

En excel-platform til registrering af anlægs- og driftsudgifter i LAR-projekter

---

# Notat om udviklingen af LARøkonomi

---



LARøkonomi er udviklet under Vand i Byer innovationsprojekt IP14 "Økonomi i LAR -anlæg og drift"

**Titel:**

Notat om udviklingen af LARøkonomi (IP14: Økonomi i LAR –anlæg og drift)

**Udarbejdet for:**

Vand i Byer

**Projektdeltagere:**

Teknologisk Institut (projektleder: Ida Marie Knudsen)  
Københavns Universitet  
Wavin  
Nyrup Plast  
Bornholm Forsyning  
Alectia  
Aarhus Vand  
Udviklingssamarbejdet  
Orbicon  
Hillerød Forsyning  
Silkeborg Forsyning  
Aarhus Kommune  
Gentofte Kommune

**Udarbejdet af:**

Københavns Universitet  
Rolighedsvej 23  
1958 Frederiksberg C  
Institut for Geovidenskab og Naturforvaltning,

Teknologisk Institut  
Gregersensvej 1  
2630 Taastrup  
Rørcentret

Forfatter: Jonas Smit Andersen, Institut for Geovidenskab og Naturforvaltning,  
Københavns Universitet

**Februar 2015**

## Forord

Nærværende notat er udarbejdet i regi af Innovationsprojekt IP14 "Økonomi i LAR" under det Strategiske Partnerskab Vand i Byer. Notatet præsenterer et excel-baseret værktøj "LARøkonomi" beregnet til registrering af anlægs- og driftsudgifter forbundet med lokal afledning af regnvand, LAR. Regnearket LARøkonomi.xlsm kan downloades fra [www.vandibyer.dk](http://www.vandibyer.dk), hvor der også ligger en vejledning til brug af regnearket. Udfyldte regneark bedes sendt til [LARøkonomi@ign.ku.dk](mailto:LARøkonomi@ign.ku.dk) med henblik på sammenstilling af data.

Værktøjet er udviklet af KU og TI i samarbejde med IP14-partnerne Bornholm Forsyning, Nordisk Wavin, Nyrup Plast, Alectia, Aarhus Vand, Orbicon, Hillerød Forsyning, Silkeborg Forsyning, Udviklingssamarbejdet, Århus Kommune, Københavns Kommune og Gentofte Kommune. Desuden har Vejle Spildevand bidraget med data.

Projektgruppen ved KU og TI har bestået af følgende personer:

KU: Jonas Smit Andersen ([josa@ign.ku.dk](mailto:josa@ign.ku.dk)) og Marina Bergen Jensen ([mbj@ign.ku.dk](mailto:mbj@ign.ku.dk))

TI: Ida Marie Knudsen ([imk@teknologisk.dk](mailto:imk@teknologisk.dk)) og Ulrik Hindsberger ([uhi@teknologisk.dk](mailto:uhi@teknologisk.dk))

Arbejdet er udført i 2014.

*I forbindelse med lanceringen af LARøkonomi ønsker projektgruppen at indsamle udfyldte regneark til opbygningen af en database der kan danne grundlag for en mere kvalificeret analyse af udgifter afholdt i forbindelse med anlæg og drift af LAR-projekter. Ud over regnearket vil vi gerne modtage evt. beskrivelser af anlægget, herunder fotos og illustrationsmateriale.*

*Deres udfyldte regneark bedes venligst sendt til:*

[LARøkonomi@ign.ku.dk](mailto:LARøkonomi@ign.ku.dk)

*Når vi har modtaget et passende antal, og senest primo 2016, vil vi forsøge at sammenstille data på tværs af anlæg. Du vil i denne forbindelse blive orienteret herom.*

*Har du spørgsmål til hvordan du udfylder regnearket, eller kommentarer til regnearket, skriv da venligst til Jonas Smit Andersen ([josa@ign.ku.dk](mailto:josa@ign.ku.dk)) eller Ida Marie Knudsen ([imk@teknologisk.dk](mailto:imk@teknologisk.dk)).*

## Indhold

|  |    |
|--|----|
| FORORD .....                                 | 3  |
| INDLEDNING .....                             | 5  |
| METODE BAG UDVIKLINGEN AF LAROKONOMI .....   | 6  |
| Metode til indsamling af data.....           | 6  |
| Metode til at gøre data sammenlignelige..... | 7  |
| RESULTATER.....                              | 8  |
| Erfaringer fra registrering af anlæg .....   | 8  |
| Kategorisering af udgifter .....             | 9  |
| PRÆSENTATION AF LAROKONOMI.....              | 12 |
| AFSLUTTENDE BEMÆRKNINGER .....               | 13 |

## Indledning

Lokal afledning af regnvand, såkaldt LAR, er efterhånden i brug mange steder i Danmark, enten som fuldskalaløsning eller som afprøvning af pilotanlæg. I hvilket omfang LAR på sigt vil bidrage til afvanding og klimatilpasning af danske byer, er endnu for tidligt at sige, men grundlaget for at indhente erfaringer med LAR begynder at være til stede, eksempelvis økonomien i LAR. Nærværende notat beskriver udviklingen af et excel-baseret værktøj, kaldet *LARøkonomi*. LARøkonomi er beregnet til på en ensartet og dermed sammenlignelig måde, at registrere diverse udgifter afholdt i forbindelse med anlæg og drift af LAR. Hvis LARøkonomi finder bred anvendelse blandt anlægsejere vil der i løbet af et par år være et tilstrækkeligt datagrundlag for at omkostningsniveauet for forskellige typer LAR kan anslås. Dermed vil beslutningsgrundlaget for valg af LAR løsninger være markant bedre end det er i dag, hvor økonomien i såvel anlæg som drift, er vanskelig at forudse.

