



LAR-metodekatalog

Indledning

Aarhus Kommune

LAR-metodekatalog

Indledning

Oktober 2011

Udarbejdet af:

- Rambøll Danmark A/S

1. INDLEDNING

Som følge af klimaændringer må det forventes, at der i byerne bliver hyppigere og kraftigere oversvømmelser pga. øgede nedbørsmængder, flere befæstede arealer og kloaksystemer, der ikke er dimensioneret til at håndtere de øgede regnmængder. De uheldige effekter kan delvis afhjælpes ved Lokal Afledning af Regnvand – LAR.

Med LAR menes Lokal Afledning af Regnvand, hvor regnvandet fuldstændigt eller delvist afkobles fra det traditionelle afløbssystem, primært ved nedsivning. Forudgående forsinkelse af regnvand, hvor alt regnvand efterfølgende tilledes afløbssystemet på traditionel vis, betragtes ikke som en egentlig LAR-løsning.

LAR-metoder kan ved nyudstyknings – og i et vist omfang ved separering af eksisterende systemer – dermed helt eller delvist erstatte regnvandssystemet til private parceller.

LAR medvirker på denne vis til at lette presset på kloakkerne og renseanlæggene, hvilket er væsentligt i forhold til det fremtidige klima med forventet øget ekstrem nedbør.

LAR kan desuden medvirke til at øge grundvandsdannelsen og sikre en mere naturlig afstrømning i vandløb.

LAR-metoder, der baserer sig på en høj grad af fordampning, vil yderligere kunne bidrage til at modvirke øgede temperaturer i byområder ("varmeø" effekter).

Endelig kan LAR-metoder anvendes rekreativt til at skabe flere blå og grønne bynære naturoplevelser, inddrage borgerne i håndtering af regnvandet samt til leg og læring.

Aarhus Kommunes LAR-metodekatalog beskriver anlægsdele, dimensionering, drift og vedligehold samt økonomi ved forskellige LAR-anlæg. De hydrauliske forudsætninger for metodekataloget er beskrevet i et særskilt notat. Tilsammen udgør kataloget et ensartet grundlag, som grundejere, entreprenører, rådgivere og myndigheder kan anvende til hhv. dimensionering og sagsbehandling af LAR-løsninger.

1.1 LAR i Aarhus Kommune

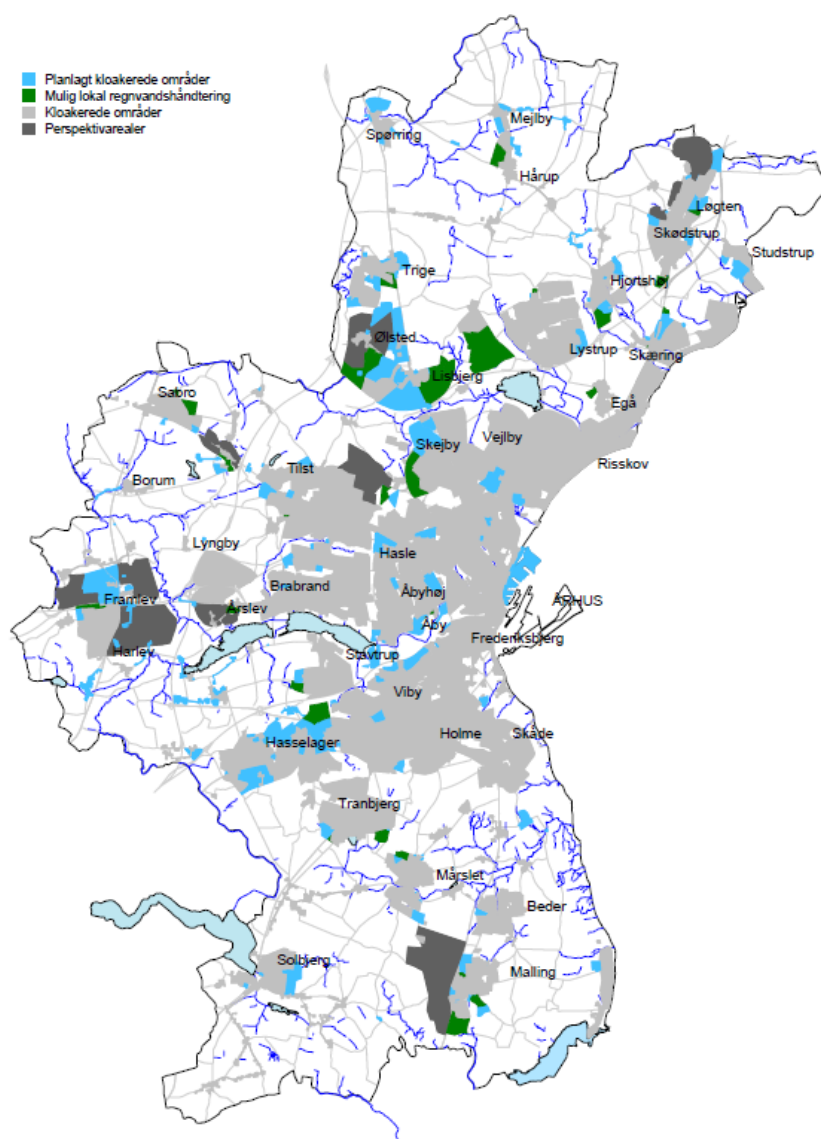
LAR udgør sammen med separatkloakering en væsentlig del af Aarhus Kommunes samlede strategi til at håndtere vandkredsløbet ved fremtidige klimaændringer, jf. Vand Vision 2100.

