

BO-VEST

AB Skallerne, Botilbud Bo-Vest - Regnvandshåndtering

REGNVANDSHÅNDTERING

ADRESSE COWI A/S
Parallelvej 2
2800 Kongens Lyngby

TLF +45 56 40 00 00

FAX +45 56 40 99 99

WWW cowi.dk

INDHOLD

1	Sammenfatning	1
2	Indledning	2
3	Terrænforhold	4
4	Hverdagsregn	5
4.1	Mulighed for nedsivning af regnvand	7
4.2	Dimensionering af forsinkelsesbassin	8
4.3	Vandkvalitet	10
5	Skybrud	11
5.1	Eksisterende situation (status)	12
5.2	Fremtidig situation (plan)	14

1 Sammenfatning

Notatet omhandler regnvandshåndtering for det kommende botilbud AB Skallerne i Albertslund, som udvikles i samarbejde mellem Albertslund Kommune og Albertslund Boligselskab.

Projektområdet har et terræn, der falder let fra øst mod vest, og ligger i et separat-kloakeret opland, hvor der maksimalt må udledes 110 l/s/ha til forsyningens kloak.

Den beregnede afløbskoefficient for området er 0,42, hvilket overstiger den tilladte værdi på 0,3, og derfor skal regnvandet enten nedsives eller forsinkes. Jordbundsforholdene med moræneler og et grundvandsspejl 1,5–2 meter under terræn gør nedsivning vanskelig. Derfor skal regnvandet sandsynligvis forsinkes i et bassin.

PROJEKTNR.

A275451

DOKUMENTNR.

A275451-RV-01

VERSION

3,0

UDGIVELSESDATO

21. november 2025

BESKRIVELSE

UDARBEJDET

HEBJ

KONTROLLERET

SIGU

GODKENDT

JSSC

Det nødvendige bassinvolumen til forsinkelse er beregnet til 62 m³, og det anbefales at placere bassinet tæt på tilslutningspunktet til forsyningens kloak nord for matriklen.

I forhold til skybrud skal det sikres, at eksisterende strømningsveje og lavningsvolumener bevares, og at der ikke sker øget oversvømmelsesrisiko for naboarealer.

Ved planlægningen af det fremtidige terræn skal man sørge for at vandet sikkert kan strømme på terræn udenom bygningerne, uden at forårsage skadevoldende oversvømmelser. En analyse viser at der er behov for at terrænregulere for at forhindre oversvømmelser af bygningerne, da glasgangene mellem dem fanger vand på terræn.

En oversvømmelsesberegning med en dynamisk hydraulisk 1D-2D model bør udføres for at sikre, at overfladestrømninger ikke medfører skader på bygninger.

2 Indledning

Nærværende notat omhandler regnvandshåndteringen for Skallerne, Botilbud Bo-Vest i Albertslund.

De to bygherrer, Albertslund Kommune og Albertslund Boligselskab, ønsker i fællesskab at udvikle og opføre det nye botilbud, som skal bestå af op til 40 boliger med tilhørende servicearealer. Projektudviklingen foregår i et samarbejde mellem kommunen og boligselskabet.

Placeringen af projektets matrikel fremgår af Figur 1.



Figur 1 Placering af projektområdets matrikel

Udviklingsområdet kan ses på Figur 2



Figur 2 Byggefelt/udviklingsområde (fra Arkitektur- og landskabsnotat 2025.06.11)

Situationsplanen for det planlagte projekt fremgår af Figur 3.



