

FEBRUAR 2024  
GRIBSKOV SPILDEVAND A/S

# SEPARERING AF RAMLØSE, KONKLUSION OG ANBEFALING VEDR. ANVENDELSE AF LOKAL NEDSIVNING SOM ALTERNATIV TIL TRADITIONEL SEPARATKLOAKERING

KONKLUSION BASERET PÅ  
OPDATERET FORUDSÆTNINGSGRUNDLAG  
(RESULTAT AF TEKNISK FORUNDERSØGELSE)

FEBRUAR 2024  
GRIBSKOV SPILDEVAND A/S

# SEPARERING AF RAMLØSE KONKLUSION OG ANBEFALING VEDR. ANVENDELSE AF LOKAL NEDSIVNING SOM ALTERNATIV TIL TRADITIONEL SEPARATKLOAKERING

KONKLUSION BASERET PÅ  
OPDATERET FORUDSÆTNINGSGRUNDLAG  
(RESULTAT AF TEKNISK FORUNDERSØGELSE)

PROJEKTNR.

A111864-151

DOKUMENTNR.

A111864-151-02

VERSION

1.0

UDGIVELSESDATO

16/02/2024

BESKRIVELSE

UDARBEJDET

JHH, KBGD, MOV

KONTROLLERET

LEOS

GODKENDT

JHH

# INDHOLD

1	Baggrund, Terminologi og læsevejledning	5
1.1	Baggrund	5
1.2	Terminologi	6
1.3	Læsevejledning	7
2	Konklusion	9
2.1	Reduktion af aflastninger ved anvendelse af lokale LAR-løsninger	11
2.2	Reduktion i oversvømmelser under regn ved anvendelse af lokale LAR-løsninger	13
2.3	Implementeringstid ved anvendelse af lokale LAR-løsninger	14
2.4	Afkobling af veje og ejendomme ved anvendelse af lokale LAR-løsninger	14
2.5	Økonomi ved anvendelse af lokale LAR-løsninger	16
3	Anbefaling	17
4	Etablering af lokale LAR-løsninger	19
4.1	Forudsætninger for etablering af lokale LAR-løsninger	19
4.2	Scenarierne	21
4.3	Selvrensning	23
5	Økonomi forbundet ved etablering af lokale LAR-løsninger	25
6	Reduktion af aflastninger og oversvømmelser ved anvendelse af lokale LAR-løsninger	27
6.1	Reduktion af aflastninger	27
6.2	Reduktion af oversvømmelser	28

6.3	Ramløse Øst	28
7	LAR-løsninger i forhold til traditionel separatkloakering	29
	Bilag A Opdateret forudsætningsgrundlag	30
	B1 Opdateret hydraulisk forudsætningsgrundlag	30
	B2 Kloakkernes fysiske tilstand	37

# 1 Baggrund, Terminologi og læsevejledning

## 1.1 Baggrund

Det eksisterende kloaksystem i Ramløse er ikke tidssvarende, da det til tider under regn medfører stedvise oversvømmelser på terræn med spildevand og ligeledes under regn aflaster opspædet spildevand til Arresø fra flere overløb på kloaksystemet. Hyppigheden for aflastningerne overholder ikke kravene i de gældende udledningstilladelser.

Problemstillingen vedr. de for hyppige aflastninger blev d. 15.11.2022 forelagt Gribskov Kommunes byråd i form af tillæg nr. 4 til spildevandsplanen, med en anbefaling om at ændre kloakeringsformen fra fælleskloakering til traditionel separatkloakering i hele Ramløse. Byrådet tiltrådte indstillingen suppleret med et ønske om, at lokale LAR-løsninger for tagvand og vejvand indarbejdes i den foreslåede traditionelle løsning for separering af fælleskloakken.

På et borgermøde afholdt d. 30.11.2022 om projektet, fremkom mange synspunkter om og forslag til justeringer af projektet, herunder en del forslag om at der i projektet indarbejdes lokale LAR-løsninger for tagvand og vejvand. På borgermødet blev desuden fremført eksempler på, at spildevandsplanen for Gribskov Kommune, som udgjorde det tekniske og retlige grundlag for anbefalingen af ændringen af kloakeringsformen fra fælleskloakering til traditionel separatkloakering, er fejlbehæftet for en del af ejendommenes vedkommende, idet det blev fremført, at flere ejendomme i dag nedsiver tagvand, og at regnvandet fra en del vejarealer ligeledes nedsives.

På baggrund af de indkomne oplysninger om eksistensen af nedsivningsanlæg for tagvand og vejvand plus ønsket om at anvende lokale LAR-løsninger som en del af den samlede løsning, måtte det konstateres, at forudsætningsgrundlaget ikke var tilstrækkeligt opdateret, hverken i forhold til at gennemføre en traditionel separatkloakering eller i forhold til at gennemføre en løsning med inddragelse af lokale LAR-løsninger. For at opdatere forudsætningsgrundlaget, blev der fra juli til december 2023 gennemført et teknisk forundersøgelserprogram.

Byrådet besluttede den 30. maj 2023 at udsætte godkendelse af tillæg nr. 4 til spildevandsplanen om separatkloakering af Ramløse til Gribskov Forsyning har færdiggjort forundersøgelser og bemærkede, at forundersøgelser ønskes afklaret hurtigst muligt.

Konklusionen i nærværende rapport udgør en oversigt over mulighederne ved brug af lokale LAR-løsninger for tagvand og vejvand, og belyser de tekniske forhold og omkostningerne ved anvendelse af lokale LAR-løsninger samt de afledte effekter, i form af reduktioner i aflastninger til Arresø og reduktioner i risikoen for oversvømmelser på terræn.

Endelig drager konklusionen en overordnet sammenligning mellem den traditionelle separatkloakering og anvendelse af lokale LAR-løsninger samt hvorledes forskellige omfang i anvendelsen af LAR-løsninger, kan få betydning for tilslutning af spildevand fra Ramløse Øst til kloakken i Ramløse.

På baggrund af konklusionen, rummer rapporten en anbefaling vedr. den videre planlægning af ændringen af kloakken i Ramløse, med henblik på at forbedre forholdene i forhold til aflastninger og oversvømmelser indledningsvist nævnt i dette kapitel.

## 1.2 Terminologi

### 1.2.1 Fællessystem

Kloaksystem der afleder både spildevand og regnvand. Kloakken i Ramløse er af denne type.

### 1.2.2 LAR-løsning og nedsivning

I denne rapport anvendes begrebet LAR-løsning.

LAR-løsninger omfatter flere forskellige teknikker, f.eks. nedsivning, lokal udledning til diverse grøfter mv. og begrebet anvendes også nogle gange i forbindelse med genbrug af regnvand. I denne rapport dækker begrebet udelukkende afledning af regnvand til nedsivningsanlæg på ejendomme og afledning af regnvand fra veje og vendepladser til nedsivningsanlæg eller afledning til nyanlagte grøfter langs vejene hvorfra der sker nedsivning.

I det følgende vil begge begreber "LAR-Løsning" og "nedsivning" blive anvendt og begge ord udtrykker i denne rapport det samme – nedsivning af regnvand til undergrunden.

### 1.2.3 Afkobling

Ordet "afkobling" anvendes hvor befæstede arealer der er afvandet til kloakken, føres til en LAR-løsning (se afsnit 1.2.2) med henblik på nedsivning.

### 1.2.4 Aflastning

Ordet "aflastning" anvendes om den situation, at der udledes spildevand opblandet med regnvand under regn fra overløb (se afsnit 1.2.5) fra et fællessystem (se afsnit 1.2.1). Spildevandet opblandet med regnvand udledes urensset til Arresø. Ramløse er kloakeret ved et fællessystem, og der findes fire overløb på kloakken i Ramløse.

### 1.2.5 Overløb

Overløb er en særlig indretning i et kloaksystem af den type der er i Ramløse, hvorfra der under regn kan ske aflastning (se afsnit 1.1.3) af spildevand opblandet med regnvand, når kloaksystemet er fyldt med vand, Overløb kan være placeret i brønde, pumpestationer og i bassiner.

## 1.3 Læsevejledning

Rapportens konklusion og anbefaling er givet i kapitel 2 og 3 henholdsvis. Anbefalingen hviler af på konklusionen. Den del af konklusionen der forholder sig til de faktiske forhold i området og de tekniske og økonomiske forhold omkring anvendelse af lokale LAR-løsninger, baseres på kapitlerne 4 og 5. Den del af konklusionen der forholder sig til aflastninger fra overløb til Arresø og udbredelsen af oversvømmelser under regn ved anvendelse af lokale LAR-løsninger, baseres på kapitel 6.

Kapitel 4, 5 og 6 er overordnet sammenfattet nedenfor.

#### **Kapitel 4 – Etablering af lokale LAR-løsninger**

I dette kapitel gennemgås forudsætningerne og mulighederne for etablering af lokale LAR-løsninger i Ramløse. I kapitlet godtgøres, at den maksimalt mulige afkobling af aktuelt befæstet areal til kloakken udgør 95%. Denne afkobling på 95% defineres som scenarie 4. Scenarie 4 suppleres med tre yderligere scenarier, der tilsvarende rummer afkoblinger af aktuelt areal på 25%, 50% og 75%. Disse tre scenarier benævnes henholdsvis scenarie 1, 2 og 3. Der opstilles fire konkrete forslag til hvorledes man kan gennemføre de fire scenarier ved anvendelse af lokale LAR-løsninger. Kapitel 4 baseres primært på resultaterne af det gennemførte forundersøgelserprogram, som er resumeret i bilag A.

De fire scenarier indebærer, foruden en gradvis øget reduktion i det aktuelt befæstede areal afvandet til kloakken, tillige, at der gennemføres en delvis renovering af kloakken alene målrettet mod at sikre kloakkens selvrensningsevne. Der foreslås tillige andre tiltag, ligeledes med henblik på at sikre selvrensningevnen.

### **Kapitel 5 – Økonomi ved etablering af lokale LAR-løsninger**

I dette kapitel er beregnet anlægsøkonomien (ekskl. moms) ved de fire scenarier. Kapitel 5 baseres på resultaterne af kapitel 4 og erfaringsmæssige anlægsomkostninger ved forskellige typer anlægsarbejder og på økonomien ved tilbagebetaling af tilslutningsbidrag.

### **Kapitel 6 – Reduktioner i aflastninger og oversvømmelser ved anvendelse af lokale LAR-Løsninger**

I dette kapitel redegøres for hvorledes lokale LAR-løsninger afhjælper de indledningsvist nævnte problemer forbundet ved den nuværende kloak – aflastninger fra overløbene og oversvømmelser på terræn med opspædet spildevand under regn. Beregninger foretages med en model for kloaksystemet (MIKE Urban). Beregninger er foretaget for hvert af de 4 scenarier. Input til denne model udgøres af data vedr. afløbssystemets opdaterede struktur, basisvandføring og nuværende befæstede areal afvandet til kloakken. På dette grundlag beregnes de nuværende aflastninger fra overløbene til Arresø og udbredelsen af oversvømmelser. Ved at anvende modellen på de fire scenariers forskellige reducerede befæstede arealer afvandet til kloakken, beregnes effekten af scenarierne i form af reduktioner i aflastninger fra overløbene til Arresø og udbredelsen af oversvømmelser. Beregningerne belyser også mulighederne for at tilslutte spildevand fra Ramløse Øst til kloakken i Ramløse, i forhold til risikoen for aflastninger.

