

ODENSE KOMMUNE

# REGNVANDSHÅNDTERINGSPLAN - HVILEHØJVEJ

ADRESSE COWI A/S

Jens Chr. Skous Vej 9C  
8000 Aarhus C

TLF +45 56 40 00 00

FAX +45 56 40 99 99

WWW cowi.dk

## INDHOLD

1	Baggrund	2
2	Forudsætninger	2
2.1	Generelle dimensioneringsforudsætninger	2
2.2	Projektspecifikke forudsætninger	3
2.3	SCALGO Live forudsætninger	4
3	Statussituation	4
3.1	Kloakeringsforhold	4
3.2	Terrænnært grundvand	5
3.3	Beskyttede naturtyper	6
3.4	Terrænanalyse	7
3.5	Lavnings- og strømningsanalyse	8
4	Hverdagsregn	10
4.1	Arealopgørelse	10
4.2	Bassinberegning	11
5	Ekstrem regn	13
6	Anbefalinger	14

PROJEKTNR.

A245168

DOKUMENTNR.

006

VERSION

1.0

UDGIVELSESDATO

29.11.2023

BESKRIVELSE

Notat - Udkast

UDARBEJDET

JLEO

KONTROLLERET

RWHA

GODKENDT

JGCH

## 1 Baggrund

I forbindelse med udarbejdelsen af lokalplanen for et større kontor- og industriområde ved Hvilehøjvej, Odense Kommune, er der lavet en tilhørende regnvandshåndteringsplan. Denne er til for at sikre, at risikoen for oversvømmelser i og uden for lokalplanområdet ikke øges i forbindelse med realiseringen af projektet. Notat forholder sig til håndteringen af både hverdags- og ekstremregn.

Lokalplanområdet har et samlet areal på ca. 38 ha. Lokalplansområdet omhandler dele af matrikel nr. 1r, 1t, 1u, 7000e, Hollufgård Hgd., Fraugde, matrikel nr. 6aa Over Holluf By, Fraugde og dele af matrikel 3bf og hele matrikel 3by og 3bz Neder Holluf By, Fraugde.

Af Figur 1 fremgår lokalplanafgrænsningen samt området placering sydøst for Odense by.



Figur 1 -Lokalplanafgrænsning

## 2 Forudsætninger

### 2.1 Generelle dimensioneringsforudsætninger

Udarbejdelsen af regnvandshåndteringsplanen (RVHP) følger retningslinjerne angivet af Odense Kommune:

- > Kommuneplan 2020-2032, Odense Kommune
- > Odense Kommunes Spildevandsplan 2011-2022

## 2.2 Projektspecifikke forudsætninger

Følgende forudsætninger gør sig gældende for nærværende projekt:

- > Lokalplansområdet er i dag ikke udlagt i spildevandsplanen, hvorfor der er i forbindelse med lokalplanarbejdet skal laves et tillæg til den eksisterende spildevandsplan. Efter dialog med Odense Kommune er det blevet besluttet, at området skal separatkloakeres, hvorfor Vandcenter Syd har forsyningspligt på både regn- og spildevand fra området.
- > Af den eksisterende kommuneplan er lokalplanområdet udlagt til erhvervsområde og delvist rekreativt område. I Odense Kommune må erhvervsområder maksimalt befæstes 40%. Befæstes der mere, skal der ske forsinkelse af regnvandet på privat grund inden tilslutning til Vandcenter Syd's system.
- > Recipienten for området er Allerup-Højby Skel (rende) som løber i Lindved Å før udløb til Odense Å. Odense Kommune har vurderet, at der på nuværende tidspunkt må regnes med et udløbstal fra området på 0,4 l/s/red. ha.
- > Allerup-Højby Skel forventes at skulle genslynkes i forbindelse med udstykningen af området. Genslyngningens tracé er ikke endeligt besluttet, hvorfor Odense Kommunes planafdeling har bestemt, at det ikke er en del af nærværende projekt. Genslyngningens tracé kan få betydning for afvandsmulighederne i området.
- > Forsinkelsesbassiner i området skal dimensioneres efter Vandcenter Syd's praksis. Vandcenter Syd benytter en gentagelsesperiode på  $T=5$  år og sikkerhedsfaktor på 1,5 på nuværende dimensioneringsniveau. Rensevolumenet regnes som  $200 \text{ m}^3/\text{red. ha.}$  jf. Vandcenter Syd's praksis. Det er dog Odense Kommune som sætter de endelige krav til rensegraden.
- > Der løber en gasledning igennem området som der skal holdes afstand til. Dennes placering er sendt som digital fil i koordinatsystem UTM32. Der er ikke indhentet andre ledningsoplysninger til udarbejdelsen af nærværende notat.
- > I Odense Kommune er der i kommuneplanen sat et krav til håndteringen af ekstrem regn (Odense Kommuneplan 4.1.2.a). Kravet angiver, at der skal tilbageholdes en nedbørsmængde på op til 90 mm over 4 timer svarende til en 100 årshændelse ved nye bygninger og anlægsprojekter i områder der risikerer oversvømmelser jf. Odense Kommunes oversvømmelsesrisikokort (se kort: <https://odense.viewer.dkplan.niras.dk/plan/59#/12899>).