Ved vurdering af økonomien i LAR er det vigtigt at være opmærksom på hvad der sammenlignes. LAR omfatter en vifte af anlægstyper, der er baseret på en eller flere af de hydrauliske egenskaber; infiltration, drosling eller forsinkelse, fordampning og transport. Desuden vil der altid være variation i den fysiske kontekst, og LAR-anlæg varierer dermed efter forhold som bebyggelsestæthed, jordbundstype, topografi og eksisterende kloakering. Også administrative forskelle fra kommune til kommune, eksempelvis servicekrav og krav til recipientbeskyttelse, resulterer i forskellige udformninger af LAR løsningerne. For at kunne sammenligne økonomien i forskellige LAR-anlæg må anlæggenes individuelle formål og etableringsforudsætninger derfor udredes samtidig. Tilsvarende problemstillinger gør sig gældende i forhold til at sammenligne økonomien i LAR med økonomien i traditionelle afløbsløsninger. Det skyldes, at en også den traditionelle løsning, der kunne være et alternativ til LAR, kan være flere ting, eksempelvis etablering af ny regnvandskloak, et rørbassin på en fælleskloak, en forøgelse af kapaciteten på en pumpestation, etc., og er således heller ikke entydigt defineret.

I det følgende beskrives metoden bag udviklingen af LARøkonomi og selve regnearket præsenteres, herunder de nøgletal regnearket foreslår til sammenligning af anlæg.

## Metode bag udviklingen af LARøkonomi

Udviklingen af regnearket LARøkonomi foregik som flere iterative processer, men kan retrospektivt ses som to hovedopgaver der bestod i dels at indsamle eksempler på udgiftsdata fra etablerede LAR-anlæg, og dels at gøre data sammenlignelige.

I udgangspunktet var der en forventning om at projektet kunne resultere i egentlige enhedspriser for forskellige typer LAR-anlæg. Besøg hos anlægsejere viste dog at dette ikke var muligt, primært fordi det var vanskeligt at genfinde udgifterne i allerede afsluttede anlægsprojekter, og sekundært fordi den registrering af udgifter, der fandtes, var foretaget forskelligt fra anlæg til anlæg og dermed vanskeliggjorde sammenligning. Projektets formål blev derfor korrigeret til at udvikle en ramme for registrering af udgifter på sammenlignelig vis.

### Metode til indsamling af data

Projektgruppen gav ved to møder i starten af projektet input til hvilke data, der kunne indsamles, og hvilke LAR-anlægsejere KU og TI kunne kontakte. Det blev også aftalt at kontakte Forsyningssekretariatet, der godkender LAR-medfinansieringsprojekter, og dermed principielt ligger inde med mange økonomidata.

Der blev udarbejdet et skema til registrering af LAR-udgifter beregnet til at tage med til anlægsejere. Skemaets hovedkategorier er gengivet i tabel 1. I alt besøgte syv anlæg. Ved besøgene blev anlægsejere interviewet efter skemaet. Desuden blev anlægget besigtiget og fotograferet, og diverse projektmateriale blev indsamlet. Tre af anlæggene blev desuden tegnet isometrisk. Se yderligere i resultatafsnittet.

Tabel 1: Hovedkategorier benyttet ved registrering af anlæg. For hver kategori er der et antal underspørgsmål. Kategorier og underspørgsmål er i fuld længde overført til LARøkonomi.xlsm.

| Hovedkategori   | Antal spørgsmål |
|---|-----------------|
| <b>1 Overordnet beskrivelse af LAR-Projektet</b>              |                 |
| 1.1 LAR-projektets stamdata                                   | 10              |
| 1.2 Beskrivelse af LAR-projektet                              | 5               |
| 1.3 LAR-projektets effekt ved ekstremregn                     | 3               |
| 1.4 LAR-projektets æstetiske påvirkning af byrummet           | 3               |
| 1.5 LAR-projektets effekt på miljøet                          | 4               |
| 1.6 Forventninger om LAR-projekter i fremtiden                | 5               |
| <b>2 Forsyningsøkonomi</b>                                    |                 |
| 2.1 Planlægningsfasen   | 6               |
| 2.2 Indberettede anlægsinvesteringer                          | 6               |
| 2.3 Driftsopgaver og omkostninger                             | 5               |
| <b>3 Detailbeskrivelse af LAR-anlæg</b>                       |                 |
| 3.1 Anlæggets design  | 7               |
| 3.2 Anlæggets dimensionering                                  | 6               |
| 3.3 Designregn og dimensioneringsmetode                       | 4               |
| 3.4 Bestemmelse af anvendt K-værdi                            | 6               |
| 3.5 Anlægsomkostninger, forventet levetid og anlægserfaringer | 5               |
| 3.6 Driftsopgaver og omkostninger for LAR-anlægget            | 4               |
| <b>4 Dokumentation / Bilag for LAR-projektet</b>              |                 |
| 4.1 Bilag tilknyttet LAR-projektet:                           | 1               |

Forsyningssekretariatet blev interviewet den 27. maj 2014 omkring deres praksis for sammenligning af økonomien mellem LAR-projekter og traditionelle projekter i forbindelse med medfinansieringsordningen. Formålet var dels at afdække deres interesse i projektet, dels at vurdere om sekretariatets data og metode til vurdering af LAR-udgifter kunne benyttes i nærværende undersøgelse. Deres metode til vurdering af økonomien i LAR anlæg viste sig dog ikke at være velegnet til sammenligning af forskellige LAR-anlæg, og data kan ikke umiddelbart anvendes til nærværende formål.

