

# Bregnerødvej i Birkerød

---

Regnvandshåndteringsplan

---

CASA A/S

---

19. APRIL 2021

# Indhold

Projekt ID: 10411573

Ændret: 20-08-2021 12:31

Revision 02

Udarbejdet af THMB

Kontrolleret af DATU

Godkendt af NBJ

---

<b>1</b>	<b>Indledning</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Service niveauregn</b>	<b>3</b>
2.1	Forudsætninger	4
2.1.1	Tilslutning til eksisterende kloaksystem	4
2.1.2	Arealopgørelse	5
2.2	Nødvendig forsinkelsesvolumen	7
2.3	Nødvendigt renselovolumen	7
2.4	Placering af forsinkelsesvolumen	7
<b>3</b>	<b>Ekstremregn</b>	<b>8</b>
3.1	Strømningsveje og lavninger	8
<b>4</b>	<b>Opsummering</b>	<b>10</b>

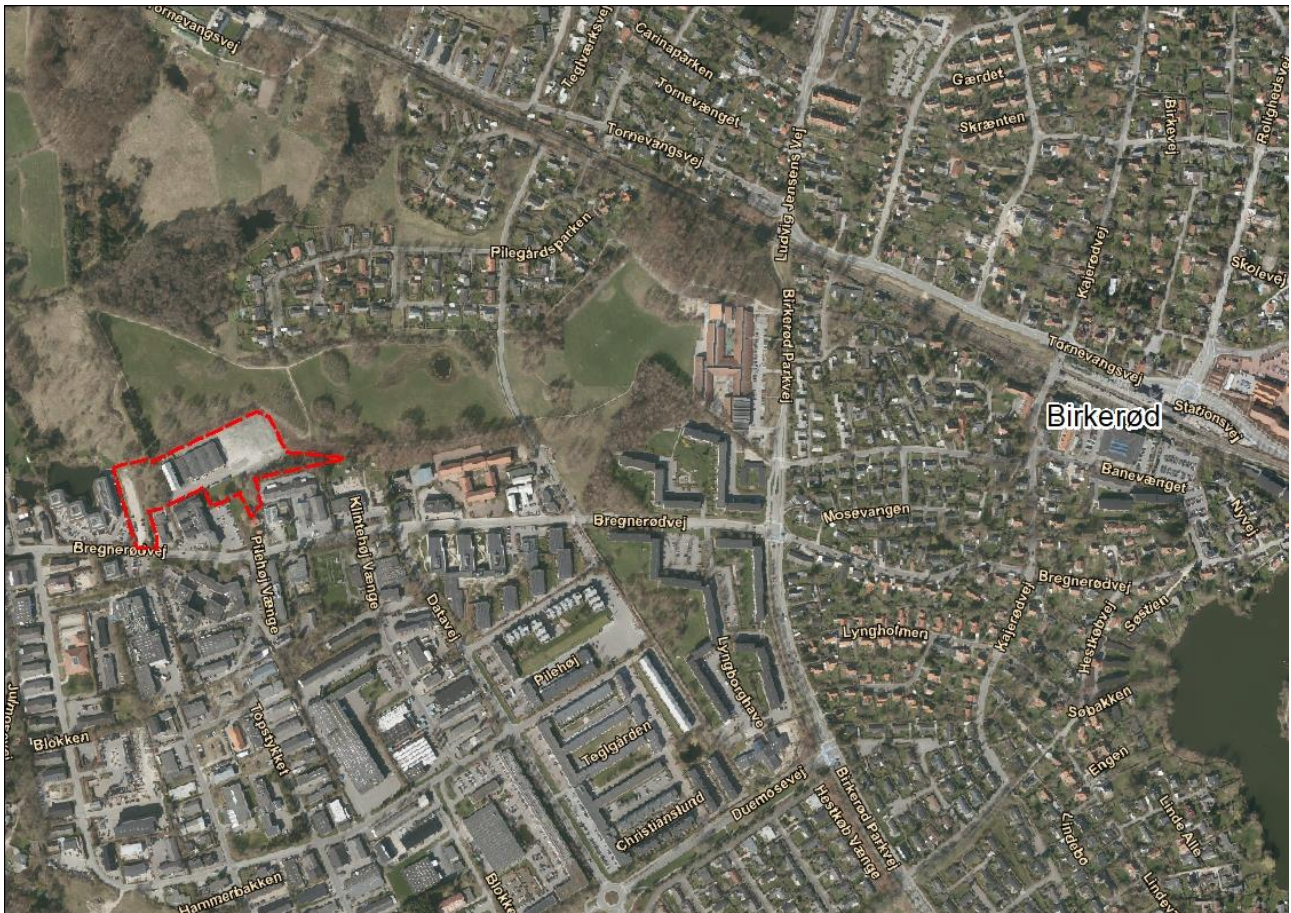
---



# 1 Indledning

Nærværende notat omhandler input for regnvandshåndteringen til lokalplanen for et nyt boligområde beliggende ved Bregnerødvej, Birkerød. Området er under nuværende forhold allerede bebygget med erhverv, men planlægges omlagt til boligområde. Placering af projektområde fremgår af figur 1.1. Projektområdet dækker over matrikel nr. 115d og 116n, samt en del af 116a. Matriklerne forventes ændret, så der fremover kun er én matrikel.

Figur 1.1: Placering af lokalplansområdet markeret med rødt.



I nærværende notat redegøres for rammerne for regnvandshåndtering under hverdagsregn (serviceniveau) og skybrud (ekstremregn).

## 2 Serviceniveauregn

Området er omfattet af Rudersdal Kommunes spildevandsplan 2017 og ligger i kloakopland B22A-B, der er separatkloakeret. Regnvandet i kloakopland B22A-B udledes til en nærliggende sø via udløb UB22. Herfra ledes regnvandet til Kajerød Å.

## 2.1 Forudsætninger

Det fremgår af Rudersdal Kommune Spildevandsplan 2017, at den maksimale tilladte befæstelsesgrad for arealer af typen "Bolig – etage" er 40–50%<sup>1</sup>. Overskrides den maksimale befæstelsesgrad skal forskellen i mellem det tilladte og den faktiske befæstelsesgrad forsinkes. Det antages, at krav til maksimal befæstelsesgrad for projektområdet er 40%.

