

Notat om åben regnvandshåndtering i Arnbjerg

Bilag 4
TU 18-06-2014

Formål

I lokalplan 421 i Arnbjerg er der fokus på at skabe en bæredygtig bydel. Et af elementerne heri er åben regnvandshåndtering og nedsivning lokalt. Baggrunden herfor er dels

- at bruge regnvandet til at skabe naturmæssig merværdi og oplevelser med vand
- at udvikle en klimarobust bydel – også for fremtiden
- at Viborg Kommune får erfaringer med nye former for regnvandsløsninger
- at opnå en miljømæssig gevinst – vandet renses naturligt inden det ledes til Sønder sø

Baggrund

Præmissen for at byudvikle i den sydøstlige del af Viborg har gennem hele processen været at sikre en byudvikling i samspil med landskabet (Den Grønne Kvadrant).

Det har været en bærende vision for Byrådet igennem hele processen at fokusere på vandhåndtering og øget lokal anvendelse af regnvand (LAR).

Området er geoscreenet og vurderes generelt egnet til nedsivning, da grundvandet ligger forholdsvis dybt og der kun er få steder med ler.

I den østlige del af Arnbjerg kan overfladevand fra veje ikke nedsives, da det er indvindingsopland til Bruunshåb Vandværk.



Historik

Byrådet har ved flere lejligheder drøftet baggrund og visioner for bæredygtig byudvikling og planlægning i Arnbjerg.

2009: Byrådet besluttede, da området blev udlagt i Kommuneplanen, at en af præmisserne for at byudvikle i området var at udarbejde en helhedsplan og sikre *samspil med naturen*.

2010: Økonomiudvalget besluttede 21. april 2010 (sag nr. 109) ved igangsætning af helhedsplan for området, at der skal fokuseres på bæredygtighed i planlægningen - særligt på 5 temaer, herunder *vandhåndtering*.

2011: Byrådets Udviklingsstrategi fokuserer på 3 emner. -Et af dem er: Grøn teknologi og bæredygtig produktion, herunder at fremme *bæredygtig byudvikling* og byomdannelse.

Byrådet vedtog 21. dec. 2011 (sag nr. 293) helhedsplanen for området. Et afsnit heri (side 44) omhandler Den blå plan og *lokal regnvandshåndtering* som et væsentligt bæredygtigt element.

2012: Økonomiudvalget godkendte 14. nov. 2012 (sag nr. 28) en kvalitetsmanual for området. 3. afsnit heri omhandler *Vand*, og principper for håndtering af tag- og overfladevand, *lokal nedsivning og åbne render*.

2013: Teknisk Udvalg besluttede 27. febr. 2013 (sag nr. 3) at igangsætte lokalplanen for 1. etape i Arnbjerg. Særlige bestemmelser er fremhævet, herunder: *Åben regnvandshåndtering* – vejvand og tagvand fra boligområder ledes i åbne grøfter og nedsives, hvor det er muligt.

Hvad er LAR?

LAR står for Lokal Afledning af Regnvand og kan ske på flere måder:

Åbne render/grøfter – placeres på overfladen, kan enten være grønne landskabelige elementer eller render med fast belægning, som leder vandet videre til bassin/rende andet sted.

Faskiner – ligger i jorden, typisk på den enkelte grund. Leder vandet hurtigt væk fra overfladen.

Denne metode er ikke anvendt i Arnbjerg, da der er flere mindre grunde i området og da ønsket fra starten har været at bruge vandet synligt til at skabe mere fælles natur.

Regnbede – er typisk bede langs veje/parkeringsarealer med en faskine nedenunder. Bedene opsamler vand og leder det væk fra de belagte arealer. I regnbede kan der ske en filtrering af vandet.

Rensedamme – kan udformes med fast bund (ler/beton), så de holder på vandet, evt. med overløb, når der kommer meget vand. De ligner små søer. Bundfældning sikrer en rensning af vandet.

Rensedamme kan også etableres uden fast bund, så overfladevand delvist nedsiver.

Endelig kan regnvandet også håndteres vha **fordampning** – des større overflade, des mindre vand løber ud i recipient. Her har **grønne tage** en god effekt, da mosplanterne på taget opsuger vand, når det regner og fordamper indtil 50-80% af vandet.

...eller vha. **forsinkelse** (regnvandsbassiner) – dvs. "ekstra depoter" til vand, når det regner meget. Regnvandsbassiner har ingen rensende effekt.

