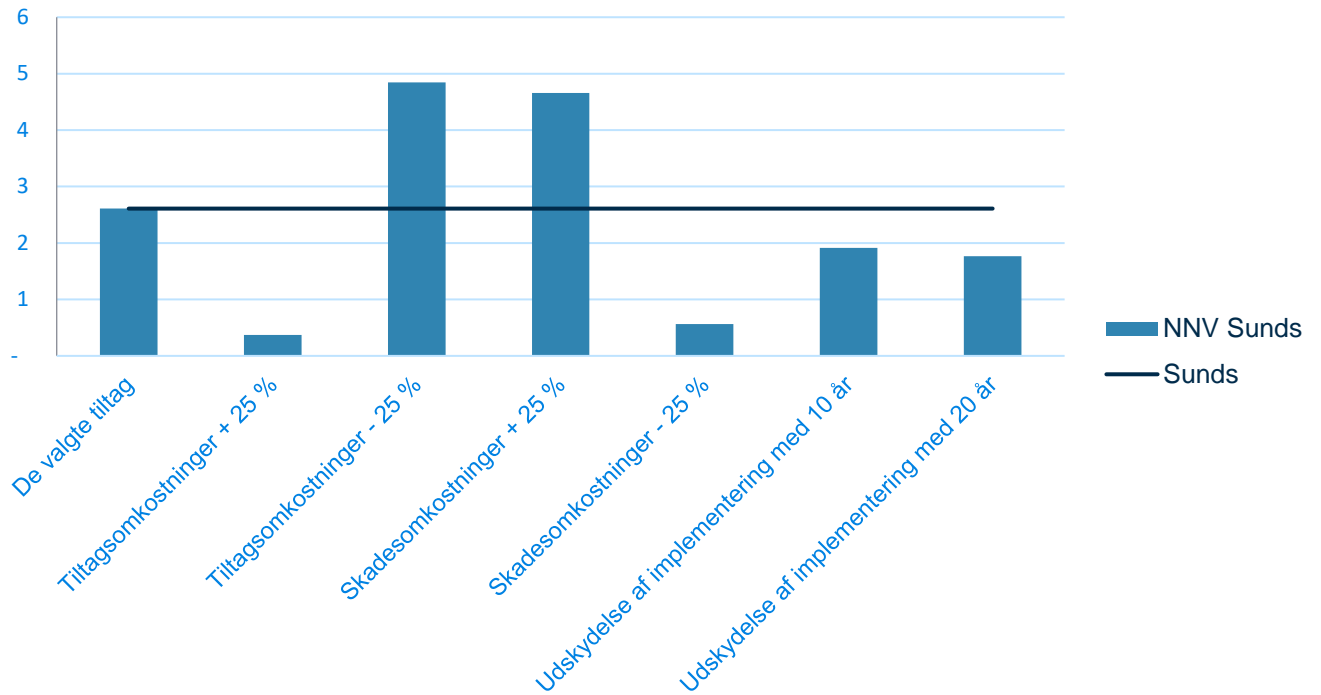
- +/- 25 % på tiltagsomkostninger
- +/- 25 % på skadesomkostninger
- Udskydelse af implementering med 10 år og 20 år

Når nettonutidsværdien er positiv, er der tale om et positivt samfundsøkonomisk resultat. Når nettonutidsværdien omvendt er negativt, er der tale om et negativt samfundsøkonomisk resultat.

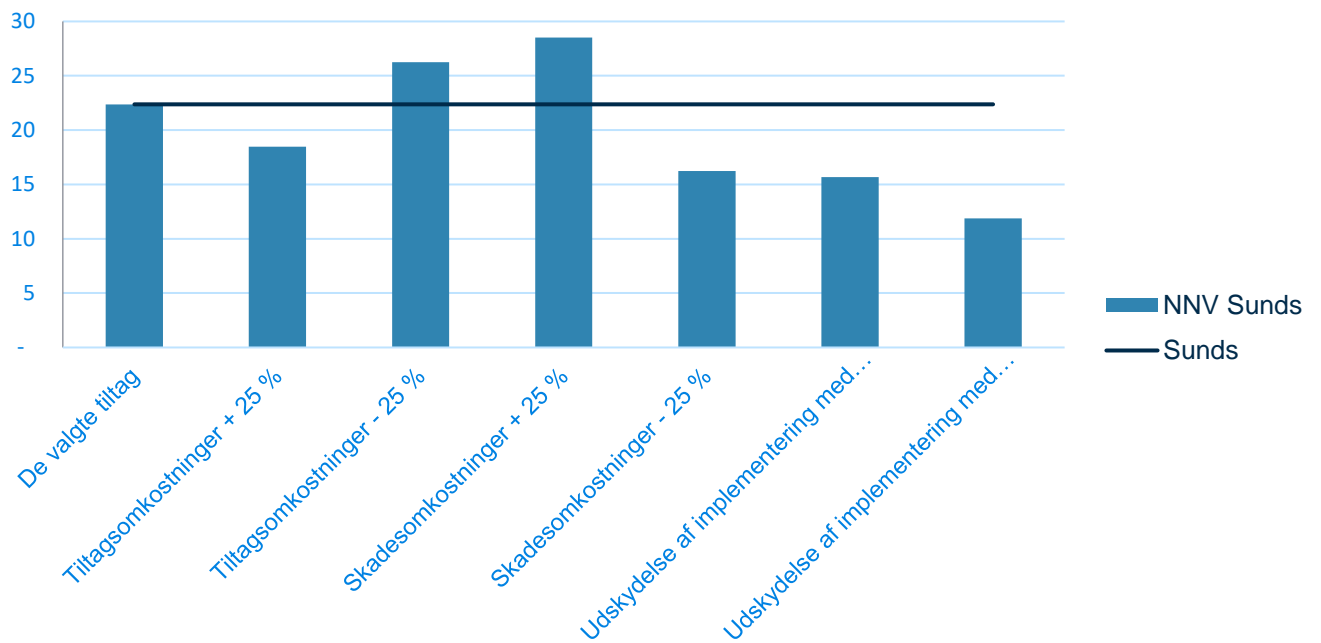
Følsomhedsanalyserne viser, at resultaterne af de samfundsøkonomiske beregninger generelt er robuste. Det vil sige, at de samfundsøkonomiske beregninger ikke ændre fortegn som følge af følsomhedsanalysen. Det betyder, at nettonutidsværdien fortsat er positiv eller negativ uanset følsomhederne.

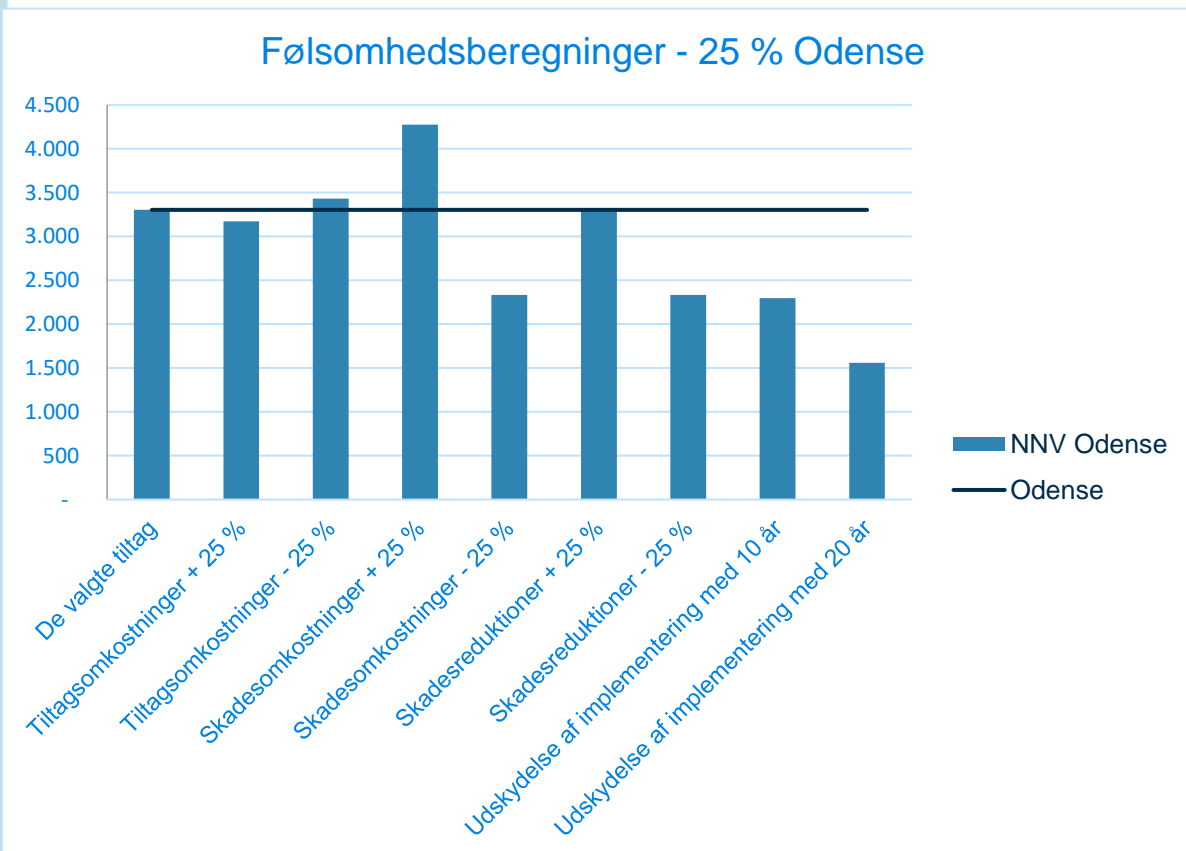
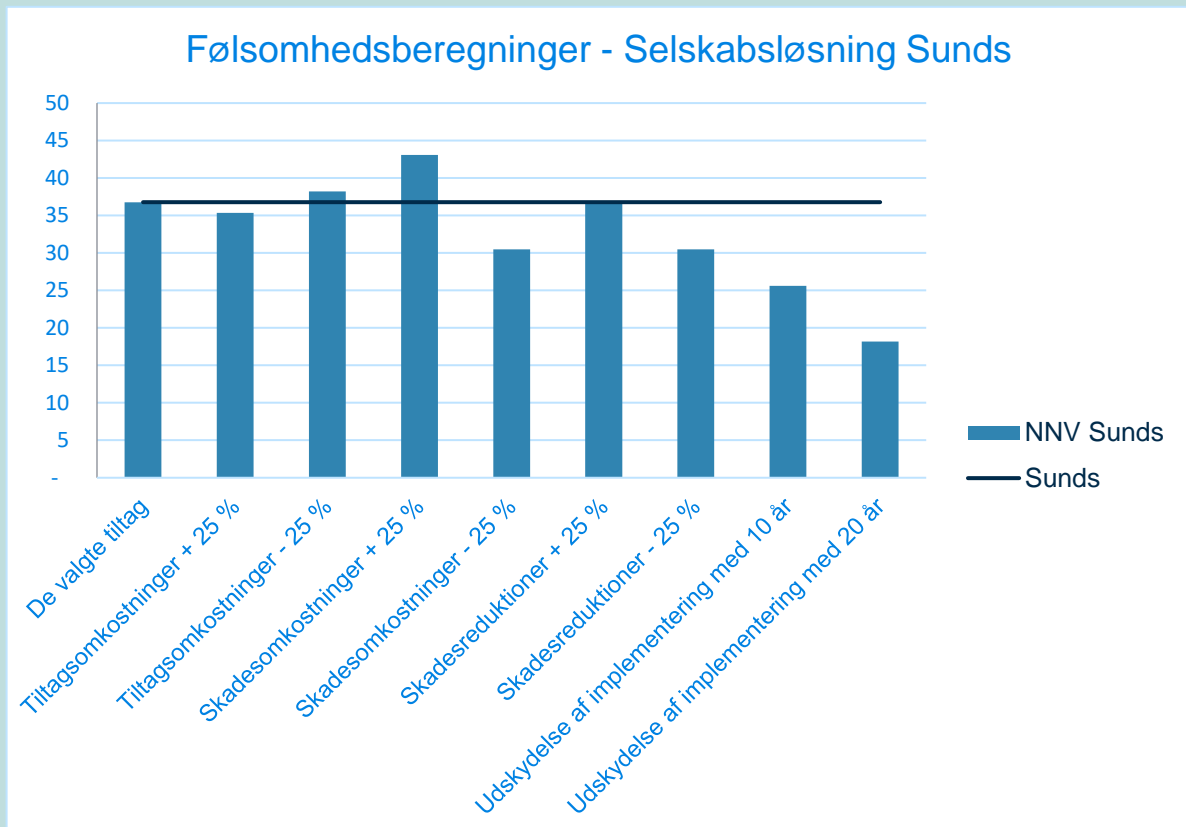
Nedenfor er følsomhedsanalyserne opstillet. Søjlediagrammerne er udtryk for nettonutidsværdierne i mio. kr. i de enkelte følsomhedsscenarier.