Den tilladte afledning til offentlig kloak fra separatkloakerede oplande beregnes med en regnintensitet på 110 l/s/ha<sup>2</sup>. Denne regnintensitet svarer til landsregnrækkens regnskyl med en varighed på 10 minutter og en gentagelsesperiode på 1 år. Den tilladte afledning beregnes uden sikkerhedsfaktor, da det er uvist om den offentlige regnvandskloak er klimasikret.

Ved overskridelse af den maksimale befæstelsesgrad, skal det nødvendige forsinkelsesvolumen fastlægges vha. Spildevandskomiteens regneark<sup>3</sup>. I regnearket tages der højde for koblede regnhændelser ved at tillægge 20% til bassinvolumenet. Forsinkelsesvolumenet fastlægges ud fra beregningsforudsætninger gengivet i tabel 2.1. Beregningsforudsætninger fremgår af Rudersdal Kommunes spildevandsplan 2017<sup>4</sup>.

Tabel 2.1: Beregningsforudsætninger for fastlæggelse af forsinkelsesvolumen.

Parameter	Værdi
Gentagelsesperiode for opstuvning til terræn [år]	5
Hydrologisk reduktionsfaktor [-]	0,9
Modelusikkerhedsfaktor [-]	1,0
Fortætningsfaktor [-]	1,0
Klimafaktor [-]	1,3
Samlet sikkerhedsfaktor [-]	1,3

### 2.1.1 Tilslutning til eksisterende kloaksystem

Den eksisterende regnvandskloak har udløb til en nærliggende sø. Søen er placeret indenfor matrikel nr. 144a. Regnvandskloakken ligger i offentlig areal i Bregnerødvej, men er på de sidste ca. 100 m inden udløb til søen placeret på privat matrikel. Regnvandsledningen er placeret på matrikel nr. 115d, som er en del af projektområdet, dog meget tæt på skel til matr. nr. 144a. En spildevandsledning er placeret parallelt med regnvandsledningen. Der er placeret to regnvandsbrønde indenfor matr. nr. 115d – brønd nr. B22RA20 og B22RA10. Regnvand fra projektområdet forventes tilsluttet på en af disse brønde eller som gren/påboring på ledningsstrækket i mellem de to brønde. Det endelige tilslutningspunkt skal afklares med Novafos. Eksisterende kloaksystem fremgår af figur 2.1.