I Aarhus Kommunes Spildevandsplan 2010-2012 er det forudsat, at alle nyudstyknings udføres med separat kloakering, således at spildevandet afledes i et system og regnvandet i et andet. Ligeledes er det planen, at eksisterende systemer med

afledning af regn- og spildevand i et fælles system med tiden skal omlægges til separat afledning.

Endvidere er der i Spildevandsplan 2010-2012 udlagt områder, hvor der som udgangspunkt kun etableres spildevandskloak, se figur 1.1.

I disse områder forudsættes det, at regnvand håndteres vha. LAR-metoder, primært nedsivning såfremt jordbunden og grundvandsforholdene er egnet til det. Hvis der kun etableres spildevandskloak, betales kun tilslutningsbidrag for spildevand.



Figur 1.1. Kort med nye byudviklingsområder i Aarhus Kommune, der måske er egnet til nedsivning og lokal håndtering af regnvand

I forbindelse med separering af eksisterende fælleskloakerede oplande, kan der i enkelte områder være mulighed for at etablere nedsivning af overfladevand eller andre former for lokal regnvandsafledning. Der kan i særlige tilfælde være mulighed for at få tilskud til at etablere lokal regnvandsafledning i form af fuld tilbagebetaling af tilslutningsbidraget for regnvand (maksimalt 40 % af det samlede bidrag), såfremt man afskærer regnvand fra kloakken fuldstændigt, og såfremt Aarhus Vand kan se økonomiske fordele for den samlede projektøkonomi. Forsinkelse af regnvand giver ikke ret til tilbagebetaling af tilslutningsbidrag.

Overløb til en regnvandskloak eller en fælleskloak fra f.eks. nedsivningsløsninger kan i nogle tilfælde være nødvendigt. Ved etablering af overløb til Aarhus Vands kloakanlæg kan der som udgangspunkt ikke ydes tilbagebetaling af tilslutningsbidraget for regnvand, jf. Spildevandsplan 2010-2012 og Lov om betalingsregler for spildevandsforsyningsselskaber mv.

1.2 **LAR-metoder, forsinkelsesmetoder og rensemetoder**

I tabel 1.1 er angivet de LAR-metoder, som er medtaget i nærværende metodekatalog. Derudover er der i LAR-kataloget også medtaget forsinkelsesmetoder (tabel 1.2) og rensemetoder (tabel 1.3), som vurderes at kunne være en del af en samlet LAR-løsning, idet metoderne i sig selv dog ikke er omfattet af LAR-definitionen.

Tabel 1.1 omfatter LAR-nedsivningsløsninger, hvor der som udgangspunkt ikke afledes regnvand fra matriklen, og der dermed ikke tilledes regnvand til det kommunale afløbssystem. Nedsivningsanlæg vil imidlertid ikke kunne dimensioneres for alle ekstremregn, så i sjældne situationer må opstuvning til terræn påregnes og håndteres. Ved fordampning og anvendelse vil der altid være et overskud af regnvand, som skal håndteres.

Tabel 1.2 omfatter løsninger, som forsinker og magasinere regnvand forud for tilledning til en LAR-løsning, jf. tabel 1.1. Metoderne kan også anvendes alene, idet der så kun er tale om en forsinkelse af regnvandet, inden vandet ledes videre til kloak eller recipient.