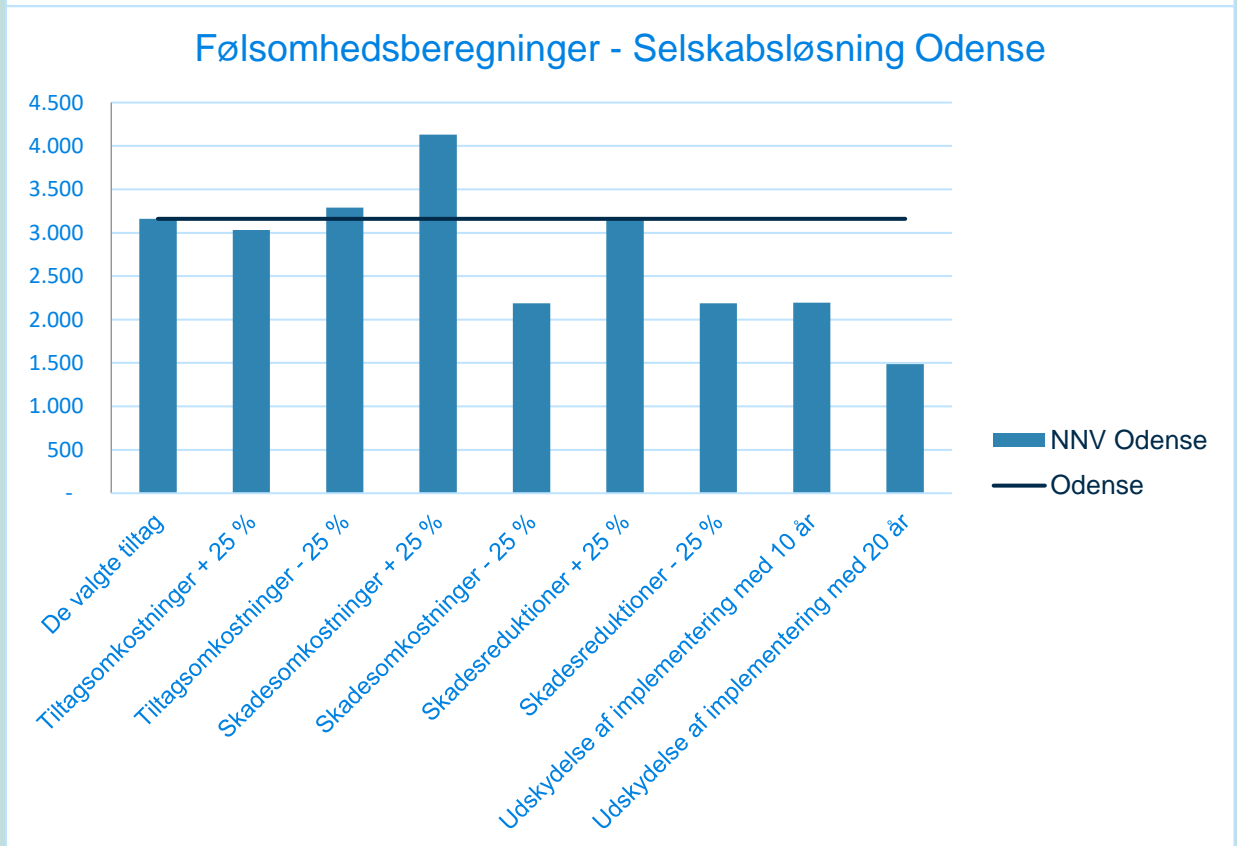
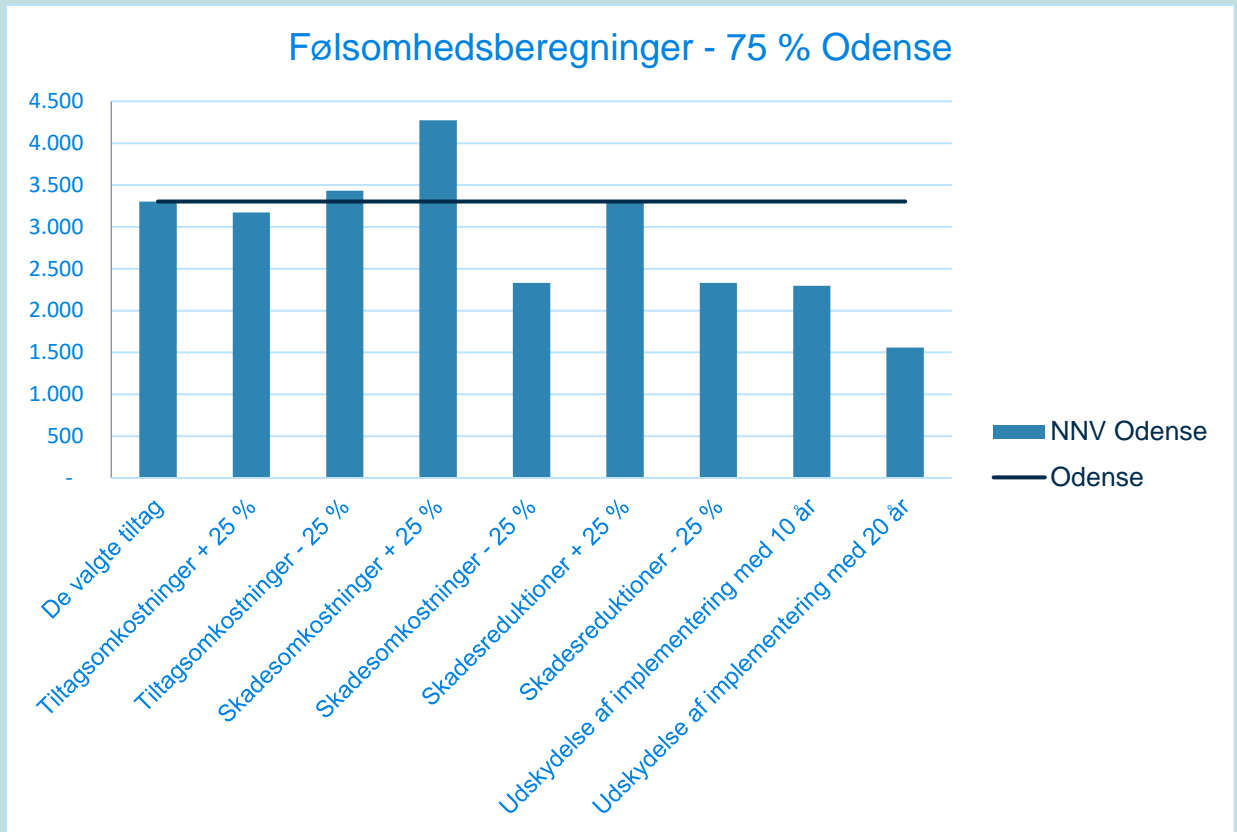
Følsomhedsberegninger - 25 % Sunds