Følgende bemærkes:

- Bundkote (BK) i brønd B22RA20 og B22RA10 er hhv. +35,33 og +34,98 m DVR90
- Regnvandsledningen er ø400 mm bt
- Spildevandsledningen er placeret på den vestlige side af regnvandsledningen og skal således ikke krydres. Spildevandsledningen ligger ca. en halv meter dybere end eksisterende regnvandsledning

<sup>1</sup> Regelsæt for maksimal befæstelse - <https://spildevandsplan2017.rudersdal.dk/infosider/befaestelsesgrader>

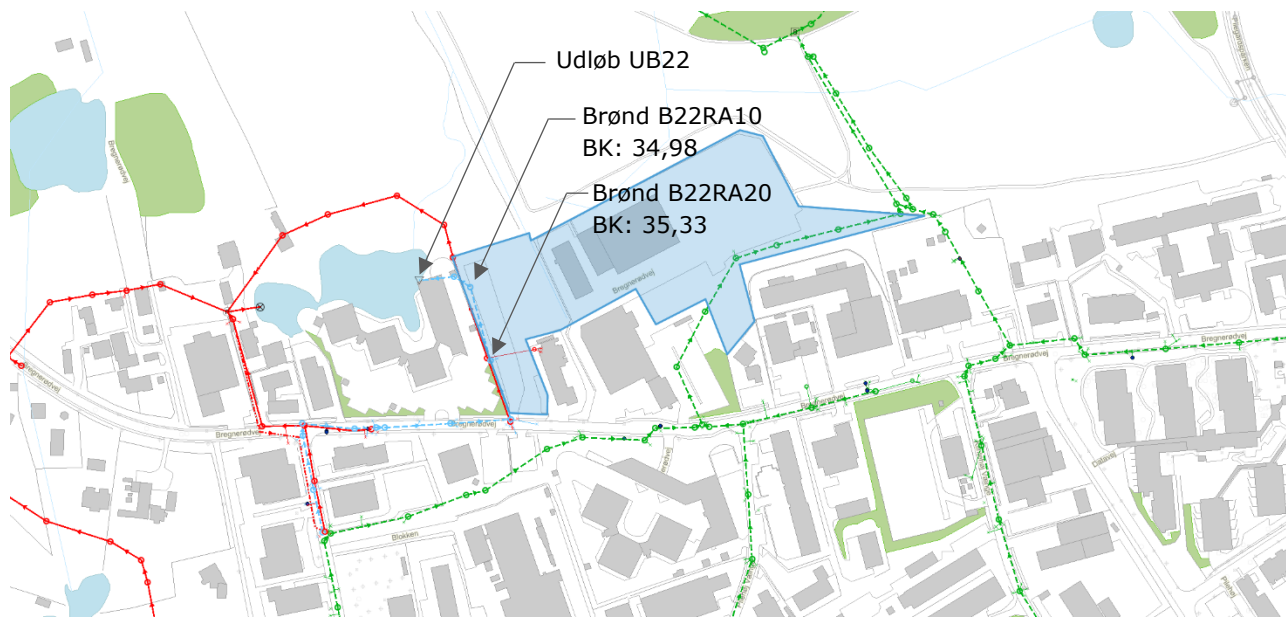
<sup>2</sup> Beregning af maksimal afledningsret - <https://spildevandsplan2017.rudersdal.dk/infosider/befaestelsesgrader>

<sup>3</sup> [https://ida.dk/media/7068/regionalregnrække\\_ver\\_4\\_1.xls](https://ida.dk/media/7068/regionalregnrække_ver_4_1.xls)

<sup>4</sup> Serviceniveau for vand på terræn, Dimensioneringsforudsætninger - <https://spildevandsplan2017.rudersdal.dk/service/serviceniveau>

Der er overordnet kigget på afledning af regnvand fra projektområdets fjernest hjørne. På baggrund af den nationale højdemodel fra 2020, samt en forudsætning om et fald på 8‰ vurderes det sandsynligt, at der kan tilsluttes til eksisterende regnvandsledning.

