

Risvangen, Aarhus

Projekt navn og beliggenhed

Adresse: Området Risvangen og Vorrevangen, Aarhus

Bygherre: Aarhus Vand A/S og Aarhus Kommune

Rådgiver: Envidan

Landskabsarkitekt: Arkitema Architects og Gruppe F

Entreprenør: Per Aarsleff

Anlagt: 2016

Overordnet formål og funktion

Projektet på det 50 hektar store område Risvangen og Vorrevangen i det nordlige Aarhus blev igangsat som led i implementeringen af Aarhus Kommunes spildevandsplan, hvor regnvand og spildevand skulle adskilles i området. Samtidigt skulle området tilpasses klimaforandringerne for at undgå overløb og deraf følgende oversvømmelser og forurening af badevandet i bugten ved badestranden "Den Permanente".

Projektet er det første store boligområde i Danmark, hvor adskillelse af regnvand og spildevand er baseret på overfaldehåndtering af regnvand. Ligeledes er det et af de første projekter, hvor det at håndtere regnvand på egen grund, kobles med muligheden for tilbagebetaling af tilslutningsbidrag i Aarhus.

Det blev besluttet af Aarhus Vand og Aarhus Kommune, at regnvandet i haverne og på de offentlige arealer i området fremover skulle håndteres på overfladen i stedet for i rør under jorden, hvor det var muligt. Fordelen ved regnvandsløsninger over jorden er, at der ofte kan håndteres større regnhændelser for samme økonomi som ved rørføring, og at de samtidigt kan tilføre området en miljømæssig og rekreativ værdi.

Forudsætningerne for at kunne give påbud om separering er en ændring i spildevandsbekendtgørelsen, hvor det nu er angivet:

§ 12. Inden for et i spildevandsplanen fastlagt kloakopland for spildevandsanlæg, der er ejet af et spildevandsforsyningsselskab, er grundejerne forpligtede til for egen regning at tilslutte spildevand til spildevandsanlægget gennem lukkede ledninger, når der er ført stikledning frem til grundgrænsen. jf. lovens § 28, stk. 4.

Stk. 2. Uanset stk. 1, kan tag- og overfladevand dog føres gennem åbne ledninger, såfremt tilladelsesmyndigheden konkret vurderer, at det kan ske teknisk, miljømæssigt og hygiejnemæssigt forsvarligt.

Med hjemmel i stk. 2 kan kommunen påbyde borgerne at tilslutte deres regnvand til en rende, der ligger i terræn i forbindelse med separeringsprojekter.

Projektet er et fælles projekt mellem Aarhus Kommune og Aarhus Vand, hvor Aarhus Kommune har bidraget med finansiering af bænke, fitnessredskaber, vejbump, flere træer mv., mens Aarhus Vand har finansieret omkostningerne til håndtering af regnvandet.

De tekniske elementer

Dimensionering

Hele anlægget er dimensioneret til at kunne håndtere en 5-års regnhændelse, med stuvning til terrænniveau. Yderligere er det dimensioneret til, at der ved en 100-års regnhændelse, maksimalt vil være stuvning til 10 cm over terræn. Dette gælder i sagens natur ikke de steder, hvor byrummet udnyttes som en del af skybrudshåndteringen f.eks. fodboldbanen og tunnelen under Ringvejen.

Der har indtil nu ikke været hændelser, der ikke kunne håndteres af anlægget.

Nøgletal for projektet:

- Separatkloakering af ca. 50 ha
- Ca. 170 grundejere og ca. 700 boliger.
En stor del af området er forskellige afdelinger af almennyttige boliger. Der er både fritliggende villaer, dobbelthuse, rækkehuse og lejligheder blandt de almennyttige boliger
- 21 store bassiner på Risvang Allé
- 35 mindre regnbede i resten af området
- Næsten 4 km grøfter og render

Principperne ved projektet er:

- Vand på terræn, hurtigst muligt
- Små ledninger
- LAR - Vejbede, wadier mv.
- Dræn under anlæg
- Kantstensafstrømning