Forvaltningen har oplistet de største fordele/ulemper ved åben regnvandshåndtering. På næste side viser et skema, hvilke styrker/svagheder, de forskellige typer LAR-anlæg har.

Fordele

- Miljømæssigt er der stor gevinst – vandet renses inden det ledes til recipient.
- Beboerne oplever synligt at være med til at sikre miljøhensyn.
- Regnvand som ressource giver identitet til et nyt område.
- Den landskabelige værdi i området øges i stedet for at bruge penge på kloakrør under jorden.
- Grøfter og bassiner på terræn er en mere fleksibel løsning end rør i jorden. -Det er lettere at lave et supplerende bassin end at forøge dimension af rørledning.

Ulemper

- Der er driftsudgifter ved at etablere åbne render (græsset skal slås og blade fjernes ca. 1-2 gange/år). Filtergrus skal skiftes ca. hver 10.-20. år.
- Interesserne for vejareal, spildevand og rekreative blandes. Der skal laves klare drifts- og ansvarsaftaler på forhånd.
- Viborg Kommune har i dag ingen erfaringer med denne type anlæg. Det kræver en ekstra indsats at afklare de praktiske problemer, der givet vil opstå med et innovativt projekt.
- Anlægsetaper skal tænkes sammen med "vandets vej".

SOM LANDSKAB

Åben hovedrende
i Trekroner, Roskilde

Åben rende
ved boligområde
i Viken, Helsingborg

..BARE
GRÆS

Rende med fast belægning.
Vand fra tagnedløb ledes videre
til fælles åbne render

STEN
/BETON

Regnbed langs vej
opsamler vejvand og renser

BETON
/PLANTER

Styrker/svagheder ved forskellige LAR-løsninger

Avedøre Kommune har udviklet et metodekatalog i samarbejde med Orbicon i 2010. De kortlægger bl.a hvilken styrke og svaghed de forskellige grønne regnvandsløsninger har.

Skemaet viser, at åbne render og grøfter har stor værdi ift. rensning af vand og kapacitet ved ekstremregn. Gennemtrængelige belægninger betyder tilsvarende en del ift. vejvand.

Tabel 1: Vurderingen er baseret på etablering i forhold til eksisterende arealanvendelse, således at nedsivning på græs forudsættes at være på eksisterende græsplæner, og dermed får 0 i pladskrav. De metoder der er dyrest at anlægge får 3, og de metoder der kan håndtere mest ekstremregn får 3.

Metode-Guide	Kapacitet ved ekstremregn	Renseevne	Levetid	Driftsbehov	Anlægsomkostninger	Pladskrav	Natur i byen og haven
TAGVAND							
Grønt tag	•	•	•••	•	•••		••
Faskine	••	•	••	•	••		
Nedsivning i græs	•••	•••	•••		•		
Regnbede i grønne områder	•••	•••	•••	•	••	••	•
VEJVAND							
Rabatter og grøfter	•••	•••	•••	•	••	••	••
Regnbede på befæstede arealer	••	•••	••	••	••	••	••
Permeable belægninger	•••	••	••	•	•		

I Silkeborg Kommunes bæredygtighedsværktøj beskrives kort fordele og ulemper ved forskellige bæredygtige tiltag- [link](#)

Render og grøfter

Render og grøfter kan være lavninger i terrænet i græs, hvor bunden er opbygget af sand og grus. De kan enten være med eller uden membran, hvor vandet enten ledes videre til anden regnvandsløsning eller magasineres og siver ned til grundvandet direkte fra rendern/grøften. I områder med befæstede arealer kan render udføres i beton, granit eller andet fast materialer.

Uanset om der anvendes lavninger i terrænet eller anlægges faste render, fungerer render både som transportsystem i stil med traditionelle kloakledninger, som nedsivningsanlæg og alt efter design også som forsinkelse ved større regnskyl.

Fordele

Nemt og billigt at anlægge
 Stor forsinkelse af vandet
 Høj rekreativ værdi
 Åbne render skaber øget opmærksomhed på regnvandshåndteringen i et område
 Let tilgængelig ved drift og vedligehold
 Ved grøfter renses vandet inden nedsivning

Ulemper

Hvis grøfter skal bruges til nedsivning skal der ske opgravning og udskiftning af filtergrus hver 10.-20. år
 Risiko for erosion ved kraftigt regnvejr
 Dårlig nedsivning i frostperioder



Erfaringer

I Danmark er der mange LAR-projekter undervejs, men de fleste er af nyere dato og har derfor begrænsede driftserfaringer endnu. Forvaltningen har undersøgt 4 cases med nogen erfaring med LAR-projekter:

1. Trekroner, Roskilde (2004)
2. Dahlsvej, Odense (2011)
3. Anebjerg, Skanderborg (2011)
4. Gødved Enge, Silkeborg (2014)

Formålet med at arbejde med LAR er ikke ens i alle projekter. Metoderne er derfor også forskellige og ikke direkte sammenlignelige.