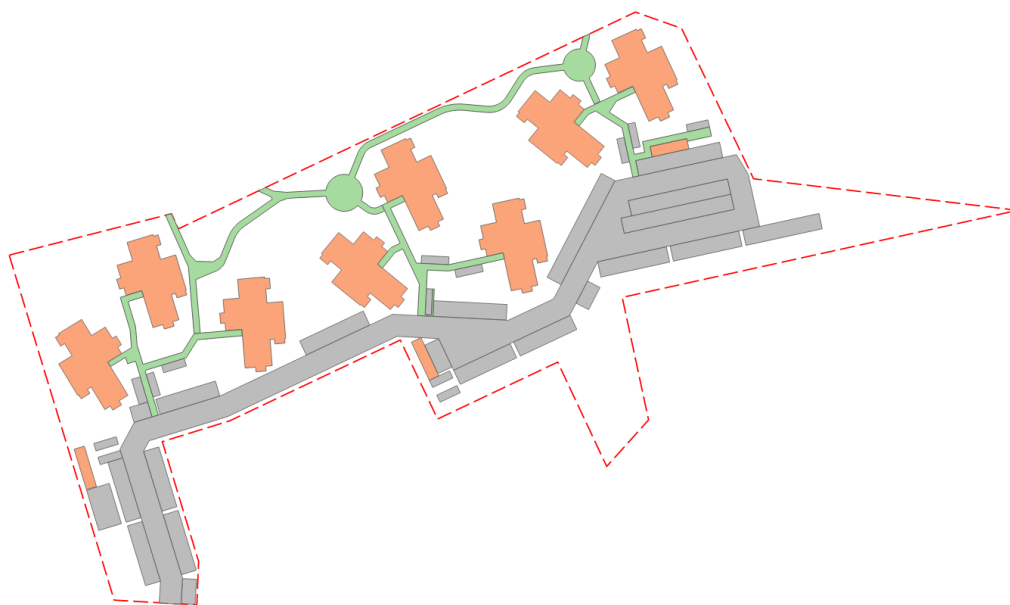
Figur 2.1: Offentlig kloak i området. Projektafgrænsningen er vist med blå markering. Baggrundskort fra Novafos borgerkort: <https://kort.novafos.dk/webgis/index.html?viewer=borgerkort.nvkort#>



### 2.1.2 Arealopgørelse

Der er udarbejdet en oplandsplan for området på baggrund af situationsplanen fra skitseprojektet. Planen er fremsendt den 20. august 2021 af CASA. Den udarbejdede oplandsplan fremgår af figur 2.2.

Figur 2.2: Oplandsplan for projektområdet. Rød stiple: Projektafgrænsning, Grå: Tætte overflader (vej og parkering), Grøn: Grusbelægning (sti mv.), Orange: Bygninger, Hvid: Grønne arealer



Med udgangspunkt i ovenstående oplandsplan samt afløbskoefficienter i henhold til retningslinjer fra Rudersdal Kommune<sup>5</sup>, er der beregnet arealer som angivet i tabel 2.2.

Tabel 2.2: Arealopgørelse for projektområdet. Afløbskoefficienter i henhold til Rudersdal Kommune Spildevandsplan.

Overfladetype	Areal [m <sup>2</sup> ]	Afløbskoefficient [-]	Befæstet areal [m <sup>2</sup> ]
Bygninger	3.200	1,0	3.200
Tætte overflader	5.000	1,0	5.000
Grusbelægning	1.100	0,6	700
Grønne arealer	12.000	0,1	1.200
<b>I alt</b>	<b>21.300</b>	<b>-</b>	<b>10.100</b>

Det befæstede areal er betydende for, hvor stort et forsinkelsesvolumen der skal etableres. Det betyder, at hvis der ændres på fordelingen af overfladetyper, ændres det befæstede areal, hvilket påvirker de nødvendige arealudlæg/volumenbehov til forsinkelse af regnvand. Ved ændring af overfladetyper er der således behov for en genberegning af det nødvendige forsinkelsesvolumen.