Figur 3 Situationsplan fra Arkitektur- og landskabsnotat 2025.06.11

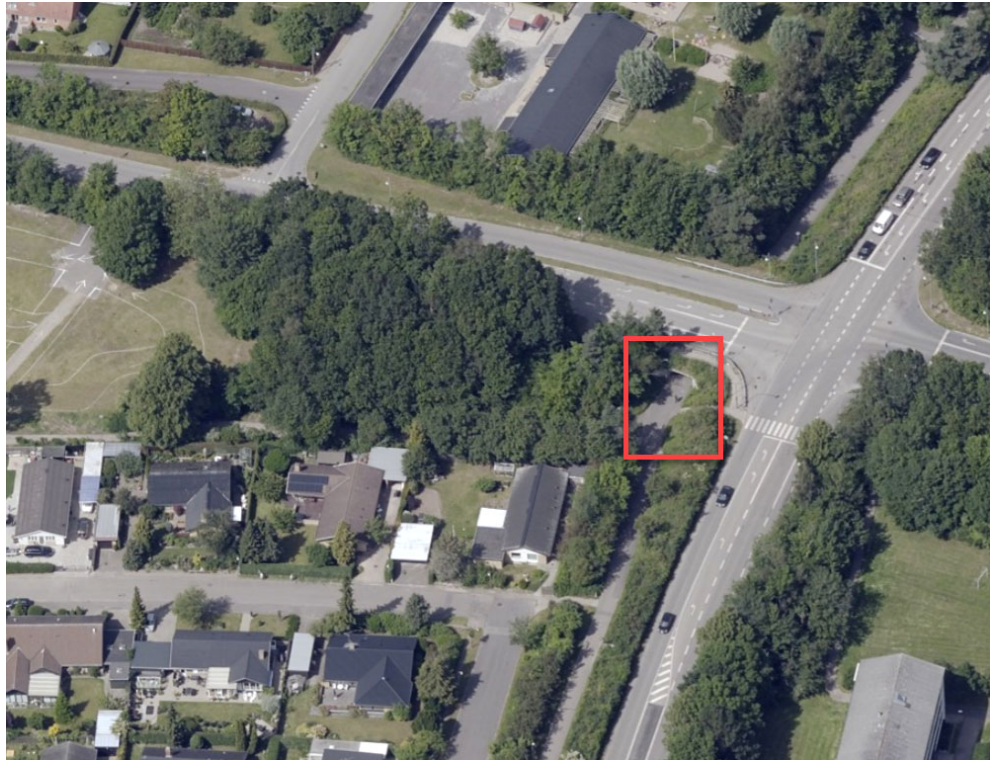
3 Terrænenforhold

De eksisterende terrænenforhold (Danmarks Højdemodel, opmålt i 2019) fremgår af Figur 4. Det ses at terrænet generelt falder let fra øst (kote +19,75) mod vest (kote +18,3).



Figur 4 Eksisterende terrænenforhold (opmålt 2019)

Der bemærkes en viadukt i den østligste del af matriklen, den befinder sig dog udenfor udviklingsområdet (se Figur 5). Der befinder sig en kommunal cykelsti i viadukten.



Figur 5 Viadukt

4 Hverdagsregn

Hverdagsregn defineres her som alle regnhændelser op til en 5-års gentagelsesperiode.

Grunden ligger i et separatkloakeret opland. Dermed skal man koble sig på forsyningens kloak.

Mulighederne for nedsivning af regnvand er belyst i afsnit 4.1.

"Rammer for regnvands- og skybrudshåndtering i Albertslund Kommune - oktober 2021" angiver at der maksimalt må udledes 110 l/s/ha red. til forsyningens kloak.

Afløbskoefficienten defineres i " Rammer for regnvands- og skybrudshåndtering i Albertslund Kommune - oktober 2021" som befæstelsesgraden, som dækker over den andel af bruttoarealet, der afleder til regnvandskloak på egen grund. Dvs. at afløbskoefficienten for en matrikel er lig med befæstelsesgraden ifølge dette notat.

Tabel 1 Gældende afløbskoefficienter jf. Albertslund Kommunes kommuneplan

Arealanvendelse i forhold til kommuneplanen	Maximal tilladelig afløbskoefficient
Boligområde /tæt lav bebyggelse	0,3
Boligområde/Etagehuse	0,5
Erhverv	0,85
Centerområde	0,8
Offentlige institutioner	0,5
Offentlig og privat vej – og parkeringsareal	0,9
Privat vej- og parkeringsareal	0,8
Grønne områder	0

Kommuneplanen angiver en maksimal tilladelig afløbskoefficient for "Boligområde/tæt lav bebyggelse" på 0,3.