1. Trekroner, Roskilde

Øst for Roskilde by i tilknytning til Roskilde Universitet udvikles en ny bæredygtig bydel med ca. 1.000 boliger. Eksemplet er et af de ældste i Danmark med driftserfaringer.

LAR-elementer: Fordelingsvej med regnbed i midten, åbne render overalt.
Enkelte steder faskiner, men med synligt tilløb på overfladen.

Formål: At forbedre vandkvalitet i sø (fosfor-forurenet)
Anlagt af: Roskilde Kommune – partnerringsprojekt med Rambøll (rådgiver) og NCC (entreprenør)-
Organisering: En grundejerforening i hele området, flere private regnvandslaug.

Erfaringer:

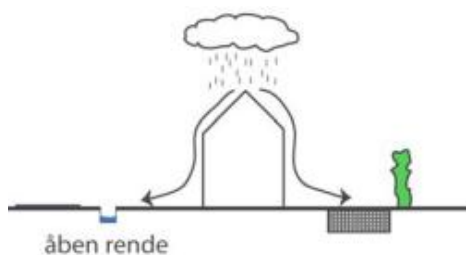
- Stor miljømæssig gevinst og forbedret vandkvalitet hurtigere end forventet.
- Pædagogisk arbejde at få byggefirmaer og entreprenører til at forstå princip – vil hellere sælge en faskine. Løsning: Regnvandskote på hver grund ved salg + vejledning.
- Samlet terrænplan afgørende fra start, så man slutter i rigtigt niveau og grøfter ikke bliver for dybe. Anlægstidspunkt er vigtigt, så erosion undgås.
- Systemet virker – også ved ekstremregn.
- Lokalplanen skal være entydig – ”skal” og ikke ”bør”.
- Driftsansvar: 3-delt: Grundejere på egen grund, grundejerforening på fællesarealer, Roskilde Forsyning drifter søer og bassiner og yderste led af grøfter.

Pris: Udgift til åbne render er den samme som traditionel rørløsning målt over 70 år.



2. Dahlsvej, Odense

Boligområde syd for Odense med ca. 200 boliger (tæt-lav og parcelhuse).



Udformningen af renderne
”inviterer” til p-zone

LAR-elementer: 4 lokale regnvandsbassiner.
Faste render langs veje, landskabelige grøfter på friarealer.
Tagvand ledes enten til vejareal eller til haveside/faskine.

Formål: Øge landskabsværdi og nedsive regnvand lokalt.
Anlagt af: Odense Kommune

Erfaringer: Vejens hældning og profil er afgørende for, hvor vandet reelt kan ledes hen.
Åbne render langs vejen er for smalle (1 m) og benyttes til parkering.
Mange interessenter i vejarealet – hvem bestemmer udformning og vedligehold?

Pris: Anlæg af åbne render incl. 3års-eftersyn er 15% billigere end traditionelle PVC-rør.

3. Anebjerg, Skanderborg

Udvikling af bæredygtig bydel på ca. 900 boliger mellem Skanderborg og Hørning.
Lokalplan for 130 boliger (1. etape) – blandet parcelhuse, tæt-lav og etageboliger.

LAR-elementer: Åbne render langs veje og større landskabelig grøft på fælles friarealer.
Regnvandsbassin med nedsivningsmulighed uden for området.

Formål: At beskytte grundvand, ikke nedsive i OSD-område.
Anlagt af: 3 private bygherrer
Organisering: Grundejerforening, ikke spildevandslaug. Reduceret tilslutningsbidrag.

