

HOLBÆK HAVE 11

HÅNDTERING AF OVERFLADEVAND

NOTAT

Indholdsfortegnelse

1	Indledning	1
1.1	Konklusion	2
2	Forudsætninger	2
2.1	Topografi og strømningsveje	2
2.2	Tilslutning til offentlig kloak	3
2.3	Befæstelsesgrader	4
2.4	Geologi	5
3	Løsninger	6
3.1	Transportsystemer	6
3.2	Bassin	6

Bilag:

Bilag A MEMO nedsivningstest ved Holbæk Have 11

Bilag B Beregning af LAR-anlæg

Bilag C Beregning af traditionelt regnvandsbassin

Tegning 3.01 Dispositionsplan traditionelt regnvandsbassin

Tegning 3.02 Dispositionsplan nedsivningsbassin

1 Indledning

I forbindelse med udarbejdelse af lokalplan for området Holbæk Have 11 skal udarbejdes et dispositionsforslag for regnvandshåndtering.

Der er i den foreliggende bebyggelsesplan lagt op til at afvandingssystemet i

PROJEKTNR.	DOKUMENTNR.
A084606-003	Notat_Holbæk Have 11 - håndtering af overfladevand

VERSION	UDGIVELSESDATO	BESKRIVELSE	UDARBEJDET	KONTROLLERET	GODKENDT
1	2017.11.08	Notat	CLSN	BOMA	PSTH

videst muligt omfang opbygges af åbne grøfter, vandhuller og LAR-systemer.

1.1 Konklusion

Området som helhed egner sig ikke til nedsivning af regnvand og det anbefales således ikke at etablere en afvandingsløsning baseret på nedsivning.

Der belyses således forskellige alternativer for håndtering af overfladevand ved beregning af nødvendige bassinvoluminer for nedsivningsbassin såvel som for traditionelt regnvandsbassin.

Af tegningsmaterialet fremgår arealbehov ved de forskellige løsninger. Arealbehovene er tilnærmelsesvis identiske de forskellige løsninger imellem.

Bassin skal grundet topografien placeres i områdets nordvestlige ende.

Det anbefales at der i lokalplanen reserveres et areal på 800m² til et traditionelt regnvandsbassin.

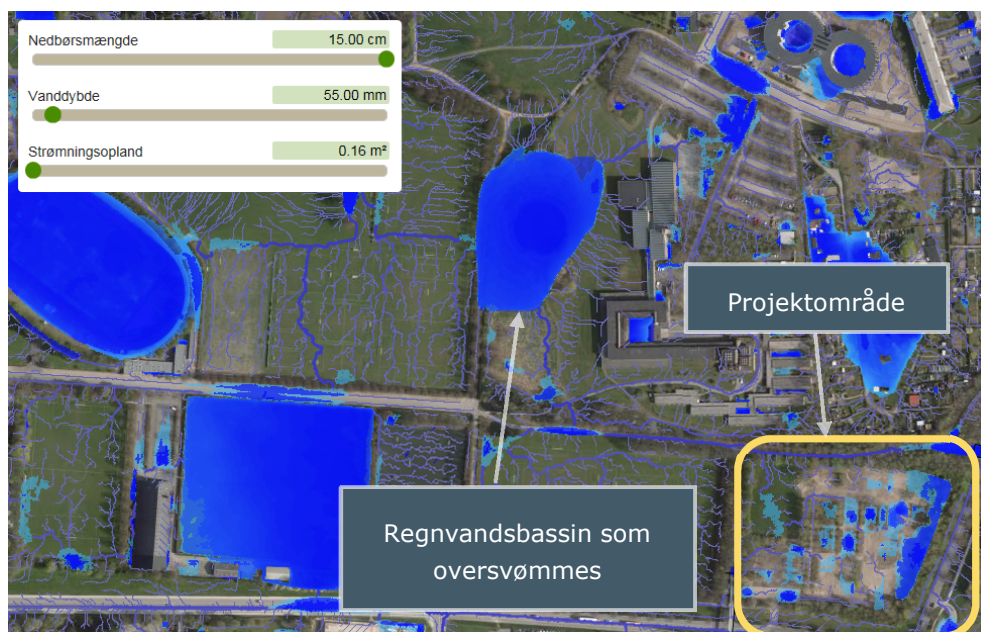
2 Forudsætninger

2.1 Topografi og strømningsveje

Bebyggelsesplanen opererer ikke med terrænregulering i betydelig grad, og det forudsættes således at de fremtidige terrænforhold bliver som de eksisterende.