Ved beregning af matriklens samlede afløbskoefficient har forskellige overflader forskellig afløbskoefficient. Tabel 2 indeholder de afløbskoefficienter for forskellige overflader, man skal regne med i Albertslund Kommune ifølge "Rammer for regnvands- og skybrudshåndtering i Albertslund Kommune - oktober 2021".

Tabel 2 Afløbskoefficienter angivet i "Rammer for regnvands- og skybrudshåndtering i Albertslund Kommune - oktober 2021". I tabellen er der angivet eksempler på afløbskoefficienter for en række belægningstyper. Disse bruges, når man på baggrund af befæstelsesgraden skal udregne afløbskoefficienten for sin matrikel.

¹ Sættes til 0,1 ved risiko for afstrømning til område med afledning.

Overflade	Afløbskoefficient for forskellige belægningstyper
Tagflader	1,0
Tæt belægning (asfalt, beton, SF-sten o.lign.)	1,0
Stabilgrus m. afløbsriste	0,8
Græsarmeringssten /grus m. afstrømning	0,6
Arealer med grus u. afstrømning	0,0 ¹
Befæstede areal m. afstrømning til græs/bed	0,0
Grønne arealer	0,0 ¹

Hvis grundejer ikke kan overholde afløbskoefficienten (eller afløbstallet), som det er beskrevet i planer og tilslutningstilladelser, kan det løses ved at afskære det areal, der overskrider afløbskoefficienten. Arealet kan herefter afvandes til lokal nedsivning.

Hvis det ikke er muligt at afskære regnvand til nedsivning, kan der alternativt etableres et bassinvolumen til forsinkelse af afløbet, så afløbskoefficienten og afløbstallet kan overholdes.

Der er foretaget en arealopgørelse for at beregne det befæstede areal samt befæstelsesgraden (se Tabel 3).

Tabel 3 Arealopgørelse

Arealtype	Brutto areal (m²)	Befæstelsesgrad	Befæstet areal (m²)
Fuldt befæstede, f.eks beton-, asfalt- og tagarealer	4,588	1,0	4588
Grusstier	618	0,6	371
Flisebelægning, betonsten- / fliser	1,454	1,0	1454
Arealer befæstet med græsarmeringssten	-	0,6	0
Grønne områder mv.	8.659	0	0
Sum / samlet befæstelsesgrad	15.319		6.413

Ovenstående arealopgørelse medfører en befæstelsesgrad på 0,42 og dermed også en afløbskoefficient på 0,42.

Kommuneplanen angiver en maksimal afløbskoefficient på 0,3. Det vil sige at der skal enten nedsives noget af regnvandet eller at det skal forsinkes i et bassin.

Der må maksimalt tilledes 110 l/s/ha red. til forsyningens kloak. Dette svarer til $1,53 \text{ ha} \cdot 0,3 \cdot 110 \text{ l/s/red. ha} = 50,5 \text{ l/s}$.