### **Bilag A**

Bilag A sammenfatter resultaterne af det gennemførte forundersøgelserprogram. Det er primært i kapitel 4, der gøres brug af disse resultater.



## 2 Konklusion

Forundersøgelserne viste, at der eksisterer et befæstet areal afvandet til kloakken i Ramløse på ca. 16 ha. Arealet er fordelt på 8,4 ha relateret til beboelsesejendomme, 2,0 ha relateret til Ramløse Hallen og skolen (ialt 2 ha) samt 5,6 ha relateret til veje og vendepladser, som det i øvrigt fremgår af tabellen nedenfor.

Forundersøgelserne har afdækket de aktuelle forhold som det fremgår af tabellen:

Opland	Totalt befæstet areal der afvander til kloak fundet ved kalibrering (ha)	Befæstet vejareal der afvander til kloak jf. 1 (ha)	Vej/vendepladser tilslutningsgrad til kloak (%)	Befæstet areal af skolen og Ramløse Hallen der afvander til kloak (ha)	Befæstet areal af ejendomme der afvander til kloak fundet ved subtraktion (ha)	Ejendommens tilslutningsgrad til kloak (%)
RAM01-1	7.98	2,64	50%	0,80	4,54	50%
RAM01-2	0.93	0,38	50%	0,00	0.55	70%
RAM02	0.56	0,11	50%	0,00	0,45	50%
RAM03	1.25	0,00	50%	0,00	1,25	50%
RAM04	5.29	2,46	50%	1,20	1,63	95%
<b>Total</b>	<b>16,0</b>	<b>5,6</b>	<b>50%</b>	<b>2,00</b>	<b>8,42</b>	<b>53%</b>

Ramløse dækker ca. 112 ha. Det samlede afvandede befæstede areal på 16,0 ha svarer til en befæstelsesgrad for Ramløse som helhed på 14,3 %. Denne befæstelsesgrad synes lav i forhold til erfaringstal for villakvarterer, der ofte ligger på 15-25%. Den fundne lave befæstelsesgrad kan forklares ved, at der i området sker en del nedsivning af vand fra veje og ejendomme

Resultaterne der er fremkommet ved forundersøgelsen, har baggrund i målinger af nedbør og afstrømning i kloakkerne samt inspektioner af kloakken, udført ved selvkørende Videooptagere samt GPS-baseret indmålingsudstyr. Alt udstyr anvendt ved forundersøgelsen kalibreres løbende af leverandørerne og udstyret er anerkendt i branchen som den bedste kvalitet. De udførte målinger af nedbør understøttes af målinger i lokalområdet uført af DMI og målinger af afstrømning i kloakken, understøttes af målinger som udføres af Gribskov Spildevand i

pumpestationerne. Resultaterne fremkommet ved forundersøgelsen anses derfor som meget troværdige.

Sættes det samlede befæstede areal på 31,8 ha i forhold til det totale areal på ca. 112 ha, fås en befæstelsesgrad på 28%. Dette svarer til spildevandsplanens befæstelsesgrad. Heraf må konstateres, at spildevandsplanen ikke tager højde for de lokale LAR-anlæg (nedsivningsanlæg) der findes i Ramløse. Som det fremgår af tabellen, fremkommer de 16 ha ved, at ejendomme i dag nedsiver en vandmængde der svarer til at ca. 56% af ejendommene nedsiver vandet. For vejene er der tale om, at 47% af vandet fra vejene nedsives. Man kan dermed konstatere at omkring halvdelen af ejendommene og halvdelen af vejarealet allerede er afvandet til lokale LAR-løsninger.

Det er de 16 ha der aktuelt afvandes til kloakken, som søges nedbragt ved afkobling til lokale LAR-løsninger.

De lokale LAR-løsninger der *i dag* er etableret for afvanding af ejendomme og veje på ca. 15,8 ha, indgår *ikke* i rapporten. Rapporten forholder sig udelukkende på mulighederne for at afkoble de 16 ha. Der aktuelt afvander til kloak. Det er således i rapporten forudsat, at de 15,8 ha der i dag afvandet til lokale LAR-løsninger, ikke i fremtiden kobles på kloakken.

Det er vurderet som muligt at afkoble de 16 ha ved anvendelse af lokale LAR-løsninger, såfremt der kan opnås nedsivningstilladelse og såfremt ejendommene vælger frivilligt at tilslutte sig projektet. De 16 ha fordeler sig på 280 ejendomme og 5,6 ha veje samt skolen og Ramløse Hallen.

Den udbredte anvendelse af LAR-løsninger i Ramløse i dag, indikerer, at der allerede i dag er stor interesse blandt ejendommene i Ramløse, i retning af alternativ bortskaffelse af regnvand.

Som beskrevet ovenfor fordres omfattende frivillig tilslutning blandt de 280 ejendomme, som i dag afleder til kloak (tilslutningen skal være 263 ejendomme (95%) for scenarie 4, 157 ejendomme (56%) for scenarie 3 og 23 ejendomme (8%) for scenarie 2).

Der vil givet være ejendomme, der af forskellige årsager ikke ønsker tilslutte sig projektet. For denne del af de 280 ejendomme, kan etablering af underjordiske bassiner til en vis grad kompensere for den manglende frivillige tilslutning. Ejendomme der ikke ønsker at tilslutte sig projektet, kan afvande til et nedsivningsanlæg i vejene som etableres og ejes af GFS. Ejendomme der indgår i denne løsning, vil lovformeligt være at betragte som "separatkloakeret", og vil ikke som de øvrige ejendomme, der frivilligt indgår i projektet, være at betragte som "spildevandskloakerede med lokal afledning af regnvand", hvorfor de vil blive påbudt separering på privat grund. Denne blandede kloakeringsform kan om nødvendigt gøres gældende for Ramløse, men kun i det omfang ejendomme vælger ikke at tilslutte sig projektet. En blandede kloakeringsform kan udmærket lovformeliggøres i et tillæg til spildevandsplanen.

Som en del af forundersøgelserne, er der udarbejdet et mulighedskort for nedsivning i Ramløse. Mulighedskortet indikerer, at det vil være muligt at nedsive regnvand i *stort set* hele Ramløse. Dette understøtter muligheden for at inddrage lokale LAR-løsninger i den fremtidige løsning for Ramløse. Kortlægningen viser, at der findes lokaliteter i Ramløse hvor nedsivningsmulighederne er begrænsede svarende til ca. 5% af Ramløses areal, men dette forhold ændrer ikke på, at der er tilstrækkelige muligheder for nedsivning fra en stor del af ejendommene og vejene, der i dag afvandes til kloakken.

Nedenfor belyses de tekniske, økonomiske og miljømæssige forhold ved fire scenarier for anvendelse af lokale LAR-løsninger.

De fire scenarier forudsætter:

Scenarie 1: Reduktion af det samlede afvandede befæstede areal med 25%

Scenarie 2: Reduktion af det samlede afvandede befæstede areal med 50%

Scenarie 3: Reduktion af det samlede afvandede befæstede areal med 75%

Scenarie 4: Reduktion af det samlede afvandede befæstede areal med 95%

Beregningerne af modelscenarierne er sket ved anvendelse af det hydrauliske analyseprogram "Mike+" der er udviklet af Dansk Hydraulisk Institut. Programmet er internationalt anerkendt som "state of the art". Beregningerne er gennemført på grundlag af resultaterne af forundersøgelsen og anses derfor som meget troværdige.

## 2.1 Reduktion af aflastninger ved anvendelse af lokale LAR-løsninger

Tabel 1 Sammenfatning af reduktion af aflastninger ved scenarie 1-4.

Forholdene i dag			Scenarie 1			
Ingen ændringer			Reduktion af areal med 25%			
	Bef. Areal	Aflastning	Bef. Areal	Afkobl. Areal	Aflastning	
Overløb	ha	n / m <sup>3</sup> pr. år	ha	ha	n / m <sup>3</sup> pr. år	Reduktion
OVRAM01	8,91	9,4 / 5723	6,68	2,23	5,3 / 2724	ca. 50%
OVRAM02	0,56	16,1 / 549	0,42	0,14	10,0 / 285	ca. 50%
OVRAM03	1,25	4,7 / 525	0,94	0,31	2,4 / 246	ca. 50%
OVRAM04	5,29	1,0 / 75	3,97	1,32	0,8 / 37	ca. 50%
Forholdene i dag			Scenarie 2			
Ingen ændringer			Reduktion af areal med 50%			
	Bef. Areal	Aflastning	Bef. Areal	Afkobl. Areal	Aflastning	
Overløb	ha	n / m <sup>3</sup> pr. år	ha	ha	n / m <sup>3</sup> pr. år	Reduktion
OVRAM01	8,91	9,4 / 5723	4,45	4,45	2,5 / 513	ca. 90%
OVRAM02	0,56	16,1 / 549	0,28	0,28	4,8 / 94	ca. 80%
OVRAM03	1,25	4,7 / 525	0,62	0,62	1,3 / 45	ca. 90%
OVRAM04	5,29	1,0 / 75	2,65	2,65	0,6 / 16	ca. 80%
Forholdene i dag			Scenarie 3			
Ingen ændringer			Reduktion af areal med 75%			
	Bef. Areal	Aflastning	Bef. Areal	Afkobl. Areal	Aflastning	
Overløb	ha	n / m <sup>3</sup> pr. år	ha	ha	n / m <sup>3</sup> pr. år	Reduktion
OVRAM01	8,91	9,4 / 5723	2,23	6,68	1,2 / 56	> 95%
OVRAM02	0,56	16,1 / 549	0,14	0,42	2,3 / 18	> 95%
OVRAM03	1,25	4,7 / 525	0,31	0,94	1,0 / 21	> 95%
OVRAM04	5,29	1,0 / 75	1,32	3,97	0,5 / 9	> 90%
Forholdene i dag			Scenarie 4			
Ingen ændringer			Reduktion af areal med 95%			
	Bef. Areal	Aflastning	Bef. Areal	Afkobl. Areal	Aflastning	
Overløb	ha	n / m <sup>3</sup> pr. år	ha	ha	n / m <sup>3</sup> pr. år	Reduktion
OVRAM01	8,91	9,4 / 5723	0,45	8,46	"0" / "0"	ca 100%
OVRAM02	0,56	16,1 / 549	0,03	0,53	"0" / "0"	ca 100%
OVRAM03	1,25	4,7 / 525	0,06	1,19	"0" / "0"	ca 100%
OVRAM04	5,29	1,0 / 75	0,26	5,03	"0" / "0"	ca 100%
n	Antal overløb pr. år					
m <sup>3</sup> /år	Årlig udledning af spildevand					
Reduktion	Reduktion i årlig aflastning					
ca. 50%						
"0"	Tæt på nul					

Som det fremgår af tabel 1, er der en klar sammenhæng mellem afkoblet areal og reduktioner i aflastninger.

Det bemærkes, at allerede i Scenarie 3 reduceres de årlige aflastninger til 90-95% for hvert af de 4 overløb, hvilket nærmer sig de krav, der forventeligt vil blive stillet i kommende udledningstilladelser for overløbene. Konkret er der for scenarie 3 tale om, at en supplerende afkobling på 56% af de ejendomme som aktuelt afleder til kloak, i kombination med afkobling af skolen og Ramløse

Hallen samt 95% af de vejarealer der aktuelt afvandet til kloakken, tilnærmelsesvis vil kunne opfylde myndighedskravet.

