



Byggemodning Halgård Øst, Holstebro

Vandhåndteringsplan

Vem Byg Aps
Dato: 14. december 2021

Indhold

| | | |
|-----|--|----|
| 1 | Indledning..... | 3 |
| 2 | Projektområdet | 4 |
| 2.1 | Inddeling i delområder..... | 5 |
| 2.2 | Terrænforhold | 7 |
| 2.3 | Jordbundsforhold | 8 |
| 2.4 | Beskyttet natur og fredninger..... | 9 |
| 2.5 | Genslyngning af Halgård Bæk..... | 10 |
| 2.6 | Okkerbelastning i Halgård Bæk..... | 10 |
| 3 | Service niveauregn | 11 |
| 3.1 | Princip for håndtering af service niveauregn | 11 |
| 3.2 | Arealopgørelse | 13 |
| 3.3 | Beregningsforudsætninger | 16 |
| 3.4 | Nødvendigt rense- og forsinkelsesvolumen | 16 |
| 3.5 | Placering af bassinvolumen | 17 |
| 3.6 | Opmærksomhedspunkter vedr. bassiner..... | 19 |
| 3.7 | Transportsystem til service niveauregn | 20 |
| 4 | Ekstremregn | 21 |
| 4.1 | Forudsætninger | 21 |
| 4.2 | Tilbageholdelsesvolumen ekstremregn..... | 21 |
| 4.3 | Princip for håndtering af ekstremregn..... | 22 |
| 4.4 | Strømningsveje og lavninger..... | 24 |
| 5 | Opsummering | 25 |

| Rev.nr. | Dato | Beskrivelse | Udarbejdet af | Kontrolleret af | Godkendt af |
|---------|----------|---------------------|---------------|-----------------|-------------|
| 0 | 14.12.21 | Vandhåndteringsplan | AKM | JGJ | CWI |

1 Indledning

Nærværende notat beskriver vandhåndteringsplanen for byggemodningsområdet Halgård Øst placeret sydøst for Holstebro. Området er i dag hovedsageligt markareal, som påtænkes omlagt til fremtidige boliger. Der findes enkelte eksisterende bebyggelse indenfor planområdet, som planlægges nedlagt. Området vil blive udmatrikuleret.

Vandhåndteringsplanen beskriver, hvordan regnvandet i projektområdet kan håndteres. Området udlægges som spildevandskloak med privat håndtering af regnvand i regnvandslaug. Grundet utilstrækkelig nedsivningskapacitet i området etableres der private fælles regnvandsanlæg i form af ledninger til transport af regnvand og regnvandsbassiner til rensning samt forsinkelse af regnvandet inden udledning til Halgård Bæk.

Vandhåndteringsplanen indeholder desuden principper for håndtering af skybrudsvand, og det sandsynliggøres, hvordan vandet kan håndteres under regnhændelser med en gentagelsesperiode større end 5 år. Skybrudsvand håndteres ved terrænløsninger. Anlægsøkonomi for regn- og spildevandshåndtering er ikke behandlet i nærværende notat, ligesom forhold vedrørende tilslutningsbidrag heller ikke er behandlet.

Vandhåndteringsplanen er udarbejdet på baggrund af materiale modtaget af Vem Byg og Holstebro Kommune i august-september 2021. Vandhåndteringsplanen er udarbejdet, inden der foreligger endelige bebyggelsesplaner for projektområdet, og der tages udgangspunkt i eksisterende terræn. Hvis de endelige bebyggelsesplaner resulterer i en højere befæstelsesgrad, skal bassinvolumener genberegnes.

Da byggemodningsområdet dækker et stort areal, arbejdes der på nuværende stadie på forskellige detaljeringsniveauer i de forskellige delområder. For nogle områder er vandhåndteringsplanen derfor på et meget overordnet niveau, mens der for andre områder er foretaget en mere detaljeret analyse.

Vandhåndteringsplanen giver de overordnede rammer for vandhåndteringen i området og skal efterfølges af en detailprojektering af afvandingsystemet.

2 Projektområdet

Lokalplansområdet er beliggende sydøst for Holstebro og fremgår af Figur 1 nedenfor. Projektområdet dækker samlet set ca. 70 ha.



Figur 1: Placering af projektområdet indikeret med stiplede hvide cirkel (venstre). Til højre ses overordnet disponering af projektområdet. Kilde: Visionsplan Halgård Øst, Vem Byg (06.05.2021).

Området afgrænses mod nord og øst af eksisterende markarealer. Mod syd afgrænses området af Herningvej, og mod vest støder projektområdet op til det eksisterende boligområde Halgårde. Halgård Bæk løber tværs igennem projektområdet.

Planområdet dækker otte matrikler alle beliggende i ejerlav Halgårde, Tvis; 1bk, 2a (delvist), 2ø, 2c, 2fh, 1u, 1a samt 3a. Alle matrikler er privatejet. På matrikel 2ø, 2fh, 2a og 3a findes eksisterende ejendom, der planlægges nedlagt – den resterende del af området er under eksisterende forhold ubebygget. Visionsplanen for bebyggelse i området fremgår af Figur 2 nedenfor. Det bemærkes, at områderne siden visionsplanens udarbejdelse har fået nye navne – disse fremgår af Afsnit 2.1.