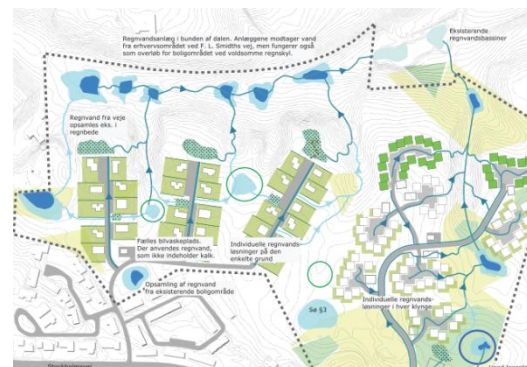
Erfaringer: Det er svært at forudse husenes placering i en lokalplan uden byggefelter.
Udfordring at få tagvand ledt til vejareal, når husene ligger lavere i terræn.
Åbne render på fælles friarealer fungerer uden problemer.
2,5 m udlæg til regnvandskanal langs veje er dækkende.
Overvejer i næste fase kun at lave åbne render på fælles friarealer.
Anbefaler fuldt tilslutningsbidrag og at spildevandsselskab etablerer alle åbne render.



4. Gødvad Enge, Silkeborg

Blandet boligområde med 150-170 boliger i den nordøstlige del af Silkeborg by.

LAR-elementer: Åbne render langs veje og regnvandsbassin for enden af hver boligvej. Grøft/wadi på fællesarealer.
Nedsivning og øget fordampning (grønne tage) lokalt
Max. bredde for befæstelse af veje.
P-arealer skal bidrage til nedsivning
Hver bolig skal vælge 2 af 5 elementer: Grønt tag/ regnbed/ begrænset befæstet areal/ regnvandsopsamling /faskine (med synligt tilløb).



Formål: At håndtere regnvand synligt og undgå at overfladevand ledes ud af området til bæk.
Udfordring, at der er meget ler i jordbunden.
Anlagt af: Silkeborg Kommune (OPI - Offentlig Privat Innovationsudvikling)
Organisering: Spildevandslaug under grundejerforeningen

Erfaringer: Begrænsede erfaringer endnu (byggemodning medio 2014)
Der er aftalt flg. fordeling af udgifter til regnvandshåndtering:

Regnvandssystem (mio.kr. ekskl. moms)	Silkeborg Kommune Udstykker	Silkeborg Spildevand A/S	Regnvandslaug
Anlæg	2	3	1 (genetablering)
70 års drift og vedligeholdelse	2 (30 t kr./år)	7 (100 t kr./år)	3
Tilslutningsbidrag (regnvand*)	3	-3	
I alt over 70 år	7	7	4
Inkl. moms			5 (400 kr./år/bolig)

Grundejerne i regnvandslauget forventes at have udgifter på ca. 400 kr./år/bolig over en 70-årig periode til regnvandshåndtering. Hertil kommer spildevandsbidrag.

Opsummering af erfaringer fra andre kommuner peger i retning af:

- Der er ca. samme udgifter ved åbne render som traditionelle rørløsninger.
- Metoden er en lavpraktisk løsning af fremtidens klimaudfordringer – til stor gavn for miljøet.
- Det er vigtigt med tydelig fordeling af ansvar (vej, spildevandsselskab, grundejerforening).
- Krav i lokalplanen skal være præcise ("skal" ikke "bør")
- Det er vigtigt at kende terrænet detaljeret allerede ved planlægning.
- Åbne render kan med fordel prioriteres på fælles friarealer. På vejarealer er der flere interesser, som sammenblandes, og udformningen vigtigere.
- Det vil kræve en ekstra indsats i forbindelse med byggesagsbehandlingen for at få husene placeret i rigtigt niveau ift. terræn. Dette kan f.eks. løses ved at meddele et fast udledningspunkt og en kote for regnvand på hver grund i forbindelse med salg af grunden.
- Græs skal sås på rigtigt tidspunkt (april eller sept), så erosion i grøfter undgås.

Økonomi

Samlet set er udgiften til åbne render den samme som traditionelle rørløsninger, men fordelingen af udgifterne er anderledes: Anlæg er billigere, men drift er lidt dyrere og mere løbende. Rør skal ikke renses, men fornyes efter lang årrække.

Prisen på åbne render afhænger af udformning og belægning. Græsrabatter er billige at anlægge mens render med fast belægning er lidt dyrere. Der begynder også at komme standardiserede produkter på markedet med fast belægning, som medvirker til at holde prisen nede.

I Trekroner (Roskilde) har de opgjort økonomien for regnvandshåndtering til:

Totalomkostninger for afvanding pr. år - baseret på 70 års totalomkostninger

Traditionelt system: 257.000 kr

Åbne render: 246.000 kr

for i alt ca. 100 ha og ca. 1000 boliger. Dvs. ca. 250 kr/år pr. bolig.