### Metode til at gøre data sammenlignelige

Også her gav projektgruppen input. Det blev aftalt at starte med at indhente data for tre forskellige vejbede, og efterfølgende se på hvordan de tilhørende udgiftsposter kunne sammenlignes. Dette blev starten på regnearket.

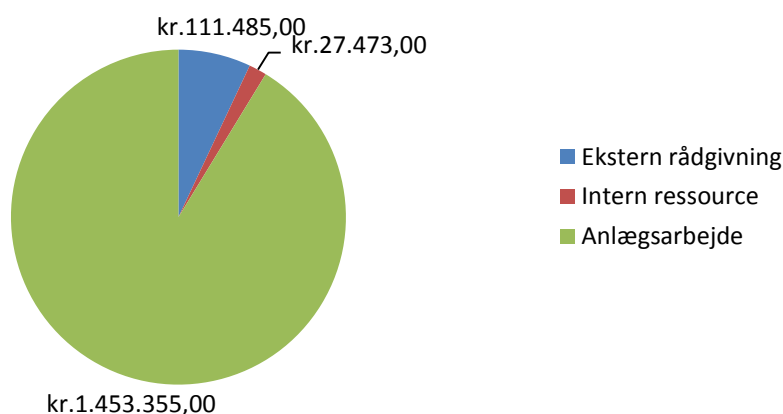
Det blev desuden aftalt at gennemgå den internationale litteratur for at finde eksempler på tilsvarende opgørelser over økonomi i LAR fra udlandet, og for at hente inspiration til systematisering af udgiftsposter. Desværre synes der ikke at være gennemført systematiske opgørelser for udgifter forbundet med anlæg og drift af LAR direkte. Undersøgelsen bar alligevel frugt, idet den britiske vejledning omkring LAR, "The SUDS Manual" fra 2007 indeholder en opstilling af typiske udgifter forbundet med forskellige faser gennem et LAR-anlægs levetid. Denne opstilling blev benyttet som udgangspunkt for organiseringen af LARøkonomi (se yderligere i resultatafsnittet).

Ved Vand i Byers afslutningskonference i november 2014 blev en foreløbig version af LARøkonomi præsenteret. Blandt andet blev anlægsinvesteringen for et vejtrug med filterjord præsenteret som vist i figur 1. Her anføres totaludgiften pr. m<sup>2</sup> tilkøbt areal, samt udgiften pr. m<sup>2</sup> tilkøbt areal hvis planlægningsfasen trækkes ud. Desuden vises anlægsejers forventede udgift til fremtidige anlæg. Dette var der opbakning til fra publikums side, fordi både anlægs- og planlægningsudgifter forventes at være ekstraordinært store ved de første anlæg på grund af manglende erfaring og rutiner. Publikum efterspurgte desuden en opdeling af planlægningsudgifterne frem til beslutningen om etablering af anlægget, fordi disse formodes at udgøre en væsentlig post da der er tale om ny praksis. Modsat traditionelle projekter må et LAR-projekt ofte detaljeres med landskabstegninger og geotekniske forundersøgelser, inden der er grundlag for at vedtage projektet. Derved er der risiko for, at de penge som investeres i planlægning af projektet tabes hvis LAR-projekter til slut alligevel ikke kan udføres.

### Anlægsinvesteringer, filterjordstrug - Gentofte

#### Anlægsinvestering:

- med planlægning 430 Kr./m<sup>2</sup>
- uden planlægning 352 Kr./m<sup>2</sup>



Figur 1. Grafisk præsentation af udgifter forbundet med anlæg af vejtrug med filterjord. Præsenteret ved Vand i Byers afslutningskonference november 2014.

## Resultater

### Erfaringer fra registrering af anlæg

De syv registrerede LAR-anlæg er vist i tabel 2. Der er i alle tilfælde tale om nedsivningsanlæg, og alle er anlagt inden for de seneste fem år. Anlæggene varierer i skala og type, dog med gentagelse af to af typerne. Således er der tre eksempler på vejbede, to eksempler på nedsivningsløsninger i parcelhushaver, og derudover et trug med filtermuld langs vej.

Tabel 2: Oversigt over besøgte og registrerede LAR-anlæg.