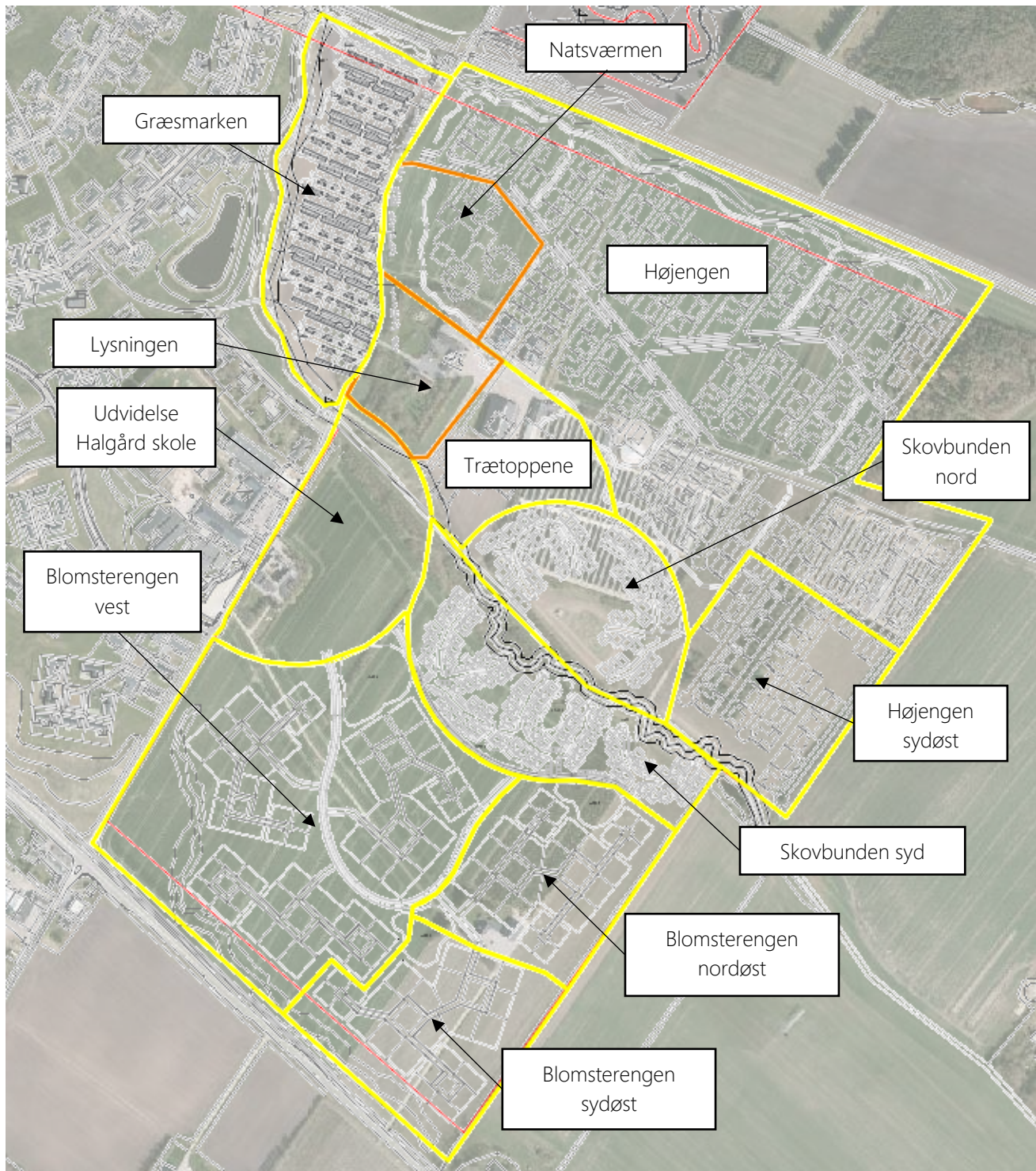
Figur 2: Foreløbig bebyggelsesplan for projektområdet. Ovenstående bebyggelsesplan danner grundlag for vandhånderingsplanen. I nogle delområder er bebyggelsesplanen opdateret, hvorfor der her er taget udgangspunkt i den opdaterede bebyggelsesplan. Bebyggelsesplan udarbejdet af Vem Byg og modtaget 16.06.2021. Bemærk at områderne efterfølgende har fået nye navne – dette fremgår af Afsnit 2.1.

Området vil blive udmatrikuleret.

Delområdet Engdraget samt områderne syd for Halgård Bæk forventes lokalplanlagt og igangsat først, og detaljeringsniveauet for planlægningen af disse områder er derfor højere. Hele området beliggende nord for Halgård afventer statslig ekspropriation af eksisterende bebyggelse, og der arbejdes derfor kun på et meget overordnet niveau for dette område. Det er også gældende for vandhånderingsplanen.

2.1 Inddeling i delområder

I forbindelse med vandhånderingsplanen er det samlede projektområde inddelt i 12 delområder baseret på den overordnede områdeinddeling defineret i visionsplanen samt de eksisterende topografiske forhold. Områdeinddelingen fremgår af nedenstående Figur 3. Natsværmen vil fremadrettet blive medregnet i Højengen, mens Lysningen og Trætoppene vil blive betragtet som ét samlet opland. Bemærk, at navnene er opdateret i forhold til visionsplanen.



Figur 3: Områdeinddeling i forbindelse med vandhåndteringsplan vist med gul. Bebyggelse iht. bebyggelsesplan af 09.11.2021 vist med grå/hvid. Bemærk at fremadrettet betragtes Højengen og Natsværmen som ét samlet opland, ligesom Lysningen og Trætoppene betragtes som ét samlet opland grundet topografisk sammenhæng.

I det følgende vil ovenstående områdenavne blive anvendt.

2.2 Terrænforhold

Projektområdet er gennemskåret af Halgård Bæk, der løber midt igennem området mellem delområderne Skovbunden Nord og Skovbunden Syd og udgør den vestlige grænse af delområdet Græsmarken. Syd for bækken falder terrænet naturligt ned mod bækken med et fald på omkring 8 meter over 400 meter. Nord for bækken fungerer Ugkærvej som en naturlig højderyg; syd for vejen falder terrænet ned mod bækken, mens terrænet nord for vejen falder mod nord til et lavpunkt i det nordvestlige hjørne af delområdet Højengen. I delområdet Græsmarken falder terrænet naturligt mod vest til Halgård Bæk.

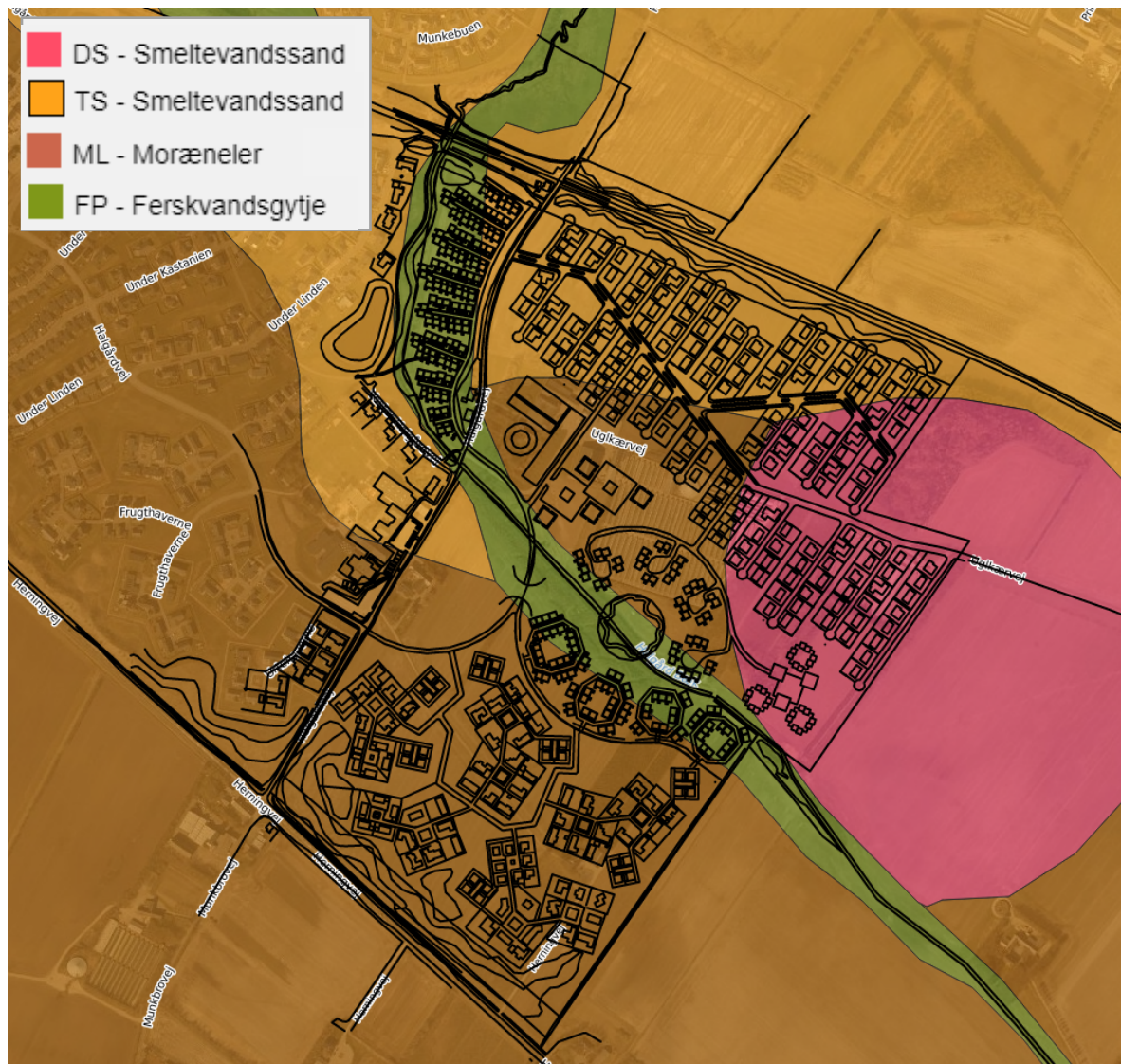
De overordnede terrænforhold fremgår af figuren nedenfor.