Tilslutningsbidrag

Tilslutningsbidraget består af spildevandsbidrag (60%) og regnvandsbidrag (40%).

I nogle områder er der givet reduktion i tilslutningsafgiften, hvis regnvand håndteres på egen grund.

Der bør være sammenhæng mellem, hvem der har anlægsudgiften og evt. reduktion i tilslutningsbidraget.

I områder som Arnbjerg, hvor regnvand håndteres fælles giver det bedst mening at bevare fuldt tilslutningsbidrag for den enkelte grundejer og fælles etablering af regnvandsanlæggene.

I Skanderborg fortryder spildevandsselskaberne, at de ikke har stået for udformning af anlæggene og dermed styret udformning og kvalitet af de åbne regnvandsanlæg.

Vedligehold

De fleste kommuner arbejder med samme måde at fordele vedligeholdelsesudgifterne på:

1. **De enkelte grundejere** vedligeholder de åbne render på egen grund.
2. **Grundejerforening** vedligeholder åbne render og grøfter på fælles friarealer og vejarealer.
3. **Spildevandsselskaberne** vedligeholder regnvandsbassiner og de grøfter, der samler vand fra flere områder/grundejerforeninger.



I Silkeborg har man efter lokalplanarbejdet udarbejdet et tillæg til spildevandsplanen, hvor der er fastlagt klare grænser for, hvem der driver hvilke arealer. (Skraivering = grundejerforening/spildevandslaug)

Det er naturligt at lade grundejerforeninger stå for drift af åbne render på fælles friarealer – her skal de typisk slå græsset alligevel.