<sup>5</sup> Definition af befæstelsesgrad - <https://spildevandsplan2017.rudersdal.dk/infosider/befaestelsesgrader>



Af tabellen ses det, at det totale areal er 2,13 ha, mens det befæstede areal er 1,01 ha. Dette svarer til en befæstelsesgrad på ca. 47%.

## 2.2 Nødvendig forsinkelsesvolumen

Som beskrevet i afsnit 2.1 er den maksimale befæstelsesgrad for projektområdet 40%. Da den faktiske befæstelsesgrad er større (47%), er det nødvendigt at forsinke en del af regnvandet inden udledning til offentligt kloak. Det nødvendige volumen til forsinkelse af regnvand er beregnet med Spildevandskomiteens regneark version 4.1. Udledning fra befæstelse op til 40% fastlægges ved en dimensionsgivende regnintensitet på 110 l/s/ha, jf. afsnit 2.1:

$$\text{Afledningsret} = 2,13 \text{ ha} \times 40\% \times 110 \text{ l/s/ha} = 93,7 \text{ l/s}$$

På baggrund af den tilladte aflledning fra området og de i afsnit 2.1 angivne forudsætninger, beregnes det nødvendige forsinkelsesvolumen – se figur 2.3. Som det fremgår af figuren, er det nødvendige volumen fastlagt til 82 m<sup>3</sup>.

Figur 2.3: Nødvendigt volumen til forsinkelse af regnvand beregnet vha. SVK regneark ver. 4.1 ved et afløbstal på 93,7 l/s.

Regnkurve karakteristika		Ledningsdimensionering		Bassindimensionering opstrøms udløb	
Northing (WGS84 ZONE 32)		CDS-regn varighed (min)		Oplandskarakteristika	
6193497		240		Befæstet areal (ha)	1,01
Easting (WGS84 ZONE 32)		Tidsskridt (min)		Hydrologisk reduktionsfaktor (-)	
713072		1		0,9	
Årsmiddeldnedbør [mm]		Asymmetri koefficient		Afskærende lednings kapacitet (l/s)	
697	Beregnes ud fra N og E koordinater	0,5		93,7	
Middelværdi ekstrem døgnnedbør					
DMI Klimagrid [mm/dag]					
27,7	Beregnes ud fra N og E koordinater				
Gentagelsesperiode (år)					
5					
Sikkerhedsfaktor (Fra Skrift 27)		NB. Frekvens- og sikkerhedsfaktorer på regnen indgår ved beregning af bassinvolumen			
1,3	Defineret i Skrift 27, Faktor til beskrivelse af usikkerhed, klima, mv. Typisk 1,0 - 1,8				
Varighed (min)					
10	Intensitet givet ovenstående input (µm/s)				
	23,01				
Design regnkurve		CDS regn		Volumen af bassin	
Varighed (min)	z <sub>r</sub> (µm/s)	S(z <sub>r</sub> ) (µm/s)	f <sub>r</sub> z <sub>r</sub> (µm/s)	Regression (µm/s)	Tid (min)
					Intensitet (µm/s)
					82 m <sup>3</sup>
					ADVARSEL: Programmet har muligvis ikke optimeret Effekten af koblede regn ER inkluderet (20 % ekstra volumen)
					Plot af CDS regn.

Såfremt der sker ændring i fordelingen af befæstelsestyperne skal det nødvendige forsinkelsesvolumen genberegnes.

## 2.3 Nødvendigt rensgevolumen

Der forventes ikke krav til rensning af regnvandet.