Figur 4: Overordnede terrænforhold for projektområdet. Faldretning er indikeret med røde pile. Bebyggelse iht. visionsplan ses med sort.

2.3 Jordbundsforhold

Jordbundsforhold er vurderet på baggrund af GEUS' jordartskort. Syd for Halgård Bæk er projektområdet karakteriseret ved moræneler, mens projektområdet nord for bækken er præget af moræneler tættest på bækken og smeltevandssand i områderne længere væk. I et bælte langs Halgård Bæk jordbundsforholdene gytje/tørv. Jordbundsforholdene fremgår af nedenstående figur.



Figur 5: Jordbundsforhold i projektområdet. Kilde: GEUS' jordartskort. Sorte linjer viser bebyggelsesplan som udlagt i visionsplan for området.

Boringer fra naboområderne indikerer, at området er meget leret. Grundet jordbundsforholdene vurderes området ikke at være egnet til nedsivning af regnvand.

2.4 Beskyttet natur og fredninger

På nedenstående Figur 6 er arealmæssige bindinger i form af beskyttet natur, indvindingsområder mv. opsummeret. Det ses, at projektområdet er beliggende indenfor OSD-område, ligesom en stor del af projektområdet er beliggende indenfor følsomme indvindingsområder. Halgård Bæk er et beskyttet vandløb, og langs med bækken i den nordlige del af projektområdet er der §3-beskyttet engareal.



Figur 6: Arealmæssige bindinger indenfor projektområdet. Bebyggelse iht. visionsplan vist med sort.

Grundet placering i OSD- og følsomt indvindingsområde vurderes området ikke egnet til nedsivning af regnvand.

2.5 Genslyngning af Halgård Bæk

Som en del af projektet foretages der en genslyngning af Halgård Bæk. I det efterfølgende materiale fremgår forslag til genslyngningen.

2.6 Okkerbelastning i Halgård Bæk

Der er udført analyser af okkerbelastningen i området langs Halgård Bæk. Analysen viser, at der ikke er udfordringer med okker, og der er således ikke indarbejdet særlige tiltag til okkerhåndtering. Der henvises til særskilt rapport vedr. okkeranalysen for nærmere beskrivelser og detaljer.

3 Serviceniveauregn

Efter anvisning fra Holstebro Kommune udlægges projektområdet som spildevandskloakeret med privat håndtering af regnvand. Området udmatrikuleres, og der skal således etableres private regnvandslaug, der forestår drift og vedligehold af regnvandssystemet (transportsystem og regnvandsbassiner).

Regnvandet renses og forsinkes i regnvandsbassiner inden udledning til Halgård Bæk. Grundet områdets topografi etableres der samlet set 11 regnvandsbassiner. De steder, hvor det er topografisk muligt, samles flere delområder i det samme bassin. Ved bassinplanlægningen er der udelukkende taget udgangspunkt i de topografiske forhold, og dele af et delområde kan derfor godt aflede til et bassin placeret i andet delområde. I de kommende projektfaser skal det derfor afklares, hvordan regnvandslaugene skal defineres i området, da de ikke nødvendigvis kan følge delområdegrænserne.

3.1 Princip for håndtering af serviceniveauregn

Det overordnede princip for regnvandshåndtering i de enkelte delområder er kort opsummeret nedenfor.

Græsmarken

I Græsmarken etableres der i det nordvestlige hjørne et regnvandsbassin, der udelukkende håndterer regnvand fra delområdet. Der skal etableres en opsamlende regnvandsledning i den vestlige side af delområdet, som alle boligveje afleder regnvand til. Klimavand håndteres (tilbageholdes) i en grøft langs den vestlige del af området.

Højengen/Natsværmen

Natsværmen hænger topografisk sammen med Højengen, hvorfor regnvand fra de to delområder håndteres sammen. Der etableres et stort, samlet regnvandsbassin i det nordvestlige hjørne af Højengen. Der etableres en afskærende regnvandsledning i stamvejen, som boligvejene syd for stamvejen afleder til. Nord for de nordlige boligveje etableres en afskærende grøft/ledning i det grønne areal, som boligvejene placeret nord for stamvejen kan aflede regnvand til. Klimavand håndteres i regnvandsbassinet ved at indlægge ekstra volumen mellem maksimal stuvningskote og kronekant. Der skal etableres en udløbsledning til Halgård Bæk vest for Græsmarken.

Højengen Sydøst

Delområdet falder topografisk mod syd, og der etableres derfor et regnvandsbassin på arealet mellem boligerne og bækken. Alternativt kan der i de kommende projektfaser arbejdes med at lede vandet til et fælles regnvandsbassin i Skovbunden Nord. Klimavand håndteres i regnvandsbassinet ved at indlægge ekstra volumen mellem maksimal stuvningskote og kronekant. Det bemærkes, at terrænet er relativt skrånende ned mod åen, og der kan derfor være behov for en alternativ bassinudformning i form af trappebassin eller lignende. Dette afklares i de kommende projektfaser.

Skovbunden Nord

Der etableres et regnvandsbassin i midten af delområdet, der renser og forsinker regnvand fra delområdet. I de kommende projektfaser kan der alternativt arbejdes med at lave et fælles regnvandsbassin for Skovbunden Nord, Højengen Sydøst og Lysningen/Trætoppene, da alle områder topografisk kan ledes til Skovbunden Nord. Klimavand håndteres i regnvandsbassinet ved at indlægge ekstra volumen mellem maksimal stuvningskote og kronekant. Det bemærkes, at terrænet er relativt skrånende ned mod åen, og der kan derfor være behov for en alternativ bassinudformning i form af trappebassin eller lignende. Dette afklares i de kommende projektfaser.