## 2.3 SCALGO Live forudsætninger

De naturlige strømningsveje og lavninger modelleres ved brug af programmet SCALGO Live. SCALGO Live er et simpelt modelleringsværktøj, som på baggrund af den valgte højdemodel og nedbørsmængde, kan simulere lavninger og strømningsveje i terrænet. Følgende hovedforudsætninger gør sig gældende for programmet:

- > Programmet har mulighed for at medtage nedsivning og afledning til kloak. Denne indstilling er ikke slået til i de udførte analyser i nærværende notat.

Analyserne udgør en indledende screening og resultaterne bør ikke anvendes til detailprojektering.

Følgende forudsætninger anvendes til modellering af strømningsveje og lavninger for projektområdet:

- > Danmarks nyeste højdemodel anvendes som grundlag. Eksisterende bygninger inkluderes i analysen.
- > Der anvendes en nedbørsmængde på **90 mm** for plansituationen, svarende til en 100 års regnhændelse i Odense Kommune jf. deres kommuneplan.

Nedbørsmængden beregnes ud fra regnserier i SVK-beregningsark ver. 4.1. Sikkerhedsfaktorer er valgt på baggrund af Skrift 29.

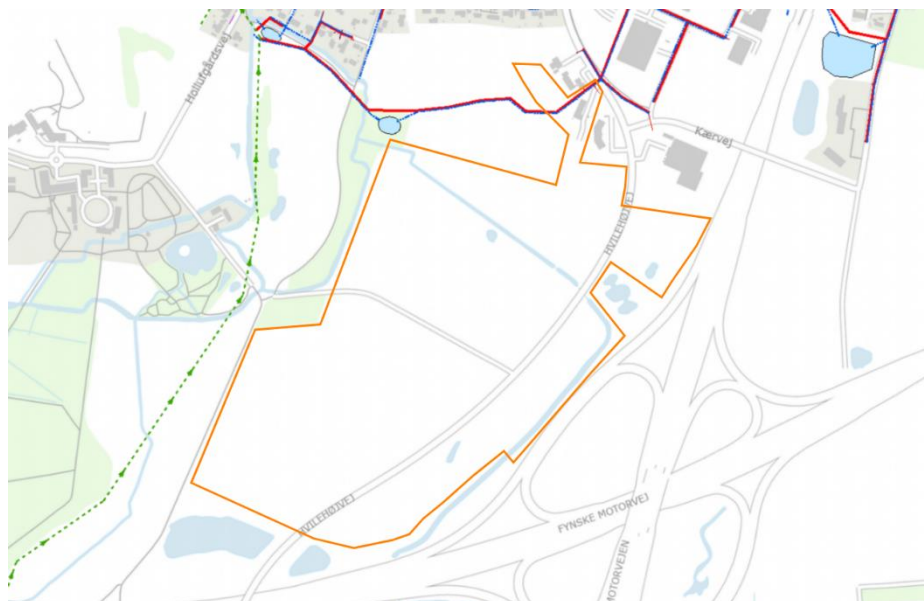
Koordinatsæt i SVK er sat til N: 6135201 og E: 592550 svarende til en årsmiddelnedbør på 674 mm.

## 3 Statussituation

### 3.1 Kloakeringsforhold

Lokalplansområdet er ikke en del af Odense Kommunes Spildevandsplan 2011-2022. Området skal dog udlægges til separatkloakering i forbindelse med lokalplansarbejdet.

Af Vandcenter Syd's webGIS fremgår eksisterende ledninger og bassiner i og omkring lokalplanområdet. Et udsnit fra Vandcenter Syd's webGIS ved lokalplanområdet kan ses på Figur 2.