Hvis udledningstilladelserne skulle komme til at rumme skærpede krav ud over 1 aflastning per 5 år til 0 aflastninger årligt, vil scenarie 3 kunne suppleres med et samlet bassinvolumen ved overløbene på ca. 500 m<sup>3</sup> og for scenarie 2, et supplerende volumen på 1.000 m<sup>3</sup>. Dette er afhængig af tilslutningen fra grundejerne.

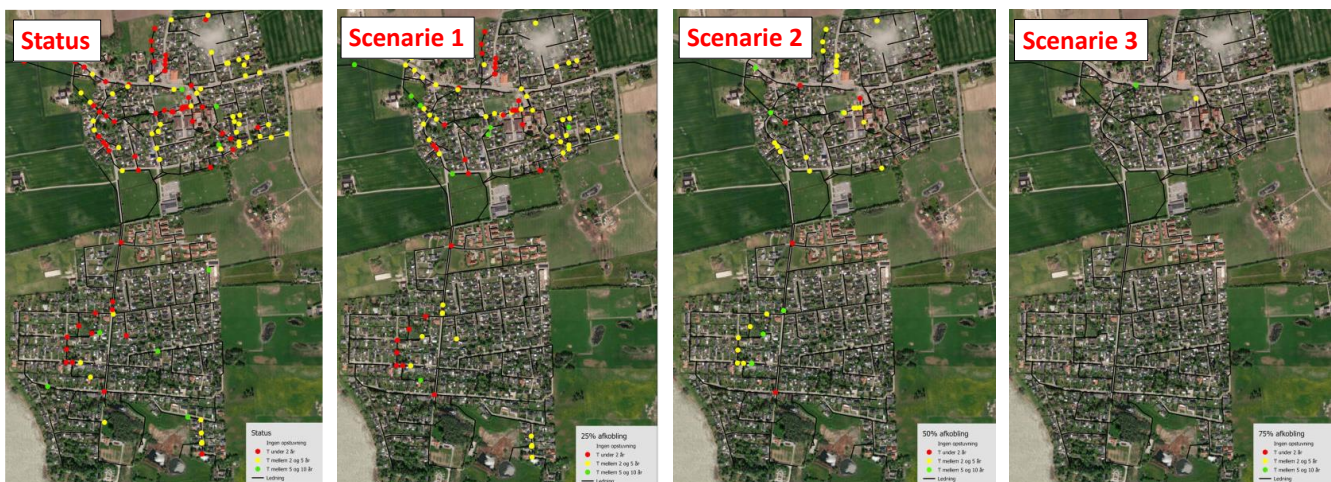
Det vil således være teknisk muligt ved scenarie 2 og 3, at overholde fremtidige udlederkrav, ved supplerende etablering af bassiner ved de fire overløb.

Scenarie 4 der nærmest afskaffer aflastningerne til Arresø, forventes ikke at skulle suppleres med bassiner.

Ved en fuld anvendelse af lokale LAR-løsninger, så det nuværende befæstede areal der afvandes til kloakken reduceres med 95%, vil det være muligt at tilslutte spildevandet fra den kommende bebyggelse "Ramløse Øst" til kloakken i Ramløse, uden risiko for aflastninger til Arresø. For scenarie 3 hvor der opnås en reduktion i det befæstede areal afvandet til kloakken på 75%, vil der skulle etableres bassiner ved overløbene på i alt ca. 500 m<sup>3</sup> for at kunne tilslutte spildevandet fra den kommende bebyggelse "Ramløse Øst" til kloakken i Ramløse, uden risiko for aflastninger til Arresø. For scenarie 2 hvor der opnås en reduktion i det befæstede areal afvandet til kloakken på 50%, vil der skulle etableres bassiner ved overløbene på i alt ca. 1.000 m<sup>3</sup>

## 2.2 Reduktion i oversvømmelser under regn ved anvendelse af lokale LAR-løsninger

Scenarierne 1-3 reducerer markant oversvømmelser under regn som følge af reduktionen i det befæstede afvandede areal til kloakken som følge af afkobling. Reduceret oversvømmelse er vist på figur 1 for scenarierne 1-3. For scenarie 4 vil alle oversvømmelser være elimineret. De røde prikker indikerer en risiko for oversvømmelse hvert andet år, de gule ca. hvert 5. år og de grønne ca. hvert 10. år.



Figur 1 reduktion af oversvømmelser under regn ved de scenarie 1-3.

I forbindelse med afkobling på ejendomme, vil private interne ledninger og brønde blive renoveret. Herved elimineres evt. forekommende fejkoblinger, hvor tagvand og vand fra indkørsler utilsigtet ledes til kloakken. Beregningerne forudsætter, at alle ledninger og brønde renoveres i forhold til at undgå fejkoblinger. Renoveringen vil også begrænse evt. indsigning. De beregnede oversvømmelser ville derfor ikke se anderledes ud, hvis man havde indregnet effekten af at begrænse indsigningen.

## 2.3 Implementeringstid ved anvendelse af lokale LAR-løsninger

Implementeringstiden for scenarierne vurderes at være 4-6 år, fra beslutningen om at anvende lokale LAR-løsninger er taget. Renovering af kloakken forventes gennemført på 1 år fra udbud. Etablering af nedsivningsanlæg for vejvand, vurderes at kunne gennemføres på 1-2 år for henholdsvis scenarie 1-4. Etablering af nedsivningsanlæg på ejendomme, vurderes i bedste fald at tage ca. 2-3 år for henholdsvis scenarie 1-4. Indsatsen på ejendomme er et privat anliggende, hvor Gribskov Forsyning ikke kan deltage. Tidsplanen for etablering af nedsivningsanlæg på ejendomme er derfor meget afhængig af grundejernes aktive deltagelse i projektet og samarbejde, med de personer i lokalområderne der påtager sig at stå for koordinering af den private indsats.

Med udgangspunkt i ovenstående, forventes implementeringstiden for scenarie 1 at blive ca. 4 år, for scenarie 2 at blive ca. 5 år og for scenarie 3 og 4 at blive ca. 6 år.

Hvis implementeringstiden f.eks. på grund af myndighedskrav skal reduceres, kan det overvejes at gennemføre en traditionel separatkloakering af en del af Ramløse. En sådan traditionel separatkloakering vil foregå efter påbud om separering, og kan gennemføres sideløbende med den nødvendige renovering. Afgrænsningen af den del af Ramløse der i givet fald skal undergå separatkloakering, bør ske under hensyntagen til at ejendomme der ønsker at tilslutte sig projektet vedr. afkobling, stadig kan dette uden at modtage påbud om separering. Det betyder at området der separatkloakeres kan komme til at rumme ejendomme der etablerer LAR-løsning. En sådan blandet løsning kan godt indarbejdes i spildevandsplanen, der da blot på ejendomsniveau skal vise hvilke ejendomme der ikke er separatkloakerede men derimod er kloakeret for spildevand med egen håndtering af regnvand.

## 2.4 Afkobling af veje og ejendomme ved anvendelse af lokale LAR-løsninger

De fire scenarier indebærer at der skal ske afkobling af ejendomme og veje som nedenfor anført. For alle fire scenarier gælder endvidere at skolen og Ramløse Hallen afkobles og at der skal gennemføres en punktvist renovering af ca. 50 identificerede alvorlige skader på kloakken, af hensyn til opretholdelse af

selvrensningsevnen i kloakken.

**Scenarie 1:**

Afkobling af skolen og Ramløse Hallen  
40 nedsivningsanlæg for vejvand

**Scenarie 2:**

Afkobling af skolen og Ramløse Hallen  
106 nedsivningsanlæg for vejvand og 23 nedsivningsanlæg for ejendomme

**Scenarie 3:**

Afkobling af skolen og Ramløse Hallen  
106 nedsivningsanlæg for vejvand og 157 nedsivningsanlæg for ejendomme

**Scenarie 4:**

Afkobling af skolen og Ramløse Hallen  
106 nedsivningsanlæg for vejvand og 263 nedsivningsanlæg for ejendomme

For alle fire scenarier forudsættes at skolen og Ramløse Hallen afkobles, og at resten af afkoblingsbehovet realiseres (så vidt det er muligt) ved afkobling af vejvand.

De 106 nedsivningsanlæg for vejvand dækker hele det vejareal der i dag afvander til kloakken (justeret i forhold til nedsivningsmulighederne, der er vurderet til 95%).

Som alternativ til nedsivningsanlæg ved veje, kan evt. etableres grøfter langs vejene med filtermuld indrettet til nedsivning.

I scenarie 2, 3 og 4 bidrager vejarealet maksimalt muligt til at opfylde scenariernes afkoblingsgrad. Skolen og Ramløse Hallen indgår i alle scenarierne og bidrager i alle scenarierne ligeledes maksimalt til at opfylde scenariernes afkoblingsgrad. Det der sikrer at afkoblingsgraden nås i scenarierne 2, 3 og 4, er afkobling af ejendommene. Som det også ses, stiger ejendommens andel fra scenarie 2 og op til scenarie 4. Opnåelse af afkoblingsgraderne for scenarie 2, 3 og 4, er derfor afhængig af grundejernes tilslutning til projektet, da der i lovgrundlaget ikke findes mulighed for at påbyde grundejere at nedsive regnvand i områder, der juridisk er offentligt kloakeret for regnvand, som Ramløse er. For ejendomme der ikke ønsker at etablere nedsivning, kan disse dog blive omfattet af påbud om separering af regnvand til et anlæg for nedsivning af vejvand

Scenarie 3 forudsætter, at der blandt alle 280 ejendomme der i dag tilsammen afvander 8,4 ha befæstet areal til kloakken, kan mobiliseres en tilslutning svarende til at der afkobles 4,7 ha. af de 8,4 ha svarende til 56% af ejendommene. For scenarie 4 skal tilslutningen til projektet være ca. 95%

Nedsivningsanlæg for vejvand og nedsivningsanlæg på ejendomme omfatter almindeligt kloakteknisk anlægsarbejde. Forskelle imellem scenarierne i fordelingen mellem de to typer af nedsivningsanlæg, gør ikke det ene scenarie mere eller mindre attraktivt frem for de andre.

## 2.5 Økonomi ved anvendelse af lokale LAR-løsninger

Økonomien (ekskl. moms) ved de fire scenarier er gengivet i tabel 2.

Scenarie	1	2	3	4
Punktrenovering (50 stk identificeret)	6 mio	6 mio	6 mio	6 mio
Skole og Ramløse Hallen	1,6 mio	1,6 mio	1,6 mio	1,6 mio
Nedsivningsanlæg på ejendomme	9 mio (0)	9,6 mio (23)	12,9 mio (157)	15,6 mio (263)
Nedsivningsanlæg for Vejvand	8 mio (40)	21,2 mio (106)	21,2 mio (106)	21,2 mio (106)
Tillæg	3,5 mio	6,0 mio	6,6 mio	7,2 mio
Sum	28,1 mio	44,4 mio	48,3 mio	51,6 mio
(xx) anført ud for ejendomme: Antal ejendomme der indgår i scenariet				
(xx) anført ud for veje: Antal nedsivningsanlæg for 500 m <sup>2</sup> vejareal, der indgår i scenariet				

Hvis de før omtalte bassinvolumener ved overløbene på ca. 500 m<sup>3</sup> i scenarie 3 og ca. 1.000 m<sup>3</sup> i scenarie 2 skal etableres af hensyn til overholdelse af fremtidige udlederkrav for overløb, øges omkostningerne for de to scenarier med henholdsvis 5-10 mio. kr. og 10-15 mio.

### Finansiering

Økonomien angivet i tabel 2 udtrykker udgifter der afholdes af Gribskov Spildevand AS efter følgende model:

Gribskov Spildevand AS betaler renovering af de offentlige kloakker og nedsivningen af vejvand.