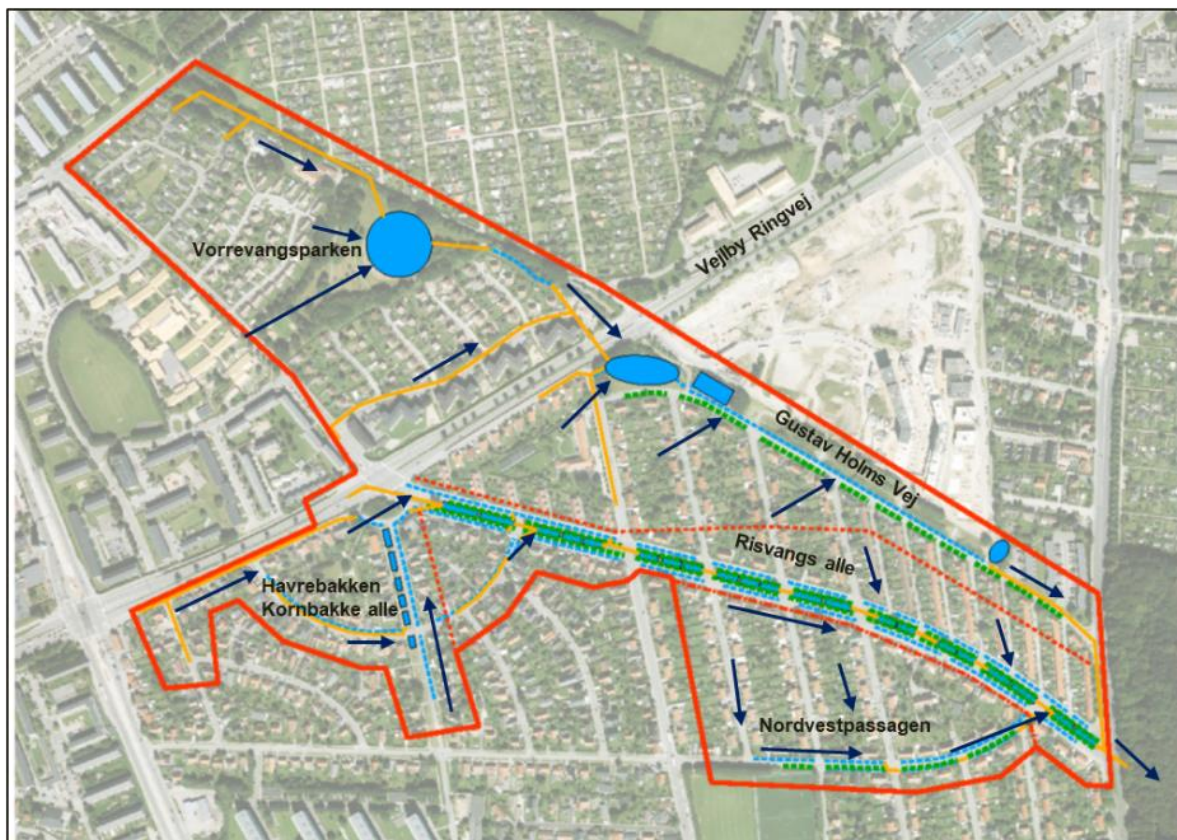
På grund af problemer med højtstående grundvand i området samt en meget leret undergrund nedsives regnvandet ikke – bortset fra på enkelte private ejendomme.

De enkelte parceller er blevet gennemgået. For nogle er terrænforholdene sådan, at de kan tilslutte deres regnvand i terræn, for andre er dette ikke muligt, og de er tilsluttet en regnvandsledning, der senere munder ud i terræn, eller de har lavet lokale LAR-anlæg med overløb til vejen.