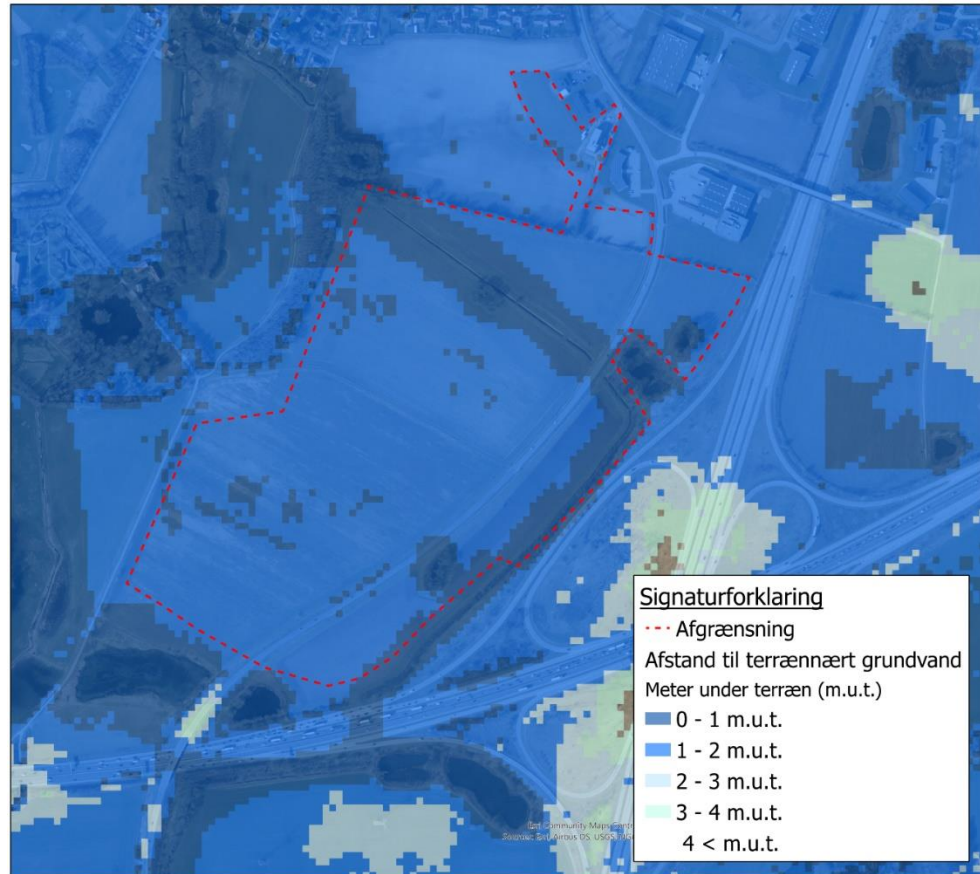
Figur 2 - Eksisterende kloakforhold ved lokalplanområdet (vist med orange). Blå streger viser regnvandsledninger, røde streger viser spildevandsledninger og grønne streger viser fællesledninger. Fra Vandcenter Syd's WebGIS

Det ses af Figur 2, at der er etableret kloakledninger i den nordligste del af lokalplanområdet (Ø500 bt og Ø800 bt). Dertil ligger der nord for lokalplanområdet et mindre eksisterende regnvandsbassin. De omkringliggende arealer er separatkloakeret. Det bør undersøges, om der er lavet servitutter på ledningerne, som krydser ind over området. Servitutterne kan indeholde restriktioner ift. udnyttelsen af de ovenliggende arealer og afstandsrestriktioner til ledningerne.

### 3.2 Terrænnært grundvand

Lokalplansområdet ligger indenfor område med drikkevandsinteresser (OD).

Ved hjælp af SCALGO Lives modul '*Terrænnært grundvand*' er det terrænnære grundvandsniveau undersøgt. Der er set på en vintersituation, da det må anses for at være den mest kritiske periode på året. Afstanden til det terrænnære grundvand fra terræn er vist på Figur 3.