I det omfang at den lokale afledning på privat grund (ejendomme såvel som skolen og Ramløse Hallen) er til økonomisk fordel for Gribskov Spildevand AS, kan der tilbagebetales tilslutningsbidrag. Disse beløb (angivet i tabel 2 ud for skolen og Ramløse Hallen og ejendommene) kan puljes og indgå til finansiering af dels private nedsivningsanlæg og dels renovering af private kloakledninger. Erfaringer fra tidligere tilsvarende projekt viser, at beløbene bør puljes for at sikre projektets gennemførelse. Tilbagebetalingen af tilslutningsbidrag fordrer ejendommens frasigelse af deres afledningsret.

Det bemærkes at økonomien angivet i ovenstående tabel, for ejendomme også omfatter tilbagebetaling af tilslutningsbidrag for de 360 ejendomme, der jf. forundersøgelsen, nedsiver regnvand fra befæstede arealer på ejendommene. Dette beløb udgør 9 mio. kr. og har til formål at sikre, at de 360 ejendomme forbliver afvandet til nedsivning, ved frasigelse af retten til afledning til kloakken.



### 3 anbefaling

Denne rapport afrapporterer en analyse, der er foretaget for at belyse forholdene omkring anvendelse af lokale LAR-løsninger som enten alternativ til eller supplement til en traditionel separatkloakering af Ramløse.

Nærværende anbefaling hviler af på nedenstående nedslagspunkter fra analysen:

De opnåede miljømæssige effekter i form af reducerede aflastninger til Arresø ved anvendelse af lokale LAR-løsninger betyder, at forventelige krav i fremtidige udledningstilladelser vil kunne opfyldes, dog evt. med en beskedne supplerende med lokale bassiner.

Økonomien ved anvendelse af lokale LAR-løsninger, både med og uden evt. supplerende bassiner, ligger under den økonomi, der tidligere er opgjort for en traditionel separering af Ramløse.

Ved en fuld anvendelse af lokale LAR-løsninger, så det nuværende befæstede areal der afvandes til kloakken reduceres med 95% i scenarie 4, vil det være muligt at tilslutte spildevandet fra den kommende bebyggelse "Ramløse Øst" til kloakken i Ramløse, uden risiko for aflastninger til Arresø. For scenarie 3 hvor der opnås en reduktion i det befæstede areal afvandet til kloakken på 75%, vil der skulle etableres bassiner ved overløbene på i alt ca. 500 m<sup>3</sup> for at kunne tilslutte spildevandet fra den kommende bebyggelse "Ramløse Øst" til kloakken i Ramløse, uden risiko for aflastninger til Arresø. For scenarie 2 hvor der opnås en reduktion i det befæstede areal afvandet til kloakken på 50%, vil der skulle etableres bassiner ved overløbene på i alt ca. 1.000 m<sup>3</sup>

Risikoen for oversvømmelser under regn reduceres betydeligt i forhold til i dag. Ved en fuld anvendelse af lokale LAR-løsninger elimineres risikoen for oversvømmelser.

Analysen har godtgjort, at det under forudsætning af ejendommenes frivillige tilslutning vil være teknisk og nedslivningsmæssigt muligt, at anvende lokale LAR-løsninger i Ramløse for at imødekomme kravene vedr. aflastning til Arresø og oversvømmelser på terræn.

#### **Anbefaling**

Det anbefales på baggrund af ovenstående betragtninger at iværksætte en planlægning der sigter mod at implementere scenarie 4. Skulle det af forskellige grunde vise sig vanskeligt at opnå fuld implementering af scenarie 4, anbefales det at sigte mod implementering af scenarie 3, subsidiært scenarie 2.

I tilfælde af at scenarie 2 eller 3 ikke kan implementeres fuldt ud, anbefales det, for at opnå den fulde effekt i forhold til at reducere aflastningerne til Arresø, at supplere scenarierne med etablering af lokale bassiner på overløbene. Samme anbefaling gælder hvis spildevand fra Ramløse Øst tilsluttes kloakken i Ramløse.

I tilfælde af at scenarie 2 eller 3 ikke kan implementeres fuldt ud, anbefales det at undersøges, om scenarierne alternativt kan suppleres med delvis traditionel separering i delområder, for at opnå den fulde effekt i forhold til at reducere aflastningerne til Arresø.

I forhold til at reducere oversvømmelser, anbefales det at supplere scenarierne med foranstaltninger, der uskadeliggør evt. oversvømmelser, evt. ved tilpasning af terrænforholdene, så oversvømmelsesvandet ledes til søerne og moserne i den sydlige del af Ramløse, eksempelvis ved en grøft langs Søkrogvej

Afslutningsvist anbefales, at den indledende planlægningsfase op til implementeringen af det valgte scenarie, kommer til at omfatte kontakt til grundejerforeninger og grundejere, da disse kommer til at spille en central rolle ved etablering af lokale LAR-løsninger langs veje og på ejendomme. Det anbefales endvidere, at optage kontakt til Gribskov Kommunes Miljømyndighed, for at få fastlagt de forventelige krav i fremtidige udledningstilladelser, og hvilke afstandskrav mv. der skal dokumenteres overholdt, ved ansøgning om nedsivningstilladelser for både vejvand og vand fra befæstede arealer på ejendomme, såvel beboelsesejendomme som de to store institutioner.

Den indledende planlægningsfase bør også omfatte at få afdækket den faktiske anvendelse af nedsivning på ejendomsniveau.

## 4 Etablering af lokale LAR-løsninger

Mulighederne for at etablere lokale LAR-løsninger for regnvand, er nedenfor belyst ved fire scenarier:

Scenarie 1: Reduktion af det samlede afvandede befæstede areal med 25%

Scenarie 2: Reduktion af det samlede afvandede befæstede areal med 50%

Scenarie 3: Reduktion af det samlede afvandede befæstede areal med 75%

Scenarie 4: Reduktion af det samlede afvandede befæstede areal med 95%

Tilblivelsen af de fire scenarier er beskrevet i afsnit 4.2.

### 4.1 Forudsætninger for etablering af lokale LAR-løsninger

I beregningen af mulighederne for anvendelse af lokale LAR-løsninger er taget udgangspunkt i de 16 ha befæstet areal der aktuelt afvandes til kloakken (jf. bilag A).

Det er disse 16 ha der søges nedbragt ved afkobling til lokale LAR-løsninger. Som det fremgår af bilag A, er dele af Ramløse i dag allerede afvandet til lokale LAR-løsninger. Disse LAR-løsninger indgår *ikke* i rapporten, der udelukkende ser på mulighederne for at afkoble de 16 ha.

#### 4.1.1 Tekniske forhold ved afkobling

De tekniske forhold omkring etablering af lokale LAR-løsninger ved ovennævnte tre typer af befæstede arealer, er vurderet i det følgende:

- **Veje og vendepladser** anses for mulige at afkoble til lokale LAR-løsninger ved etablering af nedsivningsanlæg, placeret langs vejene eller ved grøfter med filtermuld ligeledes placeret langs vejene som vejnedløbsbrøndene da tilsluttes. Der er generelt ret god plads langs vejene og vendepladserne.
- **Ejendomme** anses for mulige at afkoble til lokale LAR-løsninger ved etablering af nedsivningsanlæg i haverne for tagvand og vand fra indkørsler og holdepladser. Ved en overordnet gennemgang af ejendommene pladsforhold er det fundet at ejendommene i Ramløse burde have fysisk plads til etablering af nedsivningsanlæg under overholdelse af afstandskrav jf. Bygningsreglementet. Der kan evt. være en udfordring ved etablering af nedsivningsanlæg for enden af indkørsler der skråner mod vejen, fordi nedsivningsanlægget da kan komme til at ligge for tæt på skel mod vejen. Nedenstående figur viser placering af nedsivningsanlæg (lyseblå signatur) ved tre ejendomme hvor der er sikret 5 meter afstand til bygningen og 2 meter afstand til skel.



- Volumen af nedsivningsanlægget beregnes efter forudgående undersøgelse af nedsivningsevnen i jorden som undersøges af en autoriseret kloakmester. Nedsivningsevnen i jorden oplyses i ansøgning om nedsivningstilladelse hvor også dokumentation for overholdelse af afstandskrav dokumenteres.
- **Skolen og Ramløse Hallen** anses begge for mulige at afkoble til lokale LAR-løsninger. Som for vejene og vendepladserne, kan begge ejendommene tage og interne veje og parkeringspladser frakobles kloakken, ved etablering af nedsivningsanlæg eller grøfter, placeret langs vejene og ved bygningerne som henholdsvis vej- og tagnedløbsbrøndene da tilsluttes. Man bør dog undersøge om skolen kan afkobles direkte til regnvandsledningen i Søkrøvej.

#### 4.1.2 Evt jordbundsmæssige begrænsninger i mulighederne for nedsivning

Uanset at det teknisk set er muligt at afkoble alle tre areal typer ovenfor nævnt til lokale LAR-løsninger jf. afsnit 4.1.1, kan der være nogle jordbundsmæssige forhold, der begrænser mulighederne.

I bilag A afsnit B1.6 der resumerer det opdaterede forudsætningsgrundlag, er vurderet, hvor store andele af det nuværende befæstede areal der afvander til kloakken, som det vil være muligt at lade overgå til nedsivning. Vurderingen er at op mod 95% af det befæstede areal kan overgå til nedsivning.

## 4.2 Scenarierne

Ovenstående vurdering af mulighederne for afkobling godtgør, at det er muligt at afkoble 95% af det samlede befæstede areal afvandet til kloakken. For at give indtryk af mulighederne for at opnå afkoblingsgrader mellem den nuværende situation (hvor 0% er afkoblet af de 16 ha) og den maksimalt mulige på 95%, er defineret nedenstående fire scenarier:

Scenarie 1: Reduktion af det samlede afvandede befæstede areal med 25%

Scenarie 2: Reduktion af det samlede afvandede befæstede areal med 50%

Scenarie 3: Reduktion af det samlede afvandede befæstede areal med 75%

Scenarie 4: Reduktion af det samlede afvandede befæstede areal med 95%

Scenarie 4 udtrykker den maksimalt mulige afkoblingsgrad.

I afsnit 4.2.1, 4.2.2, 4.2.3 og 4.2.4 er beskrevet hvilke befæstede arealer der foreslås afkoblet fra kloakken, for at opnå de forudsatte reduktioner i det befæstede areal afvandet til kloakken i scenarierne 1, 2, 3 og 4. De foreslåede arealer til afkobling holder sig indenfor de i afsnit 4.1.2 opgjorte arealer, der anses for mulige at afkoble til lokale LAR-løsninger.

Ved udpegning af arealer der skal overgå til afvanding ved lokale LAR-løsninger, har udgangspunktet været:

Skolen og Ramløse Hallen indgår med 2 ha i *alle* scenarierne

Vejarealer bidrager derefter så vidt muligt med "resten"

I det omfang skolen og Ramløse Hallen samt vejarealer ikke kan bidrage med tilstrækkeligt areal til at opnå scenariernes afkoblingsgrader, forudsættes at ejendomme afkobles dermed bidrager med "resten"

### 4.2.1 Scenarie 1

Scenarie 1 omfatter:

25% reduktion af det nuværende befæstede areal der i dag afvandes til kloakken.