Lysningen/Trætoppene

De to delområder Lysningen og Trætoppene hænger topografisk sammen, og regnvandet håndteres derfor samlet. Der etableres et regnvandsbassin i det sydøstlige hjørne af Trætoppene. I de kommende projektfaser kan der arbejdes med at lede vandet til et fælles regnvandsbassin i Skovbunden Nord. Det bemærkes, at terrænet er relativt skrånende ned mod åen, og der kan derfor være behov for en alternativ bassinudformning i form af trappebassin eller lignende. Dette afklares i de kommende projektfaser. Klimavand håndteres i regnvandsbassinet ved at indlægge ekstra volumen mellem maksimal stuvningskote og kronekant.

Blomsterengen

Delområdet Blomsterengen falder topografisk mod nord og vest, og området er derfor inddelt i tre mindre delområder. For Blomsterengen Syd etableres der et bassin i det nordlige hjørne. Der etableres en udløbsledning til Halgård Bæk. For Blomsterengen Nordøst etableres der ligeledes et bassin i den nordlige del af området, hvorfra der laves udløb til Halgård Bæk. For den resterende del af området etableres der et samlet bassin i Blomsterengen Vest. Dette bassin håndterer ligeledes regnvand fra det påtænkte supermarked i det vestlige hjørne af Blomsterengen Vest. I alle bassinerne håndteres klimavand i regnvandsbassinet ved at indlægge ekstra volumen mellem maksimal stuvningskote og kronekant.

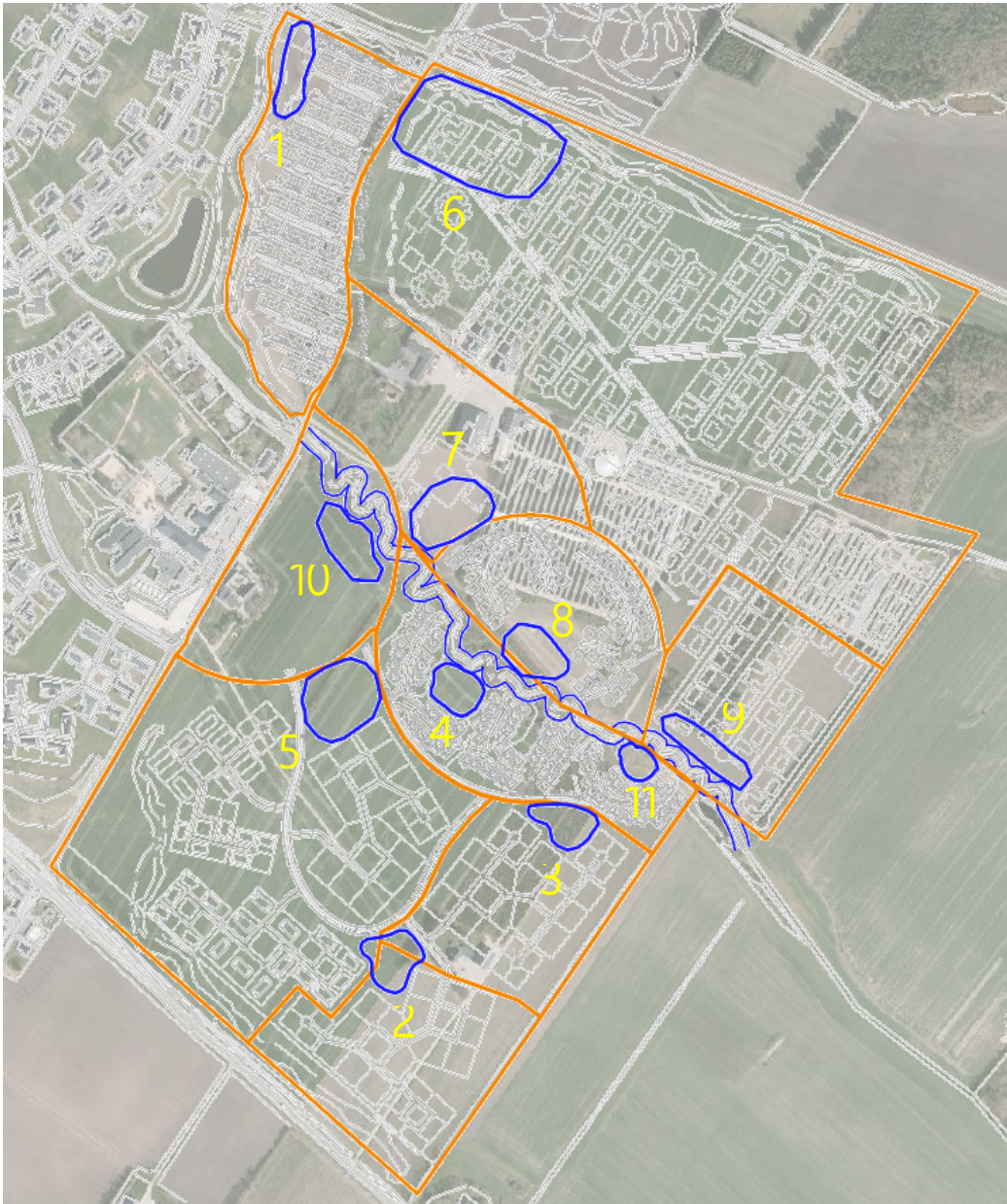
Skovbunden Syd

Grundet områdets topografi etableres der to regnvandsbassiner i delområdet i hhv. den vestlige og den østlige del af området. Klimavand håndteres i regnvandsbassinet ved at indlægge ekstra volumen mellem maksimal stuvningskote og kronekant.

Udvidelse Halgård skole

Delområdet er reserveret til en mulig fremtidig udvidelse af Halgård Skole. I nærværende vandhånderingsplan forudsættes der et lokalt bassin i delområdet, men topografisk er der også mulighed for at lede regnvandet videre til bassinet i Skovbunden Syd, hvis dette vurderes mere hensigtsmæssigt. Dette kræver dog, at der reserveres tilstrækkeligt bassinareal i Skovbunden Syd.

Inddelingen i bassinoplande fremgår af nedenstående figur.



Figur 7: Inddeling i bassinoplade vist med orange samt overordnet bassinplacering vist med blå. ID på bassinoplade/bassin vist med gult tal.

3.2 Arealopgørelse

Oplandsplanen er udarbejdet på baggrund af visionsplanen for området samt en opdateret bebyggelsesplan fra 09.11.21. Det befæstede opland er opgjort ved to forskellige metoder afhængig af detaljeringsniveauet i planlægningen af de enkelte områder; for Græsmarken og Skovbunden Syd er det befæstede areal opgjort på baggrund af bebyggelsesplanen, mens det for de øvrige områder er opgjort på baggrund af den samlede befæstelsesgrad for området afhængig af områdetype.