| Type                                      | Kommune   | Lokalitet                  | Beskrivelse  | Materiale om økonomi                                      |
|---|-----------|----------------------------|--|---|
| Vejbed <sup>1</sup>                       | Vejle     | Strandvejen, Bredballe     | Kantstensbed langs vej. 0,5 m filterjord. Infiltrationskapacitet øget ved 5-6 m dyb boring.<br>Vej:bed <sup>2</sup> = 28:1<br>ÅDT <sup>3</sup> : 2000<br>Udført af: Vejle Spildevand | Groft estimat fra Vejle Spildevand                        |
| Vejbed <sup>1</sup>                       | Brøndby   | Lindevang                  | Kantstensbed langs vej. 0,4 m filterjord. 1,6 m faskine.<br>Vej:bed <sup>2</sup> =25:1<br>ÅDT <sup>3</sup> : Ukendt. Stille villevej.<br>Udført af: Spildevandscenter Avedøre        | Groft estimat fra HOFOR                                   |
| Vejbed <sup>1</sup>                       | København | Møllebakken                | Kantstensbed langs vej. 0,4 m filterjord. 1,6 m faskine. Vej:bed <sup>2</sup> = 23:1<br>ÅDT <sup>3</sup> : Ukendt. Stille villavej.<br>Udført af: HOFOR                              | Data kunne ikke skaffes                                   |
| Regnbed i private haver                   | Hillerød  | Skansevej                  | Udført af: Hillerød Forsyning  | Detaljeret data fra anlægsarbejdet fra Hillerød Forsyning |
| Regnbed i private haver                   | Brabrand  | Sandbjergvej m.fl.         | Udført af: Private grundejere  | Detaljeret data fra Aarhus Vand.                          |
| Trug med filterjord                       | Gentofte  | Ved Renden                 | Udført af: Nordvand  | Detaljeret data fra Nordvand                              |
| Infiltrationsbassin og infiltrationsgrøft | Silkeborg | Udstykning v. Funder Bakke | Udført af: Silkeborg Forsyning   | Data kunne ikke skaffes                                   |

<sup>1</sup>Regnbed anlagt i vejkasse.

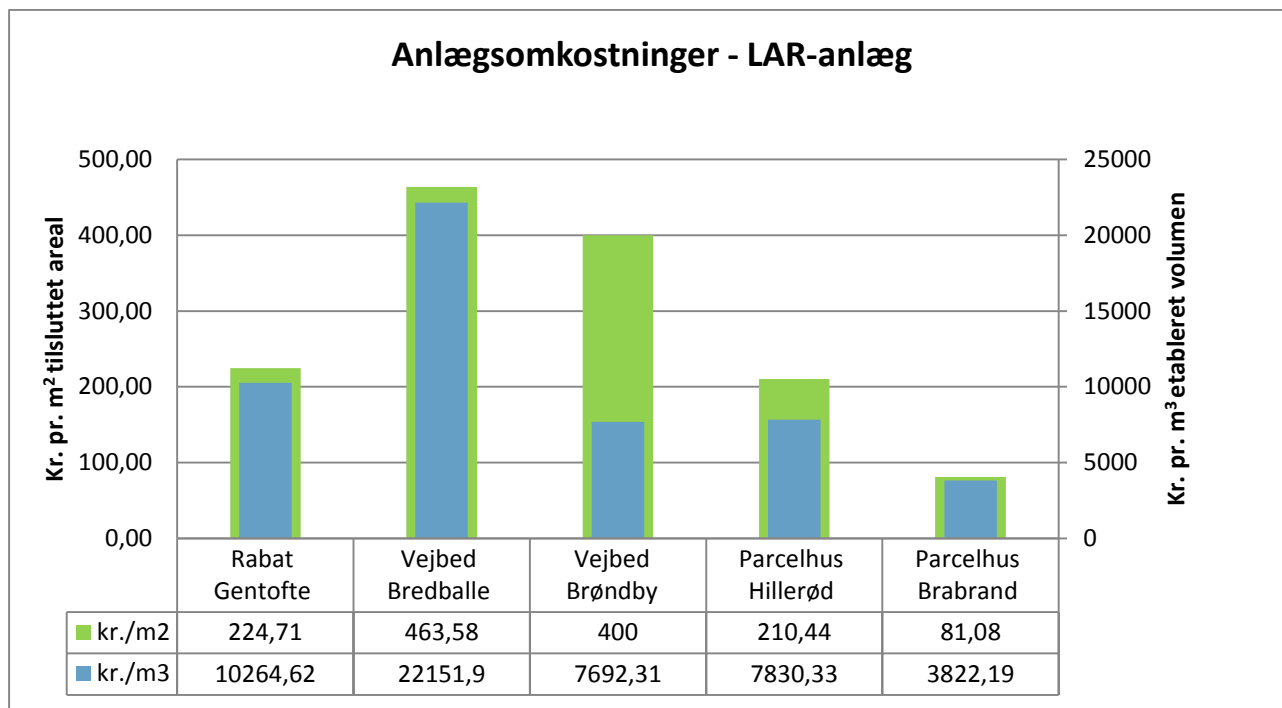
<sup>2</sup>Forholdet mellem tilkøbet areal og LAR-løsningens overfladeareal.

<sup>3</sup>ÅDT = årsdøgntrafik, dvs. antal køretøjer pr. døgn. Udtryk for trafikbelastningen.

For fem af anlæggene var det muligt at vurdere økonomien og lave en form for sammenligning. Figur 2 viser anlægsomkostninger ved disse fem anlæg, dels udtrykt pr. tilsluttet kvadratmeter opland (kr./m<sup>2</sup>), dels udtrykt pr. etableret opstuvningsvolumen (kr./m<sup>3</sup>). Som forventet ses vejbede at være dyrest, mens nedsivningsanlæg i private haver er billigst, især hvis de udføres af grundejeren selv som i Brabrand. Det er interessant at vejtrug med filterjord ("vejrabat") er betydeligt billigere end vejbede. Ved præsentationen af figur 2 under Vand i Byers afslutningskonference kunne det konstateres, at publikum fandt udgiften pr. m<sup>2</sup> umiddelbar let at forstå og anvendelig, mens udgiften opgjort pr. opstuvningsvolumen virkede forvirrende. Eksempelvis fremstår anlægget i Bredballe som dyrt pr. volumenenhed, hvilket er misvisende, idet det fine ved dette anlæg netop er, at behovet for volumen er reduceret takket være vertikale infiltrationsbrønde, der reducerer tømmeperioden.