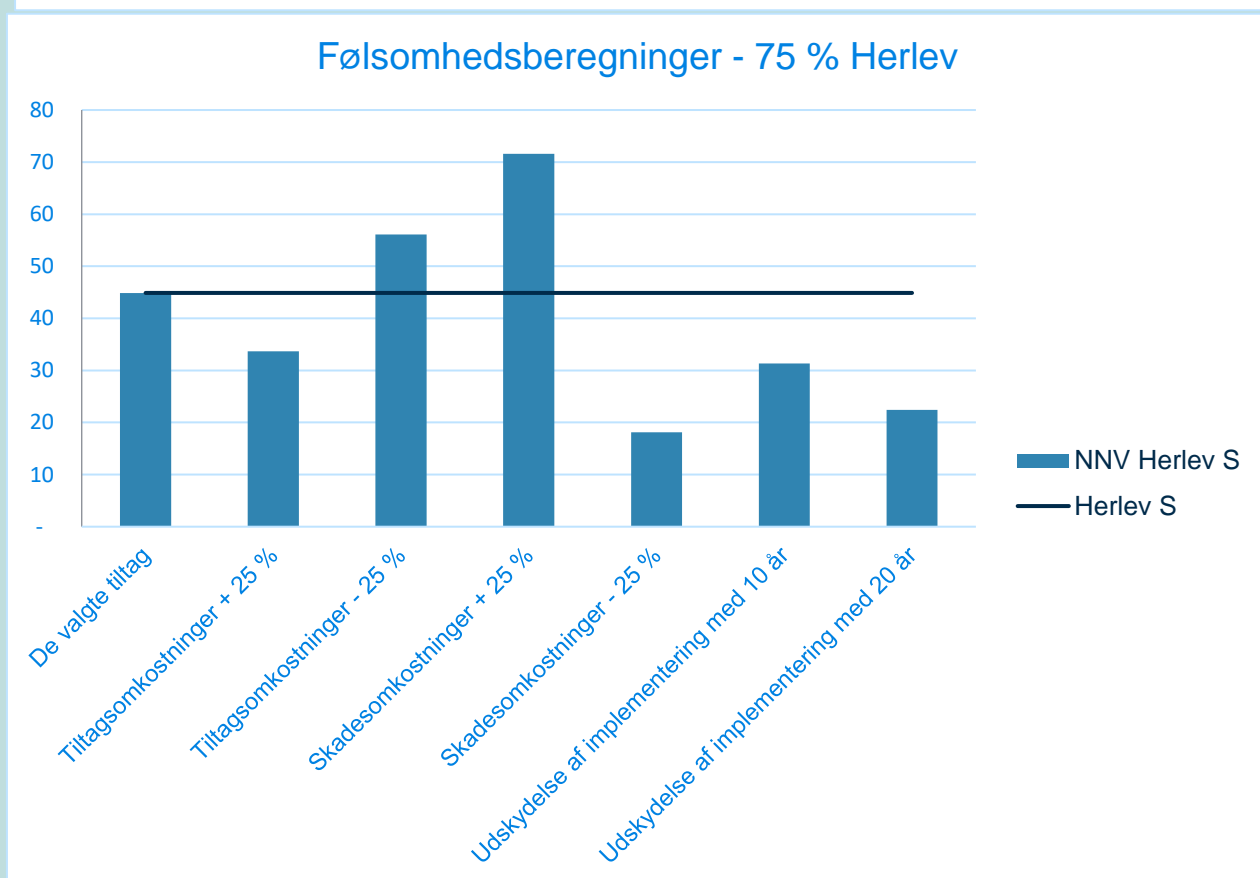
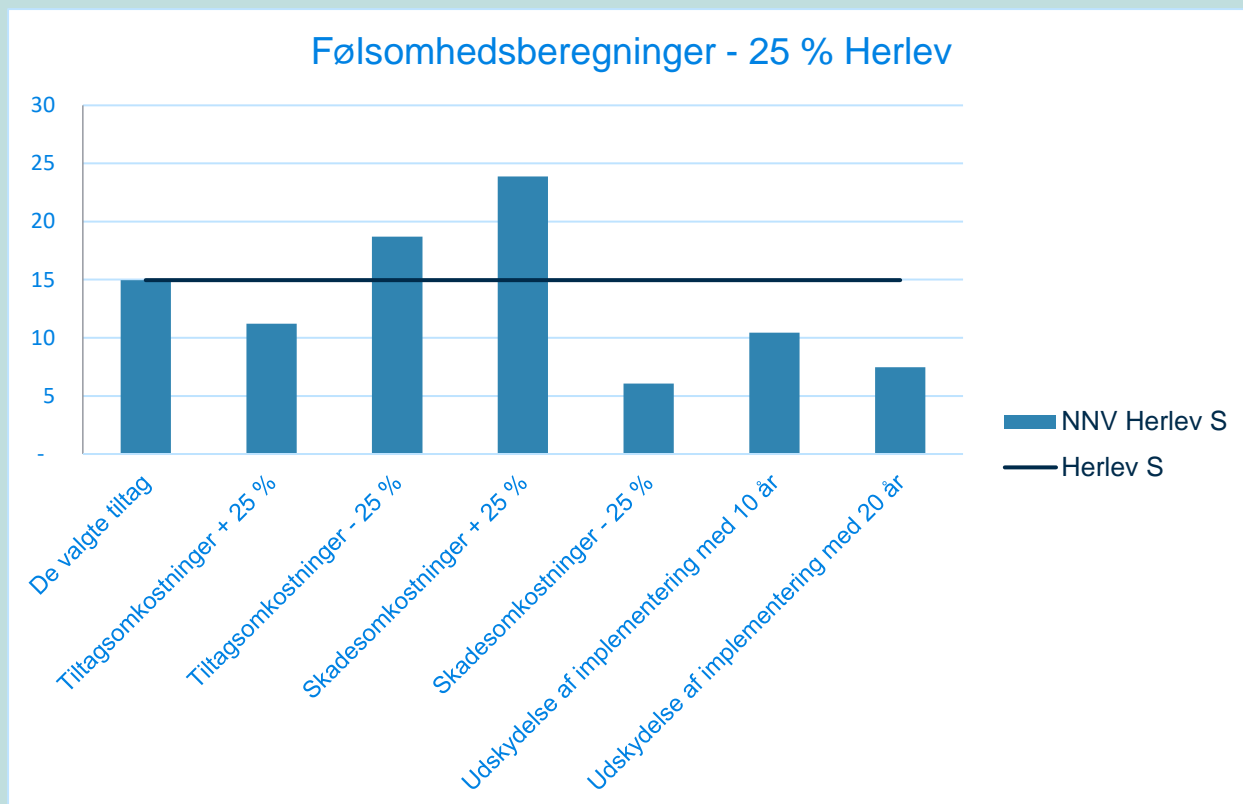


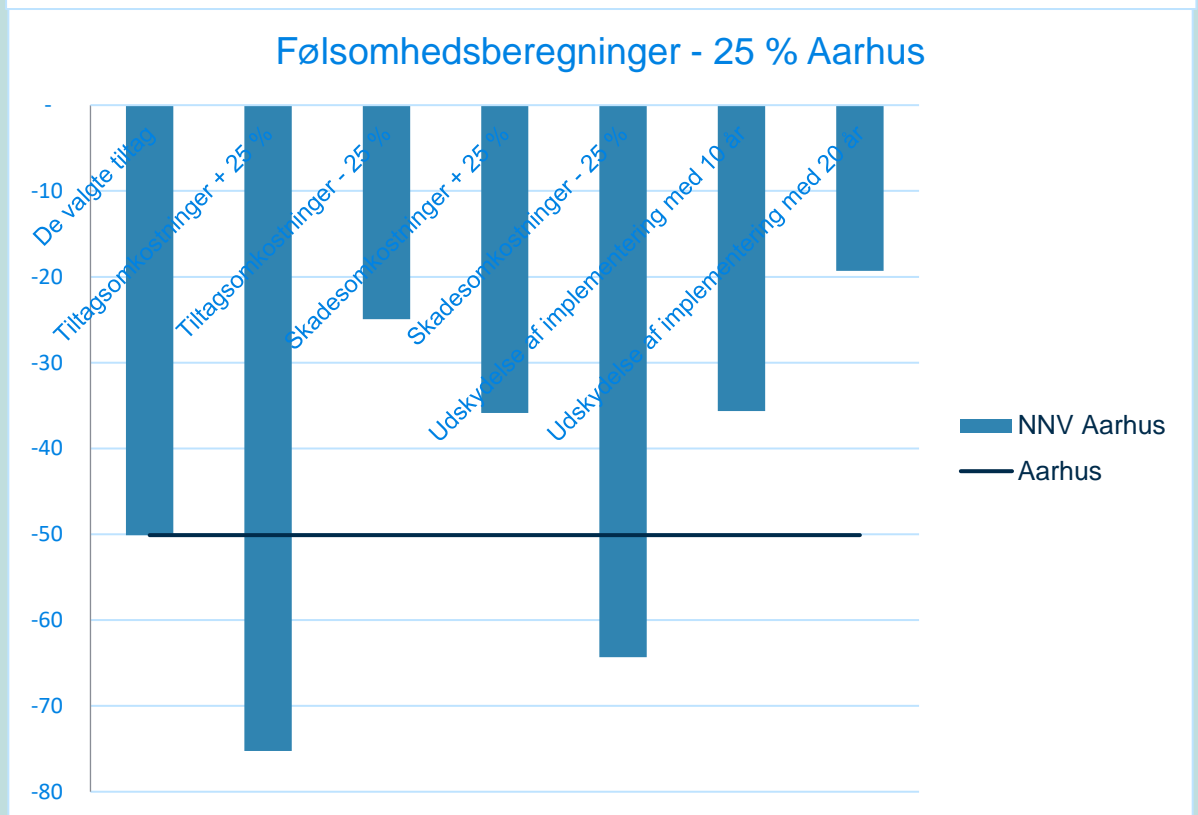
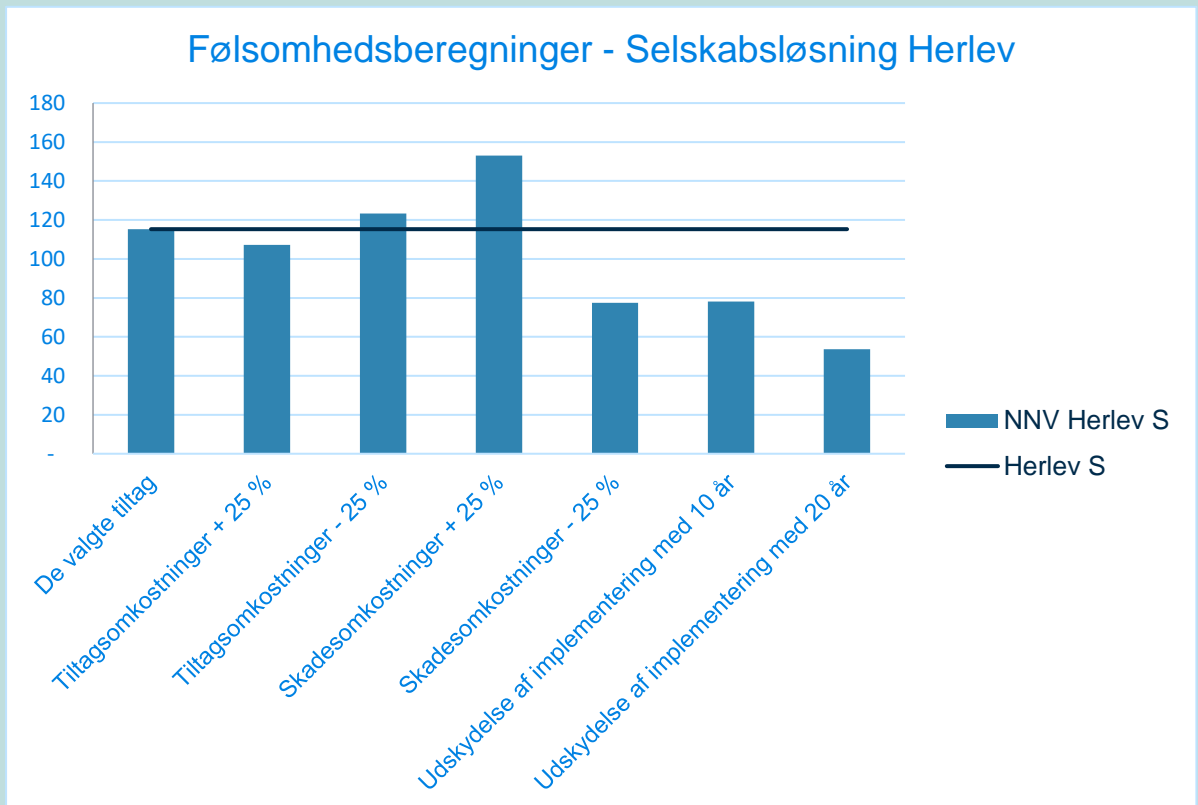
Følsomhedsberegninger - 75 % Sunds