Til fastlæggelse af det befæstede areal for Græsmarken og Skovbunden Syd er der taget udgangspunkt i nedenstående afløbskoefficienter:

Tabel 1: Anvendte afløbskoefficienter for fastlæggelse af befæstet areal i Græsmarken og Skovbunden Syd. Afløbskoefficient for grønt tag fastlagt ud fra Aarhus Kommune – gældende design- og dimensioneringskrav, november 2020: https://www.aarhus.dk/media/51609/2_aarhus-kommunes-design-og-dimensioneringspraksis-20201111.pdf. Øvrige afløbskoefficienter iht. Holstebro Kommunes spildevandsplan.

| Arealtype | Afløbskoefficient [-] |
|-----------------------|-----------------------|
| Grønne tage | 0,8 |
| Alm. tagflader | 1,0 |
| Veje, parkeringsareal | 1,0 |
| Bassinoverflade | 1,0 |
| Grønne arealer | 0,1 |

For øvrige delområder er der taget udgangspunkt i de maksimalt tilladte befæstelsesgrader afhængig af områdetype som angivet i Holstebro Kommune Spildevandsplan. Disse er angivet i nedenstående tabel:

Tabel 2: Anvendte befæstelsesgrader afhængig af områdetype. Kilde: Holstebro Kommune spildevandsplan <https://spildevandsplanholstebro.dk/administration/tilslutning-af-regnvand/>

| Områdetype | Maksimalt tilladt befæstelsesgrad [%] |
|---|---------------------------------------|
| Boligområde tæt/lav (rækkehuse, klyngehuse mv.) | 60 |
| Boligområde åben/lav (parcelhuse mv.) | 50 |
| Centerområde | 80 |

For delområdet Udvidelse Halgård Skole er der antaget en fremtidig befæstelse på 60%.

I nedenstående Figur 8 ses de opgjorte befæstede arealer for Græsmarken og Skovbunden Syd optegnet på baggrund af bebyggelsesplanen for området modtaget 09.11.21.



Figur 8: Venstre: Oplandsplan for delområde Græsmarken med angivelse af befæstede arealer. Højre: Oplandsplan for delområde Skovbunden Syd med angivelse af befæstede flader. Lilla = vejareal og parkering, gul = grønne tage, orange = alm. tagflader og øvrig befæstet areal, blå = bassinareal. Bemærk, at for Skovbunden Syd er bassinudlægget ikke optegnet, men er medregnet i arealopgørelsen, hvor det antages at erstatte grønt areal.

Nedenfor ses en opsummering af de opgjorte befæstede arealer for hvert delområde.

Tabel 3: Opsummering af befæstede arealer for de enkelte delområder.

| Delområde | OplandsID | Områdetype | Befæstelsesgrad [%] | Totalt areal [ha] | Befæstet areal [ha] |
|-------------------------|-----------|-----------------------------------|---------------------|-------------------|---------------------|
| Græsmarken | 1 | Befæstelse ud fra bebyggelsesplan | 46 | 4,96 | 2,28 |
| Blomsterengen sydøst | 2 | Åben/lav | 50 | 4,31 | 2,15 |
| Blomsterengen nordøst | 3 | Åben/lav | 50 | 4,00 | 2,00 |
| Skovbunden Syd | 4 | Befæstelse ud fra bebyggelsesplan | 47 | 4,74 | 2,21 |
| Blomsterengen vest | 5 | Åben/lav og centerområde | 50/80 | 11,97 | 6,31 |
| Højengen/Natsværmen | 6 | Åben/lav | 50 | 23,55 | 11,78 |
| Lysningen/Trætoppene | 7 | Centerområde | 80 | 4,36 | 3,49 |
| Skovbunden Nord | 8 | Tæt/lav | 60 | 3,79 | 2,27 |
| Højengen Sydøst | 9 | Åben/lav | 50 | 4,29 | 2,15 |
| Udvidelse Halgård Skole | 10 | Forudsat befæstelse | 60 | 4,23 | 2,54 |

3.3 Beregningsforudsætninger

Regnvandsbassinerne dimensioneres i henhold til dimensioneringskriterier angivet i Holstebro Kommunes spildevandsplan. Dimensioneringskriterier er ligeledes godkendt af Holstebro Kommune pr. mail (09.09.2021). Det nødvendige forsinkelsesvolumen fastlægges vha. Spildevandskomiteens regneark. I regnearket tages der højde for koblede hændelser ved at tillægge 20 % til bassinvolumenet. Forsinkelsesvolumenet fastlægges ud fra beregningsforudsætninger gengivet nedenfor:

- Koordinater: 6.246.106 ; 475.193
- Gentagelsesperiode for overløb: 5 år
- Sikkerhedsfaktor: 1,25
- Hydrologisk reduktionsfaktor: 0,8
- Afløbstal: 1 l/s/red. ha
- Vådvolumen: 200 m³/red. ha

Alle bassiner udleder til Halgård Bæk. Bassiner skal anlægges med anlæg 5 på såvel rense- som forsinkelsesvolumen. Der er forudsat en permanent vanddybde på 1 m til rensesvolumen, mens der er forudsat 1 meters stuvningshøjde til forsinkelsesvolumenet.

3.4 Nødvendigt rense- og forsinkelsesvolumen

På baggrund af ovenstående arealopgørelse og beregningsforudsætninger er der fastlagt nødvendige rense- og forsinkelsesvolumener som angivet i nedenstående tabel.

Tabel 4: Opsummering af befæstede arealer for de enkelte delområder samt nødvendigt rense- og forsinkelsesvolumen.

| Delområde | Totalt areal [ha] | Befæstet areal [ha] | Afløbstal [l/s] | Rensesvolumen [m ³] | Forsinkelsesvolumen [m ³] | Totalt volumen [m ³] |
|-------------------------|----------------------|------------------------|--------------------|------------------------------------|--|-------------------------------------|
| Græsmarken | 4,96 | 2,28 | 1,83 | 400 | 1.200 | 1.600 |
| Blomsterengen sydøst | 4,31 | 2,15 | 1,72 | 350 | 1.100 | 1.450 |
| Blomsterengen nordøst | 4,00 | 2,00 | 1,60 | 350 | 1.000 | 1.350 |
| Skovbunden Syd | 4,74 | 2,21 | 1,77 | 350 | 1.100 | 1.450 |
| Blomsterengen vest | 11,97 | 6,31 | 5,05 | 1.050 | 3.150 | 4.200 |
| Højengen/Natsværmen | 23,55 | 11,78 | 9,42 | 1.900 | 5.900 | 7.800 |
| Lysningen/Trætoppene | 4,36 | 3,49 | 2,79 | 600 | 1.800 | 2.400 |
| Skovbunden Nord | 3,79 | 2,27 | 1,82 | 400 | 1.100 | 1.500 |
| Højengen Sydøst | 4,29 | 2,15 | 1,72 | 350 | 1.100 | 1.450 |
| Udvidelse Halgård Skole | 4,23 | 2,54 | 2,03 | 400 | 1.300 | 1.700 |

Det understreges, at hvis der ændres på bebyggelsesplanen, skal bassinvolumenerne genberegnes.