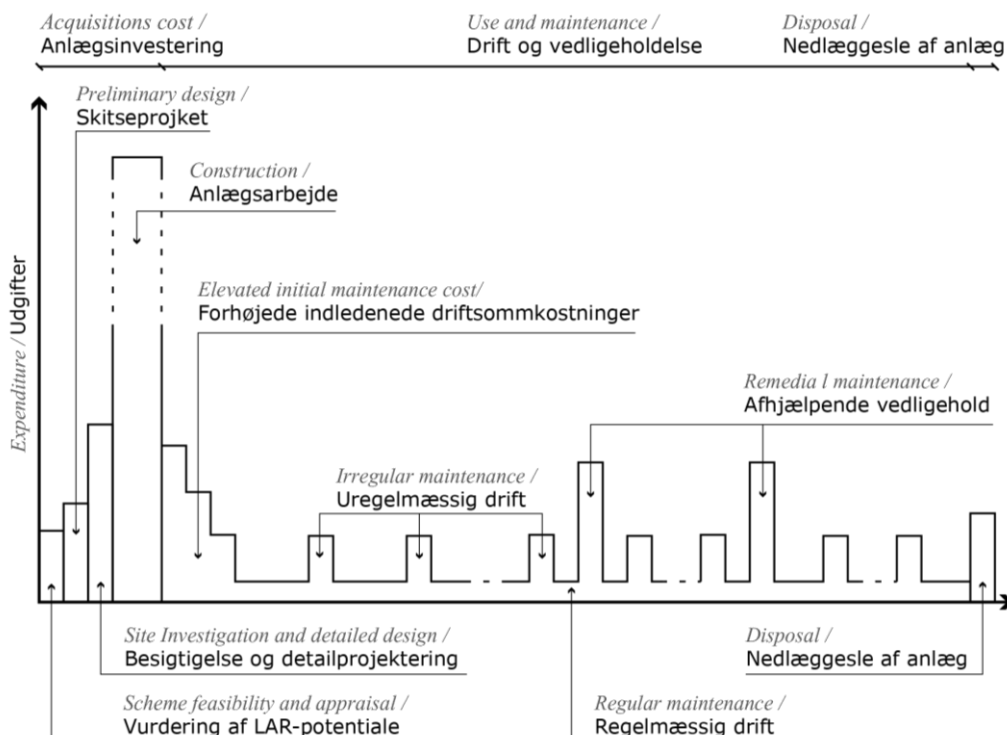
Erfaringsmæssigt viste arbejdet fra IP14, at det er komplekst at bestemme volumenet ensartet for LAR-anlæg generelt. Sammenholdt med at volumenprisen ikke blev vurderet som en operationel data, er volumen parameteret ikke videreført fra spørgeskemaet til regnearket.



Figur 2. Anlægsomkostninger for fem LAR anlæg. Grønne søjler opgør udgiften pr. tilsluttet areal, mens blå søjler viser udgiften pr. opstuvningsvolumen i anlægget.