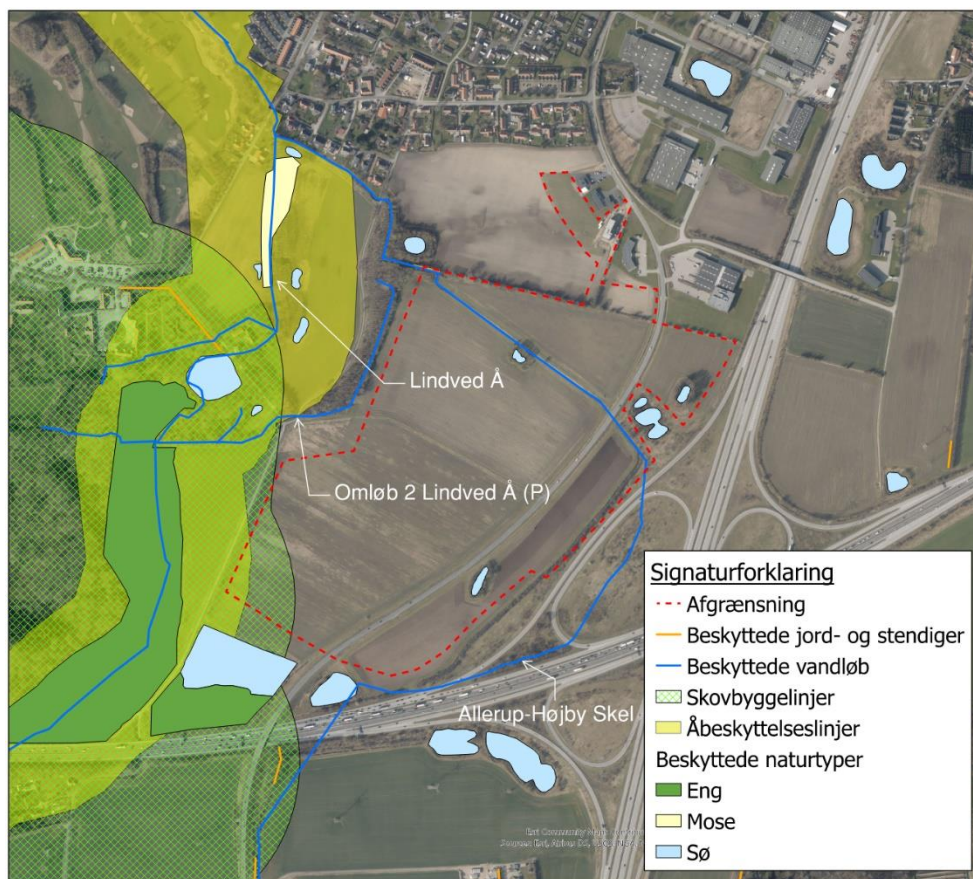
Figur 3 - Afstand fra terræn til det terrænnære grundvand i vintersituationen (HIP)

Det ses af Figur 3, at der er et længere stykke med højt terrænnært grundvand (0-1 m.u.t.). Dette skyldes et eksisterende vandløb og søer/bassiner i området. Generelt er der mellem 1-2 m mellem terræn og det terrænnære grundvand.

Der er på nuværende tidspunkt ikke udført geotekniske borer eller pejlinger af grundvandsstanden, som kan inddrages i nærværende regnvandshåndteringsplan.

### 3.3 Beskyttede naturtyper

Beskyttede naturtyper og beskyttelseslinjer i området er blevet undersøgt og fremgår af Figur 4.

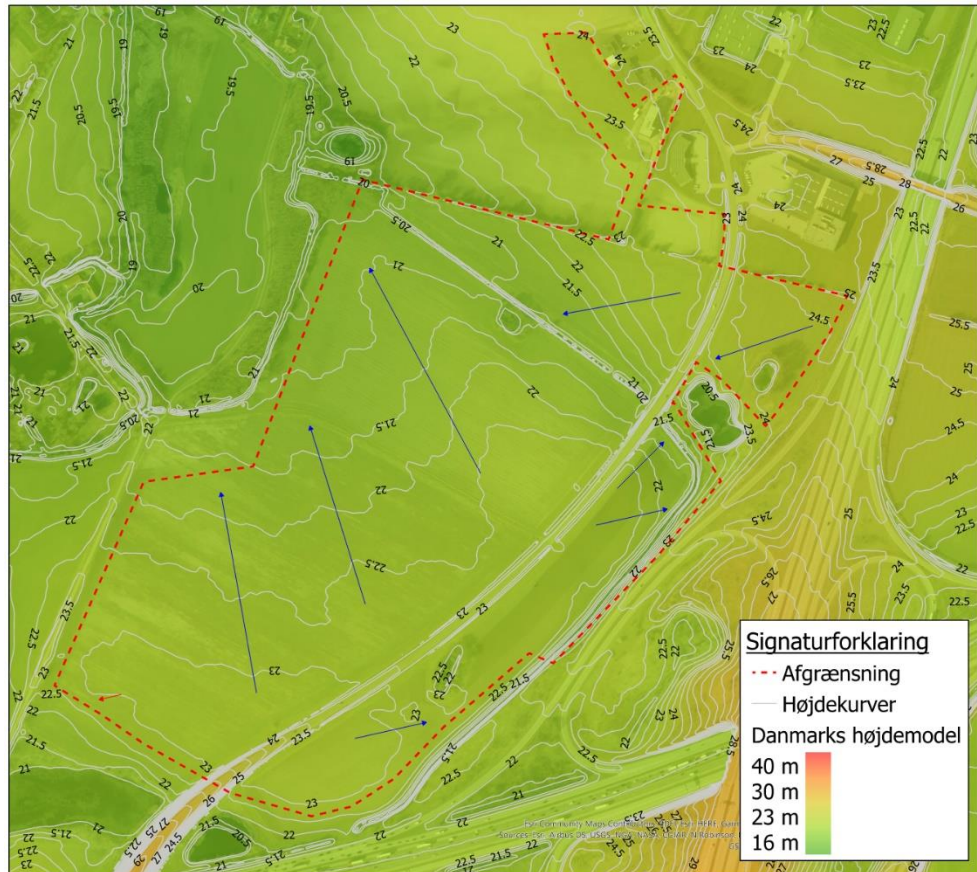


Figur 4 - Beskyttede naturtyper og beskyttelseslinjer. (P) står for privat vandløb