3.5 Placering af bassinvolumen

På baggrund af de fastlagte bassinvolumener er der udarbejdet en bassinplan med angivelse af bassinplaceringer og nødvendige arealudlæg. Bassinerne er forsøgt indpasset i forhold til bebyggelsesplanen samt tracéet for det genslyngede vandløb. For delområdet Græsmarken samt alle delområder syd for Halgård Bæk er bassinudlæggene fastlagt ud fra det eksisterende terræn, hvor der er taget hensyn til terrænindpasning mv. For disse bassiner er der derfor fastlagt foreløbige koter, som skal verificeres i detailprojekteringen. Der er arbejdet mest detaljeret med

bassinet i Græsmarken, og der kan derfor stadig være behov for tilpasninger af de øvrige bassiner i takt med at bebyggelsesplanen opdateres/udvikles. For bassinerne i delområderne nord for Halgård Bæk er bassinudlæggene fastlagt som 2 x bassinvolumenet. For disse bassiner skal der således i de kommende projektfaser arbejdes videre med koter, terræntilpasning mv.

For de bassiner, hvor der er arbejdet med terræntilpasningen, er der taget udgangspunkt i nedenstående forudsætninger:

- Skråningsanlæg 5
- Dybde på renseløbet: 1 m
- Eventuelt klimavolumen indlægges mellem maksimalt stuvningsvandspejl og kronekant
- For bassiner langs med åen er bundkoten minimum svarende til vandspejlskote opmålt i vandløbet ifm. den nationale højdemodel fra 2015
- Arealudlæg indeholder tre meter bufferzone til etablering af adgangsveje, eventuelle yderligere terræntilpasninger mv.

På baggrund af ovenstående forudsætninger er der for bassinerne syd for Halgård Bæk samt for delområde Græsmarken indarbejdet bassiner med nedenstående koter og volumener. For alle bassiner undtagen bassinet i Græsmarken er klimavolumenet indlagt mellem den maksimale vandspejlskote og kronekanten. Det understreges, at nedenstående blot er et udkast til koter. I de kommende projektfaser skal bassiner detailprojekteres og tilpasses de endelige bebyggelsesplaner og befæstelsesgrader, og det kan derfor ikke afvises, at der kan være behov for tilpasninger i udstykningerne. Især for Blomsterengen skal bassinerne granskes som noget af det første, når et mere detaljeret arbejde med bebyggelsesplanen påbegyndes.

Tabel 5: Udkast til koter og volumener for bassin syd for Halgård Bæk samt Græsmarken. Alle koter er angivet i DVR90. Koter og udlæg skal fastlægges endeligt i detailprojekteringen.

| Bassinopland | Bundkote | Permanent VSP kote | Maksimalt VSP kote | Kronekant kote | Vådvolumen [m ³] | Forsinkelsesvolumen [m ³] | Klimavolumen [m ³] |
|-----------------------|----------|--------------------|--------------------|----------------|------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------|
| Græsmarken | 19,65 | 20,65 | 21,55 | 21,55 | 1.490 | 2.090 | 0 |
| Blomsterengen sydøst | 28,75 | 29,75 | 30,75 | 31,25 | 860 | 1.490 | 965 |
| Blomsterengen nordøst | 24,75 | 25,75 | 26,75 | 27,35 | 615 | 1.130 | 990 |
| Skovbunden Syd | 22,45 | 23,45 | 24,45 | 25,00 | 590 | 1.170 | 970 |
| Blomsterengen vest | 25,10 | 26,10 | 27,10 | 27,60 | 2.420 | 3.560 | 2.270 |

Som det ses af ovenstående tabel er det forsinkelsesvolumenet, der er dimensionsgivende for arealudlægget. Dette medfører, at der i alle bassiner er mere vådvolumen end nødvendigt. Dette skyldes også, at den permanente vanddybde skal være minimum 1 meter for at sikre tilstrækkelig rensning, mindske eventuel tilgroning mv. Af ovenstående tabel ses desuden, at for nogle bassiner er der ikke behov for 1 meters stuvningsniveau for at opnå tilstrækkeligt forsinkelsesvolumen. Den stuvningshøjde der ikke udnyttes til serviceniveau, kan i stedet indgå i klimavolumenet, hvis dette volumen ved de angivne koter ikke er tilstrækkeligt. Dette kan tilpasses i detailfasen. For alle bassiner er der totalt set tilstrækkeligt volumen til at håndtere både forsinkelses- og klimavolumen op til kronekanten.

Placeringen af bassiner samt de nødvendige arealudlæg fremgår af nedenstående figur. For området nord for Halgård Bæk er der endnu ikke udarbejdet en opdateret bebyggelsesplan, hvor bassinarealer er friholdt bebyggelse – dette skal ske som noget af det første, når lokalplanlægningen af områderne igangsættes.



Figur 9: Bassinudlæg vist med blå. Jo lysere blå, jo mere detaljeret er der arbejdet med bassinet. For alle bassiner skal der foretages detailprojektering.

Det understreges, at alle bassiner skal detailprojekteres, når endelige bebyggelses- og terrænplan foreligger.

3.6 Opmærksomhedspunkter vedr. bassiner

Terrænet i delområderne skal minimum svare til den maksimale vandspejlskote i bassinerne. Med de forudsatte koter angivet i ovenstående afsnit betyder dette, at der i nogle delområder er behov for terræntilpasning. I delområdet Græsmarken er udgangspunktet en maksimal vandspejlskote i 21,55 DVR90. De dele af terrænet, der ligger under denne kote skal derfor hæves. For delområdet Skovbunden Syd er udgangspunktet en maksimal vandspejlskote i 25,0 DVR90. Derfor skal de dele af terrænet, der ligger under denne kote hæves. I Blomsterengen Vest er udgangspunktet en maksimal vandspejlskote i 27,60 DVR90. Derfor skal de dele af terrænet, der ligger under denne kote hæves. I nedenstående Figur 10 ses de områder, hvor der skal terrænreguleres. Alternativt kan der i detailprojekteringen arbejdes yderligere med koter og udbredelse.



Figur 10: Områder hvor der skal terrænreguleres vist med blå flader. For det nordøstlige hjørne skal terrænet reguleres til kote 21,55. For den midterste flade skal terrænet reguleret til kote 25,0. For den sydligste flade skal terrænet reguleres til kote +27,6. Alle koter i DVR90.

Med henblik på projektområdets størrelse vurderes det, at der er stor chance for, at udbygningen af området vil ske i etaper. Flere af delområderne samles i fælles regnvandsbassiner, og dette giver nogle bindinger i forhold til områdeudbygningen, idet regnvandsbassinet skal etableres så snart udbygningen af et delområde påbegyndes. Bassinafhængigheder skal derfor medtages som et parameter i en eventuel etapeplanlægning.

Regnvandsbassinerne bør fra start forberedes for det fulde fremtidige oplandsareal på trods af, at dele af oplandet eventuelt først udbygges senere.

Der gøres herudover opmærksom på, at alle matrikler indenfor de enkelte delområder ikke nødvendigvis afvander til det samme regnvandsbassin. Dette skal indtænkes i dannelsen af de private regnvandslaug, idet der kan være uoverensstemmelse mellem delområdegrænser og "tilhørsforhold" til regnvandslaug.