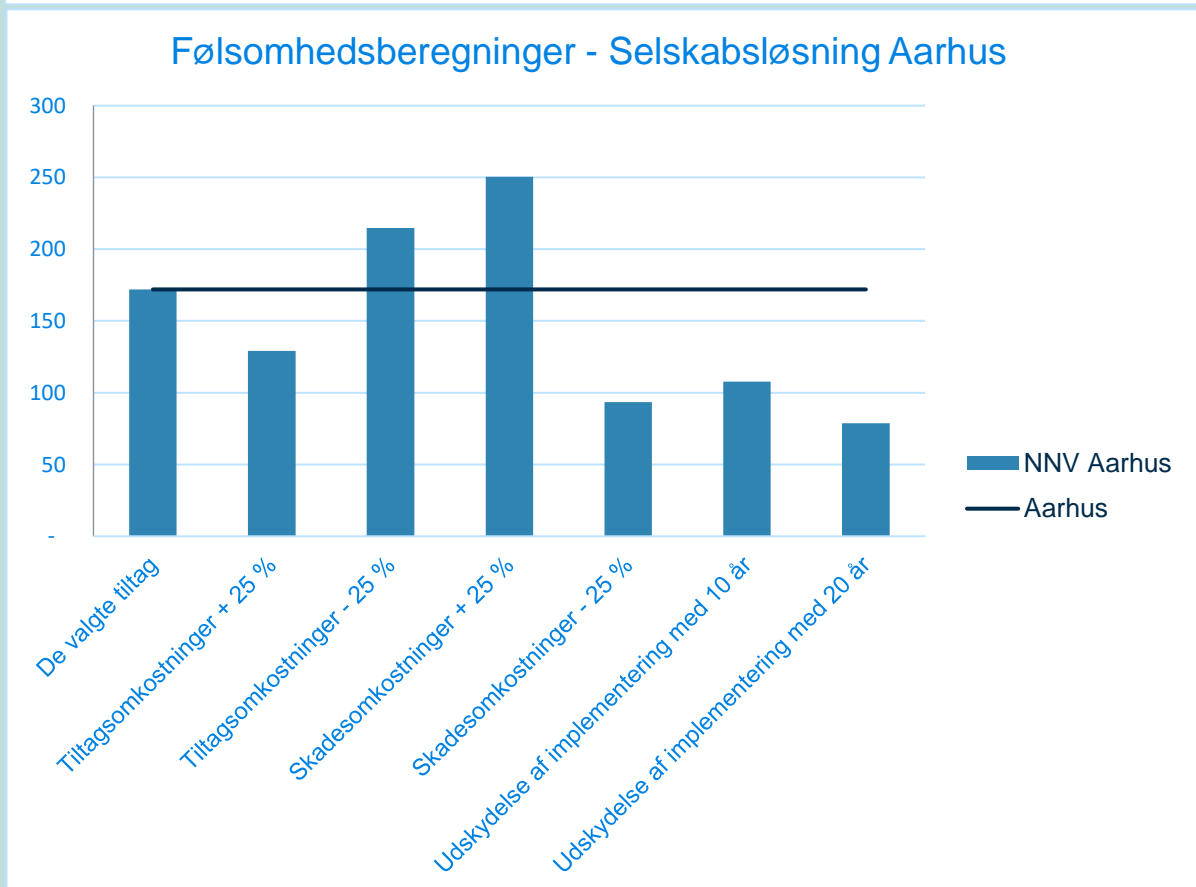
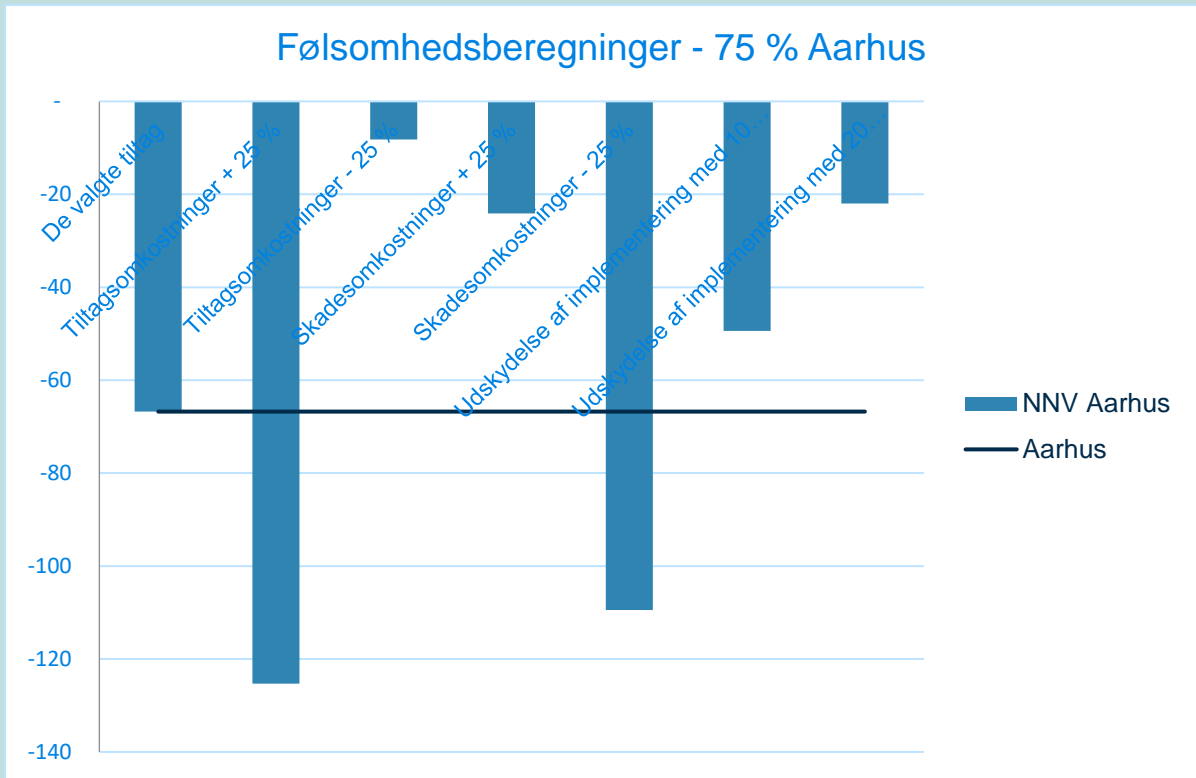












10. BILAG C - EFFEKTEN PÅ EJENDOMSVÆRDIER

Nærværende bilag beskriver kortfattet, metoden til værdiansættelse af effekterne af terrænnært grundvand på ejendomsværdien.

Metoden tager udgangspunkt i forskningsresultater udarbejdet på Københavns Universitets Institut for fødevarer og ressourceøkonomi (bl.a. Verification of flood damage modelling using insurance data, 2013, DTU Orbit, Værdisætning af bykvaliteter - fra hovedstad til provins: appendiks, 2013, Institut for Fødevarer og Ressourceøkonomi, Københavns Universitet). Metoden baserer sig på Husprismodellen (Hedonic Prices and Implicit Markets: Product Differentiation in Pure Competition, 1974).

Forskningsresultaterne viser, at boliger der er udsat for skader, som følge af skybrud, stormflod eller andre klimamæssige skader/risikoer for skader, værdisættes lavere i markedet end sammenlignelige boliger i området.

Skaderne værdisættes, som en betalingsrække over 30 år og tilbagediskonteres. Det forventes, at skader i forbindelse med terrænnært grundvand, vil følge samme model.

Der er på, baggrund af nøgletallene i PLASK, udarbejdet en kvadratmeterpris-effekt på 1 kvadratmeter kælder, som er skadet. Værdien er udtryk for en nutidsværdi over 30 år.