Regnvandet i Risvangen forsinkes, fordampes eller bortledes i det tempo, som er passende for recipienten af regnvandet. Ved almindelig nedbørsmængde sker der en nedsivning af regnvandet til de underjordiske dræn, der ligger under alle regnbede og wadier. Ved kraftig regn vil drænene være fyldt op med vand, og der vil langsomt ske en opfyldning af de forskellige overfladeløsninger. Regnvandet i området ender i Risskov Bæk og i bugten ved Den Permanente. Håndtering af regnvand starter i haverne og fortsætter på overfladen af vejene, i regnbede og wadier, og ender i en række skybrudsbassiner, som er udformet som regnvandssøer med stier, bænke og masser af dyreliv.

Flere steder bruges der rørføring med begrænset kapacitet mellem de enkelte bassiner. Det virker som vandbremse, og vand vil derfor opstives i grønne løsninger som vejbede, wadier

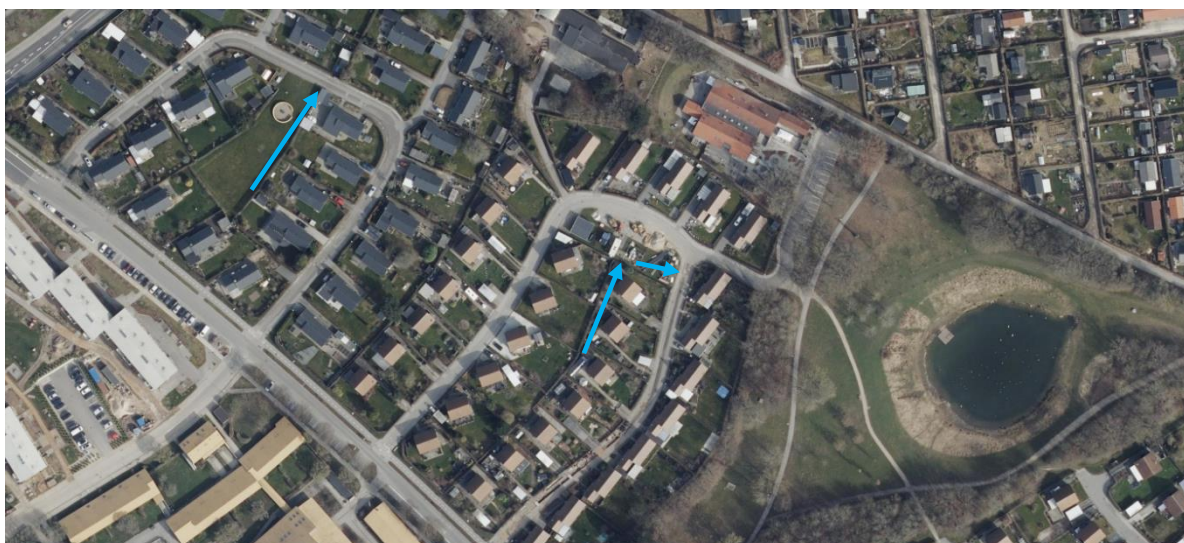
og bassiner. Dette mix af løsninger gør regnvandshåndteringen robust - også med de forventede fremtidige klimaændringer. Oversigt for projektet og vandets vej er vist i figur 1.



Figur 1: Mørke pile viser vandets vej. Blå områder er bassiner; blå linjer er rende/wadi/grøft; grønne linjer er vejbede og bump og gule linjer er rørløsninger. Kort fra Aarhus Vand A/S.

Vorrevangsparken

I området ved Vorrevangsparken og de omkringliggende veje, håndteres regnvandet primært ved kantstensafstrømning, der ledes til sø/bassiner via rørløsninger. Hertil er der en del af de private haver, der har LAR-anlæg med nedsivning og overløb til vej, samt enkelte steder hvor regnvandet afledes via overfladerender, se figur 2. Der er et større bassin i selve Vorrevangsparken med afløb via kombineret grøft/rørløsning mod bassin ved Gustav Holms Vej, hvortil der også ledes vand fra kantsten og rørløsning fra området lige nord for Vejlbj Ringvej.



Figur 2: Vorrevangsparken, blå pile angiver render. GeoDanmark ortofoto, ©Styrelsen for Dataforsyning og Effektivisering.