Ved befæstelse af området, er det væsentligt at risikovurdere på hvorhen overfladevand vil søge i en skybrydssituation. Nedenstående Figur 1 er fra screeningsværktøjet Scalgo Live, hvor det fremgår at vandet ved et skybrud (en 150 mm regnhændelse) vil løbe via seminariestien frem til eksisterende regnvandsbassin B2409 nordvest for området, som vil blive oversvømmet.

De overordnede strømningsforhold ud af området forventes at blive identiske i fremtiden, idet der ikke terrænreguleres i nævneværdig grad.



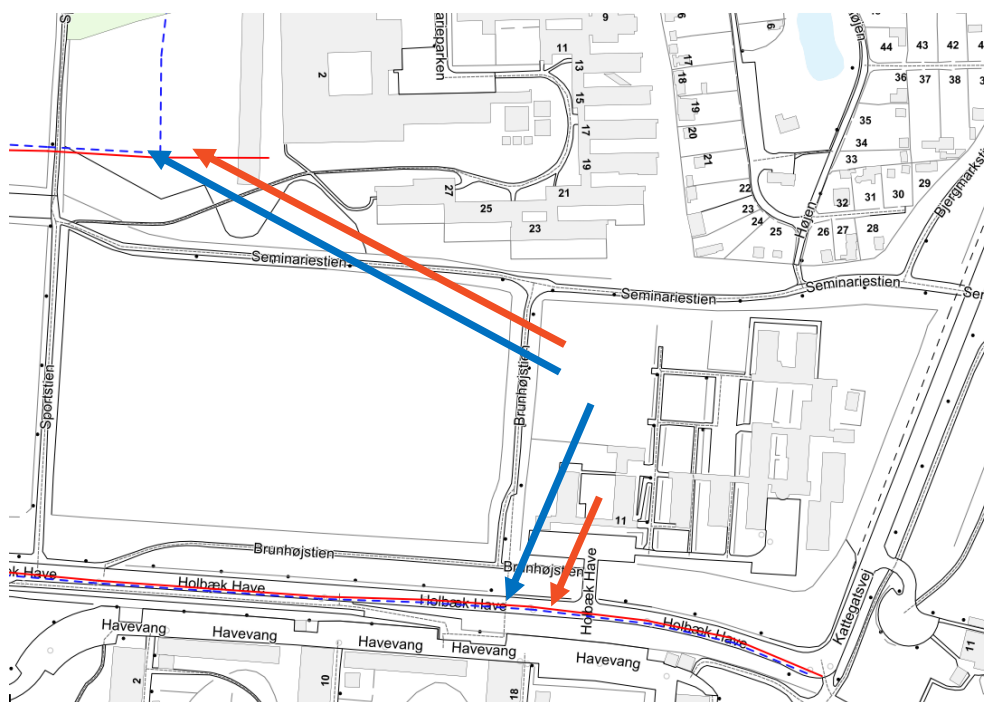
Figur 1 Strømningsveje for vand på terræn ved en skybrudssituation. Billedet stammer fra screeningsværktøjet Scalgo Live

2.2 Tilslutning til offentlig kloak

Spildevandskloak er ikke behandlet indgående i nærværende, men tilslutning til forsynings hovedkloak forventes at kunne ske hvor det er markeret nedenfor på Figur 2.

Regnvandsbassin eller nedsivningsbassin skal have overløb eller tilslutning til offentlig kloak, hvilket kan ske hvor det fremgår på Figur 2.

Fælles for regn- og spildevand er, at tilslutningen i nord, via Seminariestien, fordrer længere ledning. Omvendt er tilslutningspunktet dybere. Områdets tidligere bebyggelse har sandsynligvis været tilsluttet systemet i Holbæk Have.



Figur 2 Muligheder for tilslutninger til offentlig kloak. Spildevand markeret med røde pile og regnvand markeret med blå pile.