Det samlede afvandede areal til kloakken reduceres dermed til 75% Scenariet indebærer at der skal afkobles 4 ha areal fra kloakken som er forudsat at ske som følger:

- Ejendomme: 0 ha (0 nedsivningsanlæg)
- Veje og vendepladser: 2,0 ha (40 nedsivningsanlæg)
- Skolen og Ramløse Hallen: 2,0 ha (antal nedsivningsanlæg ikke opgjort)

### 4.2.2 Scenarie 2

Scenarie 2 omfatter:

50% reduktion af det nuværende befæstede areal der i dag afvandes til kloakken.

Det samlede afvandede areal til kloakken reduceres dermed til 50%. Scenariet indebærer at der skal afkobles 8 ha areal fra kloakken som er forudsat at ske som følger:

- Ejendomme: 0,7 ha (23 nedsivningsanlæg \*)
- Veje og vendepladser: 5,3 ha (106 nedsivningsanlæg)
- Skolen og Ramløse Hallen: 2,0 ha (antal nedsivningsanlæg ikke opgjort)

### 4.2.3 Scenarie 3

Scenarie 3 omfatter:

75% reduktion af det nuværende befæstede areal der i dag afvandes til kloakken.

Det samlede afvandede areal til kloakken reduceres dermed til 25%. Scenariet indebærer at der skal afkobles 12 ha areal fra kloakken som er forudsat at ske som følger:

- Ejendomme: 4,7 ha (157 nedsivningsanlæg \*)
- Veje og vendepladser: 5,3 ha (106 nedsivningsanlæg)
- Skolen og Ramløse Hallen: 2,0 ha (antal nedsivningsanlæg ikke opgjort)

### 4.2.4 Scenarie 4

Scenarie 4 omfatter:

95% reduktion af det nuværende befæstede areal der i dag afvandes til kloakken.

Det samlede afvandede areal til kloakken reduceres dermed til 5%. Scenariet indebærer at der skal afkobles ca. 15,2 ha areal fra kloakken som er forudsat at ske som følger:

- Ejendomme: 7,9 ha (263 nedsivningsanlæg \*)
- Veje og vendepladser: 5,3 ha (106 nedsivningsanlæg)
- Skolen og Ramløse Hallen: 2,0 ha (antal nedsivningsanlæg ikke opgjort)

\*) Som det fremgår af bilag 2, afsnit B1.3 kendes ikke på ejendomsniveau ejendommens befæstede arealer som afvandes til kloakken. Det fundne samlede areal på 8,4 ha kan være fordelt på alle Ramløses ca. 600 ejendomme med 140 m<sup>2</sup> pr ejendom eller det kan være fordelt på et mindre antal ejendomme på f.eks. 280 ejendomme med 300 m<sup>2</sup> pr. ejendom. Ved beregning af antal nedsivningsanlæg for ejendomme i de fire scenarier, er taget udgangspunkt i at et nedsivningsanlæg kan afvande 300 m<sup>2</sup> areal. De oplyste antal nedsivningsanlæg kan derfor godt vise sig at blive højere (og dimensioneret til mindre arealer). De oplyste antal nedsivningsanlæg skal derfor opfattes som et udtryk for *den samlede nedsivningskapacitet*, som skal tilvejebringes for ejendommene.

#### 4.2.5 Alternativ til LAR-løsning for ejendomme

For scenarie 3 og 4 fordres en ret omfattende frivillig tilslutning blandt de 280 ejendomme, som i dag afleder til kloak. Tilslutningen skal være 263 ejendomme (95%) for scenarie 4, 157 ejendomme (56%) for scenarie 3 og 23 ejendomme (8%) for scenarie 2). Der vil givet være ejendomme, der af forskellige årsager ikke ønsker tilslutte sig projektet. For denne del af de 280 ejendomme, kan etablering af underjordiske bassiner til en vis grad kompensere for den manglende frivillige tilslutning.

Ejendomme der ikke ønsker at tilslutte sig projektet, kan afvande til et nedslivningsanlæg for vejene som etableres og ejes af GFS. Ejendomme der indgår i denne løsning, vil lovformeligt være at betragte som "separatkloakeret", og vil ikke som de øvrige ejendomme, der frivilligt indgår i projektet, være at betragte som "spildevandskloakerede med lokal afledning af regnvand", hvorfor de vil blive påbudt separering på ejendomme, som det er tilfældet ved en traditionel separatkloakering. Denne blandede kloakeringsform kan om nødvendigt gøres gældende for Ramløse, men kun i det omfang ejendomme vælger ikke at tilslutte sig projektet. En blandede kloakeringsform kan udmærket lovformeliggøres i et tillæg til spildevandsplanen, hvor også hjemlen til at udstede påbud forankres.

### 4.3 Selvrensning

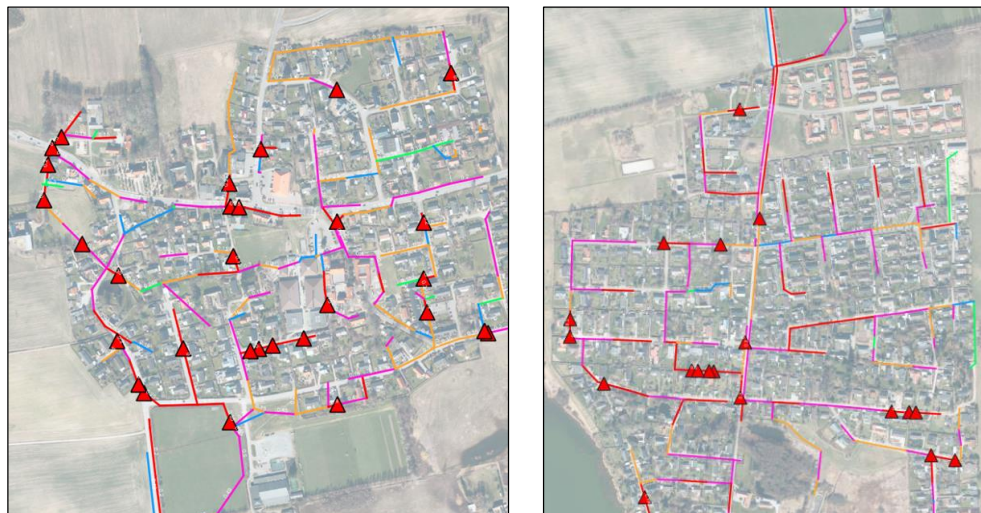
Fælleskloakken overgår til spildevandsledning, dog med en vis tilførsel af regnvand fra de arealer, der af forskellige grunde måtte vise sig ikke i fremtiden ikke at blive afvandet til lokale LAR-løsninger (se kapitel 4, hvoraf fremgår, at scenarierne for anvendelse af lokale LAR-løsninger indebærer, at kun en del af det befæstede areal omfattes af LAR-løsninger).

Overgang til spildevandsledning indebærer en teoretisk risiko for manglende selvrensning i tørvejr, på grund af den lave afstrømning i tørvejr kombineret med fælleledningens relativt store ledningsdimension. Fra driften er dog oplyst, at kloakken i Ramløse i tørvejr ikke er udfordret i forhold til selvrensning, bortset fra et mindre område i den syd-østlige del af Ramløse. Se dog afsnit 4.3.2.

#### 4.3.1 Behov for reovering

Der er fundet ca. 50 skader i form af rørbrud og forskudte samlinger i klasse 3 og 4 som alle har en placering i ledningerne, som vurderes at udgøre en risiko for selvrensningen. Skaderne er fundet ved en analyse af resultatet af TV-inspektionerne og er vist på figur 2 med røde trekkanter. Alle øvrige skader fundet ved TV-inspektionerne vurderes uden betydning for selvrensningsevnen.

Udbedring af de 50 skader indgår i de anlægsarbejder, som skal udføres af Gribskov Forsyning ved gennemførelse af lokale LAR-løsninger.



Figur 2 placering af skader der vurderes at udgøre en risiko for selvrensning

### 4.3.2 Behov for øget drift

Ledningsstrækninger hvor selvrensningsevnen ikke kan sikres uanset renovering af skader, må overgå til særlig drift i form af regelmæssig spuling og opsugning af sedimenter. Behovet for øget drift må afvente de fremtidige driftserfaringer.

I det omfang der af forskellige årsager etableres supplerende bassinvolumener, kan disse etableres på ledningsstrækningerne ved passende indretning og styring. Hvis sådanne bassiner placeres opstrøms for strækninger hvor selvrensningsevne er udfordret, kan bassinerne fungere som en form for skyllefunktioner, ved tømning i tørvejr, som derved kan spule kloakkerne rene.



## 5 Økonomi forbundet ved etablering af lokale LAR-løsninger

Baseret på opgørelserne i afsnit 4.2.1, 4.2.2, 4.2.3 og 4.2.4 samt 4.3.1, er økonomien (ekskl. moms) forbundet ved scenarierne 1-4 opgjort nedenfor og som afholdes af Gribskov Spildevand AS:

### Scenarie 1

Udbedring af 50 skader på kloakken (jf. afsnit 4.3.1)	6,0 mio.kr.
Etablering af LAR-løsninger (jf. afsnit 4.2.1):	
0 nedsivningsanlæg ved ejendomme	0,0 mio. kr.
360 ejendomme tilbagebetales tilslutningsbidrag *)	9,0 mio. kr.
40 nedsivningsanlæg for vejvand	8,0 mio. kr.
Afkobling af skolen og Ramløse Hallen	1,6 mio. kr.
Tillæg	3,5 mio. kr.
<b>I alt</b>	<b>28,1 mio. kr.</b>

### Scenarie 2

Udbedring af 50 skader på kloakken (jf. afsnit 4.3.1)	6,0 mio.kr.
Etablering af LAR-løsninger (jf. afsnit 4.2.2):	
23 nedsivningsanlæg ved ejendomme	0,6 mio. kr.
360 ejendomme tilbagebetales tilslutningsbidrag *)	9,0 mio. kr.
106 nedsivningsanlæg for vejvand	21,2 mio. kr.
Afkobling af skolen og Ramløse Hallen	1,6 mio. kr.
Tillæg	6,0 mio. kr.
<b>I alt</b>	<b>44,4 mio. kr.</b>

### Scenarie 3

Udbedring af 50 skader på kloakken (jf. afsnit 4.3.1)	6,0 mio.kr.
Etablering af LAR-løsninger (jf. afsnit 4.2.3):	
157 nedsivningsanlæg ved ejendomme	3,9 mio. kr.
360 ejendomme tilbagebetales tilslutningsbidrag *)	9,0 mio. kr.
106 nedsivningsanlæg for vejvand	21,2 mio. kr.
Afkobling af skolen og Ramløse Hallen	1,6 mio. kr.
Tillæg	6,6 mio. kr.
<b>I alt</b>	<b>48,3 mio. kr.</b>

### Scenarie 4

Udbedring af 50 skader på kloakken (jf. afsnit 4.3.1)	6,0 mio.kr.
Etablering af LAR-løsninger (jf. afsnit 4.2.4):	
263 nedsivningsanlæg ved ejendomme	6,6 mio. kr.
360 ejendomme tilbagebetales tilslutningsbidrag *)	9,0 mio. kr.
106 nedsivningsanlæg for vejvand	21,2 mio. kr.
Afkobling af skolen og Ramløse Hallen	1,6 mio. kr.
Tillæg	7,2 mio. kr.
<b>I alt</b>	<b>51,6 mio. kr.</b>

### Forudsætninger for økonomien

Udbedring af én skade på kloakken koster 120.000 kr.