Gustav Holms Vej

Gustav Holms Vej har et markant fald, og langs vejen er der etableret wadier og vejbede, to nye regnvandsbassiner ved top og bund af vejen samt skybrudsbassin i form af nedsænket boldbane ved siden af det øverste bassin. Området modtager vand fra Vorrevangsparken foruden at der kantstensafledes fra sidevejen op mod Risvang Allé, se figur 3 og 4.



Figur 3: Anlæg ved Gustav Holms Vej, set fra nord. Foto: Aarhus Vand A/S.

Bemærkninger:

- Ved rækkehusbebyggelse gav det lidt udfordringer at blive enige om en fælles løsning til adskillelse på privat grund
- Adgang for fejmaskiner/vinkel på kantsten. Der var tale om 1. generations regnbede, der blev lavet uden de store erfaringer, hvilket gav nogle uhenigtsmæssige driftsforhold
- Skyllerender var en generel udfordring, der blev løst med rullegræs
- Der er mange driftspunkter/sandfangsbrønde
- Det var en udfordring at få 10 cm lysning omkring hele vejbedet, da vejen havde tagprofil



Figur 4: Anlæg ved Gustav Holms Vej. Øverst tv. vejbed, øverst th. wadi; midt tv. regnvandsbassin top, midt th. skybruds-bassin/boldbane; nederst tv. regnvandsbassin bund, nederst th. kantstensafledning. Foto: Teknologisk Institut

Risvang Allé

På Risvang Allé, som er en central hovedfærdselsåre i området, er en bred midterrabat om-dannet til et stort grønt område med stier, borde, bænke, boldbane og udefitness. Der er desuden plantet 100 træer, og der er etableret beplantede vejbede og wadier, som sammen med 21 bassiner i midterrabatten sørger for at tilbageholde regnvandet, se figur 5 og 6.

Risvang Allé blev lavet efter Gustav Holms Vej, og det blev derfor forsøgt at "spare" på driftspunkterne. Det lykkedes til dels, men til gengæld var der behov for flere efterregulerin-ger, som efterfølgende gav flere driftspunkter. En erfaring er, at årstiden for beplantning er meget vigtig for optimal etablering.



Figur 5: Oversigt, Risvang Allé. GeoDanmark ortofoto, © Styrelsen for Dataforsyning og Effektivisering.



Figur 5: Risvang Allé. Øverst tv. regnvandsbassin i vejmidte, øverst th. vejbed; nederst tv. wadi og nederst th. boldbane/skybrudsbassin. Fotos: Teknologisk Institut.

Havrebakken og Kornbakke Allé

Vandet fra området ved vejene Havrebakken og Kornbakke Allé ledes til den øverste del af Risvang Allé. Anlægget her er opbygget med wadier og grønne render i kombination med rørledninger samt 6 mindre bassiner. Også her har en del private ejendomme udledning af regnvand til anlægget på terræn. Figur 7 viser forskellige elementer ved Havrebakken og Kornbakke Allé.

Bemærkninger:

- Noget af udførelsen havde afhængigheder af grundejernes stillingtagen til udtrædelse med regnvand. Dette kunne været undgået, hvis der var taget tidligere stilling
- Vejen er lidt besværlig, da ejendommene på nordsiden af vej lå "under" vej, mens ejendommene på sydsiden lå lige over. Det betød, at det var nødvendigt at lave rørledninger til halvdelen af ejendommene, mens resten fik stik i form af render. Det gav en stemning af forskelsbehandling på vejen, og var en lidt svær situation at håndtere
- Der er en ejendom, som pumper omfangsdræn til en stikrende over fortovet. Det giver is på fortovet om vinteren. Det er svært at vide, om der er drænpumper, medmindre man besøger alle ejendomme og kigger efter. Det er ikke sikkert, at dræn fremgår af byggesagstegninger



Figur 6: Havrebakken/Kornbakke Allé. Øverst grønne render med nedløb til rørledning. Nederst wadi og regnvandsbassin.
Fotos: Teknologisk Institut.