Der er relativ stor forskel på ejendomsværdierne i de 4 projektområder, der ligger til grund for de samfundsøkonomiske beregninger. Der tages derfor afsæt i en vægtning ud fra prisniveau i området samt landsgennemsnittet på 3.390 kr. pr. m² kælder.

By/område	m ² -pris
Odense	17.457
Herlev	27.215
Sunds	11.368
Risskov	35.689
Hele Landet	14.060

Odense ligger i dette tilfælde 24 % over landsgennemsnittet. Den vægtede effekt på ejendomsværdien vil derfor i stedet for 3.390 kr. pr. m² stige til 4.210 kr. pr. m². Det samme er gjort ved de øvrige områder.

Nedenfor ses resultaterne af beregningerne.

	Vægtningss- faktor	Nøgletal	Vægtet effekt	Antal m ²	Gevinst på ejendomsprisen (mio. kr.)	Tilbagediskonteret (mio. kr.)
<i>Odense</i>	1,24	3.390	4.210	1.371.478	5.774	1.582
<i>Herlev</i>	1,94	3.390	6.563	20.936	137	100
<i>Sunds</i>	0,81	3.390	2.741	4.524	12	9
<i>Risskov Kælder</i>	2,54	3.390	8.606	16.918	146	106
<i>Risskov Stueplan</i>	2,54	3.687	9.358	30.096	282	206

Når vægtningerne er medregnet, vil der opleves betydelige gevinster på ejendomsværdierne. F.eks. vil Odense opleve gevinster på 5,8 mia. kr. Gevinsterne på ejendomsværdien vil imidlertid først indtræffe på det tidspunkt, hvor skaderne er fjernet eller umiddelbart før. Derfor tilbagediskonteres effekterne til etableringsåret. Etableringsåret er 2028 for alle projekter på nær Odense. Etableringsåret i Odense er 2053.

Da gevinsterne er en følgeeffekt af projekterne til sænkning af grundvandsspejlet, indgår de ikke direkte i opgørelserne af de samfundsøkonomiske analyser, men er et supplement.

11. BILAG D - BEGREBSDEFINITIONER

I de samfundsøkonomiske cost-benefit-analyser opereres der med en række centrale begreber der er defineret i tabellen nedenfor.

Begreber	Definitioner
Tidshorisont	De budget- og samfundsøkonomiske omkostninger regnes almindeligvis for en 100-årig periode.
Diskontering	Eftersom skader og tiltag almindeligvis opgøres for en periode på 100 år, er det nødvendigt at undersøge, hvad de samlede budget- og samfundsøkonomiske omkostninger over hele perioden svarer til på nuværende tidspunkt.
Diskonteringsrente	Til at tilbagediskontere fordele og ulemper anvendes Finansministeriets anbefalede samfundsøkonomiske diskonteringsrente. Diskonteringsrenten er 4 % de første 35 år, derpå 3 % frem til år 70 og derefter 2 % resten af perioden.
Nutidsværdi	Værdien af fremtidige udgifter/indtægter tilbagediskonteret.
Nettoafgiftsfaktoren	Anvendes til at omregne faktorpriser til markedspriser. Finansministeriet anbefaler, at der indregnes en nettoafgiftsfaktor på 32,5 % i beregningen af skades- og tiltagsomkostningerne over hele perioden.
Skatteforvridning	Hvis et tiltag er skattefinansieret, skal der i overensstemmelse med Finansministeriets anbefalinger medregnes et skatteforvridningstab for alle nettoomkostninger. Skatteforvridningstab er sat til 10 %, jf. Finansministeriets vejledning.
Prisniveau	Priser for skader angives i faste priser i nyeste pris-år, det vil sige, at der ikke tages højde for inflation, som generelt medfører, at priserne stiger over tid. Det er vigtigt, at alle inputpriser i modellen er i samme år.

Afskrivning	Afskrivning er en regnskabsmæssig post, hvor værdien af et anlægsaktiv formindskes over anlæggets levetid. I cost-benefit-analyser antager man som regel, at tiltag afskrives lineært over deres levetid.
Scrapværdi	Scrapværdien indregnes i sidste analyse-år, hvis levetiden på tiltaget er længere end analysehorisonten. Det vil dermed være den tilbageværende værdi af anlægget, som vil indgå med en positiv værdi i sidste analyse-år.

Begrebsdefinition. Kilde: Finansministeriet, Realise og Kouno

12. KILDER

- Adaption to Extreme Rainfall with Open Urban Drainage System: An Integrated Hydrological Cost-Benefit Analysis, 2013, Orbit DTU
- Bedre viden om uvedkommende vand, 2018, Miljøstyrelsen
- Bygga.dk
- DANVA
- DMI
- Hedonic Prices and Implicit Markets: Product Differentiation in Pure Competition, 1974
- Herlev Kommune
- Herning Kommune
- Herning Vand
- HOFOR
- KL
- National indsats imod Stigende overfladenært grundvand, 2019, KL og DANVA
- Odense Kommune
- PLASK - Klimatilpasningsværktøj til dialog og beregning
- Sweco, 2010
- Vandcenter Syd
- Verification of flood damage modelling using insurance data, 2013, DTU Orbit
- Værdisætning af bykvaliteter - fra hovedstad til provins: appendiks, 2013, Institut for Fødevarer og Ressourceøkonomi, Københavns Universitet
- Aarhus Kommune
- Aarhus Vand

Notat**DANVA****Anbefalinger til modellering og dataindsamling med henblik på etablering af løsningstiltag mod stigende grundvand****Indhold**

Projekt ID: 10410736

Dokument ID:

XTAXEUDDNY4W-75177900-752

Ændret: 15-03-2021 09:27

Revision:

Udarbejdet af: JANJ, SBP

Kontrolleret af: SBP, TRNV

Godkendt af: MOW

1	Modellering af byens vandkredsløb	1
1.1	Brancheerfaring med modellering	1
1.2	Hvorfor modellering af byens vandkredsløb?	1
1.3	Forslag til praksis for modellering af byens vandkredsløb	1
1.4	Niveau 1 – vandbalancemodel	2
1.5	Niveau 2 – by-vandbalancemodel	3
1.6	Niveau 3 – koblet model	6
1.7	Usikkerheder	6
2	Dataindsamling	7
2.1	Fase 1 og 2 - Overordnet udpegning og screening	7
2.2	Fase 3 – Analyse af de enkelte risikoområder	8
2.3	Fase 4 – Effektevaluering af gennemførte tiltag	10
3	Referencer	11

1 Modellering af byens vandkredsløb

Her gives et bud på en samlet modelleringspraksis for byens vandkredsløb.

1.1 Brancheerfaring med modellering

Den danske vandbranche har gennem mere end 10 år opnået solid erfaring med modellering af oversvømmelse på terræn som følge af både skybrud, vandløb og stormflod. Der foreligger således allerede en praksis for modellering af vand på terræn, se f.eks. model-speedometer i DANVA's kagebog /1/.

Der foreligger imidlertid ikke megen erfaring med modellering af byens vandkredsløb med fokus på det højtstående grundvand. Det er således ubesvaret, hvilke modelkoncepter der kan og bør benyttes på forskellige undersøgelsesniveauer. Branchen har dog erkendt, at det er nødvendigt med et helhedsorienteret syn på byens vandkredsløb for at identificere de mest effektive løsninger, som ikke blot løser enkelte delsystemer i vandkredsløbet, men får dem løst i sammenhæng.

Dette kapitel fokuserer på modellering af byens vandkredsløb og det højtstående grundvand, mens der i flere tilfælde henvises til eksisterende kagebog for modellering af oversvømmelse på terræn, se DANVA's kagebog /1/.

1.2 Hvorfor modellering af byens vandkredsløb?

For at sikre etableringen af de rette helhedsløsninger for vandkredsløbet og det stigende grundvand er det nødvendigt på forhånd at kunne beskrive og forstå effekten af et givet løsningstiltag.

Målinger af grundvandsstand og flow i vandløb og kloakker kan bidrage med en øget forståelse af det nuværende vandkredsløb, se kapitel 2. *Modellering af vandkredsløbet er imidlertid det stærkeste værktøj til at opnå en forståelse af hele byens vandkredsløb, og reelt det eneste værktøj til at teste effekten af diverse afværgetiltag, f.eks. på det stigende grundvand i et nutidigt og fremtidigt klima.*

Der er et grundlæggende behov for at skabe en forståelse af styrende processer og vandstrømme i byens vandkredsløb for at skabe overblik over nuværende og fremtidige problemområder med oversvømmelse og højtstående grundvand - og for at kunne identificere klimaløsninger, der klarer flere vandhåndteringsudfordringer på én gang.