4.1 Mulighed for nedsivning af regnvand

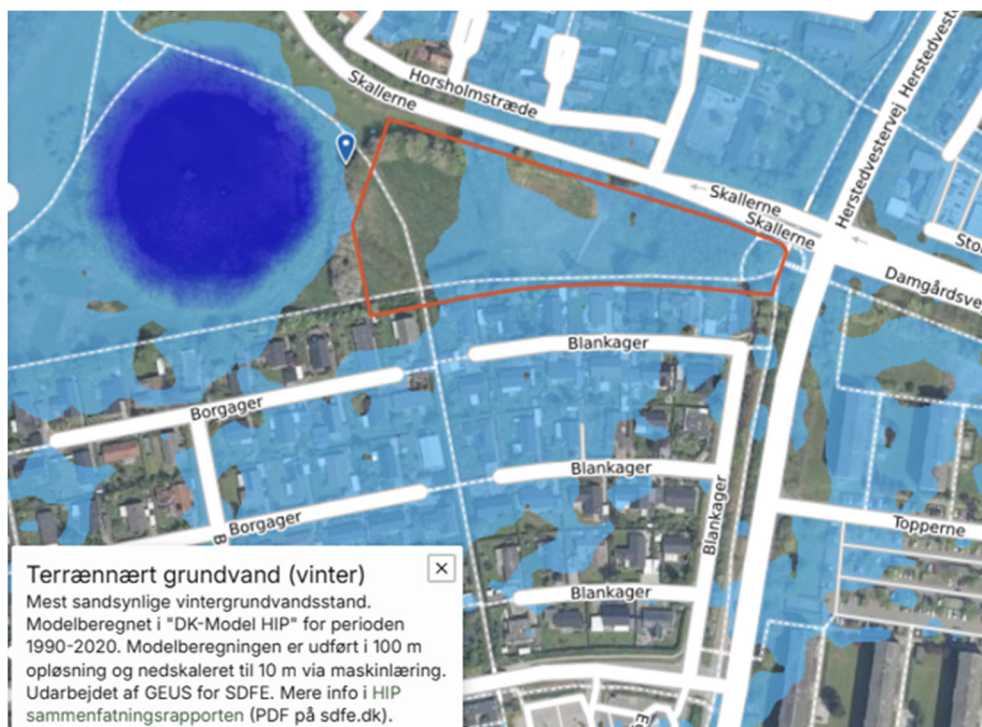
"Rammer for regnvands- og skybrudshåndtering i Albertslund Kommune - oktober 2021" angiver følgende generelle forudsætninger der skal være opfyldt for at nedsive regnvand:

- › *Jordbunden skal være velegnet til nedsivning. Vær opmærksom på, at massive lerlag kan begrænse grundvandsdannelsen, så nedsivning af større vandmængder kan føre til øget grundvandsspejl*
- › *Vejledende afstandskrav til bygninger, skel samt den lovpligtige afstand til vandboringer skal overholdes med mindre myndighed accepterer reduceret afstand*
- › *Der må ikke nedsives gennem forurenede jord, der medfører risiko for grundvandsforurening*
- › *Grundvandsspejlet bør ligge min. 1 meter under bunden af det fremtidige anlæg*

- › Det skal sikres, at vandet ikke strømmer ind mod bygninger, ud på vejen eller giver gener for naboer, når nedslivningsanlægget overbelastes

Jordartskortet fra GEUS viser at der er moræneler i projektområdet.

I SCALGO viser HIP-modellen for terrænnært grundvand om vinteren at grundvandsspejlet befinder sig ca. 1,5 meter under terræn. Om sommeren befinder det sig ca. 2 meter under terræn.



Der er ikke registreret jordforurening på grunden.

Der er ikke særlige drikkevandsinteresser på grunden.

Moræneler er generelt ikke egnet til nedslivning af regnvand. Der kan dog forekomme lokale variationer i jordbunden, der kan gøre det muligt at nedslive.

Grundvandsspejlet 1,5 – 2 meter under terræn besværliggør også nedslivning. Der bør være 1 meters afstand imellem bund af faskine og grundvandsspejlet.

På baggrund af ovenstående vurderes det at der umiddelbart er dårlige forhold for nedslivning af regnvand.