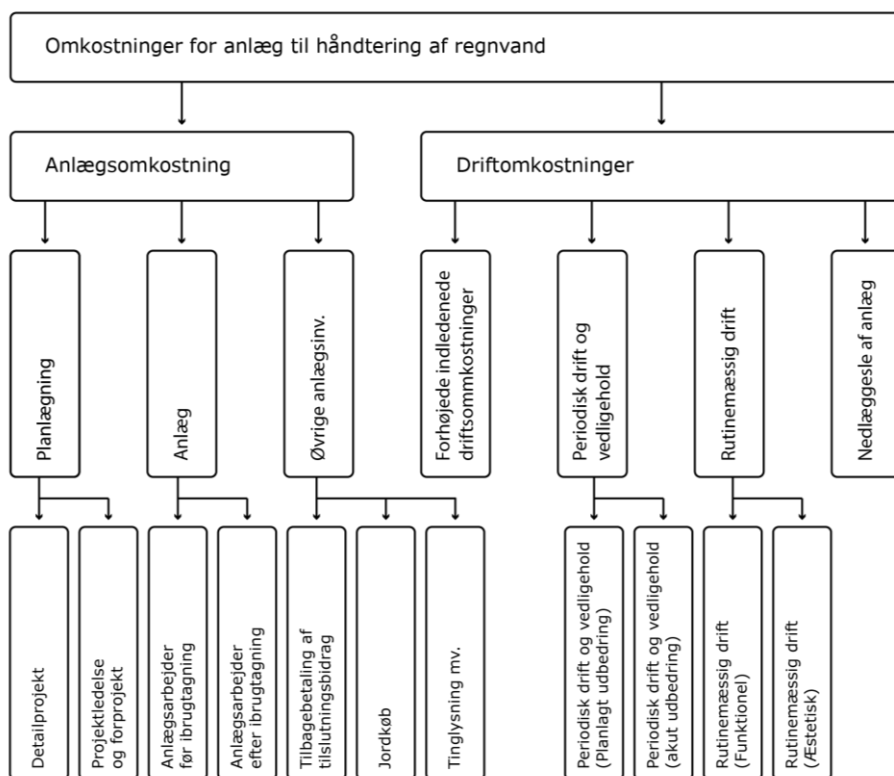
### Kategorisering af udgifter

Ifølge den britiske The SUDS Manual 2007 følger LAR-udgifter et karakteristisk forløb fra anlæg over drift til fornyelse eller bortskaffelse. Denne typiske LAR-udgiftsprofil er gengivet i figur 3. Udgiftsprofilen viser, at der under projektets første fase, "anlægsinvestering", er store udgifter til planlægning og etablering af anlægget. I den næste fase, "drift og vedligehold", er udgifterne mindre men variable. Driftsomkostningerne kan være forhøjede de første år mens beplantningen er under etablering. Derefter er der en rutinemæssig drift, der må forventes alle år. Nogle år kan der være særlige vedligeholdelsesopgaver, planlagte som akutte. Ved endt levetid kan der ligeledes være udgifter til sløjfning af anlægget. Det kan eksempelvis være til et midlertidigt depot for forurenede sediment eller udskiftning filterjord.



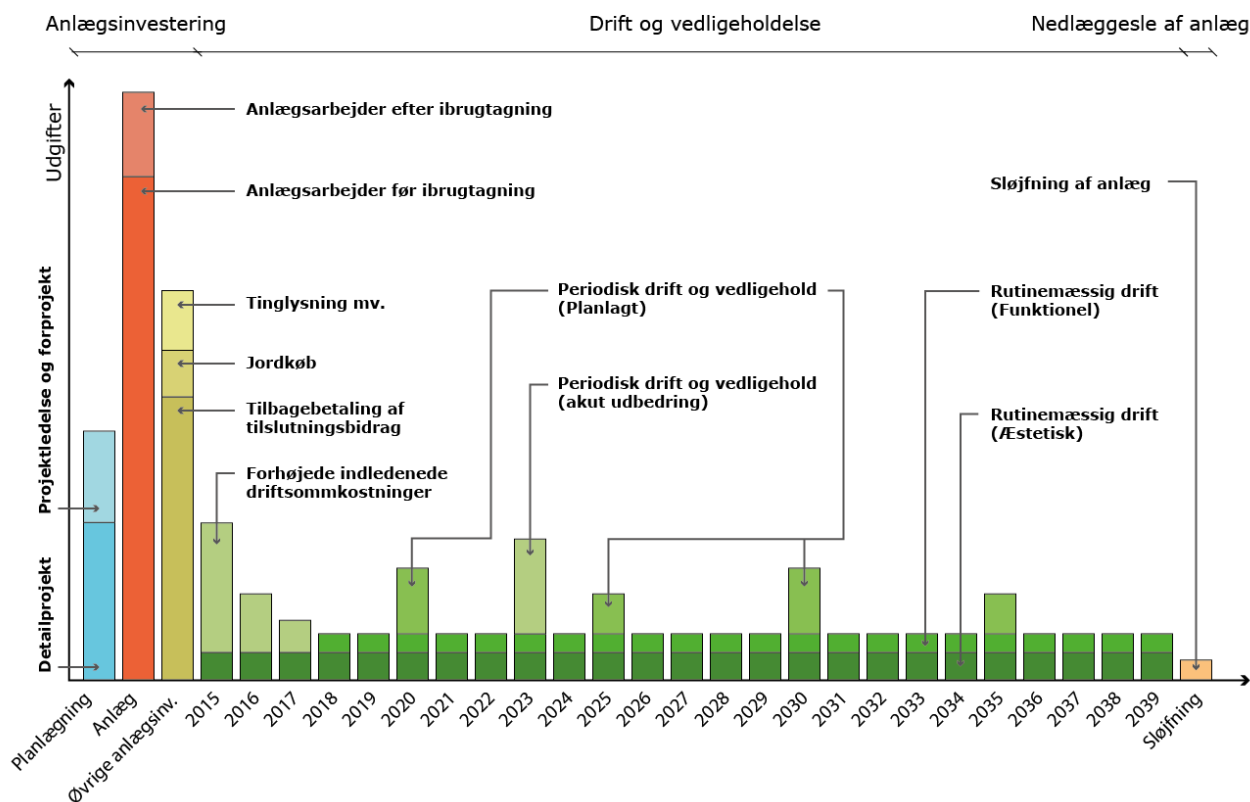
Figur 3. Konceptuelt udgiftsprofil for et LAR-anlæg. Gengivet og oversat fra The SUDS Manual 2007.

Med udgangspunkt i figur 3 er der foreslået en klassificering med tilhørende taksonomi til brug for registrering af udgifter i danske LAR-anlæg. Denne er vist i figur 4. Mindre justeringer af udgiftsprofilens klasser er foretaget, så disse svarer overens med de udgiftstyper, der gælder for danske LAR-projekter. Eksempelvis er udgiftsprofilen tilpasset med en klasse for "tilbagebetaling af tilslutningsbidrag".



Figur 4. Forslag til klassificering og taksonomi for registrering af udgifter i danske LAR-anlæg.

Figur 5 viser hvordan et konceptuelt udgiftsprofil for et dansk LAR-anlæg med den tilhørende taksonomi (figur 4) kan se ud. For overblikkets skyld, er udgiftsprofil vist med en konkret levetid, selvom denne i praksis er variabel fra anlæg til anlæg.



Figur 5. Forslag til dansk klassificering og taksonomi illustreret for typisk LAR-udgiftsprofil.

Blå: Planlægning. Rød: Anlæg. Brun: Eksterne udgifter. Grøn: Drift. Orange: Sløjfning. Farvenuancerne inden for hver kategori repræsenterer en bestemt udgiftstype.