Det ses af Figur 4, at der er flere beskyttede naturtyper inden for området. Dette inkluderer et beskyttet vandløb, Skovbyggelinje, søer og åbeskyttelseslinje. Nær lokalplanområdet ses også beskyttede enge, moser og diger. Som beskrevet i Afsnit 2.2, skal vandløbstraceet, som løber igennem området, genslynges på sigt. Dette er dog ikke en del af nærværende notat.

### 3.4 Terrænanalyse

Terrænanalysen er udført på baggrund af nyeste højdemodel og fremgår af Figur 5.

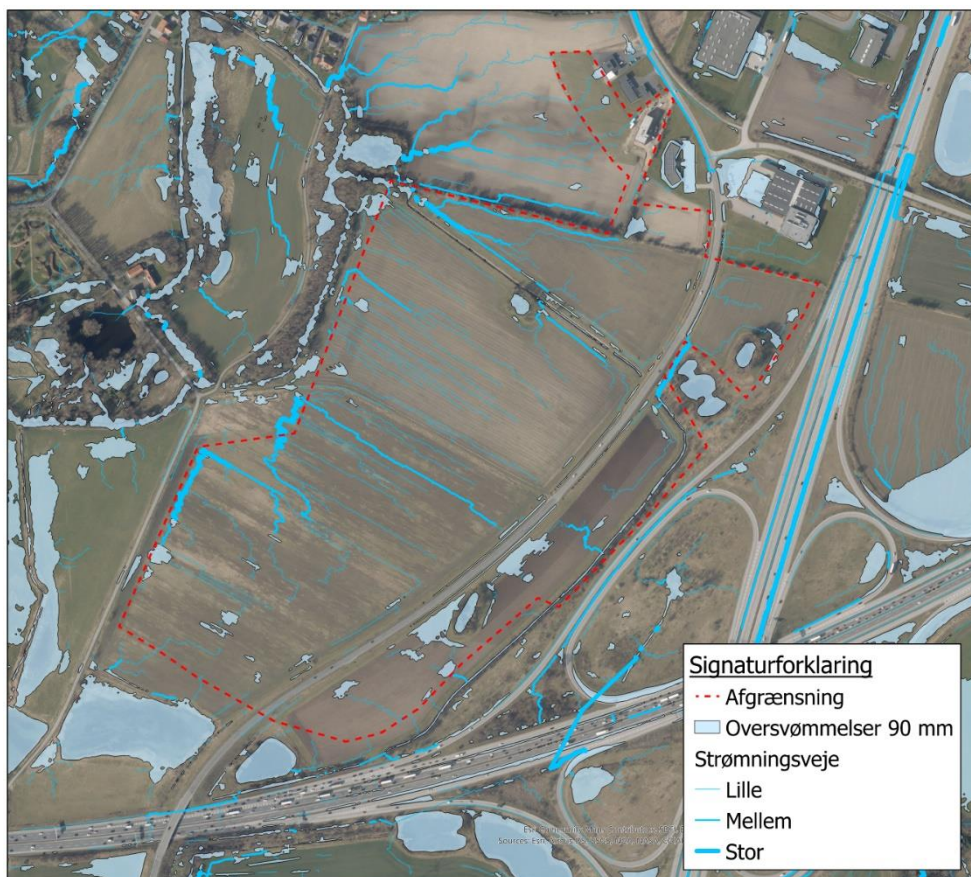


Figur 5 - Danmarks højdemodel. De blå pile viser hvilken retning terrænet falder

Det ses af Figur 5 at lokalplanområdet generelt falder mod nord/nordvest. Dog falder området op til Allerup-Højby Skel (delområde sydøst for Hvilehøjvej) ned til vandløbet som ligger i den østlige del af området.