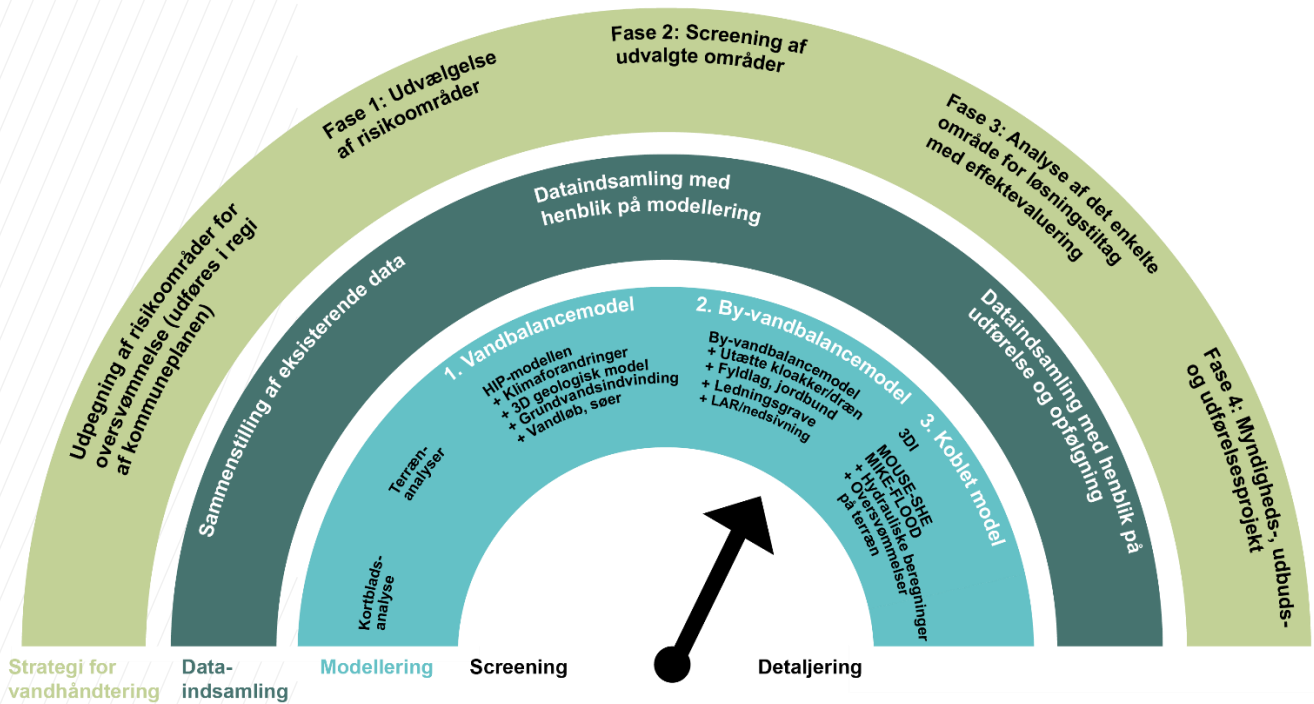
Målet med modelleringen er således i første omgang at opnå en tilstrækkelig forståelse af de komplekse sammenhænge i vandkredsløbet og i relation til det højtstående grundvand. Forståelsen giver afsæt for udviklingen af helhedsorienterede løsninger rettet mod vandhåndteringsudfordringerne.

1.3 Forslag til praksis for modellering af byens vandkredsløb

På Figur 1.1 følger der et bud på et ”modelspeedometer for modellering af byens vandkredsløb med fokus på det højtstående grundvand i henhold til Fase 1-4. Modelspeedometeret dækker fra screening (niveau 1) over by-vandbalance-modellering (niveau 2) til avanceret/koblet modellering af hele vandkredsløbet og oversvømmelser på terræn (niveau 3).

For at sikre et effektivt tidsforbrug på planlægning og modellering bør det sikres, at niveauet af modellering følger niveauet af datagrundlaget og formålet

med den faseopdelte undersøgelse. Det tilstræbes således at beskrive minimumsniveauet for modellering i henhold til de enkelte faser.



Figur 1.1: Speedometer for dataindsamling, modellering og udarbejdelse af en helhedsorienteret metode for håndtering af højtstående grundvand i byområder.

1.4 Niveau 1 – vandbalancemodel

Niveau 1 for modellering omfatter anvendelsen af screeningsmodeller til at opnå en overordnet forståelse af årsagssammenhænge relateret til oversvømmelse og højtstående grundvand, og derved foreslå principløsninger til håndtering af vandrelaterede udfordringer.

Fase 1 og 2 omfatter en screening for alle oversvømmelsestyper i risikoområder, hvor det foreslås at bruge eksisterende oversvømmelseskort for stormflod, skybrud, vandløb og højtstående grundvand. Der anvendes det bedst tilgængelige kortgrundlag, evt. fra Miljøstyrelsens værktøj KAMP, som indeholder resultater fra den nationale HIP-model af nutidig og fremtidig grundvandsstand. Det skal bemærkes, at HIP-modellen har nogle kritiske svagheder i byområder, som er beskrevet i nedenstående boks. Svaghederne vurderes dog at kunne accepteres i forhold til formålene med Fase 1 og 2.

HIP-modellens begrænsninger (DK-modellen)

HIP-modellen (DK-modellen) er videreudviklet som en del af SDFE projekt FODS initiativ 6.1 og resultater foreligger på 100x100 meter gridniveau og som et afledt Machine-learning kort på 10x10 m. HIP-modellen kan karakteriseres som en traditionel vandbalancemodel, som simulerer de væsentligste processer i et naturligt vandkredsløb.

HIP-modellen har imidlertid kritiske svagheder i byområder, fordi centrale elementer i byens vandkredsløb ikke er repræsenteret. De vigtigste fremgår herunder:

- interaktionen mellem utætte kloakker og grundvand simuleres ikke på et kalibreret grundlag, hvilket ellers er en anerkendt styrende faktor for beliggenheden af grundvandsspejlet i mange byområder.
- anvendelsen af "modeldræn" i byer er ikke funderet i konkrete data for omfangsdræn, dræn i vejkanter m.m.
- byens "aftryk" i den øvre del af undergrunden mangler. Byens aftryk er karakteriseret ved varierende mægtigheder af opfyld i tidligere vådområder og i ledningstracéer for forsyningsledninger, vejkanter og anden nedgravet infrastruktur. Det er således velkendt, at gruskastede ledningsgrave for især dybtliggende kloakker kan fungere som egentlige transportkorridorer for grundvand i en leret undergrund under byerne.

Begrænsningerne ved HIP-modellen er mest udtalte for større og tætte byområder, hvor byens påvirkning og indvirkning på vandbalancen er større end for mindre byer, hvor hele oplandets vandbalance er styrende for beliggenheden af grundvandsspejlet i byen.

1.5 Niveau 2 – by-vandbalancemodel

I kortlægningen af det enkelte risikoområde i Fase 2, i udarbejdelsen af metoden for samlet vandhåndtering, bør der anvendes modeller på et højere detaljeringsniveau, der følger behovet for at videreudvikle og effektevaluere løsningsforslag i Fase 2. Dette omfatter modellering på niveau 2 eller 3.

Modelleringsniveau 2, jf. speedometret Figur 1.1, beskriver de væsentligste dele af byens vandkredsløb og beliggenhed af grundvandsspejlet (en såkaldt by-vandbalancemodel). Modellen vil ikke være koblet med en decideret afløbsmodel, der simulerer vandstanden i kloakker, ej heller en model der simulerer oversvømmelse på terræn. Koblede modeller på niveau 3 beskrives i næste afsnit.

I mange tilfælde vurderes det, at modellering på niveau 2 være tilstrækkelig i Fase 2 med det formål at forstå årsagssammenhænge forbundet med det højtstående grundvand, og for at evaluere effekten ved konkrete løsninger på grundvandsspejlets beliggenhed og afledt skadesrisiko. I mange tilfælde vil de styrende processer relateret til højtstående grundvand og oversvømmelse "fra neden" foregå over lang tidsskala (fra dage til år), mens oversvømmelser relateret til skybrud foregår over kort tidsskala (fra få minutter til få timer).

Valg af modellering på niveau 2 fremfor 3 kan også ses i forhold til blivende usikkerheder på simuleringen af det højtstående grundvand som følge af den meget komplekse opbygning af - og strømninger i - den øvre del af undergrunden. Disse usikkerheder influerer på resultaterne uagtet om der vælges modelleringsniveau 2 eller 3. Med andre ord kan udbyttet ved modellering på niveau 3 nemt overskygges af blivende usikkerheder.

Med niveau 2 lægges dermed op til en afkoblet modellering af det højtstående grundvand henholdsvis oversvømmelser på terræn. Til modellering af

oversvømmelser på terræn bør der anvendes egentlige hydrodynamiske modeller, der henvises til DANVA's kokebog, modelspeedometer. I opstillingen af den ene modeltype kan der med fordel anvendes en randbetingelse fra den anden type model (by-vandbalance model kontra oversvømmelsesmodel). Eksempelvis kan vandindholdet i jorden anvendes som input til simuleringen af en skybrudshændelse med oversvømmelse på terræn. Omvendt kan simulerede trykniveauer i afløbssystemet anvendes som input til simuleringen af interaktionen mellem grundvand og utætte ledningssystemer i den urban-hydrologiske model.

Modellering på niveau 2 kan anvendes til at identificere og evaluere effekten af helhedsorienterede løsninger, der involverer flere vandrelaterede udfordringer. F.eks. effekten af den 3. ledning på højtstående grundvand eventuelt i kombination med regnvandsløsninger der baserer sig på nedsivning. Opbygningen af en by-vandbalancemodel beskrives nedenfor i en boks.

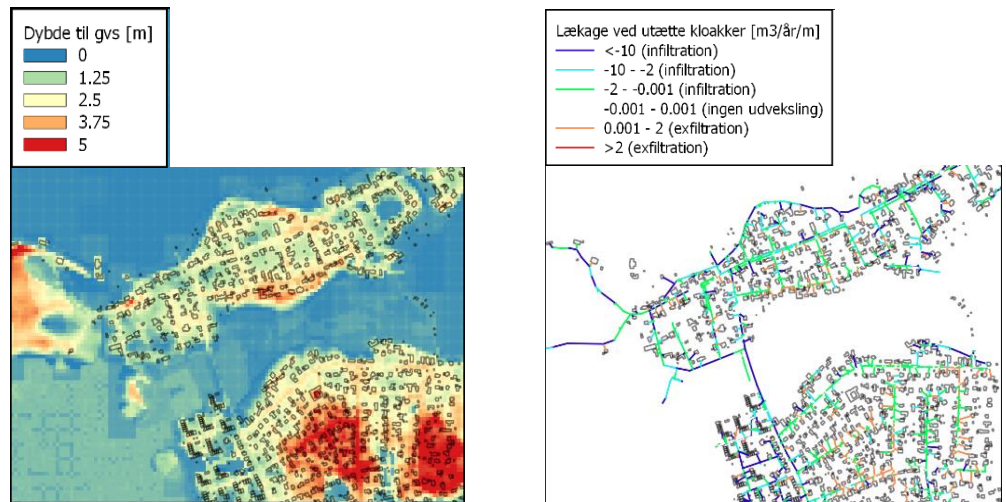
Opstilling af en by-vandbalancemodel

Formålet med en by-vandbalancemodel er at simulere byens vandkredsløb og grundvand, sådan at årsagssammenhænge omkring grundvandsspejlets beliggenhed kan granskes og afværgetiltag evalueres. Grundopstillingen af en by-vandbalancemodellen kan med fordel opstilles med afsæt i den nationale HIP-model efter følgende procedure:

- HIP-modellen benyttes som grundlag for udtræk af hydrogeologisk model og til at generere ydre randbetingelser
- Den hydrogeologiske model detaljeres i overfladen til at repræsentere diverse urbane elementer som fyldlag, ledningsgrave og anden underjordisk infrastruktur
- Der benyttes en tilstrækkelig detaljeret horisontal og vertikal grid størrelse i modellen (5x5 til 10x10 meter), som muliggør at: 1) skelne mellem væsentlige by-elementer som bygninger, kældre, grønne områder, veje, afløbssystemer og ledningsgrave og 2) på tilfredsstillende vis simulere afsækningen fra f.eks. den 3. ledning i offentlige veje ind under privat grund.
- Der bør benyttes en dynamisk model, der simulerer vandkredsløbet og grundvandet på time eller døgnbasis

Modellens videre opbygning skal baseres på begrundede valg af styrende processer, som identificeres på baggrund af Fase 1 og 2, nye indsamlede data og evt. en opstillet vandbalance, se kapitel 2. I mange tilfælde kan det konkluderes, at kloaksystemerne virker drænende på grundvandsspejlet, hvorfor de skal medtages i modellen - optimalt set på både privat og offentlig grund. Endvidere bør omfangsdræn omkring bygninger og kældre samt andre drænsystemer medtages, herunder eventuelle dræn i baglandet som er koblet på afløbssystemet.