2.3 Befæstelsesgrader

Ved bestemmelse af befæstelsesgraden er der taget udgangspunkt i den foreliggende bebyggelsesplan, som den ser ud efter arkitektkonkurrencen. Følgende befæstelsesgrader er anvendt i beregningerne:

Arealtype	Areal [m ²]	Befæstelsesgrad	Bef. areal [m ²]	Kilde til befæstelsesgrad
Belægning omkring huse	2,371	1.0	2,371	Projektudbuddets tegning
Cykel parkering	155	1.0	155	Projektudbuddet ("der er etableret overdækning")
Grønt areal	6,642	0.0	0	Det forudsættes at græsarealer ikke drænes eller ledes til kanalsystem på anden vis
P-Armeret græs	5,116	0.5	2,558	Antagelse
P-Udlæg	648	0.5	324	Antagelse
Sti	1,984	1.0	1,984	Projektudbuddet ("fast belægning")
Tag (grønne tage)	3,041	0.7	2,098	Effektiviteten af grønne tage, Aalborg Universitet 2015
Terrasse	228	1.0	228	Antagelse
Vandløb	905	1.0	905	Direkte tilledning
Sum	21,090		10,623	

Tabel 1 Befæstelsesgrader

Der beregnes ud fra ovenstående en samlet befæstelsesgrad for området på 0,5.

Ved detailprojektering af afvandingen i området skal bassin og afvandingssystem dimensioneres ud fra de konkrete befæstelsesgrader.

2.4 Geologi

2.4.1 Geotekniske undersøgelser

COWI har i 2016 udført geotekniske undersøgelser i området, som har konstateret moræneler og fyldjord. Fyldjorden skyldes givetvis at området indtil ca. 2016 var bebygget med institutionsbyggeri. Historiske kort fra før området blev bebygget indikerer at de oprindelige terrænforhold er uændrede, således at det ikke forventes at området er opfyldt.

2.4.2 Nedsivningstests

Der er i oktober 2017 udført 5 nedsivningstests i området for at kortlægge geologiens egnethed til nedsivning af regnvand. Nedsivningstests og deres resultater fremgår af Bilag A. Overordnet konkluderes at geologien i området kun meget begrænset egner sig til nedsivning af vand.

Det bemærkes at nedsivningstestene i sagens natur er udført meget lokalt, og at variationer i de lokale jordbundsforhold bidrager til en usikkerhed.

3 Løsninger

Der er belyst følgende forskellige udformninger af bassin:

- 1 Traditionelt regnvandsbassin, fremgår af tegning 3.01
- 2 Nedsivningsbassin, fremgår af tegning 3.02

3.1 Transportsystemer

Vandet skal føres fra overfladerne frem til transportsystemerne (grøfter og rør). Såfremt der vælges løsninger i terræn hertil kan dybder af grønfter og ledningsanlæg reduceres, frem for hvis der anvendes rene ledningssystemer.

3.1.1 Forsinkelseskapacitet i grønfter

Det er undersøgt hvor stor opmagasineringskapacitet, der er i grønfterne. De grønfter som har ringe fald og er "flade" er egnede til magasinerings. De flade grønfter jf. bebyggelsesplanen andrager et volumen på 200m³, afhængigt af endelig udformning. Brug af grønfter til forsinkelse vil kræve vandbremsere eller drosselledninger i grønfterne. De opmagasineringsegnede grønfter fremgår af tegningsmaterialet.

Grønfternes geologi er uegnet til nedsivning af regnvand, jf. 3.2.4 Bilag A.

3.2 Bassin

3.2.1 Gentagelsesperiode for overskridelse af kapacitet

Et nedsivningsbassin skal forsynes med et nødoverløb som tilsluttes forsynings ledningssystem. Afløbet fra et traditionelt regnvandsbassin skal tilsluttes forsynings ledningssystem.

Jf. spildevandsplanen er der følgende krav til udledning fra regnvandsbassiner:

Vandløbstype	Krav	Udledning [l/s/ha]	Gentagelsesperiode for nødoverløb	Udledningstype (Anbefalet)
Små og større naturlige vandløb uden vedligeholdelse med høj vandløbskvalitet (DVFI>5)	Skærpet	0,25-0,5	n=1/10	Gerne via nedsivning. Gerne 50-100 m fra vandløb. Regnvandsbassin med erosionsbeskyttelse ved udløb
Mindre og større vedligeholdte vandløb med normal vandløbskvalitet (DVFI≤5)	Normal	1-2	n=1/5	Regnvandsbassin med erosionsbeskyttelse ved udløb
Direkte udledning til større marin recipient	Lempet	Ingen hydraulisk forsinkelse	n=1	Evt. sedimentationsbassin eller separator med erosionsbeskyttelse ved udløb