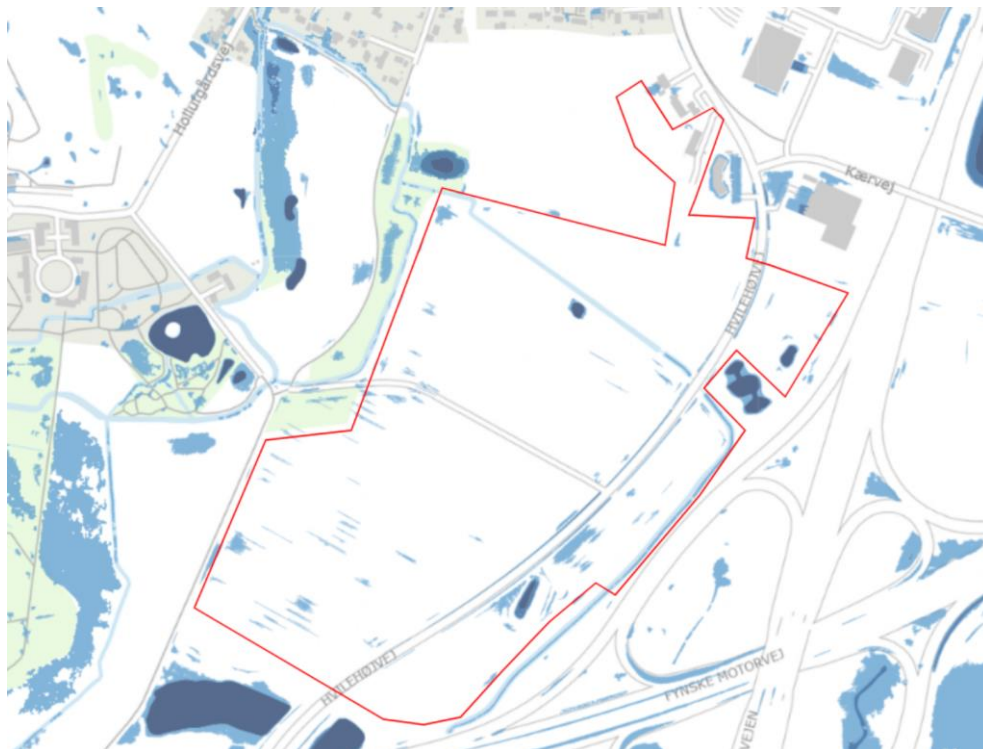
### 3.5 Lavnings- og strømningsanalyse

Lavnings- og strømningsanalysen er udført i SCALGO Live for den forudsatte nedbørsmængde på 90 mm, svarende til en 100-årshændelse jf. Odense Kommunes kommuneplan 2020-2032.



Figur 6 - Oversvømmelser og strømningsveje ved 90 mm regn

Det ses af Figur 6, at lokalplansområdet generelt afvander mod nordvest. Der ses ikke nogen større lavninger inden for området, hvor vandet samler sig ej heller større strømningsveje ind i området. Det må derfor ikke forventes, at området tilbageholder og forsinker meget vand i dag. Det samme gør sig gældende på Odense Kommunes eget risikokort for oversvømmelser, hvor der ikke fremgår meget vand i området, se Figur 7.



Figur 7 - Risiko for oversvømmelser (kort). Skærbillede fra Odense Kommunes kommuneplan og retningslinje 4.1.2.a. Lokalplanafgrænsningen er tegnet på med rød i løs hånd

Det er Odense Kommunes risikokort for oversvømmelser, som angiver om området skal sikres mod ekstrem regn, jf. retningslinje 4.1.2.a, se evt. afsnit 2.2. Det er af retningslinjen uklart, hvornår sikring mod ekstrem regn skal ske. Derfor vurderes dette på baggrund af SCALGO analysen. Denne viser at området ikke må forventes at tilbageholde og forsinke meget vand i dag.

## 4 Hverdagsregn

### 4.1 Arealopgørelse

Lokalplanområdet er udlagt til erhverv og rekreativt område. Som beskrevet i afsnit 2.2, må der befæstes 40% i erhvervsområder, før der skal ske forsinkelse før tilslutning til Vandcenter Syds systemer. Lokalplanen for området udformes som en overordnet ramme, hvorfor der ikke bliver udarbejdet en bebyggelsesplan til denne. Der er derfor regnet med en samlet befæstelsesgrad i området på 40%, som vurderes worst-case ift. Vandcenter Syd's arealbehov jf. deres forpligtigelser ift. bassinvolumen.

Ud fra det eksisterende terræn, vurderes det i dag muligt at afvande hele området til Allerup-Højby skel's tracé via gravitation, også arealet sydøst for Hvilehøjvej. Dette afhænger dog af vandløbets vandspejlskote efter genslyngningen, da denne har betydning for bassinets dybde og udledningsskote. Allerup-Højby Skel deler dertil området i to, hvorfor der må forventes at skulle etableres en løsning på hver side, igen afhængigt af den fremtidige genslyngning (Se bassinoplandsinddeling på Figur 8 nedenfor). Genslynges Allerup-Højby skel således, at det er

muligt at afvande hele området til en samlet løsning, bør dette overvejes, da det må forventes at give færre driftspunkter, udgifter til ind- og udløbsbygværker, areal til adgangsveje, udnyttelse af areal m.m. Med det nuværende vandløbsforløb, er det ikke muligt at etablere færre end to bassiner, medmindre der etableres en dykker (ledning som dykker og som vil stå under vand) under vandløbet. Denne ledning vil i så fald også kunne fungere som sandfang for det tilsluttede opland. Den endelige udformning pålægger Vandcenter Syd.