Tabel 1.3 omfatter løsninger, som giver en rensning af regnvandet, inden det ledes til en LAR-metode eller forsinkelsesmetode, jf. tabel 1.1 eller tabel 1.2.

Ønsket effekt	Metode
Nedsivning	Faskiner
	Nedsivningsbrønde
	Nedsivning på græsarealer
	Render og grøfter
	Regnbede
	Permeable belægnings
Fordampning	Grønne tage
Anvendelse	Havevanding, toiletskyl og tøjvask

Tabel 1.1 Oversigt over LAR-metoder, hvor regnvandet helt eller delvist tilbageholdes på matriklen.

Ønsket effekt	Metode
Forsinkelse	Lukkede bassiner
	Våde bassiner og damme
	Render og grøfter
	Opstuvning på terræn
	Permeable belægnings med membran
	Drosling af afløb og anden styring

Tabel 1.2 Oversigt over metoder, der magasinerer og forsinker regnvand, inden vandet ledes videre.

Ønsket effekt	Metode
Rensning	Sandfangsbrønde
	Åbne Sandfang
	Olieudskillere
	Filtre
	Våde bassiner og damme
	Avanceret rensning ved adsorptionsmetoder

Tabel 1.3 Oversigt over rensemetoder, der kan anvendes i tilknytning til LAR.

1.3 Opbygning af LAR-katalog

LAR-kataloget består ud over nærværende indledning af et notat om de hydrauliske forudsætninger for dimensionering af de enkelte metoder.

Dernæst følger selve metodebeskrivelserne, der hver er opbygget som følger:

- Datablad inkl. samlet vurdering af metodens egenskaber
- Generel beskrivelse
 - Opbygning og funktion
 - Krav fra myndigheder
 - Renseeffekt
 - Landskab og beplantning
 - Begrænsninger for anvendelsen

- Anlægsdele
- Dimensionering
- Drift og vedligehold
- Økonomi
- Referencer

Mht. renseeffekt for metoderne er denne vurderet ud fra en inddeling i tre klasser: høj, middel og lav.

En høj renseeffekt betyder ikke nødvendigvis, at anlægget renser vandet tilstrækkeligt til, at der ikke er risiko for forurening af f.eks. grundvandet ved nedsivning. Dette gælder specielt for de miljøfremmede stoffer, hvor der ikke er nok viden til at vurdere de enkelte metoders renseeffekt.

Dimensionering og økonomi er for alle metoder beskrevet med udgangspunkt i en række eksempler for at anskueliggøre størrelsesforholdene. Der er i eksemplerne anvendt 3 forskellige boligtyper: parcelhus, boligejendom og kontorbygning.

De 3 boligtyper er defineret i tabel 1.4 mht. grundareal, tagareal og samlet befæstet areal. De valgte befæstelsesgrader svarer til planoplade, som defineret i Spildevandsplanen 2010-2012. Betegnelserne for de valgte planoplade er vist i parentes efter hver boligtype. Befæstelsesgraden angiver, hvor stor en del af grundarealet, der er befæstet (f.eks. tagareal, indkørsler, udestuer mv). Der regnes normalt med, at regnvand fra befæstede arealer skal håndteres med LAR-løsning eller ledes til kloak.

Boligtype		Grundareal	Tagareal	Befæstet areal incl. tagareal	Befæstelses- grad
		m ²	m ²	m ²	%
1	Parcelhus (åben-lav boligområde)	760	140	190	25
2	Boligejendom (etagebolig- område)	6.000	1.500	2.400	40
3	Kontorbygning (erhvervsom- råde)	10.000	3.500	6.000	60

Tabel 1.4 Boligtyper med tilhørende arealstørrelser, som benyttes som eksempler i LAR-metodekataloget.

1.4

Beskrivelse og definition af vurderingskriterier for LAR-metoder

I LAR-metodekataloget er der foretaget en vurdering af hver LAR-metode, forsinkel-sesmetode og rensemetode i forhold til en række kriterier. Vurderingerne er vist på en graf, så det visuelt og hurtigt er muligt at få et overblik over den enkelte metodes egenskaber, fordele og ulemper, og så det er muligt nemt at sammenligne de forskellige metoder til LAR, forsinkelse og rensning.

I tabellen nedenfor er der givet en beskrivelse af de forskellige kriterier, som vurderes for hver LAR-, forsinkelses- og rensemetode. Selve vurderingen af metoderne i forhold til kriterierne fremgår af metodebeskrivelserne.