## 2.4 Placering af forsinkelsesvolumen

Det nødvendige forsinkelsesvolumen kan opnås på forskellige måder. Det kan laves som ét stort volumen, flere små eller en kombination. Det er ikke muligt, at etablere et åbent bassin, da der tidligere er konstateret forurening på matrikel nr. 116n og 116a<sup>6</sup>. Begge matrikler er kortlagt på vidensniveau 2 (V2). Af denne grund antages det, at der ikke vil gives tilladelse til nedsivning af regnvand. Ét stort rørbassin kan f.eks. placeres under den vestlige del af vejen ind tilslutning til offentlig regnvandskloak. Det på figur 2.4 viste stræk er ca. 90 m og ved etablering af en ø1100 mm betonledning vil kravet til forsinkelsesvolumen være opfyldt. Et alternativ kunne være, at etablere en faskine (med tæt membran). Den endelige udformning og løsningsvalg skal afklares i en senere projektfase.

<sup>6</sup> <https://offentlig.rhjarprodweb.gis-hotel.dk/offentlig/download?ejerlav=130653&matrikelnr=116a&rapport=Attest&rapport-Type=0&kommunekode=230>  
<https://offentlig.rhjarprodweb.gis-hotel.dk/offentlig/download?ejerlav=130653&matrikelnr=116n&rapport=Attest&rapport-Type=0&kommunekode=230>

Figur 2.4: Mulig placering af rørbassin markeret med blå.



### 3 Ekstremregn

Håndtering af regnvand ved ekstreme regnhændelser, hvor kloakanlæggets kapacitet overskrides, skal indtænkes i den samlede håndtering af overfladevand. Det skal sikres, at vand ved ekstreme regnhændelser ledes væk fra indgange og andre sårbare elementer og i stedet ledes til områder, hvor vandet gør mindst muligt skade. Det skal ligeledes sikres, at udførelsen af lokalplanen ikke forøger omgivelsernes risiko for oversvømmelse.