4.2 Dimensionering af forsinkelsesbassin

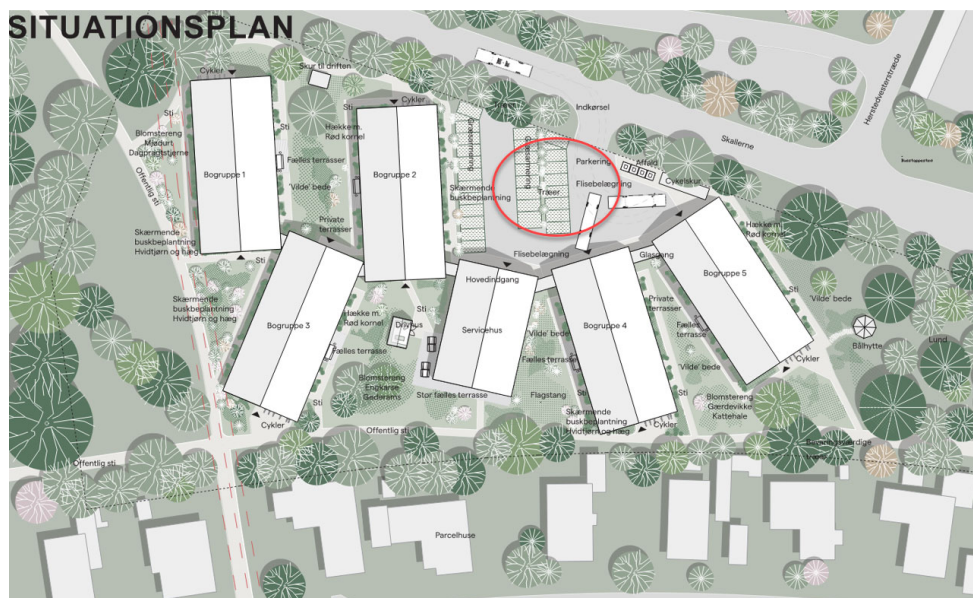
Da der umiddelbart er dårlige muligheder for at nedslive regnvand, beregnes det nødvendige bassinvolumen for at forsinke regnvandet før det ledes til forsyningens kloak.

Til denne beregning benyttes en gentagelsesperiode på 5 år og en klimafaktor på 1,2 (angivet i "Rammer for regnvands- og skybrudshåndtering i Albertslund



Figur 7 Forsyningens regn- og spildevandsledninger (<https://kort.albertslund.dk/spatialmap>)

Det må forventes at forsyningen vil anviser at man skal tilslutte sig deres kloak nord for matriklen. Det vil være mest hensigtsmæssigt at placere bassinet nær dette tilslutningspunkt fx. under jorden ved indkørslen til området (se Figur 8).



Figur 8 Forslag til placering af underjordisk regnvandsbassin

4.3 Vandkvalitet

Til opførelsen af disse boliger vil der blive anvendt byggematerialer, som ikke afgiver miljøfremmede stoffer til regnvandssystemet. Som følge heraf vil kun almindeligt belastet regnvand blive ledt til det offentlige regnvandskloaksystem.

5 Skybrud

I "Rammer for regnvands- og skybrudshåndtering i Albertslund Kommune - oktober 2021" er følgende krav til skybrudshåndtering beskrevet:

Byudviklingsområder indgår på lige fod med resten af Kommunen i et landskab, hvor vandet strømmer af og samler sig under skybrud. I henhold til Albertslund Kommunes Kommuneplan, må der ved byudvikling ikke ske forringelser i form af øget oversvømmelsesrisiko for tilstødende områder. Dette gælder for hændelser op til en klimatilpasset 100-årshændelse og adskiller sig fra Kommunens generelle skybrudsservicemål på T=15.

Det betyder, at ved byudvikling skal det sikres, at:

- › *Vand, der før byudvikling kunne strømme ind i byudviklingsområdet, fortsat skal kunne strømme ind i samme mængder og i samme punkt efter, at området er udviklet*
- › *Vand, der før byudvikling blev magasineret i byudviklingsområdet, fortsat magasineres i samme mængder, efter at området er udviklet*

Tilsvarende gælder, at det er tilladt at opretholde en afstrømning ud af byudviklingsområdet i samme mængder og via samme punkt som før områdets udvikling.

Strømningsforhold og magasinering på terræn skal dokumenteres ved at lægge en vandmængde på 50 mm på en digitale terrænmodel før og efter projektet. Dette svarer overslagsmæssigt til den nedbør, der vil afstrømme på terræn ved en klimafremskrevet 100-årshændelse.

Af hensyn til sikring af nybyggeri mod skybrud gælder desuden, at terrænet skal etableres med fald væk fra bygningerne, og at bygninger, der ligger i oversvømmelsesområder minimum bør sikres til Albertslund Kommunes servicemål for skybrud på 10 cm vand på terræn ved en fremtidig 15-årshændelse.

Figur 9 Viser en analyse, foretaget med værktøjet SCALGO Live, af hvordan regnvand på terræn strømmer via strømningsveje og samler sig i lavninger.