Nordvestpassagen

Vejen ligger i den sydlige del af området af Risvangslægget og modtager bl.a. vand fra de nærliggende veje mod nord. Det er anlagt med vejbede med faskiner, wadier og permabrønde (brønde med utæt rørveg, så vandet kan nedsive gennem brøndsiderne), foruden enkelte rørføringer, se figur 8.

Bemærkninger:

- Q-bic faskiner i vejbede: Der har ikke været bemærkninger til funktionen af dem, men faskinerne har mistet jorddækning i et enkelt bed, hvor der ikke var meget jord på
- Der er installeret en permabrønd på Nordvestpassagen. På et tidspunkt var der mistanke til at brønden gav rotteproblemer, men efterfølgende er det konkluderet, at rotterne helst vil være i spildevand som alle andre ledningssystemer
- Hydroblock rendeafvanding fungerer uden problemer. De bruges til at fange vejvandet fra sidevejene til Nordvestpassagen. Bl.a. Fridjof Nansens vej og Hans Egedes Vej



Figur 7: Vejbed (tv.) og wadi (th.) ved Nordvestpassagen. Fotos: Teknologisk Institut.

Drift af anlægget

Driften var aftalt på forhånd, og der var lavet en skriftlig aftale om arbejdsfordeling mellem forsyning og kommune.

De grønne arealer slås 1 gang om året, og det afklippede materiale samles ind. Der er allerede i planlægningsfasen taget hensyn til drift f.eks. skråningsanlæg ved grøfter og wadier, så eksisterende maskiner kunne benyttes.

Vejbedene er meget tørre og dermed svære at beplante. Vejbede med stauder koster ekstra vedligehold ved håndlugning.

Det er ikke nødvendigt med ekstra rengøring efter store regnhændelser.

Der er mange sandfang i anlægget, som skal tømmes. Indløb/sandfang til vejbede fyldes hurtigt, og kræver en del vedligeholdelse.

Målinger

Der er lavet beregninger af, hvor meget vand der kan kobles af det eksisterende kloaksystem.

Der er etableret niveaumåler i bassin på Risvang Allé for at dokumentere bassinernes funktion. Aarhus Vand behandler opsamlede data, og er i gang med at opsætte procedurer mv., for at måleresultaterne kan bruges til at lave en samlet evaluering af igangsatte klimatilpasningsprojekter.

Det er planlagt at måle på filtermulden i den nærmeste fremtid.

Erfaringer med anlægget

Projektering: Det har været et kæmpe arbejde med detailopmåling, beregninger mv. for at sikre sig, at alle borgere i oplandet kunne afkobles, samt at overskue vandvejene på terræn. Alligevel har det været en billig måde at separere på.

Støtte til cykelsti: Visse steder på Risvang Allé skrider asfalten på cykelstien ud. Det kan skyldes, at skraldebiler kører på cykelstien, og det er den ikke dimensioneret til.

Drænvand: De ejendomme, der havde omfangsdræn, måtte etablere pumpe for at aflede drænvandet sammen med regnvandet. Det gav visse steder problemer med vand, der sprøjtede ud på fortovet ved tilslutninger i terræn. Her var det nødvendigt at sætte "bremser" på (figur 9).

I fremtiden vil dette ikke længere blive tilladt, fordi drænvandet også oppumpes i frostperioder, og dermed bliver drænvandet til is på fortovet.

Kabler i jorden: Under nogle wadier på Gustav Holms Vej lå der kabler i kabelrør. Her løb vandet ind i kabelrørene og oversvømmede kabelskabe længere nede. Kabler og kabelrør skal i fremtiden flyttes, så dette undgås.

Regnvand ud på kørebanen: Vejmyndighederne vil helst have alt regnvandet ud på vejen så hurtigt som muligt, men ofte bliver der afledt både over fortov og cykelsti. Det kan give problemer i frostperioder, selv om det ikke er sket endnu. Her burde lukkede render være anvendt (figur 10).



Figur 8: Anlæg hvor dræn pumpes ud i stikledningen der udmunder på overfladen.
Foto: Teknologisk Institut.