Ved hjælp af klassificering og taksonomi som vist i figur 4 kan data fra forskellige anlæg indsamles og håndteres systematisk. Dermed kan det relativt præcist defineres, hvad en afholdt omkostning i praksis dækker, eksempelvis "detailprojekt". Det ville naturligvis være endnu mere præcist blot at angive hvad udgiften konkret dækker, eksempelvis "projektering af landskab", men ved at anvende taksonomiens definerede klasser, er det muligt at sammenstille udgifterne fra forskellige LAR-projekter. Se nærmere herom i afsnittet "Præsentation af LARøkonomi". Trods klassificeringen kan enkeltprojekter stadig ikke holdes direkte op mod hinanden, men klassificeringen muliggør, at der kan søges efter tendenser (mønstre) i parametre på tværs af LAR-projekterne. Hvis eksempelvis en gruppe af parametre er fælles for alle de billigste LAR-anlæg, kan dette undersøges nærmere. Det opbyggede regneark, LARøkonomi, følger figur 4.

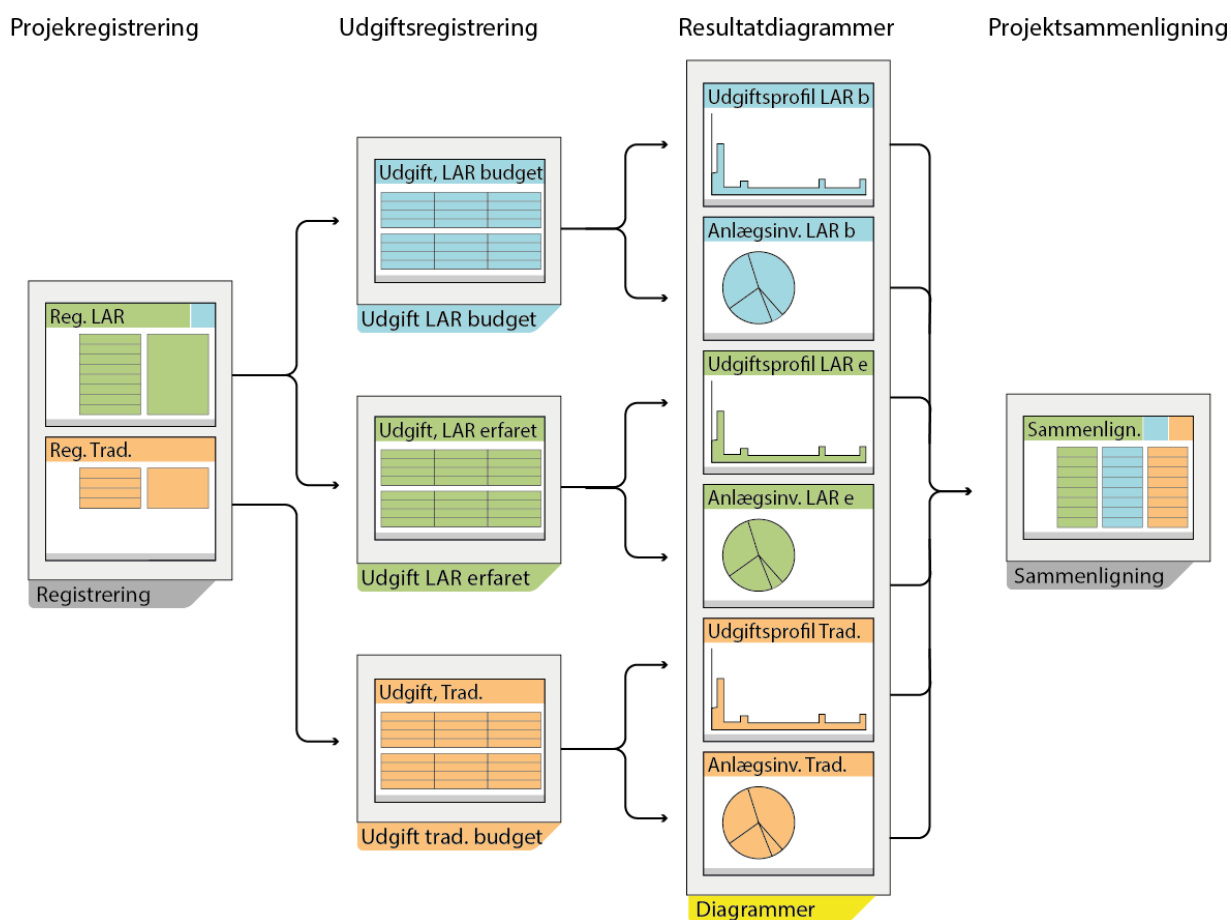
Udover at registrere de direkte udgifter forbundet med et LAR-anlæg er det relevant at registrere den tilhørende indirekte merværdi, som mange anlæg er forbundet med. Det drejer sig eksempelvis om øget rekreativ kvalitet, reduceret miljøpåvirkning, og øget robusthed mod ekstremregn. Disse værdier er med til at sætte udgifterne i perspektiv, og bør derfor registreres.

## Præsentation af LARøkonomi

LARøkonomi.xlsm er et excel-baseret regneark bestående af tolv skemaer fordelt på seks faneblade, og opdelt i fire temaer, som vist i figur 6. Regnearket inddeler udgifterne i tre typer, markeret med hver sin farve:

- Blå: Budgetterede udgifter til anlæg og drift af et LAR-anlæg.
- Grøn: Erfarede udgifter fra anlæg og drift af et LAR-anlæg.
- Orange: Budgetterede udgifter til anlæg og drift af et traditionelt regnvandsanlæg.