SCALGO Live kan ikke vise udbredelsen af strømningsvejene, det kan kun en dynamisk hydraulisk model. Tykkelsen af strømningsvejen på figurene reflekterer afstrømningsoplandets størrelse. Vandet strømmer fra tynde linjer mod tykkere linjer.

SCALGO Live er et statisk screeningsværktøj, der ikke kan tage hensyn til tid (og dermed regnintensitet) og afløbssystemets kapacitet.

5.1 Eksisterende situation (status)



Figur 9 Lavninger og strømningsveje. Vanddybder: Grøn: 0-10 cm, Gul, 10-30 cm, Rød: >30 cm

Der ses mindre lavninger med under 10 cm vanddybde inde i udviklingsområdet. Den dybe lavning i den østlige del af matriklen, der befinder sig i viadukten, ligger uden for udviklingsområdet og er dermed ikke taget med i undersøgelsen.

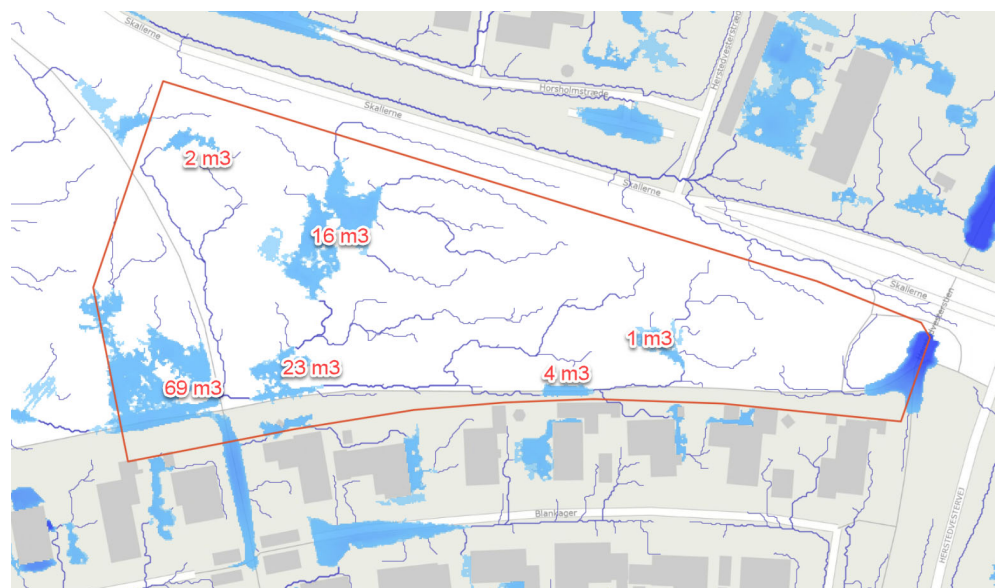
Strømningsvejene inde på matriklen, angiver at vand på terræn strømmer mod syd og videre mod vest. Derefter strømmer det ud af matriklen mod vest. Der strømmer desuden vand ind på matriklen udefra, fra syd og nord.



Figur 10 Strømningsveje og lavninger samt afstrømningsopland. Strømning ud af matriklen er angivet med pil mod vest.

Afstrømningsoplandet for udløbspunktet mod vest fremgår af Figur 10 og er på 1,65 ha.

De angivne strømninger ind og ud af udviklingsområdet skal opretholdes i fremtiden. Ligesom de eksisterende lavningsvolumener, for den simulerede regndybde på 50 mm, indenfor udviklingsområdet også skal bevares. Det samlede volumen der skal opretholdes i fremtiden, er 115 m³ (se Figur 11). Bemærk at lavningen med et volumen på 69 m³ også strækker sig udenfor projektområdet. De 69 m³ inkluderer også volumenet uden for projektområdet, så det skal der tages hensyn til i den fremtidige projektering.