Nærværende notat tages udgangspunkt i det nuværende tracé og to regnvandsbassiner.

En arealopgørelse af bassinoplandene og det samlede areal fremgår af Tabel 1.

Tabel 1 - Arealopgørelse

	Tot. areal [ha]	befæstelsesgrad	Bef. areal [m <sup>2</sup> ]
Bassinopland nord	8,1	40 %	3,3
Bassinopland syd	29,5	40 %	11,8
<b>Lokalplanområde</b>	<b>37,6</b>	<b>40 %</b>	<b>15,1</b>

## 4.2 Bassinberegning

Ud fra forudsætninger fra afsnit 2.2 og nedenstående forudsætninger er der lavet en overslagsberegning for hhv. forsinkelse og rensningsvolumen. Det er Vandcenter Syd som kommer til at dimensionere, etablere og drifte det endelige bassin(er) i området. Nedenstående beregning og arealudlæg skal derfor ses som et udkast til bassindimensionering og til at udpege en forventelig placering og arealudlæg på regnvandshåndteringen i området.

- > Lokalplanområdet har et samlet areal på 37,6 ha.
- > Området antages befæstet 40%. Det giver et befæstet areal på ca. 15,1 ha.
- > Der må udledes 0,4 l/s/red. ha. svarende til 6 l/s. jf. Odense Kommunes vandløbsteam. Dette skal ske til Allerup-Højby Skel.
- > Den hydrologiske reduktionsfaktor sættes til 1.
- > Der regnes på et traditionelt vådt bassin.
- > SVK regneark ver. 4.1 benyttes til at finde den nødvendige forsinkelsesvolumen. Der tages højde for effekten af koblede regn (20% ekstra volumen)
- > Der regnes med årsmiddelnedbør baseret på projektspecifikke koordinater N: 6135201 og E:592550

- > Rensevolumenet svarer til 200 m<sup>3</sup>/red. ha. Der kan sættes øget krav til renseløbet af Odense Kommune.

Tabel 2 – Bassinvolumen ved SVK ver. 4.1 beregning

	Udløbstal [l/s]	Rensevolu- men [m <sup>3</sup> ]	Forsinkelses- volumen [m <sup>3</sup> ]	Samlet volu- men [m <sup>3</sup> ]
Bassinopland nord	1,3	660	3.509	<b>4.169</b>
Bassinopland syd	4,7	2.360	11.572	<b>13.932</b>
Lokalplanom- råde	6,0	3.020	*	*

\*Forsinkelsesvolumen for hele projektområdet skal beregnes som SVK beregning, da tallene ikke kan lægges sammen for bassin syd og nord.

Ud fra ovenstående forudsætninger er der fundet et samlet nødvendigt volumen på ca. 4.200 m<sup>3</sup> til bassin nord og ca. 14.000 m<sup>3</sup> til bassin syd.

Et forslag til bassinudformningen er vist på Figur 8. Dette er optegnet ud fra følgende forudsætninger:

- > Bassinberegningerne og forudsætninger ovenfor gør sig gældende.
- > Bassinerne anlægges med anlæg 1:5.
- > Vanddybden for stuvningsvolumenen er maksimum 1 m.
- > Arealudlæggene til bassinerne er fundet ved hjælp af terrænreguleringsværktøjerne i SCALGO Live. Her er der lavet en lavning svarende til det nødvendige forsinkelsesvolumen ved at modificere det eksisterende terræn i området.
- > Rensevolumen skal etableres under forsinkelsesvolumen. Arealudlæg eller placering af renseløbet er ikke skitseret på Figur 8.



Figur 8 - Forslag til bassinplacering og arealudlæg. Gasledningen som løber igennem området er vist samt sikkerhedszone hertil

Ændres der på bassinoplandsstørrelserne ved genslyngningen af vandløbet, vil dette have betydning for bassinernes nødvendige arealudlæg og evt. placeringer. Bassinberegningerne og arealudlæg vil i så fald skulle genbesøges.

## 5 Ekstrem regn

Dette afsnit beskriver et løsningsforslag til håndteringen af ekstrem regn ift. gældende krav fra Odense Kommunes kommuneplan. Her sættes der krav til at der tilbageholdes op til 90 mm regn ved nye bygninger og anlægsprojekter, såfremt området fremgår af oversvømmelsesrisikokortet i kommuneplanen.