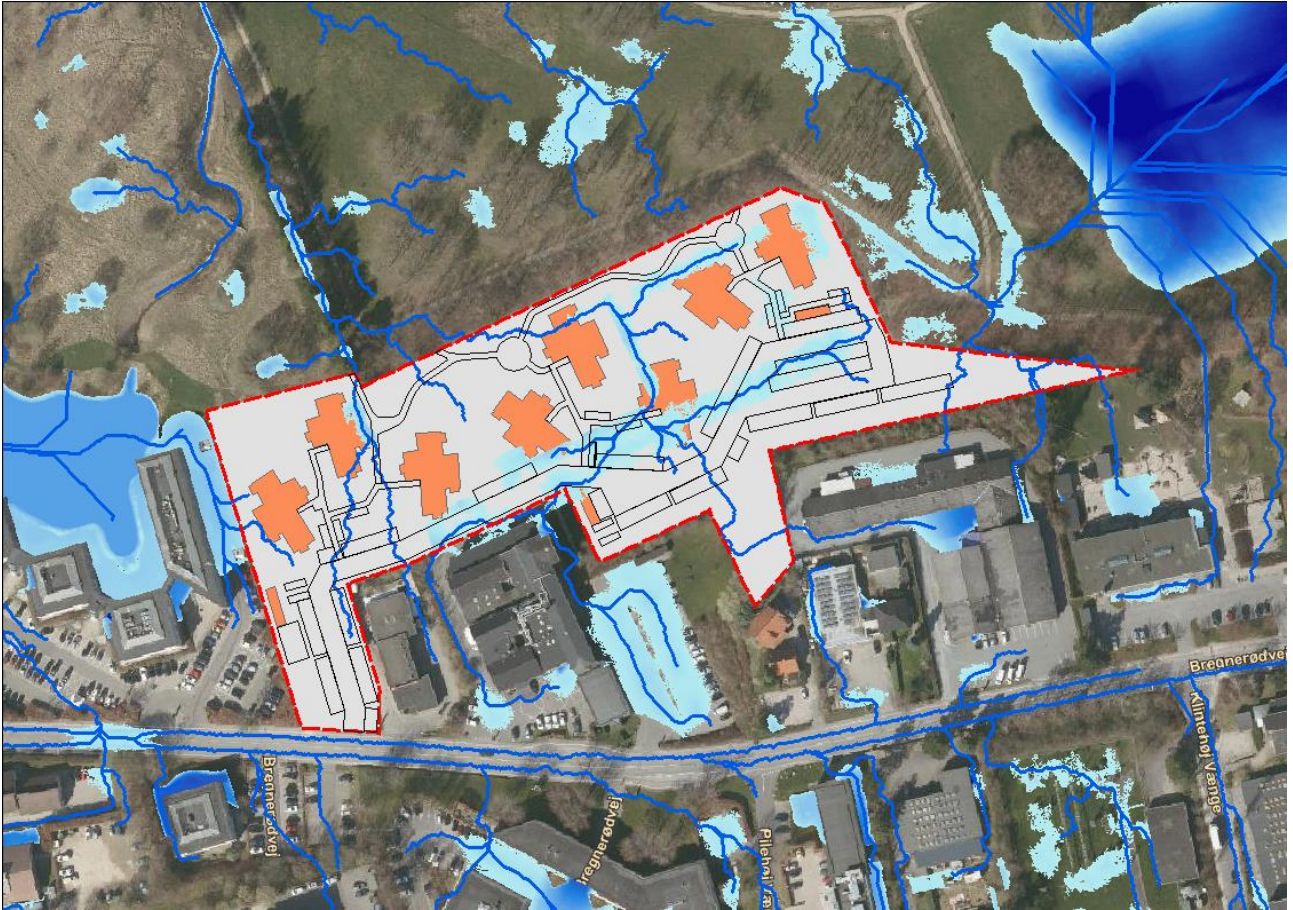
#### 3.1 Strømningsveje og lavninger

Strømningsveje (lavningsfrie) og lavninger indenfor projektområdet og på nærliggende matrikler er vist på figur 3.1. Det ses at oplandene til strømningsvejene primært stammer internt fra projektområdet, men at der også strømmer vand ind fra nærliggende matrikler mod syd (matr. nr. 115c, 116a og 116f). Fra projektområdet løber vandet mod nordvest og videre til Kajerød Å. Indløbspunkterne fra nærliggende matrikler bør fastholdes fremadrettet for at forhindre øget oversvømmelsesrisiko af disse matrikler.

To store eksisterende strømningsveje ligger, hvor der er planlagt boliger. Styring af skybrudsvandet bør derfor indtænkes i projektet. De to omtalte strømningsveje vil kunne afbrydes og i stedet føres i vejens tracé og videre til de to store åbne arealer i mellem bygningerne. Dette er skitseret på figur 3.2. Vejen kan f.eks. etableres med omvendt tagfald, så vandet samles på midten af vejen. Fra vejen skal vandet føres videre til de grønne arealer. Det er derfor vigtigt, at der f.eks. ikke etableres kantsten, der kan stoppe vandet. På øvrige områder kan mindre lokale terrænreguleringer, grøfter, render eller lignende anvendes til styring af overfladevandet. Den endelige udformning skal afklares i en senere fase.