Det er erfaret, at de styrende processer for byens vandkredsløb og grundvandsspejl kan simuleres ved en numerisk grundvandsmodel, der i forhold til traditionelle vandbalancemodeller (f.eks. MODFLOW / MIKE-SHE) også indeholder beregningsmoduler til simulering af den overfladenære vandbalance i byen samt muliggør en simulering af interaktionerne mellem grundvand og utætte ledningssystemer (utætte kloakker, omfangsdræn m.m.). Nedenfor på Figur 1.2 ses et eksempel på simuleringen af dybden til grundvandsspejlet og interaktionen mellem grundvand og utætte kloakker ved en by-vandbalancemodel.



Figur 1.2: Eksempel på simuleringer ved en by-vandbalancemodel – NIRAS’s modelleringsprogram MODFLOW-URBAN. Til venstre: Simuleret gennemsnitlig dybde til grundvandsspejlet (1990-2020). Til højre: Simuleret gennemsnitlig lækage mellem afløbssystemet og grundvand baseret på data fra afløbssystemet (placering, dimension, trykniveau og fysisk indeks). Fra et projekt for NOVAFOS.

Den opstillede urban-hydrologiske model kalibreres mod indsamlede observationer og i forhold til viden om konkrete oversvømmelseshændelser (”vintervåde haver”) indenfor et på forhånd fastlagt nøjagtighedskriterie. Kalibreringen bør som minimum udføres mod observationer af det terrænnære grundvandsspejl samt mod afstrømning i vandløb og - hvis relevant - mod målt afstrømning på pumpestationer for afløbssystemet med fokus på estimerede uvedkommende mængder af vand.

Der simuleres en model for en statussituation, som indeholder vedtagne planer for f.eks. separering og klimaprojekter. Statussituationen simuleres for ”nutidige forhold” (eksempelvis 1990-2020) og for et klimascenarie for fremtiden (eksempelvis RCP8.5 2071-2100). For hver tidsperiode udtrækkes vandbalance og diverse korttemaer relateret til grundvandsstrømninger og grundvandsstand suppleret med kort over sandsynlighed for overskridelse af på forhånd valgte kritiske dybdekoter for skadespådragelse af f.eks. kældre (2 m.u.t.) og vejksasser samt bygningsfundamenter (1 m.u.t.). I henhold til Fase 2 udføres der en risikokortlægning for nutid og fremtid og på den baggrund akkumuleres den forventede skade for hele analyseperioden. Skadesberegningen repræsenterer en situation, hvor der ikke implementeres vandhåndtering og klimatiltag udover allerede vedtagne.

Efter anvendelsen af by-vandbalancemodellen til granskning af årsagssammenhænge og risikokortlægning følger en effektevaluering af konkrete afværge løsninger, som udvikles i Fase 3. Løsninger på håndtering af terrænnært grundvand kan f.eks. være dræning ved den 3. ledning og/eller øget grundvandsop-pumpning. Endvidere at afskære eventuelle tilkoblede markdræn fra kloaksystemet og i stedet lede drænvandet i en åben kanal / ledning til nærmeste recipient. Eller ændring af arealanvendelsen i oplandet, f.eks. etablering af skov som reducerer grundvandsdannelsen.

De udviklede løsninger implementeres i den opstillede by-vandbalancemodel og effekten evalueres på oversvømmelser og beliggenhed af det højtstående grundvand for nutid og fremtid efter samme procedure som beskrevet for status. Derved frembringes diverse kort over effekten af diverse afværgetiltag på grundvandsspejlet og sandsynlighed for overskridelse af kritiske dybdekoter. Resultaterne videreføres til en risikokortlægning for planscenariet i Fase 3,

som anvendes videre i en opgørelse af samfundsøkonomisk skadesbesparelse / gevinst ved planscenariet.

1.6 Niveau 3 – koblet model

Det sidste niveau på modelspeedometeret er modelleringsniveau 3, som omfatter avanceret/koblet modellering af både grundvand, afløbssystemer, vandløb og oversvømmelser på terræn.

Dette modelleringsniveau er tidskrævende og bør kun anvendes, hvor granskningen af årsagssammenhænge til oversvømmelser i Fase 1 og 2 understøtter dette valg. Niveauet kan være relevant, såfremt det vurderes, at oversvømmelser fra siden og fra neden er sammenfaldende og foregår over samme tidskala.

Det vurderes, at der i de fleste tilfælde kan laves en adskilt modellering af oversvømmelse på terræn ved de traditionelle oversvømmelsesmodeller, se DANVA's kagebog /1/, henholdsvis en by-vandbalancemodel for vandkredsløbet og det højtstående grundvand som beskrevet under niveau 2.

1.7 Usikkerheder

Dette afsnit fokuserer på usikkerhederne forbundet med modellering ved en by-vandbalancemodel. Der henvises til anden litteratur for en redegørelse af usikkerhederne forbundet med simulering af oversvømmelse på terræn.

Der er generelt betydelige usikkerheder på simulering af byens vandkredsløb og grundvandsspejlet. Indsamling af data medvirker til at nedbringe usikkerhederne, men der skal påregnes blivende usikkerheder, som til stadighed vil influere på resultaterne - uanset niveauet af dataindsamling. De blivende usikkerheder skyldes vores begrænsede evner til med sikkerhed at kortlægge og beskrive byens komplekse vandkredsløb.

Der er en myriade af usikre elementer i byens vandkredsløb, eksempelvis: opbygningen af jord- og fyldlag, grundvandsdannelsen i byen, effekten af ledningsgrave samt interaktionerne mellem utætte ledningssystemer og grundvand. Usikkerhederne kan beskrives ved velkendte statistiske metoder (f.eks. Monte-Carlo metoder) og udtrykkes i usikkerhedsbåndet på det simulerede grundvandsspejl.

Det forventes, at modellerne - uanset niveauet for dataindsamling - er for usikre til at beskrive effekten af en given afværgeløsning for højtstående grundvand på matrikelniveau, sådan at det kan fastslås nøjagtigt fra matrikel til matrikel, hvem der drager gavn af løsningen, og hvem der ikke gør. På gadeniveau forventes bedre muligheder for at beskrive effekten, men dette vil afhænge af den lokale kompleksitet i f.eks. undergrundens opbygning. *Modellerne forventes generelt at kunne beskrive effekten af en given afværgeløsning tilfredsstillende på kvarterniveau.*

2 Dataindsamling

Det eksisterende datagrundlag for byens vandkredsløb og højtstående grundvand er typisk utilstrækkeligt i forhold til at opnå et nødvendigt vidensniveau for at udvikle helhedsløsninger for vandhåndtering i det enkelte risikoområde svarende til Fase 2. Data kan groft inddeles i to hovedtyper, se boks nedenfor.

To typer af data

Generelt kan data inddeles i to kategorier, der beskriver henholdsvis *opbygningen* og *tilstanden* af byens vandkredsløb.

Vandkredsløbet er *opbygget* omkring et "skelet", der defineres af undergrunden (jordbund, fyldlag, dybere geologiske lag), overfladeelementer (bygninger, befæstede arealer, grønne områder), nedgravede rørsystemer (utætte kloakker, dræn og andre forsyningsledninger) samt vandløb, søer og vådområder.

Tilstanden af vandkredsløbet kan registreres ved målinger af grundvandsspejlet og vandstande i recipienter samt ved afstrømningsmålinger i vandløb og i kloakker, pumpestationer og på renseanlæg.

2.1 Fase 1 og 2 - Overordnet udpegning og screening

For overordnet udpegning af de vigtigste risikoområder (i henhold til Fase 1 og 2) sammenstilles **eksisterende data** fra forskellige dataholdere med henblik på at opnå en overordnet forståelse af nuværende årsagssammenhænge for det højtstående grundvand, og for at udarbejde et forslag til yderligere dataindsamling.

Der foreligger frit tilgængelige korttemaer, som direkte eller indirekte indeholder informationer omkring opbygningen af byens vandkredsløb. Derimod foreligger der generelt kun få målinger af vandkredsløbets tilstand i form af især pejlinger men også målinger af afstrømning i byvandløb og på pumpestationer for spildevandsnettet.

I nedenstående boks er der givet et forslag til, hvordan eksisterende data og målinger kan sammenstilles med henblik på at opnå en forståelse af vandkredsløbet og det højtstående grundvand.

Sammenstilling af eksisterende data til en overordnet forståelsesmodel

For at forstå opbygningen af byens vandkredsløb sammenstilles offentligt tilgængelige kort over terræn, geologiske landskabstyper, jordbundskort og historiske målebordsblade over tidligere vådområder. Drænkort over historiske forløb af markdræning kan rekvireres mod betaling fra WSP, alternativt kan der anvendes et frit tilgængeligt sandsynlighedskort for dræning, se /2/. Endvidere kan frit tilgængelige satellitfotos indhentes, som kan anvendes til at udpege områder med højtstående grundvand. Terrænforhold analyseres og historiske strømningsveje for vandløb, grøfter og kanaler udredes. HIP-modellens underliggende hydrogeologiske model og simulering af grundvandsstand inddrages på dette tidspunkt, og det vurderes hvorvidt modellens simulering kan tolkes i sammenhæng med de enkelte korttemaer.