Bassiner langs med åen skal udføres med tæt bund og side (membran) for at forhindre indtrængning af udefrakommende vand. Det skal undersøges, hvorvidt der kan være behov for opdriftssikring af bassinerne grundet højtstående grundvand og/eller åvand. Udløbsledninger fra bassiner placeret langs med åen bør etableres med

kontraklap for at forhindre tilbagestuvning af åvand. Herudover giver vandløbet bindinger for bundkoterne i bassinerne, idet bundkoten ikke må være under vandløbsbund. Dette skal der være opmærksomhed på i detailfasen.

Bassinet i Græsmarken skal udføres med tæt bund, da der er fosfor i jorden.

I ovenstående er der skitseret 11 regnvandsbassiner. Der sættes på at have så få udledningpunkter som muligt til Halgård Bæk. Det endelige antal udledningpunkter fastlægges i de kommende faser, idet det bl.a. vil afhænge af den endelige koterings af de enkelte bassiner. Ved at samle udløbene vil bassinerne blive kobled, og der bør derfor foretages modelberegninger for at eftervise kapaciteten og sammenspillet mellem bassinerne.

Der er ingen markdræn i området, og der forventes ikke at være behov for generel dræning i området. Bidrag fra eventuelle omfangsdræn er forudsat at være indeholdt i regnvandsbidraget fra matriklerne, idet HIP-data ikke indikerer højtstående grundvand i området. Eventuelle omfangsdræn er derfor forudsat håndteret i de beskrevne bassiner. Hvis der i de kommende projektfaser konstateres højtstående grundvand, bør det undersøges, hvorvidt der er risiko for grundvandsbidrag fra omfangsdræne, og det skal i så fald sikres, at der er kapacitet i bassinerne til at håndtere dette.

Endelig bemærkes det, at det skal afklares, hvordan vejvand fra den nye Halgårdvej håndteres. Vandet kan enten håndteres i de private regnvandsbassiner, eller der kan etableres supplerende kommunale bassiner til vejvandet. For nuværende er vejvandet medregnet i befæstelsen for de enkelte delområder og dermed medtaget i de private regnvandsbassiner.

3.7 Transportssystem til serviceniveauvand

Transport af regnvand påtænkes at foregå i rør, og der etableres således regnvandsledninger i områder. Det er kontrolleret, at alle delområder kan afvande i rør til de planlagte bassinplaceringer. Projektering af ledningssystemet foretages i de kommende projektfaser.

4 Ekstremregn

Håndtering af regnvand ved ekstreme regnhændelser, hvor kloakanlæggets kapacitet overskrides, 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.

4.1 Forudsætninger

Det er af Holstebro Kommune oplyst, at der indenfor projektområdet skal kunne tilbageholdes en 50-års hændelse fremskrevet til år 2050. Der etableres derfor et klimavolumen svarende til en 50-års hændelse fratrukket en 5-års hændelse. 5-års hændelsen fratrækkes, da afløbssystemet dimensioneres til at kunne håndtere denne hændelse, ligesom det forudsættes, at grønne arealer først afstrømmer ved hændelser større end 5-års hændelsen. Når hændelsen overstiger en 5-års regn forventes det, at hele arealet bidrager med regnvand, og klimavolumenet bestemmes derfor på baggrund af det fulde areal. Nedbørsmængden fastlægges vha. Spildevandskomiteens regneark på baggrund af følgende forudsætninger:

- Koordinater: 6.246.106 ; 475.193
- Klimafaktor T50: 1,17
- Sikkerhedsfaktor T5: 1,25 (anvendes til dimensionering af serviceniveausystem)

- Varighed: 4 timer
- Samlet regndybde T50: 59,5 mm
- Samlet regndybde T5: 38,0 mm
- Resulterende regndybde: 21,5 mm

Skybrudsvolumenet dimensioneres således for en samlet regndybde på 21,5 mm på det fulde oplandsareal.

4.2 Tilbageholdelsesvolumen ekstremregn

På baggrund af ovenstående forudsætninger er det for hvert delområde opgjort, hvor meget klimavand der skal tilbageholdes. De opgjorte mængder fremgår af nedenstående tabel.

Tabel 6: Opsummering af klimavand der skal tilbageholdes i de enkelte delområder.

| Delområde | Totalt areal [ha] | Klimavolumen til tilbageholdelse [m ³] |
|-------------------------|-------------------|--|
| Græsmarken | 4,96 | 1.050 |
| Blomsterengen sydøst | 4,31 | 925 |
| Blomsterengen nordøst | 4,00 | 860 |
| Skovbunden Syd | 4,74 | 1.020 |
| Blomsterengen vest | 11,97 | 2.570 |
| Højengen + Natsværmen | 23,55 | 5.050 |
| Lysningen + Trætoppene | 4,36 | 940 |
| Skovbunden Nord | 3,79 | 820 |
| Højengen Sydøst | 4,29 | 925 |
| Udvidelse Halgård Skole | 4,23 | 910 |

4.3 Princip for håndtering af ekstremregn

I alle delområder på nær Græsmarken etableres det nødvendige klimavolumen i regnvandsbassinerne, idet bassinet udformes således, at klimavolumenet kan tilbageholdes mellem maksimal stuvningskote og kronekant. Stuvningshøjden for klimavandet varierer mellem 0,4-0,6 meter for de foreslåede bassiner. Dette tilpasses endeligt i de kommende projektfaser/detailprojektering.

I delområdet Græsmarken etableres det nødvendige klimavolumen i et grøftebassin langs med stien i den vestlige del delområdet. Grøften får en længde på omkring 350 m, en bredde på 3 m og en dybde på 1 m, hvormed der kan tilbageholdes tilstrækkeligt volumen. Endelig udformning fastlægges i detailprojektering.

Regnvandsbassinerne er i alle delområder placeret omkring de naturlige lavpunkter, og klimavand kan derfor strømme naturligt på terræn til bassinerne. Enkelte steder er der behov for opsamling af klimavand i en ledning for at overvinde mindre terrænforskelle. Disse steder er gengivet på nedenstående figur.



Figur 11: Opsamlingspunkter for klimavand vist med røde cirkler, mens nødvendige rørstrækninger er vist med rød linje. Endelige længde afklares i detailprojektering.

De steder hvor klimavand kan strømme naturligt på terræn, kan der etableres en grøft langs vejen, eller selve vejen kan udformes, så den kan anvendes til transport af klimavand. Endelig udformning afklares i de kommende

projektfasen. Langs med Halgård Bæk bør der etableres en opsamlende grøft, der leder klimavand til regnvandsbassinet for at sikre, at det ikke strømmer ukontrolleret til vandløbet.

4.4 Strømningsveje og lavninger

Generelt gælder det for området, at matrikler og byggefelter så vidt muligt skal anlægges, så skybrudsvand ikke er til gene for andre. Herudover skal der være opmærksomhed på ikke at afskære udefrakommende strømningsveje, sådan at oversvømmelsesrisikoen øges for opstrøms beliggende arealer. Med udgangspunkt i det eksisterende terræn er eksisterende strømningsveje og bluespots ved 60 mm regn (klimafremskrevet 50-års hændelse) fastlagt. Disse fremgår af nedenstående figur.