Figur 9: Udledning til rende i fortov (tv.), over både fortov og cykelsti (midt) samt til bassin over fortov (th.).
Fotos: Teknologisk Institut.

Erfaringer under drift

Belægningsarbejder: Når et helt område tilpasses til overfaldefledning af regnvand, skal entreprenører, der arbejder i området kende betingelserne. Efter færdiggørelse af projektet skulle et fortov omlægges, og ved omlægningen blev niveauet hævet et par cm. Det betyder, at regnvandet ikke kan afledes over fortovet, men løber mellem hæk og fortov.

De rekreative elementer: Disse elementer har været en stor succes og bruges meget, både ophold ved bassiner, spil på boldbaner og brug af motionsudstyr.

Bredde på vejtilslutninger: Udkørslerne til Risvang Allé fra nordlige sideveje har i nogle tilfælde måtte udvides, da vejen dels er blevet smallere, og dels fordi sidevejene rammer i en spids vinkel.

For lille fald på renderne i overfladen: Enkelte steder har faldet på renderne i overfladen været så lille, at der i frostperioder har dannet sig isklumper på fortovet. Her er renden blevet omlagt til en lukket rende med udløb til cykelsti.

Tilgængelighed: Antallet af parkeringspladser på vejene er reduceret, hvilket beboerne selvfølgelig er utilfredse med. Risvang Allé er blevet ensrettet i 2 retninger delt af bassinerne i midten. I midten af vejen veksler man mellem fortov ved bassinet i den ene side og intet fortov i den anden side. Det giver nogle problemer, når man er nødt til at parkere, hvor der intet fortov er, og man stiger direkte ud på kanten af bassinet. Når man derefter skal over vejen for at komme til sin indgang, skal man krydse vejen, og derefter gå på vejen til grøften er slut for at komme ind på fortovet. Medmindre man kan springe over grøften. Dette er et irritationspunkt i hverdagen (figur 11).



Figur 10: Ved parkering sker udstigning direkte til kanten af bassinet hvis der ikke er fortov (tv.), modsat den anden side hvor der er fortov (midt). Passage over grøften og ind på fortovet (th.). Fotos: Teknologisk Institut.

Miljømæssige fokuspunkter

Hovedformålet er at separere spildevand og regnvand og dermed undgå kælderoversvømmelser og forurening af badevand ved udløbet til stranden. Beplantning og vand på overfladen skal give området øget biodiversitet, samt øget rekreativ værdi på grund af de blå og grønne løsninger.

Ved projektets start var der ikke fokus på CO₂-reduktion. Ved at adskille regnvand og spildevand nedsættes CO₂-aftrykket, da regnvandet ikke længere ledes til renseanlæg. Det giver en reduktion på 3,2 ton CO₂ årligt. Der er ikke lavet LCA på projektet.

Rekreative hensyn og borgere

Tværgående samarbejde

En væsentlig årsag til projektets succes var det stærke samarbejde mellem Aarhus Kommune og Aarhus Vand. Der blev skabt klare rammer for opgaven, og gennem en aktiv styregruppe bestående af ledelsesrepræsentanter fra begge organisationer blev der truffet rammesættende beslutninger for projektorganisationen. Beslutninger, der gjorde det muligt i projektet at fravige "plejer" og bruge nye, innovative løsninger og processer i projektet.

Borgerinddragelse

Beboerne blev fra starten involveret gennem en række forskellige former for beboerinddragelse. Involveringen har handlet om at sikre, at den enkelte husejer fik et godt grundlag for at vælge den meste optimale løsning for regnvandshåndtering på egen grund. Yderligere handlede involveringen også om løsninger i de offentlige rum, herunder at klimatilpassningsløsningerne skulle understøtte hastighedsnedsættelse, flere/bedre rekreative rum, muligheder for bevægelse (gang, løb, boldspil) og biodiversitet. Derudover blev beboerne aktivt involveret i forslag til, hvordan håndteringen af regnvandet på terræn kunne udnyttes til at skabe merværdi i områdets fællesarealer. Projektet er kendetegnet ved udstrakt beboerinddragelse:

- Fællesmøder, hvor rammer for projektet blev gennemgået og bearbejdet
- "Havevandringsevents" så områdets beboere kunne se skitser og senere færdige haveprojekter
- "Råd og vejledning" fra Aarhus Vand, hvor en kloakmester tilbød en snak om muligheder i egne haver
- Beboerdeltagelse i kreative processer for udvikling af de offentlige rum og skabelse af merværdi
- Teltevents med diskussion af løsninger og muligheder
- Vejmøder
- Nyhedsbreve
- Rådgivning om udførelse af arbejdet på privat grund

Erfaringer: Erfaringer viste, at selv om der er gennemført en massiv information af borgerne, så forstod de alligevel ikke helt konceptet. Kun få var villige til frivilligt at afkoble regnvandet fra kloaksystemet, og da man nåede frem til gennemførelse, sprang halvdelen alligevel fra. Det var primært boligforeningerne, som benyttede sig af tilbuddet om at håndtere regnvandet på egen grund, dvs. hjælp fra en professionel bygherre, som kunne overskue projekt "håndtering af regnvand på egen grund". Miljølovgivningen giver dog nu hjemmel til at give påbud om separering, også med overfladeløsninger.

En borgerinddragelse skal styres i faste rammer, og man skal kun tage de ting op til diskussion, som borgerne kan påvirke. Fremover er der mere klarhed på, hvem der kommunikerer hvornår; kommunen primært i de indledende faser i projekter og forsyningen, når udførelsen nærmer sig.

Rekreative hensyn: Ved beplantningen har der været fokus på at understøtte biodiversiteten, og der er indbygget dobbeltfunktioner i klimaløsningerne. F.eks. på Gustav Holms Vej, hvor der er etableret en nedsænket fodboldbane, der ved skybrud fungerer som opsamlingsbassin.

Ved at omdanne Risvangen til et rekreativt område er området bundet sammen med Riis Skov f.eks. med nye sammenhængende gang- og løberuter. Desuden er der anlagt boldbane, der kan bruges som bassin samt opstillet motionsudstyr, se figur 12.



Figur 11: Boldbaner, der også er bassiner. Tv. Risvang Allé, th. Gustav Holms Vej. Fotos: Teknologisk Institut.

Økonomi og skalerbarhed

Alle delelementer i projektet er skalerbare. Specielt giver brede veje muligheder for at håndtere meget vand på vejene.

Anlægsøkonomi

Planlægning	10 mio. kr.
Anlæg - Jord	40 mio. kr.
Foring af spildevand	9 mio. kr.
Tilbagebetaling tilslutningsbidrag	2 mio. kr.
I alt	61. mio. kr.

Anslået pris for rørløsning med genbrug af fællesledning til regnvand/spildevand er ca. 80 mio. kr.

Ved sammenligning af priser pr. ejendom i forskellige områder for projektering og udførelse, ligger disse mellem 88-151.000 kr. pr. ejendom. Gennemsnit uden højeste og laveste: 136.000 kr. pr. ejendom, hvor Risvangen ligger på 101.000 kr. pr. hus.

Erfaringen er, at på trods af ekstra udgifter, fordi det er en helt ny projektløsning, så blev det et billigt projekt. Hvis der er plads og terrænet er gunstigt, er overfladetransport af regnvand en billig måde at lave en separering på.

Afsluttende erfaringer/bemærkninger

- Generelt anses projektet som en succes. Det vandtekniske fungerer efter hensigten og alt regnvand håndteres som planlagt
- Forsyningen har besluttet, at man i fremtiden ikke vil tilbagebetale tilslutningsbidrag, når folk vælger at håndtere regnvand i egen have
- De rekreative elementer har været en stor succes og bruges meget af beboerne
- En væsentlig del af succesen tilskrives et stærkt samarbejde mellem kommune og forsyning, hvor driften var aftalt på forhånd, og der var lavet en skriftlig aftale om arbejdsfordeling