GIS-kort over nuværende forløb af recipienter samt spildevandsselskabets ledningsdatabase over byens afløbssystem lægges over ovenstående kort og HIP-modellens simulering af højtstående grundvand. Det vurderes, hvorvidt historiske vandveje er inddraget af afløbssystemerne eller i rørlagte vandløb. Yderligere inddrages data omkring afløbssystemernes alder og tilstand for på den måde at udpege områder, hvor kloakkerne sandsynligvis dræner grundvandspejlet - og hvor tætning kan medføre grundvandsstigninger. På baggrund af placeringer af veje, kloakker og evt. suppleret med information fra kommunen estimeres tykkelse, udbredelse og karakteristika af fyldlag. Endvidere overlejes med temaer relateret til byens arealanvendelse, så det kan vurderes, hvorvidt ejendomme m/u kælder og andre værdier er sammenfaldende med tidligere vådområder, hvor grundvandspejlet i dag sandsynligvis står højt.

Dernæst inddrages pejledata og afstrømningsmålinger fra vandløb og pumpestationer/renseanlæg. Hvor pejledata giver direkte information om grundvandspejlets beliggenhed giver også afstrømningsmålinger information, men af mere indirekte karakter. Velkendte analyseteknikker benyttes således til opsplitning af målte vandstrømme i forskellige fraktioner, herunder bidrag, der kan henføres til grundvandsindsivning i vandløb og utætte kloakker. Størrelserne af disse grundvandsbidrag giver vigtig viden om tilstedeværelsen af et højtstående grundvandspejl i byen.

På baggrund af klimadata og de sammenstillede data opstilles en overordnet vandbalance for byens vandkredsløb med fokus på grundvandet og interaktioner med byens utætte ledningssystemer. Vandbalancen og beliggenheden af det højtstående grundvand bør stemme overens, således at der kan dannes en overordnet forståelsesmodel for vandkredsløbet, som igen udpeger vigtige processer, der bør rettes fokus mod i den efterfølgende dataindsamling og modellering i Fase 3.

2.2 Fase 3 – Analyse af de enkelte risikoområder

Dataindsamling med henblik på at forstå opbygningen af byens vandkredsløb bør målrettes den øvre del af undergrunden, som ikke er medtaget i HIP-modellen, og som er styrende for beliggenheden af grundvandspejlet. Udførelse af geotekniske boringer til eksempelvis 3-5 m.u.t. med prøvebeskrivelser, pejlinger og diverse test (sigteanalyser, slug-test m.m.) er den bedste kilde til at opnå mere viden om undergrundens hydrogeologiske opbygning. Afhængig af undergrundens kompleksitet / dannelseshistorie skal der potentielt udføres mange boringer for at opnå en fuld kortlægning af et byområde.

Udførelse af boringer kan suppleres med geofysisk fladekortlægning (geoelektriske, seismiske, georadar) til afgrænsning af geologiske formationer og til korrelation mellem boringer. Dog er de fleste geofysiske kortlægningsmetoder forbundet med begrænsninger i anvendelsen i byområder. Eksempelvis er geoelektriske undersøgelser forbeholdt byens grønne områder, fordi støjen fra elektriske ledere ellers er for udtalt.

Mht. pejledata af grundvandspejlet er der generelt et stort behov for at indsamle flere data, da der typisk kun foreligger sporadiske enkelt-pejlinger fra

geotekniske boringer eller fra miljøboringer. Egentlige tidsserier for den øvre grundvandsstand foreligger generelt sjældent fra byområder.

Pejledata kan indsamles ved et monitoringsprogram, der principielt kan foregå på to måder. Den ene måde består af manuel eller automatisk monitorering i pejlerør, hvor sidstnævnte evt. kan sættes op til at indrapportere automatisk online (IOT). Den anden måde består af et citizen science projekt, som udover dataindsamling også inddrager borgerne, se boksen nedenfor.

Citizen science projekt

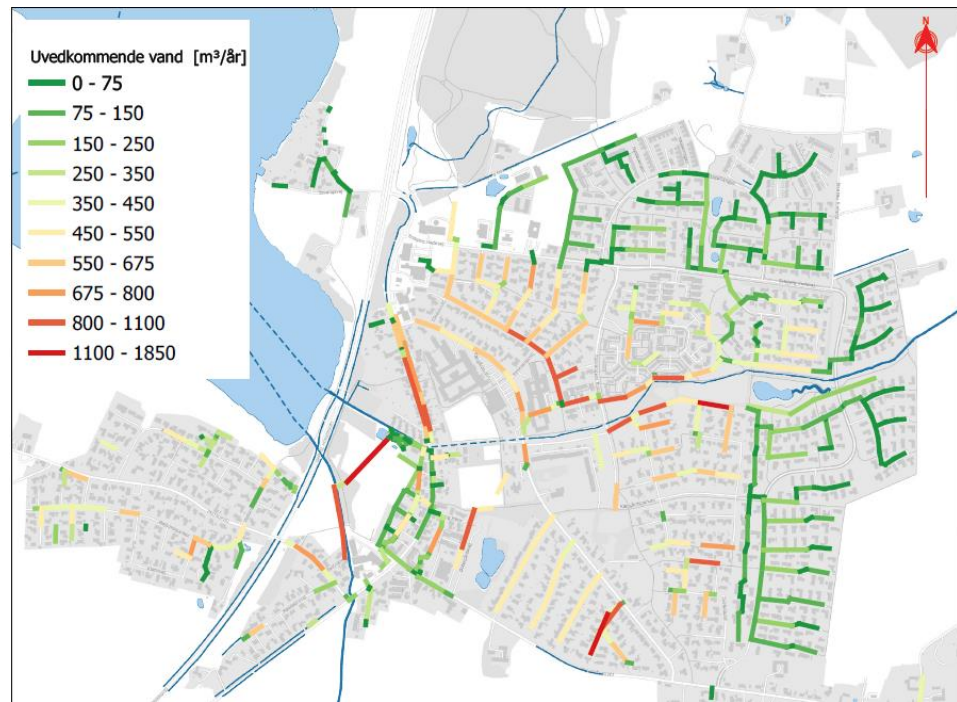
I et citizen science (CS) projekt bidrager borgerne med dataindsamling, som derefter bearbejdes og anvendes i forbindelse med en undersøgelse. Metoden er særdeles kosteffektiv og giver borgere mulighed for at bidrage med data og viden omkring højtstående grundvand. Yderligere sikres automatisk en inddragelse og orientering af borgerne omkring problematikker med højtstående grundvand.

CS-stationerne for målinger af grundvandet etableres i private haver og i områder, hvor folk færdes, f.eks. i parker og langs stisystemer som udgør naturlige færdselsårer for gående og cyklister. Endvidere ved veje/ledningsgrave målrettet en analyse af, hvorvidt kloakkerne dræner grundvandet. Foruden pejledata kan dataindsamlingen omfatte indsamling fotodokumentation og information om vintervåde haver, brug af omfangsdræn m/u pumpe samt historisk på udskiftning af private kloakstik.



Figur 2.1: Eksempel på citizen science målestation, som er udviklet af NIRAS i VUDP projekt GRAVA, se /3/. Pejlerøret er påmonteret plexiglas, hvor borgeren nemt kan aflæse vandstanden på et målebånd. Målingen indrapporteres automatisk til en database ved at borgeren indscanner en QR-kode og registrerer den aflæste vandstand, se www.vandkortet.dk.

Udover indsamling af pejledata kan der måles vandføring i vandløb og laves en måle-kampagne for afløbssystemet, hvor der f.eks. måles flow/vandstand i strategiske brønde på ledningsnettet med henblik på at estimere indsivning / grundvandsbidrag til afløbssystemet. Eller ved at kombinere målekampagner med nye datadrevne metoder og machine-learning algoritmer til at udpege områder, hvor der er stor sandsynlighed for indsivning til kloaksystemet, se nedenfor på Figur 2.2.



Figur 2.2: Fordeling af UV-vand på ledningsnettet ved benyttelse af ML-algoritme. Fra /4/.

2.3 Fase 4 – Effektevaluering af gennemførte tiltag

I forhold til dataindsamlingen i Fase 3 udføres supplerende geotekniske undersøgelser som grundlag for detailprojekteringen af anlæggene.

Efter udførelsen af anlæggene bør målprogrammet fortsætte som et led i projektopfølgningen med henblik på at evaluere effekten. Dette har et yderligere vigtigt aspekt i opstarten af den nye praksis med håndtering af grundvand i Danmark, fordi det er vigtigt at opbygge et erfaringsgrundlag omkring gængse afværge løsninger.

Forslaget i dette kapitel bør følges op med udarbejdelsen af en national guideline for indsamling af data og målinger, sådan at der indsamles et passende grundlag af observationer af det terrænnære grundvandsspejl, afstrømning i vandløb og afløbssystemer ift. et på forhånd fastlagt minimumsniveau.

3 Referencer

- /1/ En kagebog for analyser af klimaændringers effekter på oversvømmelser i byer. Forsknings- og udredningsprojekt nr. 19. DANVA. 2011.
- /2/ Møller A.B., Børgesen C.D., Bach E.O., Iversen B.V og Moeslund B. (2018): Kortlægning af drænedede arealer i Danmark. DCA Rapport Nr. 135. November 2018. <https://dcapub.au.dk/djfpublikation/djfpdf/DCArapport135.pdf>
- /3/ GRAVA (Samspil mellem Grundvand, Afløbssystem og Vandløb i byer). VUDP projekt: <https://www.danva.dk/viden/vudp/projektuddelinger/grava/>
- /4/ DrainMan. Uvedkommende vand og det intelligente spildevandssystem. MUDP projekt i et samarbejde mellem Aarhus Vand, Aalborg Universitet, DHI, Grundfos, Wavin, Aarsleff, NIRAS. Udgives primo 2021