Med denne organisering af udgifter kan LARøkonomi anvendes til registrering af økonomien i udførte LAR-projekter, til vurdering af økonomien i planlagte LAR-projekter, og til sammenligning af økonomien mellem et LAR-projekt og et traditionelt afløbsprojekt.



Figur 6. Diagram over opbygningen af LARøkonomi.xlsm. Projektregistrering foregår under faneblad 1, Udgiftsregistrering foregår under faneblad 2, 3 og 4, og resultatdiagrammer vises under faneblad 6. Under det sidste faneblad findes projektsammenligning.

Ved projektregistrering defineres en række forhold for projektet, både fysiske som levetid og tilkøbet areal, og administrative som navn og anlægsejer. Desuden vurderes risikoen ved at investere i projektet.

Risikoen anføres som sandsynlighed for udførelse af anlægget ved projektets opstart. Under projektregistrering indgår "fem øvrige vurderingsparametre", der kan anvendes til at kortlægge de merværdier, der ofte forventes af LAR-projekter. Projektregistreringen er den samme uanset om der er tale om planlagte (budgetterede) eller realiserede (erfarede) udgifter. Registreringen af det traditionelle

anlæg sker i et selvstændigt skema, hvor der er mulighed for at definere eksempelvis en selvstændig "levetid", "risiko", m.v. for det traditionelle anlæg.

Ved udgiftsregistreringen defineres de enkelte udgifter for et projekt. Ved registrering af erfarede udgifter, kan dette ske helt på detailniveau ved at hver enkelt faktura registreres. De budgetterede udgifter opstilles mere overordnet. Under registreringen benyttes den definerede taksonomi. Det registreres hvem der afholder udgiften og hvornår opgaven er udført/planlægges udført. Det registreres også om opgaven er udført som en forundersøgelse inden projektet blev endeligt vedtaget, og hvis det er tilfældet bliver udgiften en del af risikosummen for projektet.

Ved resultatdiagrammerne genereres automatisk to diagrammer, der kan give et visuelt overblik over projektøkonomien. Det første diagram er et udgiftsprofil for projektet, hvor alle udgifter til anlæg og drift vises som søjler for den angivne levetid. I det andet diagram opstilles alle de udgifter, der omfattes i anlægsinvesteringen i et cirkeldiagram efter udgiftstype. Eksempelvis kan udgifter til planlægning og tilbagebetaling af tilslutningsbidrag ses i forhold til de samlede anlægsudgifter.

Ved projektsammenligning beregnes automatisk forskellige nøgletal til direkte sammenligning af projekter, eksempelvis: totalomkostninger (kr.), anlægsinvestering pr. tilsluttet areal (kr./m<sup>2</sup>), årlig driftsomkostning pr. tilsluttet areal (kr./år/m<sup>2</sup>). I alt beregnes 13 nøgletal. Disse opstilles i sammenligningsarket, så det er simpelt at sammenligne eksempelvis økonomien i et planlagt LAR-projekt med økonomien i et alternativt traditionelt afløbsprojekt. Nøgletallene kan også anvendes til at sammenligne forskellige LAR-projekter, og til opbygning af økonomisk erfaringsdata.

Nederst i skemaerne for resultatdiagrammer og sammenligning findes en bjælke, hvor der kan tændes og slukkes for projektets enkelte udgiftstagere. Nøgletallene beregnes kun i forhold til den de udgiftstagere, der er tændt i bjælken. Derved tydeliggøres det om et nøgletal eksempelvis udelukkende dækker over forsyningselskabets udgifter, eller om også kommunens og grundejerforeningens udgifter indgår i nøgletallet.

## Afsluttende bemærkninger

Med regnearket LARokonomi.xlsm er der skabt et grundlag for systematisk registrering af udgifter forbundet med anlæg og drift af LAR-anlæg. Regnearket kan bruges umiddelbart som et planlægningsværktøj, der dels kan understøtte beslutning om anlæggelsen af en bestemt type LAR-løsning, og dels forbedre budgetteringen. Fremadrettet vil LARokonomi.xlsm kunne opbygge en database for LAR-økonomi i Danmark og dermed skabe grundlag for opstilling af en slags enhedspriser for LAR. En forudsætning herfor er at anlægsejere fremsender udfyldte LARokonomi regneark til funktionspostkassen [larokonomi@ign.ku.dk](mailto:larokonomi@ign.ku.dk). TI og KU påtager sig i fællesskab ansvar for, senest i 2016, at sammenstille modtagne regneark.

Styrken ved LARokonomi.xlsm er at der fastlægges en struktur, hvor anlægsejer i en simpel arbejdsgang indhenter og klassificerer udgiftsdata efter prædefineret taksonomi. De nøgletal, som genereres automatisk i regnearket, er i sig selv relativt simple og derved lette at følge for brugeren af regnearket. Da regnearket automatisk kan sortere udgifter efter udgiftstype og udgiftsholder, og udgifterne kan beregnes i forhold til projektets levetid, giver regnearket et nyt og bedre overblik.

For at fremme brugen af LARokonomi.xlsm tilbyder KU og TI at afholde mini-kurser i brugen hos interesserede anlægsejere. Send e-mail (se forord) ved interesse herfor.