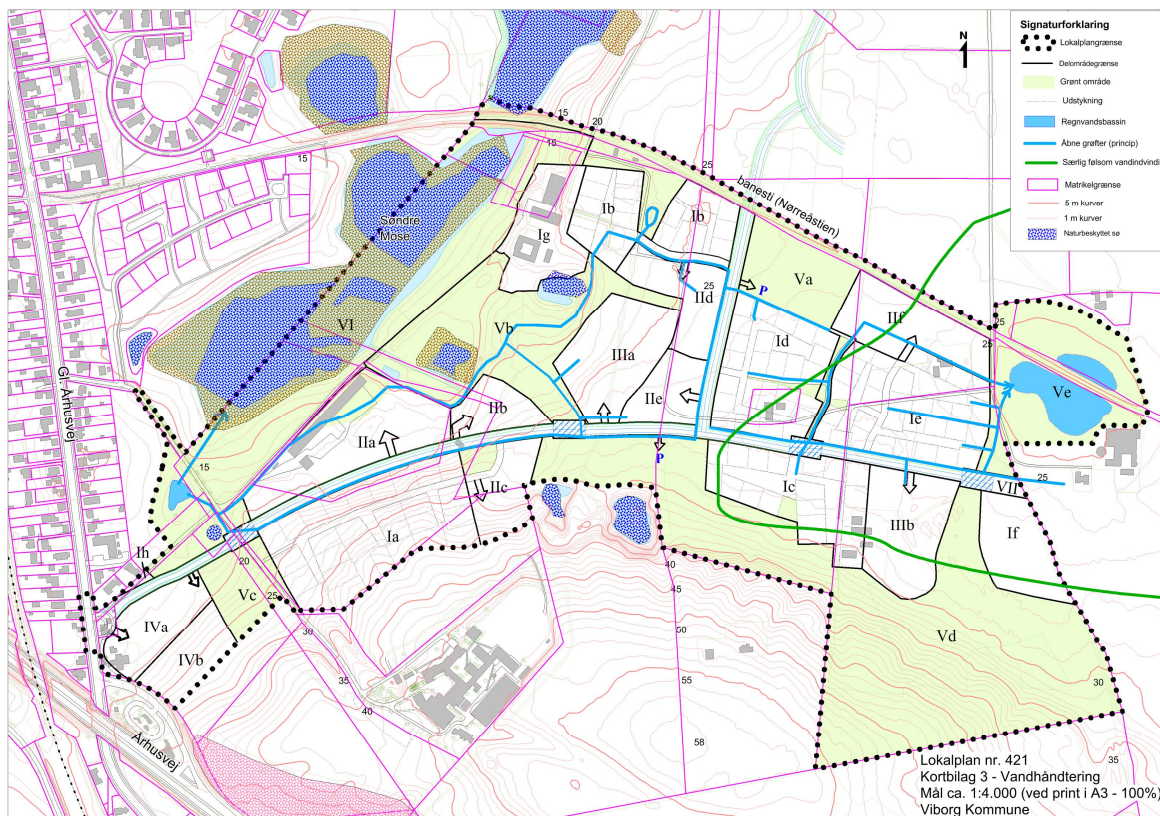
Konklusion

- 1. LAR er en lavpraktisk løsning af klima-udfordringer i fremtiden, når man arbejder *med* terrænet.
- 2. Metoden er en enkel måde at håndtere regnvand på, men det kræver nye samarbejdsformer og tidligere i processen.
- 3. Åbne render koster total set det samme som rørløsninger, men er billigere at anlægge.
- 4. Der vil givet opstå konkrete problemer, der skal løses, men man bliver klogere heraf.
- 5. Åbne render langs vejarealer kræver mere omhu med udformning og driftsansvar end render på fælles friarealer.
- 6. Drift af åbne render begrænser sig til græsklip og fjerne blade 1-2 gange/år – samt at udskifte filtergrus hvert 10./20. år.
- 7. Grundejerforeningens forpligtigelser skal tydeliggøres i lokalplan. Der kan evt. suppleres med driftsvedtægter for private spildevandslaug under grundejerforeningen.
- 8. Det er vigtigt med klare aftaler om fordeling af driftsansvar på forhånd. Forslag til plan bør udarbejdes i forbindelse med projektering.

Principper i Arnbjerg

Forvaltningen anbefaler, at der i Arnbjerg arbejdes videre med LAR efter de visioner, der har været gældende i de overordnede planer og Byrådets hidtidige beslutninger:

- Regnvand håndteres fælles og synligt i området.
- Fælles håndtering i stedet for private faskiner på egen grund.
- Åbne render og grøfter langs fordelingsvej og på fælles friarealer.
- Åbne render langs boligveje, hvor der ikke kan afledes til fælles friareal.
- At vejvand ikke nedsives indenfor området med drikkevandsinteresser (grøn streg mod øst).



Åben regnvandshåndtering vil gavne miljøet og skabe identitet og naturmæssigt merværdi i området. Det er et væsentligt element i forhold til at undgå fosforbelastning af Sønderø ved byudvikling (se miljørapport, bilag 2 side 82-83). Alternativt skal der findes andre metoder til at minimere denne påvirkning.

Der er et godt samarbejde mellem forvaltningen og Energi Viborg og en fælles interesse i at finde løsninger og få større erfaringer med lokal håndtering af regnvand.

3-delning af driftsansvar:

- På den enkelte grund anlægges og vedligeholder grundejeren selv de åbne render.
- På vejarealer og fælles friarealer vedligeholder grundejerforeningen renderne.
- Regnvandsbassiner vedligeholdes af Energi Viborg, Spildevand.

Som udgangspunkt fastholdes fuldt tilslutningsbidrag, idet alt regnvand håndteres fælles.

Energi Viborg Vand får dimensioneret spildevands- og regnvandsanlæg frem til grundgrænsen og har et beløb til udførelsen, svarende til traditionel kloakering.

Åbne render anlægges som udgangspunkt af udstykker, men skal godkendes af Viborg Kommune i forbindelse med vejprojekt og af Energi Viborg Vand (af hensyn til afledning til bassiner).

Anbefalinger til præciseringer af lokalplan

Forvaltningen anbefaler at:

- Tydeliggøre åben regnvandshåndtering
 - i redegørelsen (spildevand), § 4 udstykning, §5 veje, §6 terrænregulering, §14 grundejerforening.
- fremhæve grundejerforeningens forpligtigelse til at vedligeholde alle fællesanlæg inklusiv åbne render/grøfter, men ikke regnvandsbassiner i delområde Ve og VI.
- kræve, at der fastlægges et fast udledningspunkt og kote for afledning af regnvand fra hver enkelt grund i forbindelse med byggemodningen.

Efterfølgende bør der udarbejdes retningslinjer for udformning af de åbne render i samarbejde med Energi Viborg Vand

- Grøfter må ikke være for stejle, max 1 : 2
- Krav om vandtrapper, hvis grøfter har fald over 25 promille
- Udformning af render langs boligveje (bredde, materialer, dybde osv)
- Anlægstidspunkt ift. græsvækst (april eller sept), så erosion undgås

samt fastlægges fordelingsnøgler for fordeling af udgifter i anlægsfase og driftsfase – f.eks. som i Gødved Enge, Silkeborg (side 5).

AV/21-05-2014