Etablering af nedsivningsanlæg for regnvand fra veje dimensioneret for 500 m<sup>2</sup> vejareal koster 200.000 kr. inkl. diverse ledningsarbejder og tilpasning af vejnedløbsbrønd til ny afledning og reetablering af diverse vejarealer. Som alternativ til lokale nedsivningsanlæg for vejvand, kan etableres grøfter med filtermuld beregnet for nedsivning. En grøft til erstatning af lokale nedsivningsanlæg er skønnet at koste det samme pr. m<sup>2</sup> afvandet vejareal, forudsat at der er tale om et vejareal på minimum 2.000 m<sup>2</sup>.

I det omfang at den lokale afledning på privat grund (ejendomme såvel som skolen og Ramløse Hallen) er til økonomisk fordel for Gribskov Spildevand AS kan der tilbagebetales tilslutningsbidrag. Tilbagebetaling af tilslutningsbidrag for regnvand udgør i 2024 25.100 kr. Bidraget ligger til grund for beregning af omkostninger ved tilbagebetaling af tilslutningsbidrag til ejendomme (1 bidrag pr. ejendom) samt skolen og Ramløse Hallen (1 bidrag pr. påbegyndt 800 m<sup>2</sup> matrikulært areal på ca. 5 ha), som angivet ud for posterne "Afkobling af skolen og Ramløse Hallen" og "nedsivningsanlæg ved ejendomme". Bidragene kan puljes og indgå i finansiering af dels private nedsivningsanlæg og dels reovering af private kloakledninger.

Tilbagebetalingen af tilslutningsbidrag fordrer ejendommenes frasigelse af deres afledningsret.

Som tillæg til ovennævnte forudsatte entreprenørudgifter og tilbagebetalte tilslutningsbidrag, skal indregnes udgifter til forundersøgelser, myndighedsbehandling, projektering og udbud mv. Disse udgifter er anslået til ca. 20% af entreprenørudgifterne.

## 6 Reduktion af aflastninger og oversvømmelser ved anvendelse af lokale LAR-løsninger

Ved beregning af reduktion af aflastninger og oversvømmelser, for de forskellige scenarier, er der ikke forudsat at de uvedkommende vandmængder i form af indsvivning reduceres, som ved forundersøgelsen blev bestemt til ca. 210 m<sup>3</sup>/d (jf. bilag A afsnit B1.4). Indsvivningen er relativt lille i forhold til afløbene fra overløbene og det vurderes, at hverken aflastninger eller oversvømmelser vil blive nedbragt væsentligt ved reduktion i indsvivningen.

### 6.1 Reduktion af aflastninger

Reduktion af aflastninger ved anvendelse af lokale LAR-løsninger for vejvand og vand fra ejendomme er belyst oplandsvist for de enkelte overløb i tabel 2.

*Tabel 2 Reduktion af aflastninger ved scenarie 1, 2, 3 og 4 i forhold til forholdene i dag (status) udtrykt ved antal overløb pr. år (n) og årlig samlet aflastet mængde af spildevand (m<sup>3</sup>/år). Reduktionerne udtrykker reduktioner i afvandet befæstet areal til kloakken ved anvendelse af lokale LAR-løsninger.*

Overløb	Status		Scenarie 1			Scenarie 2			Scenarie 3			Scenarie 4		
	Forholdene i dag		Reduktion af areal med 25%			Reduktion af areal med 50%			Reduktion af areal med 75%			Reduktion af areal med 95%		
	n	m <sup>3</sup> /år	n	m <sup>3</sup> /år	Reduktion	n	m <sup>3</sup> /år	Reduktion	n	m <sup>3</sup> /år	Reduktion	n	m <sup>3</sup> /år	Reduktion
OVRAM01	9,4	5723	5,3	2724	ca. 50%	2,5	513	ca. 90%	1,2	56	> 95%	"0"	"0"	ca 100%
OVRAM02	16,1	549	10	285	ca. 50%	4,8	94	ca. 80%	2,3	18	> 95%	"0"	"0"	ca 100%
OVRAM03	4,7	525	2,4	246	ca. 50%	1,3	45	ca. 90%	1	21	> 95%	"0"	"0"	ca 100%
OVRAM04	1	75	0,8	37	ca. 50%	0,6	16	ca. 80%	0,5	9	> 90%	"0"	"0"	ca 100%
n	Antal overløb pr. år													
m <sup>3</sup> /år	Årlig udledning af spildevand													
Reduktion ca. 50%	Reduktion i årlig udledning													
"0"	Tæt på nul													

Som det fremgår af tabel 4, er der en klar sammenhæng mellem grad af reduktion i det befæstede areal afvandet til kloakken og reduktioner i aflastninger.

Det skal bemærkes, at Scenarie 3 der reducerer aflastningerne med 90-95% for hvert af overløbene, antageligt nærmer sig de krav der vil blive stillet i kommende udledningstilladelser for overløbene. Hvis disse tilladelser skulle komme til at rumme yderligere skærpede krav (i omegnen af 0 aflastninger årligt), vil scenarie 3 skulle suppleres med et samlet bassinvolumen ved overløbene på ca. 500 m<sup>3</sup>.

Det vil ikke være muligt ved scenarie 2, at overholde de fremtidige udlederkrav, med mindre der suppleres med et samlet bassinvolumen ved overløbene på ca. 1.000 m<sup>3</sup>.

I scenarie 2 kan overholdelse af de fremtidige udlederkrav også overholdes ved supplerende traditionel separering i delområder inklusiv påbud til grundejere.

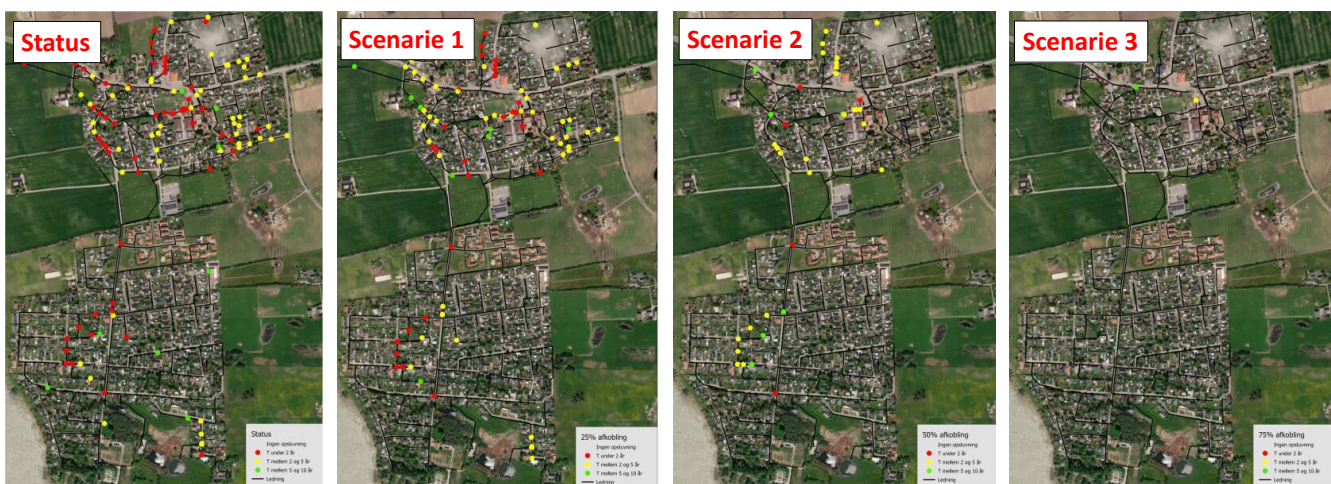
Supplerende traditionel separering kan af tekniske og økonomiske årsager kun ske i delområder og ikke for enkelte spredt beliggende ejendomme.

For scenarie 4 er aflastningerne nedbragt til ca. 0 pr år, både på hyppighed og på mængder, og scenarie 4 må derfor formodes at kunne overholde de fremtidige udlederkrav.

En anden metode til at reducere aflastningerne yderligere, vil være at øge afløbene fra overløbene. Om denne metode er realistisk i et omfang som får samme effekt som at etablere ovennævnte bassiner, vil blive afklaret i forbindelse med projektering mv. af den fremtidige løsning.

## 6.2 Reduktion af oversvømmelser

Scenarierne 1-3 reducerer markant oversvømmelser under regn som følge af reduktionen i det befæstede afvandede areal til kloakken. Reduceret oversvømmelse er vist på figur 3 for scenarierne 1-3. For scenarie 4 vil alle oversvømmelser være elimineret. De røde prikker indikerer en risiko for oversvømmelse hvert andet år, de gule ca. hvert 5. år og de grønne ca. hvert 10. år.



Figur 3 reduktion af oversvømmelser under regn ved de scenarie 1-3.

## 6.3 Ramløse Øst

Ved en fuld anvendelse af lokale LAR-løsninger, så det nuværende befæstede areal der afvandes til kloakken reduceres til 5%, vurderes det at være muligt, at tilslutte spildevandet fra den kommende bebyggelse "Ramløse Øst" til kloakken i Ramløse, uden risiko for aflastninger til Arresø.

Skulle det blive aktuelt at gennemføre scenarie 2 eller 3, vil tilslutning af spildevandet fra Ramløse Øst kunne kompenseres ved at etablere et bassin ved overløb OVRAM01 på ca. 1.000 m<sup>3</sup> eller 500 m<sup>3</sup> henholdsvis.

## 7 LAR-løsninger i forhold til traditionel separatkloakering

Nedenfor er opsummeret forskellene på traditionel separatkloakering og en LAR-løsning med 95% afkobling.

### Aflastninger af spildevand til Arresø

95% afkobling ved LAR-løsninger:	Ingen eller tæt på "0" afh. af scenarie
Traditionel separatkloakering:	Ingen **)

\*\*) Forudsætter at separeringen ikke behæftes med fejlkoblinger hvor regnvand utilsigtet forbliver tilsluttet spildevandskloakken. Fejlkoblinger er ikke usædvanlige ved separering af fælleskloakker og kan ikke udelukkes.

### Oversvømmelser under regn fra den offentlige kloak

95% afkobling ved LAR-løsninger:	Ingen
Traditionel separatkloakering:	Vil forekomme *)

\*) Dog kun med regnvand og ikke med spildevand opblandet med regnvand

### Oversvømmelser under regn fra private kloakker/nedsivningsanlæg

95% afkobling ved LAR-løsninger:	Ingen *)
Traditionel separatkloakering:	Ingen *)

\*) Forudsat at private kloakker er korrekt dimensioneret og at nedsivningsanlæg dimensioneres således, at de ikke er fyldt op ved kontinuert regn

### Udledning af separat regnvand til Arresø

95% afkobling ved LAR-løsninger:	0 m <sup>3</sup> /år
Traditionel separatkloakering:	112.000 m <sup>3</sup> /år *)

\*) Traditionel separatkloakering vil medføre behov for rensning af regnvandet, som vil være pladskrævende og dermed udfordret på grund af fredninger mv.

### Økonomi

95% afkobling ved LAR-løsninger:	ca. 50 mio. kr.
Traditionel separatkloakering:	ca. 100 mio. kr.

### Økonomi for ejendomsere

95% afkobling ved LAR-løsninger:	Ingen ***)
Traditionel separatkloakering:	Betydelig høj

\*\*\*) Forudsætter at der kan etableres nedsivningsanlæg på ejendomme for værdien af et refunderet tilslutningsbidrag.

# Bilag A

## resume af opdateret forudsætningsgrundlag

Som indledningsvist nævnt er der gennemført en teknisk forundersøgelse for at opdatere forudsætningsgrundlaget. Forundersøgelsen blev gennemført fra juli til december 2023.