Retningslinje 4.1.2.a foreskriver, at der i lokalplanområdet skal etableres et forsinkelsesvolumen på op til 33.840 m<sup>3</sup> til håndtering af ekstrem regn, såfremt området vurderes i risiko. Som beskrevet i afsnit 3.5 er det af retningslinjen uklart, hvornår et område vurderes at være i risiko og skal sikres (og op til hvad), hvorfor der er taget udgangspunkt i resultaterne fra SCALGO analyserne. I lokalplanområdet findes der ingen naturlige lavninger i dag, som kan tilbageholde regnvand (se evt. afsnit 3.5), derfor vil kravet om etablering af et større volumen kræve større terrænreguleringer, som må anses som værende uhenigtsmæssige ift. det landskabelige udtryk. I forbindelse med udviklingen af området etableres et forsyningsbassin med et forsinkelsesvolumen på ca. 15.000 m<sup>3</sup>. Det vurderes på baggrund heraf at oversvømmelsesrisikoen for nedstrøms arealer reduceres væsentligt ift. nuværende forhold.

Såfremt Odense Kommune sætter yderligere krav om forsinkelse end ovenstående, kan grønne områder ved store regnhændelser benyttes til at forsinke og opbevare ekstremregn, såfremt terrænet udformes og koterer herefter. De grønne arealerne må i så fald til tider forventes at stå våde i kortere eller længere perioder, men kan til dagligt benyttes som opholdsareal. Perioden hvor området står vådt afhænger af regnhændelsen og den nedsivning og fordampning, som finder sted. F.eks. kan de grønne områder omkring de fremtidige regnvandsbassiner udformes således, at de etableres med et "buffer-volumen" oven på hverdagsvolumen (Vandcenter Syds bassiner) via højere kanter (forventeligt med anlæg 1/8 – 1/10). Det skal dog sikres, at bassinerne ikke bliver for dybe, så de ikke kan afvande til vandløbet.

Regnvandsbassinerne skal i så fald udformes med et udløb til ekstremregn, der sikrer, at bassinerne ikke står fyldte med ekstremregn. Det er grundejers ansvar at stå for drift og vedligeholdelse af arealerne til buffervolumenet og tilknytninger hertil.

Andre forslag til yderligere forsinkelse inden for området tæller de fremtidige parkeringsarealer og veje, som kan udformes med regnbede, hvor vandet kan ledes til forsinkelse.

## 6 anbefalinger

På baggrund af de udførte beregninger og analyser gør følgende punkter sig gældende:

- > I forbindelse med realiseringen af projektet ved Hvilehøjvej, skal Allerup-Højby Skel genslynges. Det anbefales, at dette indtænkes i nærværende projekt, da det kan have stor betydning for koterings- og afvandingsmulighederne i området.
- > Området udlægges til separatkloakering, hvorfor Vandcenter Syd har forsyningspligt på regn- og spildevand i området.
- > Der ligger flere §3-beskyttede søer inden for området, som skal respekteres i det fremtidige byggeri. Dertil overlappes dele af området af en skovbyggelinje mod sydvest. Hvis der er ønske om at der skal bygges her, skal der søges om dispensation hos Odense Kommune eller reduktion af skovbyggelinjen ved Miljøstyrelsen.
- > Det anbefales, at der etableres to regnvandsbassinet, ét bassin på hver side af Aller-Højby Skel, som områderne kan afvande til.
- > Det nordlige bassin bør etableres med et forsinkelsesvolumen på ca. 3.510 m<sup>3</sup> og det sydlige med et forsinkelsesvolumen på ca. 11.580 m<sup>3</sup>.
- > Det vurderes fordelagtigt at etablere renseluminer under forsinkelsesvoluminerne. Dette er dog op til Vandcenter Syd og deres dimensioneringspraksis.
- > Bassinerne skal placeres uden for sikkerhedszonen til gasledningen.

- > Området tilbageholder ikke meget vand i dag ved en regnhændelse på 90 mm (ekstremregn i Odense Kommune). Det vurderes derfor som en væsentlig forbedring for nedstrøms arealer, at der etableres et samlet forsinkelsesvolumen på ca. 15.000 m<sup>3</sup>.
- > Sætter Odense Kommune yderligere krav til håndteringen af ekstremregn, kan området forsinke mere ekstremregn ved at etablere regnvandsbede ved veje og parkeringspladser. Dertil kan terrænet omkring bassinerne udformes således, at der kan ske opstuvning af ekstremregn her. Det skal dog sikres, at bassinerne ikke graves for dybt ned, så de ikke kan afvande til vandløbet. Vandcenter Syd skal høres, hvis ekstremregn ledes til bassinerne.

UDKAST