For hvert kriterium vurderes metoderne på en skala fra 0 – 3 for positive egenskaber og på en skala fra -3 til 0 for negative egenskaber, så det i sammenligningen af metoderne bliver tydeligere, hvilke fordele og ulemper metoden har. Hvis metoden ikke påvirker/indvirker på kriteriet er værdien 0. Hvor der ikke er angivet nogen værdi, vurderes metoden ikke at have nogen væsentlige fordele eller ulemper i forhold til kriteriet.

Kriterium	Beskrivelse
Vandhygiejne	Det vurderes, om det er muligt for borgere at komme i kontakt med regnvandet, og om regnvandet har gennemgået en rensning, som fjerner bakterier inden da, så vandhygiejnen er forbedret. Regnvandet indeholder flere bakterier end drikkevand, og der er ikke krav til, at det skal opfylde kravene til badevand. Der kan derfor være en risiko for sygdom, hvis man kan bade eller drikke regnvand. Mulighed for kontakt med regnvand og ingen rensning = -3. Ingen mulighed for kontakt med regnvand = 0.
Grundvandskvalitet	Det vurderes, om metoden vil påvirke grundvandskvaliteten. Dette er kun aktuelt for nedsivningsmetoderne. Som udgangspunkt vil nedsivning udgøre en risiko for grundvandskvaliteten. De metoder, der renser vandet bedst, får højst værdi svarende til 0. Metoder, der stort set ikke renser vandet, får lav værdi svarende til -3. En god vurdering af metodens renseeffekt betyder ikke nødvendigvis, at vandet kan overholde grundvandskriterierne.
Grundvandsmængde	Det vurderes om metoden er med til at øge grundvandsdannelsen (gælder alle metoder med nedsivning) eller reducere brugen af grundvand/drikkevand. Lav værdi (0) = ingen effekt på grundvandsmængden – høj værdi (3), hvis hele vandmængden fra tagfladen nedsives eller regnvand erstatter brug af drikkevand. Metoder uden nedsivning er neutrale (ingen værdi).

Kriterium	Beskrivelse
Rekreativ værdi	Det vurderes, om metoden kan bruges til at skabe mere rekreativ værdi i området, så der lokalt kommer mere vand og planter/grønne område. 0 = ingen rekreativ anvendelse, 3 = giver stor rekreativ værdi.
Lokalt klima	Det vurderes, om metoden vil være med til at forbedre det lokale klima ved at øge den lokale fordampning. Metoder i nærheden af jordniveau, hvor der er mennesker, scorer bedre end grønne tage, der også tørrer ud i løbet af sommeren. Ingen forbedring af lokalt klima = 0, stor forbedring af lokalt klima = 3.
Forsinkelse	Det vurderes, om metoden forsinker regnvandet, inden det ledes til LAR-løsning, renseløsning eller til recipient. Vurderes kun for forsinkelsesmetoder. 0= ingen forsinkelse, 3 = stor forsinkelse.
Renseeffekt	Det vurderes, hvor godt metoden rensrer regnvandet. 0 = ingen rensning. 3= metoden rensrer vandet godt.
Arealkrav	Det vurderes, om metoden kræver store arealer. -3 = stort arealbehov, 0 = lille arealkrav
Anlægsøkonomi	Det vurderes, om metoden er dyr at anlægge: -3= dyr metode i anlægsudgifter, 0=metoden er billig at anlægge.
Driftsbehov	Det vurderes, om metoden kræver meget vedligehold: -3= kræver meget vedligehold. 0= kræver stort set ikke ekstra vedligehold.
Driftsøkonomi	Det vurderes, om der er store udgifter til drift og vedligehold ved metoden. -3 = høje udgifter til drift og vedligehold, 0= lave udgifter til drift og vedligehold.
Teknologi	Det vurderes, om metoden har karakter af velafprøvet og velkendt teknologi under danske forhold. Desuden vurderes det, om et anlæg, der udnytter metoden, vil blive betragtet som nyt og spændende og om etableringen kan være med til at demonstrere anlægget og øge udbredelsen af det i Danmark. 0 = Kendt teknologi og velafprøvet anlæg. 3 = Ny teknologi. Kan bruges som demonstrationsprojekt.
Selvforvaltning	Det vurderes, om metoden giver anlæggets ejer ansvar og handlemuligheder for at drive og optimere anlægget, og om det fremmer ejers oplevelse af at tage ansvaret for håndtering af regnvand på egen grund. Vurderes kun for LAR-metoder. 0 = ingen selvforvaltning. 3 = stor selvforvaltning.