Omfanget af det tekniske forundersøgelingsprogram og resultatet heraf (Det opdaterede forudsætningsgrundlag) er nærmere beskrevet i rapporten "Separering af Ramløse, Opdateret forudsætningsgrundlag (status for og resultat af teknisk forundersøgelse)" dateret februar 2024, udarbejdet af COWI. Det opdaterede forudsætningsgrundlag er overordnet resumeret i nedenstående afsnit.

Som det fremgår af ovennævnte rapport, udgøres det opdaterede forudsætningsgrundlag af:

- et opdateret hydraulisk forudsætningsgrundlag
- og
- et opdateret overblik over kloakkernes systemsammenhæng og tilstand.

Det bemærkes, at de fundne forudsætninger vedr. befæstet areal som i dag afvandes til kloakken (bilagets afsnit B1.1), ikke svarer til oplysningerne i spildevandsplanen, og derfor ikke indgår som grundlag for analysen, der ligger til grund for konklusionen.

Det opdaterede forudsætningsgrundlag beskrevet nedenfor indgår som grundlag for analysen der er beskrevet i kapitel 4, og som danner grundlag for konklusionen og dermed anbefalingen.

## B1

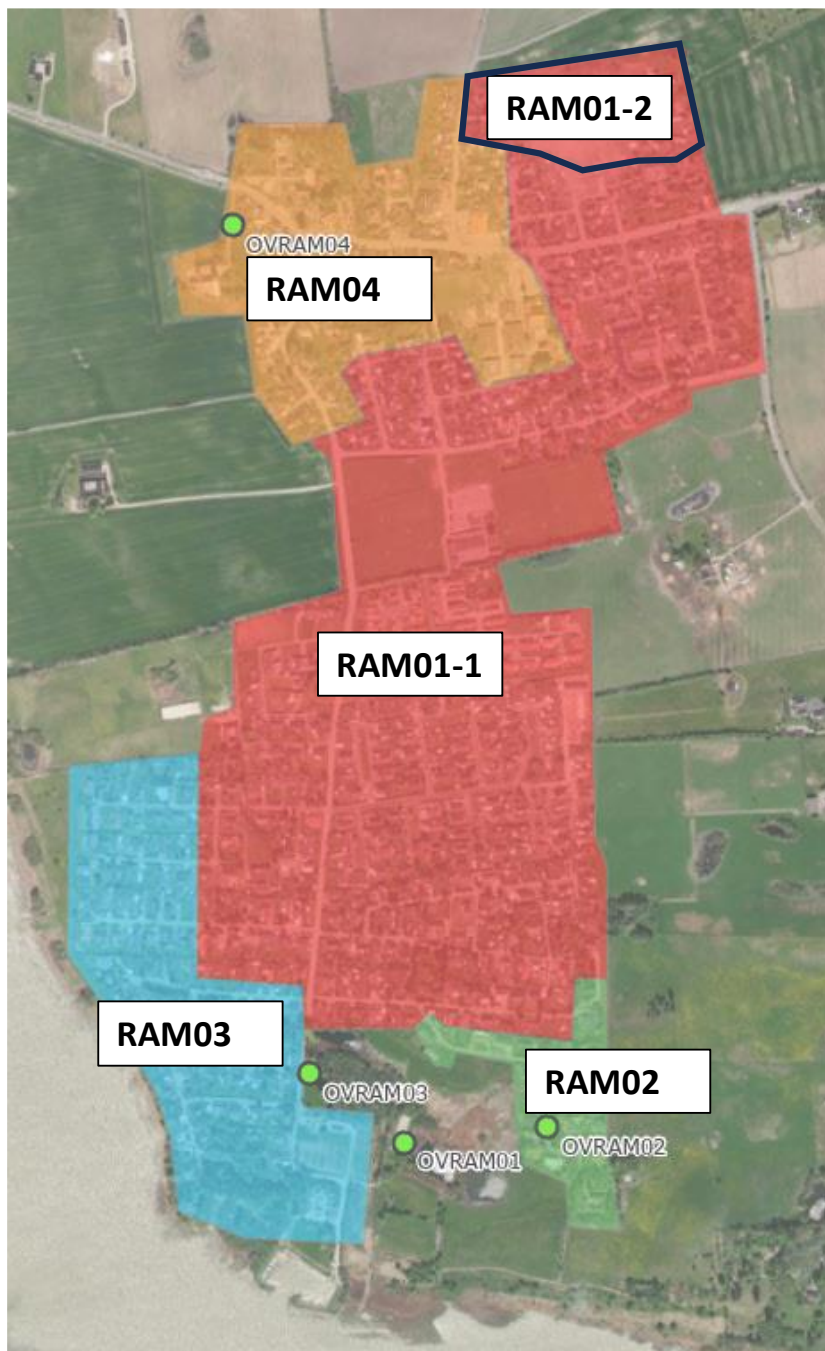
### Opdateret hydraulisk forudsætningsgrundlag

I det følgende vil forskellige data i tekst og tabeller være oplyst i forhold til kloakoplandene til de enkelte overløb.

Nedenstående figur B1 viser inddelingen af Ramløse i oplande til de fire overløb benævnt OVRAM01, OVRAM02, OVRAM03 og OVRAM04 og på figur B1 angivet som grønne markeringer. Det skal bemærkes, at alle fire overløb forventes omfattet af nye og skærpede udledningstilladelser som omtalt i kapitel 1.

Oplandene til overløbene benævnes henholdsvis RAM01, RAM02, RAM03 og RAM04.

Det er fundet hensigtsmæssigt at opdele opland RAM01 i to mindre oplande benævnt RAM01-1 og RAM01-02.



Figur B1 Inddeling af Ramløse i oplande til de fire overløb.

### B1.1

#### Samlet afvandet befæstet areal til kloakken

Af nedenstående tabel B1 fremgår det samlede afvandede befæstede areal til kloakken fordelt på oplande til overløb. Det samlede befæstede areal er opdelt på ejendomme, skolen, Ramløse Hallen og veje/vendepladser.

Opland	Totalt befæstet areal der afvander til kloak fundet ved kalibrering (ha)	Befæstet vejareal der afvander til kloak (ha)	Veje/vendepladser tilslutningsgrad til kloak (%)	Befæstet areal af skolen og Ramløse Hallen der afvander til kloak (ha)	Befæstet areal af ejendomme der afvander til kloak fundet ved subtraktion (ha)	Ejendommens tilslutningsgrad til kloak (%)
RAM01-1	7.98	2,64	50%	0,80	4,54	50%
RAM01-2	0.93	0,38	50%	0,00	0.55	70%
RAM02	0.56	0,11	50%	0,00	0,45	50%
RAM03	1.25	0,00	50%	0,00	1,25	50%
RAM04	5.29	2,46	50%	1,20	1,63	95%
<b>Total</b>	<b>16,0</b>	<b>5,6</b>	<b>50%</b>	<b>2,00</b>	<b>8,42</b>	<b>53%</b>

## B1.2

### Afvanding af veje og vendepladser

Veje og vendepladser der afvandes til kloakken, er vist på nedenstående figur B2 ved de med grønt markerede vejnedløbsbrønde. Vejnedløbsbrønde vist med rød signatur afvander til lokale nedslivningsanlæg, nærliggende grøfter mv. og dermed ikke til kloakken. Veje uden vejnedløbsbrønde afvandes til omkringliggende græsarealer mv.

Det samlede areal af veje og vendepladser der afvandes til kloakken, er ud fra TV-inspektionerne og arealberegninger opgjort til ca. 5,6 ha. Der skal påregnes ca. 500 m<sup>2</sup> afvandet vejareal pr. vejnedløbsbrønd der afvandes til kloakken.





*Figur B2 Vejnedløbsbrønde der afvander til kloakken (grøn signatur) og til undergrunden eller grøfter mv. (rød signatur)*

### B1.3 Afvanding af ejendomme

Der er ca. 620 ejendomme i Ramløse. En ejendom har typisk ca. 300 m<sup>2</sup> befæstet areal fordelt på tage og indkørsler. Arealet fra ejendomme der afvandes til kloakken, udgør ca. 8,4 ha, hvilket svarer til ca. 280 ejendomme (ca. 50 % af det samlede antal ejendomme). Under forudsætning af at 280 ejendomme afleder alt regnvand til kloakken, kan antages, at 360 ejendomme (ca. 56 % af det samlede antal ejendomme) afleder alt regnvand via lokale LAR-løsninger. De 8,4 ha kan også dække over, at 620 ejendomme alle har en vis anvendelse af lokale LAR-løsninger, men hvor disse løsninger kun omfatter ca. 50% af det befæstede areal på alle ejendommene.

Usikkerheden omkring hvor mange af ejendommene der gør brug af lokale LAR-løsninger og usikkerheden omkring de etablerede lokale LAR-løsningers "dækningsgrad" på ejendommene, anbefales afdækket forud for projektering af den fremtidige løsning.

### B1.4 Basisafstrømning

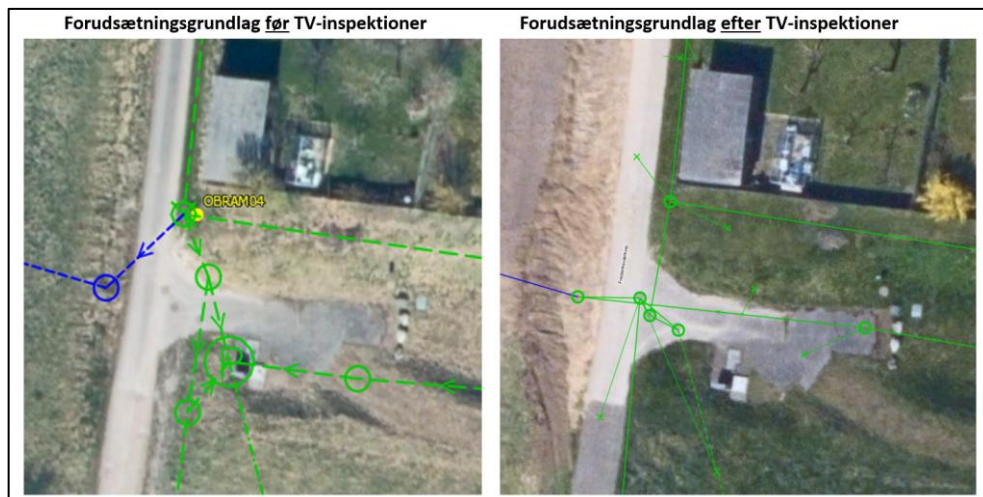
Basisafstrømning udgøres af det gennemsnitlige vandforbrug og uvedkommende vand i form af grundvand der trænger ind i kloakken. Det er ved forundersøgelsen fundet, at der ikke er dræn tilsluttet kloakken. Uvedkommende vand formodes derfor at trænge ind i kloakken via utætheder i ledninger og brønde.

Den samlede basisvandføring i alle fem oplande tilsammen, udgør ca. 420 m<sup>3</sup>/døgn. Heraf udgør uvedkommende vand ca. 50%.

### B1.5 Struktur af kloaksystemet

Strukturen af kloaksystemet er blevet opdateret. Det betyder i praksis at rørdimensioner, placering af brønde og ledninger mellem brøndene samt koter for dæksel og bund af brønde er blevet opdateret, i forhold til den viden om systemets struktur, der var tilgængelig tilbage fra før kommunesammenlægningen.