Figur 12: Eksisterende strømningsveje med oplandsareal større end 1 ha samt bluespots ved 60 mm regn. Indløb af udefrakommende strømningsveje vist med røde cirkler.

Af ovenstående ses det, at der er to større strømningsveje, der løber ind i området. Mod nord løber et markareal på 5,4 ha under jernbanen (via underføring) og ind i projektområdet. Strømningsvejen løber til det store bluespot i den nordvestlige del af området. Fremadrettet skal det sikres, at dette vand ikke afskæres og derved skaber oversvømmelsesproblemer opstrøms. Bluespottet planlægges udnyttet til regnvandsbassin, og det skal derfor sikres, at den udefrakommende strømningsvej ledes udenom regnvandsbassinet for at forhindre, at vandet optager kapacitet

i bassinet. Dette kan eksempelvis ske ved at etablere en grøft, der leder vandet kontrolleret til delområdet Græsmarken og herfra til Halgård Bæk.

Mod syd løber en større strømningsvej ind i området ved Herningvej. Denne strømningsvej har et opland på 0,71 km² og løber hele vejen gennem projektområdet til Halgård Bæk. Det skal fremadrettet sikres, at dette vand ikke afskæres, og strømmingen til Halgård Bæk skal sikres. Dette kan eksempelvis ske ved etablering af en grøft, der leder vandet kontrolleret forbi det planlagte supermarked og herfra til de planlagte veje. Endelig udformning afklares i de kommende projektfaser.

Grundet det skrånende terræn er der overordnet set få bluespots i området. Der findes et stort bluespot i den nordvestlige del af projektområdet. I dette lavpunkt planlægges der et regnvandsbassin, hvor der ligeledes håndteres klimavand fra det tilknyttede oplandsareal.

Opstrøms Halgård Bæk (øst for byggemodningsområdet) afstrømmer alt vand til vandløbet, og der er således ikke klimavand fra dette område, der skal håndteres indenfor byggemodningsområdet.

5 Opsummering

I nærværende notat er vandhåndteringsplanen for byggemodningsområdet Halgård Øst beskrevet. Projektområdet dækker ca. 70 ha og er i nærværende plan inddelt i 12 delområder baseret på områdets overordnede visionsplan samt topografiske forhold. Planlægningen af de forskellige delområder foregår på forskellige detaljeringsniveauer, da tidshorizonten for lokalplanlægning og igangsættelse af de enkelte områder varierer. Denne forskel i detaljeringsniveau afspejles også i vandhåndteringsplanen.

Området udlægges med spildevandskloak og lokal håndtering af regnvand. Idet området ikke er egnet til nedsivning, etableres der regnvandsbassiner, der ejes og driftes af private regnvandslaug. Transportsystemet til regnvand ejes og driftes ligeledes af private regnvandslaug. Området udmatrikuleres.

Samlet set etableres der 11 regnvandsbassiner i området, der forsinker og renser regnvandet inden udledning til Halgård Bæk. For alle bassiner er der beregnet et arealudlæg, der reserveres i bebyggelsesplanen. For størstedelen af områderne er det nødvendige bassinvolumen fastlagt ud fra en maksimal befæstelsesgrad bestemt af områdetypen. Kun i to delområder (Græsmarken og Skovbunden Syd) er bebyggelsesplanen på et tilstrækkeligt detaljeret niveau til, at arealopgørelsen er blevet foretaget på baggrund af planlagt bebyggelse. Det understreges, at hvis denne bebyggelsesplan ændres, skal der foretages en genberegning af det nødvendige bassinvolumen. En forudsætning for arealopgørelsen er bl.a., at der etableres grønne tage i delområdet Græsmarken.

Bassinerne er dimensioneret til en 5-års hændelse i henhold til Holstebro Kommunes retningslinjer. For bassiner placeret syd for Halgård Bæk samt i delområdet Græsmarken er arealudlægget fastlagt under hensyntagen til indpasning i det eksisterende terræn, og der er foretaget en indledende koterings af bassinerne. For bassiner placeret nord for Halgård Bæk er arealudlægget estimeret som 2 x bassinvolumen (volumen til serviceniveauvand). For alle bassiner gælder, at der ikke må være terrænmæssige lavpunkter under maksimalt vandspejl. Dette medfører, at der er behov for terrænhævninger i mindre dele af delområdet Græsmarken, Blomsterengen vest og Skovbunden Syd. For bassinerne placeret tæt på Halgård Bæk er der kotemæssige bindinger ift. vandløbets vandspejl. Dette skal der være stor opmærksomhed på i den kommende detailprojektering. Alle bassinerne skal detailprojekteres i de kommende faser og ved ændringer i bassinudformning eller bassinplacering skal det sikres, at der er tilstrækkeligt volumen.

Bassinet i Græsmarken skal udføres med tæt bund, da der er fundet fosfor i jorden. For bassiner langs med åen kan der ligeledes være behov for tæt bund og sider for at forhindre indtrængning af vandløbsvand.

Transport af serviceniveauvand foregår i rør. Ledningssystemet skal projekteres i de kommende faser.

I alle delområder undtagen i Græsmarken håndteres klimavand i samme regnvandsbassin som serviceniveauvand. Bassinerne udformes sådan, at klimavand kan magasineres mellem maksimal stuvningskote og kronkant. Klimavand kan hovedsageligt håndteres på terræn – dog er der udpeget enkelte steder, hvor det er nødvendigt at samle klimavand op i rør og lede det til bassinerne. I delområdet Græsmarken håndteres klimavand i et separat grøftebassin. I henhold til Holstebro Kommunes retningslinjer tilbageholdes der klimavand svarende til en 50-års hændelse fremskrevet til 2050 fratrukket en 5-års hændelse.

Der løber to større strømningsveje ind i projektområdet i hhv. den nordlige og sydlige del. Det skal fremadrettet sikres, at disse strømningsveje ikke afskæres. Dette kan eksempelvis ske ved etablering af grøfte eller lignende, der leder det udefrakommende vand kontrolleret gennem området.

Der skal være opmærksomhed på, at alle matrikler indenfor visionsplanens delområder ikke nødvendigvis afvander til det samme regnvandsbassin. Dette skal indtænkes i etapeplanen og i dannelsen af de private regnvandslaug, idet der kan være uoverensstemmelse mellem delområdegrænser og "tilhørsforhold" til regnvandslaug.

Som en del af vandhåndteringen er der foretaget en genslyngning af Halgård Bæk, ligesom der er foretaget okkerundersøgelser. Resultatet af disse undersøgelser viser, at der ikke er udfordringer med okker i området. Der henvises til særskilt rapport vedr. okkeranalysen for yderligere oplysninger.

Nærværende vandhåndteringsplan giver således de overordnede rammer for projektets vandhåndtering og skal danne grundlag for en detailprojektering af transportsystem (regnvandsledninger) og bassiner.