Figur 3 Spildevandsplanens krav til udløb fra regnvandsbassiner

I dette tilfælde skal udløb fra regnvandsbassinet tilsluttes et rørsystem nedstrøms, og det vil givetvis være kapaciteten i dette rørsystem der afgør hvad der kan udledes. En udtalelse herom fra forsyningen vil kræve en nærmere hydraulisk vurdering, hvorfor der for denne opgaves skyld er forudsat gentagelsesperiode $n=1/10$ ($T=10$), for at være på den sikre side. Der forudsættes fast afløb fra traditionelt regnvandsbassin på 5 l/s.

3.2.2 Bassingeometri

Ved bestemmelse af bassinvoluminer er der for begge bassintyper regnet med bassinsider med skråningsanlæg 1:5, således at disse kan indgå som et rekreativt element.

Der regnes med vanddybde på 1,5m ved fyldt bassin. Denne dybde svarer til hvad der kan håndteres ved den ledningsdybde der fordres såfremt alle arealer opsamles.

Det må forventes at myndigheden ved etablering af et traditionelt regnvandsbassin vil stille krav om sandfang, samt evt. vådvolumen/bundfældning, såfremt det nedstrøms regnvandsbassin ikke har kapacitet til at håndtere tilledningen fra området.

3.2.3 Bassinvolumen

Der regnes for begge bassintyper med sikkerhedsfaktor 1,4, som tager højde for klimafremskrivning såvel som usikkerheder. Faktoren er vurderet ud fra Spildevandskomiteens Skrift 30 og de konkrete usikkerheder (nedsivningskapaciteten).

Nedenstående Tabel 2 angiver beregnede volumen- og arealbehov ved en række forskellige gentagelsesperioder.

Gentagelsesperiode	Krævet volumen (m ³)	Koter			Areal ved krone (m ²)
		VSPmin	VSP-max	Krone	
1 (trad. regnvandsbassin)	268	20.90	22.40	22.50	452
5 (trad. regnvandsbassin)	505	20.90	22.40	22.50	607
10 (trad. regnvandsbassin)	636	20.90	22.40	22.50	732
20 (trad. regnvandsbassin)	785	20.90	22.40	22.50	868
10 (nedsivningsbassin)	558	21.00	22.40	22.50	622

Tabel 2 Geometriske parametre ved forskellige gentagelsesperioder for bassin. For trad. Regnvandsbassin er regnet med afløb 5 l/s og for nedsivningsbassin er regnet med afløb svarende til den aktuelle nedsivningsevne (8,4 l/s)

Af tegning 3.01 fremgår et traditionelt regnvandsbassin med T10. Endvidere fremgår hvilke grøfter der kan anvendes til supplerende forsinkelsesvolumen, samt et areal omkring bassinet der kan benyttes som "nødvolumen". Grøfter og nødvolumen er ikke modregnet i det viste bassinvolumen. Såfremt nødvolumen og grøfter medregnes, svarer gentagelsesperioden til T=50 år. Desuden er vist udbredelse af det maksimale vandspejl såfremt bassinet blev dimensioneret for T=5, og det ses at forskellen på T=5 og T=10 er marginal.

Udbredelse af nedsivningsbassin fremgår af tegning 3.02.

3.2.4 Usikkerheder

Nedsivningsbassin

Nedsivningstests er udført meget lokalt hvorfor den reelle nedsivningsevne i hele bassinets udstrækning er uklar. Den viste størrelse på nedsivningsbassin må således betragtes som optimistisk.

Traditionelt regnvandsbassin

Det traditionelle bassin er beregnet uden at tage højde for udsivning. Omfanget af udsivning afhænger selvsagt af hvor stort vådvolumen der etableres, idet vådvolumen givetvis vil kræve en membran for at sikre permanent vand i bassinet.

Sammenfattet så er det på tegning 3.01 viste traditionelle regnvandsbassin regnet konservativt hvor nedsivningsbassinet på tegning 3.02 er optimistisk.

Bilag A MEMO nedsivningstest ved Holbæk Have 11

Bilag B Beregning af LAR-anlæg

Bilag C Beregning af traditionelt regnvandsbassin