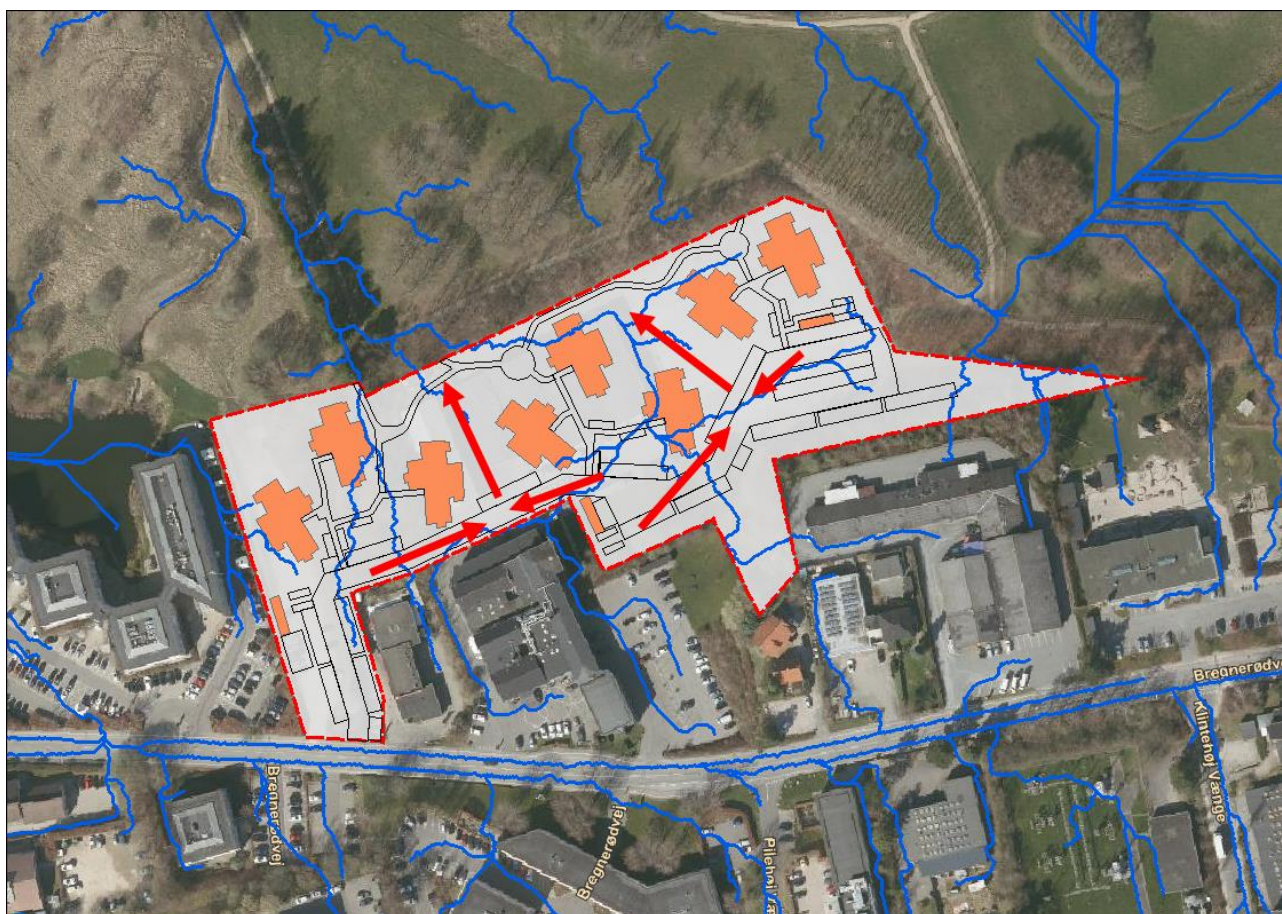


Figur 3.1: Eksisterende strømningsveje med et opland oplande  $\geq 500 \text{ m}^2$  markeret med blå. Projektafgrænsning vist med rød. Nye bygninger er vist med orange. Veje, stier og parkeringspladser er vist med sort omrids.





Figur 3.2: Forslag til styring af overfladevand under ekstremregn (skybrud) vist med røde pile.



## 4 Opsummering

Regnvand til serviceniveau skal fremadrettet afledes til forsyningens regnvandsledning placeret på matrikel nr. 115d. Den maksimalt tilladte befæstelsesgrad for uforsinket udledning er for området antaget til 40%. Med den nuværende arealanvendelse er den planlagte befæstelsesgrad 47%, hvorfor der er behov for etablering af et forsinkelsesvolumen på 82 m<sup>3</sup>. Der forventes ikke krav om rensning af regnvandet. Forsinkelsesvolumenet etableres som underjordisk magasinering, f.eks. rørbassin, da grunden tidligere konstateret forurennet på vidensniveau 2.

Eksisterende strømningsveje ligger, hvor nye bygninger er planlagt. Terrænet indenfor projektområdet skal derfor udformes på en sådan måde, at regnvand under skybrud føres uden om bygningerne og videre mod nord til Kajerød Å. Dette kan gøres ved etablering af fald væk fra de nye bygninger, samt etablering af føringsveje i vejen og grønne arealer. De eksisterende indløbspunkter fra udefrakommende skybrudsvand skal fastholdes for at mindske risikoen for oversvømmelse af nærliggende matrikler, hvilket betyder at koterne ikke må hæves.