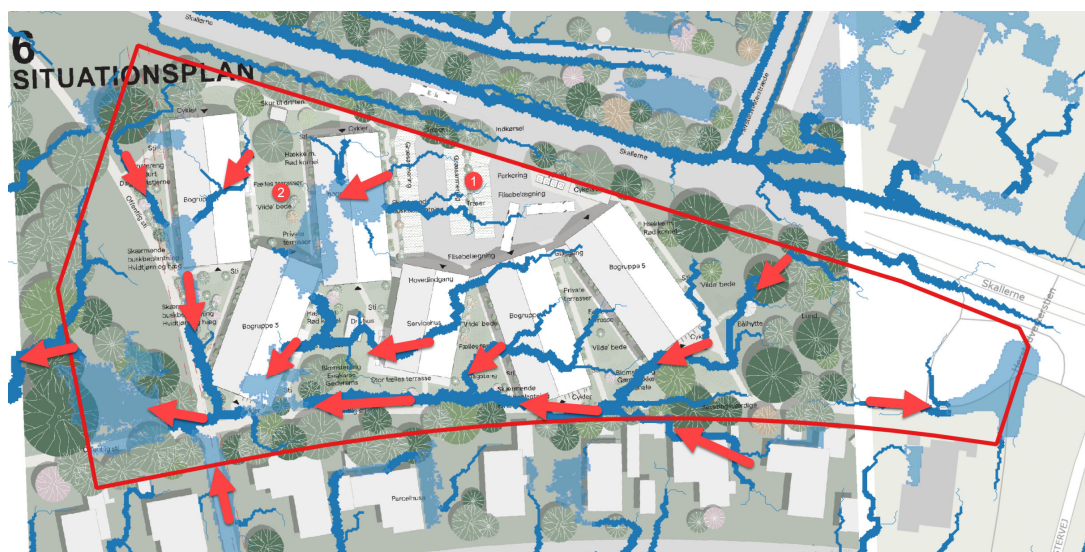


Figur 11 Lavningsvolumener ved den simulerede regndybde på 50 mm, eksisterende situation.

Det ovenstående volumen vil kunne etableres i det grønne område, ved den vestlige del af matriklen. Hvis dette ikke er muligt, skal der indenfor udviklingsområdet etableres lavningsvolumener i terrænet.

5.2 Fremtidig situation (plan)

Ved planlægningen af det fremtidige terræn skal man sørge for at vandet sikkert kan strømme omtrentlig på samme måde som vist på Figur 12, udenom bygningerne.



Figur 12 Eksisterende strømningsveje og lavninger vist på den fremtidige situationsplan

Der er foretaget en analyse med SCALGO Live "glasplademodel", hvor de fremtidige bygninger er lagt ind i terrænmodellen for at se hvordan de påvirker vandstrømninger på terræn under skybrud (se Figur 13).

Da der er en glasgang mellem nogle af bygningerne, bliver skybrudsvandet på terrænet fanget i område 1 og 2 (se Figur 12 og Figur 13).



Figur 13 Analyse med fremtidige bygninger i terrænmodel. Vanddybde: Grøn: 0-10 cm; Gul 10-30 cm; Rød over 30 cm

Figur 14 viser afstrømningsoplandet til punktet hvor overfladevandet strømmer ud af området mod vest, samt oplandet til samlingen af vand ved bygningerne mod nord.