Figur B3 viser et eksempel på "før og efter" opdateringen. Som det fremgår, er placering af ledninger og brønde efter opdateringen blevet ændret en del i forhold til det eksisterende vidensgrundlag.



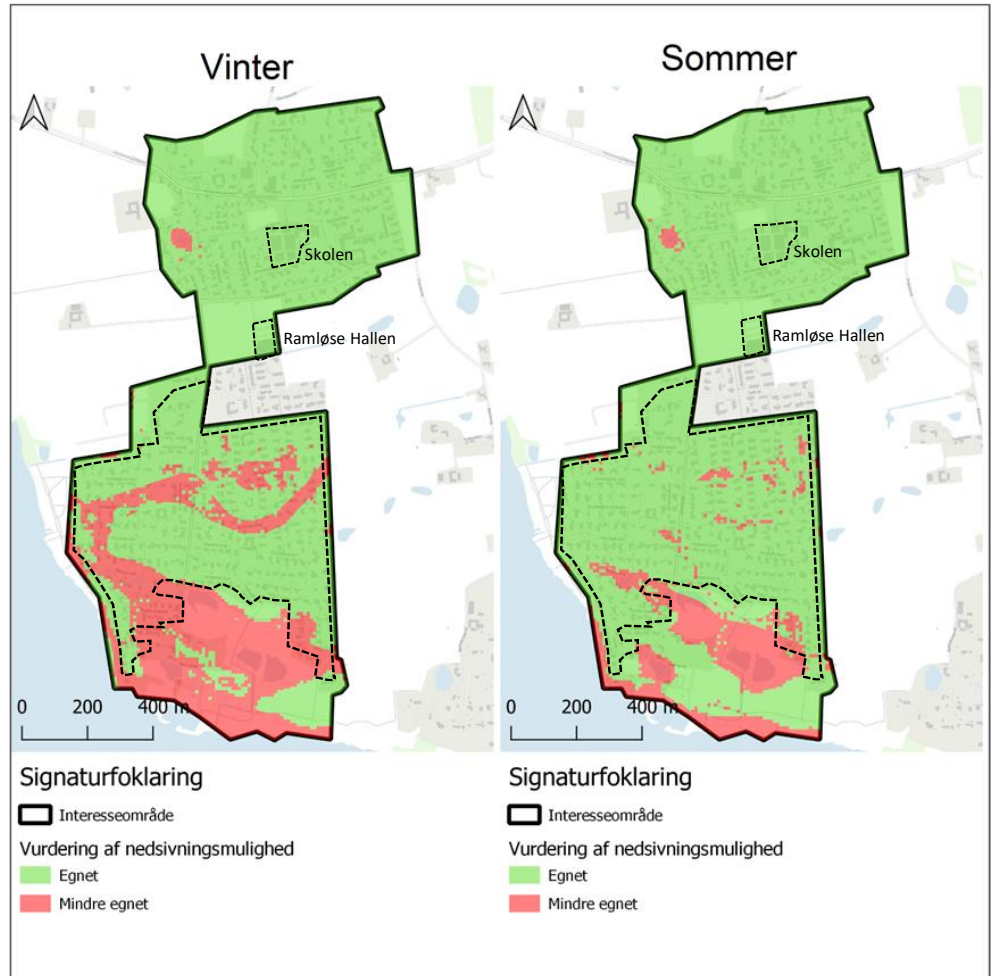
Figur B3 Opdateret viden på kloaksystemets struktur før og efter TV-inspektioner. Opdateret viden er vist på højre billede.

## B1.6 Muligheder for nedsivning

Mulighederne for nedsivning af regnvand i Ramløse, vil være ret afgørende for implementering af en løsning, hvor lokale LAR-løsninger indgår ved afvanding af veje og vendepladser samt ejendomme. Som et led i den tekniske forundersøgelse er vurderet mulighederne for nedsivning som illustreret på figur B4 nedenfor.

Figur B4 skal anvendes som retningsgivende for hvor man med en vis sandsynlighed vil kunne nedsive regnvand i undergrunden og opnå tilladelse til nedsivning fra Gribskov Kommune.

Før en tilladelse til nedsivning kan meddeles, skal der udføres nedsivningstest på den konkrete lokalitet og det skal dokumenteres at afstandskrav til skel mv. er overholdt.



Figur B4 Vurdering af muligheder for nedsvivning, sommer og vinter

Som det fremgår af figur B4, ligger skolen og Ramløse Hallen i området hvor nedsvivningsmulighederne vurderes som egnede. For det sydlige område er med stiblet signatur angivet afgrænsningen af det bebyggede område i form af veje og ejendomme. Som det fremgår, er veje og ejendomme i det sydlige område overvejende beliggende indenfor områder, hvor nedsvivningsmulighederne vurderes som egnede. Det vurderes at 10-15% af ejendomme og veje i det sydlige område ligger i områder hvor nedsvivningsmulighederne er mindre egnede.

For det nordlige område ses, at alle veje og ejendomme ligger i området hvor nedsvivningsmulighederne vurderes som egnede. Man skal her se bort fra en enkelt lokalitet (området omkring søen i områdets vestlige afgrænsning), hvor der ikke findes hverken veje eller ejendomme.

Samlet set for både det nordlige område og det sydlige område, vurderes 5%-8% af veje og ejendomme, at være beliggende indenfor områder, hvor nedsvivningsmulighederne vurderes som mindre egnede.

## B2 Kloakkernes fysiske tilstand

Tilstanden af ledninger og brønde fundet ved TV-inspektionerne kategoriseres med et fysisk indeks mellem 0-10, hvor 0 er meget god stand og 10 er meget dårligt stand.

Høje indekstal kan dække over enkeltstående markante skader på ledningerne eller at ledninger har et stort antal mindre skader.

På figur B5 og B6 er fysisk indeks for de forskellige ledningstræk vist.



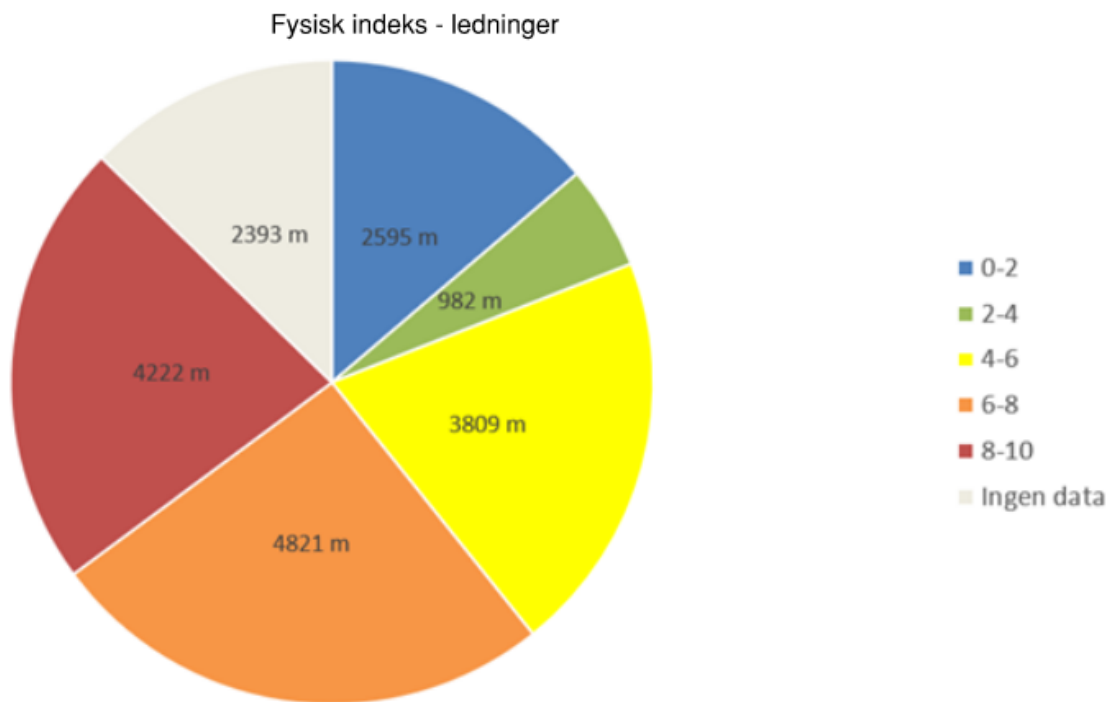
Figur B5 Gennemførte TV-inspektioner, Nord



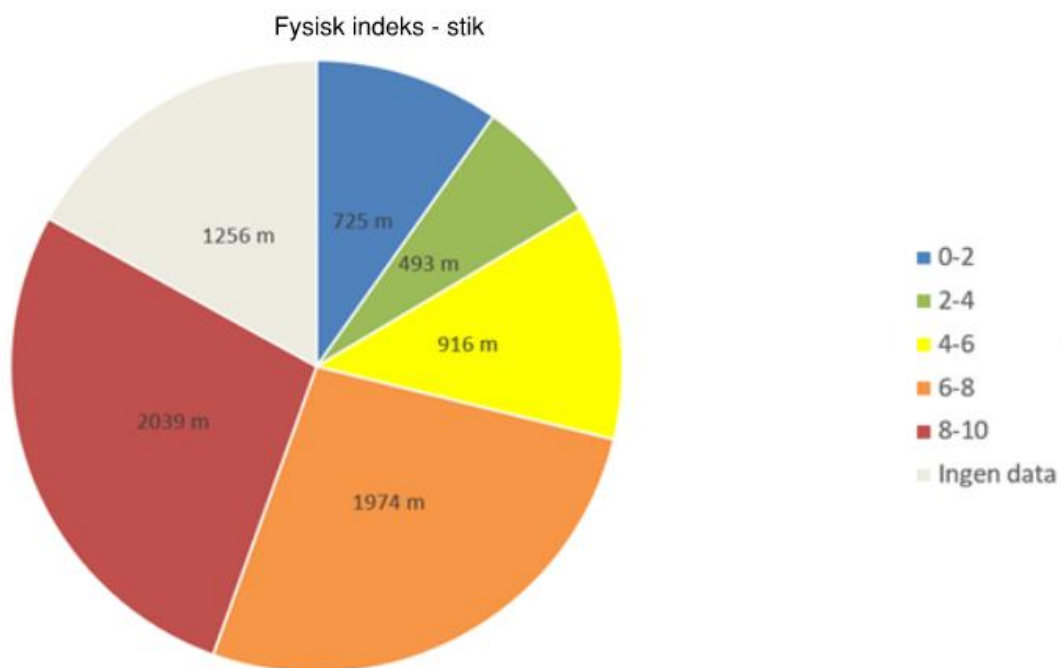
Figur B6 Gennemførte TV-inspektioner, Syd

På Figur B7 og B8 vises andelen i meter af hhv. ledninger og stik inddelt i 5 kategorier mellem 0-10 fysisk indeks, plus andelen af ledninger/stik hvor der ikke er TV inspektioner.

Figureerne viser at ca. 50% af ledningssystemet og stikledninger har et fysisk indeks over 6 hvilket indikerer at ledning skal renoveres i forbindelse med den fremtidige kloakreovering/separering. TV-inspektionerne skal dog analyseres nærmere inden det kan opstilles et renoveringsbehov.



Figur B7 Fysisk indeks for ledninger per meter.



Figur B8 Fysisk indeks for stik per meter

TV-inspektionerne viser, at ca. 50% af kloakstikkene frem til skel har et fysisk indeks over 7 hvilket indikerer at ledningen er i en tilstand hvor den bør renoveres.