1.5 Ordliste

Afløbskoefficient	Den del af regnvandet, der falder på en overflade og løber videre til f.eks. kloakken. F.eks. er afløbskoefficienten for asfalterealer 1, når den hydrologiske reduktionsfaktor sættes lig 1. For græsarealer sættes den typisk til 0,1.
Afløbsforhold	Beskrivelse af den måde, som regn- og spildevand ledes fra en ejendom til det offentlige kloaksystem.
Afløbsledning	Rørledning, oftest nedgravet, der transporterer spildevand og/eller regnvand.
Befæstelsesgraden	Den andel af det samlede opland som er befæstet
Befæstet areal	Den andel af et opland, som udgøres af tætte eller næsten tætte flader, hvor regnvandet ikke kan sive ned, men løber til kloak. Befæstede arealer er f.eks. asfalt, fliser mv.
Dimensionsgivende vandmængde	Den regnmængde, som et LAR-anlæg eller en kloakledning skal dimensioneres til at kunne håndtere og transportere.
Forsinkelsesbassin	Bassin hvorfra midlertidig opstuvet regnvand langsomt udledes.
Fællessystem	Afløbssystem, hvor både spildevand og regnvand løber i samme ledningsnet.
Gravitationssystem	Ledninger eller anlæg, hvor vandet kan løbe af sig selv udelukkende på grund af tyngdekraften og uden pumpning.
Grundvand	Vand, som befinder sig i undergrundens lag af sand, grus eller kalk. Grundvand pumpes op og bruges som drikkevand i Danmark.
Hydrologisk reduktionsfaktor	Angiver, hvor stor en del af et givent opland, der giver bidrag til en afstrømning fra oplandet (overfladen). Sættes ofte til 0,8 - 1,0.
Kloak	Generel betegnelse for regnvands- og/eller spildevandsledninger

Kontraklap	Lukkeanordning, som etableres for enden af rør eller ved tilslutning af overløb fra LAR-metoder til kloaksystem, så der ikke kan løbe vand fra kloaksystem eller recipient ind i LAR-anlægget.
LAR-anlæg	Anlæg til <u>L</u> okal <u>A</u> fledning af <u>R</u> egnvand er anlæg, hvor regnvandet fuldstændigt eller delvist afkobles fra det traditionelle afløbssystem.
Ledningsfald	Det fald som ledningen lægges med. Et ledningsfald på 1 % svarer til at ledningen falder 1 cm i højden for hver 1 meter i længden.
Nedsivningsevne	Betegnelse for, hvor hurtigt vandet siver ned i jorden.
Nødoverløb	Udløb som ved driftsforstyrrelser (tilstopning, pumpe-svigt o.lign.) leder det overskydende vand videre til andre LAR-anlæg, kloak eller recipient.
Overløb	Udløb, som ved en given regnmængde leder overskydende vand til anden LAR-løsning, kloakanlæg eller recipient.
Overfladevand	Fællesbetegnelse for regnvand, der strømmer fra jordoverfladen eller bygninger mod LAR-anlæg, afløbsledning eller recipient.
Recipient	Fællesbetegnelse for vandløb, søer eller kystvande, der modtager f.eks. regnvand.
Reduceret areal	Den del af et område/areal, der giver anledning til afstrømning.
Rensebrønd	En brønd med en mindre diameter end 1 meter, som giver mulighed for at rense en ledningsstrækning ved f.eks. at spule den.
Selvrensning	Vandstrømmens evne til at fjerne og transportere faste partikler, der ellers ville aflejres permanent i ledningen.
Separatsystem	Afløbssystem, hvor spildevand og regnvand løber i hvert sit ledningsnet til henholdsvis renseanlæg og recipient.
Skumbrædt	Anordning, som i f.eks. ved udløb eller overløb skal skumme vandet for lette stoffer som f.eks. olie, så de tilbageholdes i anlægget og ikke ledes videre.

Spildevandsplan	Kommunens plan for, hvordan afløbssystemet skal udbygges i den kommende periode.
SRO-anlæg	Computerstyret driftssystem som kan styre, regulere og overvåge f.eks. pumper.
Stuvning	Stuvning opstår, når kapaciteten i ledningsnettet er brugt op og der stadig ledes mere vand til afløbssystemet eller LAR-anlægget fra regn. I disse tilfælde stiger vandet op i riste, brønde mv.
Tilslutningsbidrag	Betaling til Kloakforsyningen (Aarhus Vand) for at blive tilsluttet et offentligt kloaksystem.