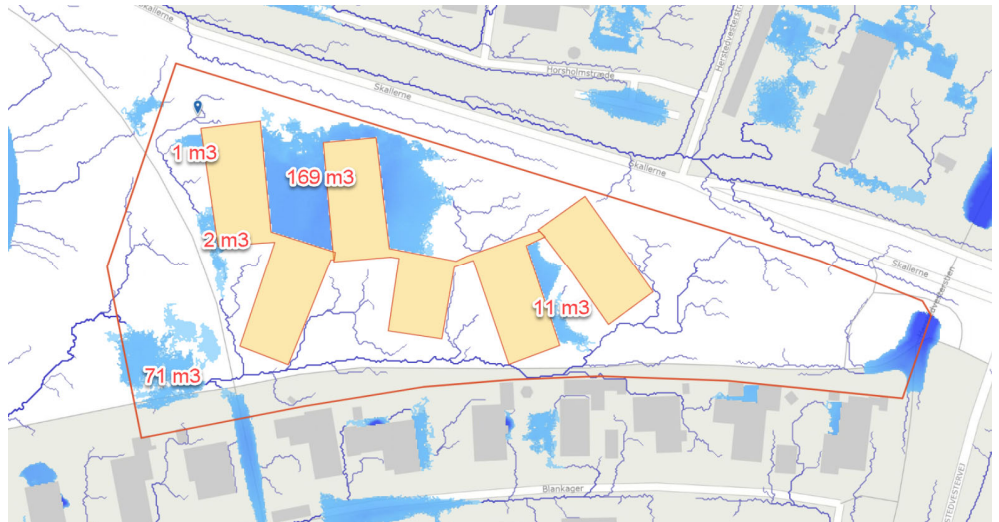


Figur 14 Afstrømningsoplande - analyse med fremtidige bygninger. Øverst opland til samling af vand ved bygninger, nederst opland til udløbspunktet mod vest

Det bemærkes at afstrømningsoplandet mod syd nu er større end i den eksisterende situation. Det skal understreges at SCALGO er et groft screeningsværktøj. Det er derfor ikke sikkert strømningerne reelt vil være som vist i SCALGO. Det anbefales at der i en senere projektfase vil blive lavet hydrauliske beregninger med en dynamisk model.

Afstrømningsoplandet til udløbspunktet mod vest er 1,69 ha. Oplandet til samlingen af vand ved bygningerne er 0,34 ha.

Volumen af vand der samler sig i lavninger i den fremtidige situation, er vist på Figur 15.



Figur 15 Lavningsvolumener i den fremtidige situation

Tabel 4 angiver en opgørelse af mængder af overfladevand, der løber ind og ud af projektområdet for status- og plansituationen samt volumen af vand der samler sig i lavninger. Dette er nogle omtrentlige mængder aflæst i SCALGO Live.

Tabel 4 Opgørelse af mængder af overfladevand, der løber ind og ud af projektområdet for status- og plansituationen.

	Status	Plan	Forskel (plan-status)
Udløbsvolumen (m3)	391	275	-116
Indløbsvolumen (m3)	777	780	3
Lavningsvolumen (m3)	115	254	139

Det fremgår af ovenstående tabel, at der løber 116 m³ mindre ud af projektområdet i plansituationen (fremtid) i forhold til statussituationen (eksisterende situation). Der løber stort set den samme mængde overfladevand ind i begge situationen. Der magasineres 139 m³ mere i projektområdet i plan i forhold til status.

Afstrømningsoplandet til projektområdet ændrer sig fra 1,69 ha i status til 2,03 ha i plan.

Det fremgår af strømningsvejene at op- og nedstrøms naboer ikke stilles ringere end de er i dag, hvis der kommer et skybrud.

Som tidligere nævnt skal det understreges at SCALGO er et groft screeningsværktøj. Det er derfor ikke sikkert strømningerne reelt vil være som vist i SCALGO. Det anbefales at der i en senere projektfase vil blive lavet hydrauliske beregninger med en dynamisk model for at få mere retvisende resultater.

Skybrudsvand hober sig op i område 1 og 2. I disse områder må man terrænregulere så vandet ikke vil stå op ad bygningerne. I område 1 kan man lave en

skålformet plads. I område 2 må man sænke terrænet mellem bygningerne. Hvis der ikke er tilstrækkeligt plads i område 2, må man supplere med et underjordisk skybrudsbassin.

Terrænregulering og fastlæggelse af koter for projektet vil blive behandlet i projektforslagsfasen. Denne fase opstartes som udgangspunkt først efter tildeling af Skema A, hvilket forudsætter en godkendt lokalplan. Det betyder, at detaljerede forhold omkring terræn og højdejusteringer først bliver konkretiseret, når projektet har opnået principgodkendelse.

Man bør lave en oversvømmelsesberegning med en dynamisk hydraulisk 1D-2D model for at sikre at strømningerne ikke forårsager skader på bygningerne. Især med fokus på det vand der strømmer ind på matriklen fra syd.

Der skal etableres terrænfald væk fra bygningerne. Generelt anbefales der 15 cm fri sokkel på bygninger for at forhindre vand på terræn i at strømme ind.