



REGNVANDSHÅNDTERING, VRIDSLØSELILLE OKTOBER 2021

REV. 3. DECEMBER 2021

Projekt navn	[Projekt]
Kunde	A. Enggaard A/S
Projektleder	DKTK01672
Projekt nummer	1312100053
Til	
Udarbejdet af	TOKO
Kvalitetssikret af	Søren Gabriel
Godkendt af	Patrick Martinussen
Version	08-11-2021
Versionsdato	03-12-2021
Første udgivelsesdato	

INDHOLD

1	HÅNDBLIVNING AF REGNVAND	4
1.1	Baggrund og rammer	4
1.2	Områderne	6
2	HÅNDBLIVNING - HVERDAGSREGN	7
2.1	Eksisterende bassin	8
2.2	nye forsinkelsesvolumener	10
3	HÅNDBLIVNING – SKYBRUDSREGN	14
4	KONKLUSION.....	17
5	BILAG	18

1 HÅNDBTERING AF REGNVAND

1.1 BAGGRUND OG RAMMER

Området Vridsløselille skal omdannes til fremtidigt boligområde. Nærværende notat summerer status for de indledende undersøgelser og analyser om håndtering af regnvand for området.

Området er separatkloakeret, og skal fortsat være separatkloakeret.

På baggrund af dialog med HOFOR og Albertslund Kommune gælder nedenstående rammer for afledning af regnvand inden for spildevandsplanens servicemål (hverdagsregn).

I forbindelse med byomdannelsen ændres projektområdets status til boligområde. Dette udløser en maksimal afløbskoefficient på 0,5. Afløbskoefficienten er den andel af områdets bruttoareal, der er befæstet og afleder til kloak. Hvis der befæstes mere end dette, skal der etableres tilsvarende større bassiner til forsinkelse af regnvand.

Ved beregning af afløbstallet (det maksimalt tilladte afløb) fra projektområdet og det resulterende nødvendige volumen af forsinkelsesbassiner dimensioneres tillige med udgangspunkt i en maksimal afledning på 110 l/s ha. red.

Fra Nordiq LAR Screening fås: *HOFOR oplyser at grunden betragtes som Boligområde/Etagehuse med en maksimal afløbskoefficient på 0,5. Samtidig oplyses som krav, at der højst må afledes 110 liter per sekund per hektar fra dette reducerede areal. Med grundens samlede areal på 15,77 hektar, giver dette en maksimal afledning på 867 liter per sekund, som af HOFOR afrundes til en maksimal afledning på 850 liter per sekund fra arealet.*

Regnvandet skal ifølge krav fra HOFOR og Kommunen afledes på samme måde som i dag, dvs. til 3 forskellige punkter baseret på ledningernes kapacitet. (Se fig. 1 nedenfor):

1. Mod øst ved indkørslen til Fængselsvej 146 l/sek.
2. Mod vest ved Nyvej 294 l/sek.
3. Mod syd ved Hedemarksvej 388 l/sek. (+ de 22 l/sek som mangler i at ramme 850 l/sek)

Det vestlige og det sydlige ledningsnet samles efterfølgende i en fælles udledning imod syd ved Hedemarksvej, hvorfor det er muligt at samle det vestlige og det sydlige udløbspunkt i et fælles udløbspunkt imod syd.

Albertslund Kommune har givet tilsagn om, at de vil tillade samme udløbsmængde som HOFOR i de ovenfor anførte udløbspunkter. Albertslund Kommune er myndighed på området og bestemmer således udløbsmængder fra området.

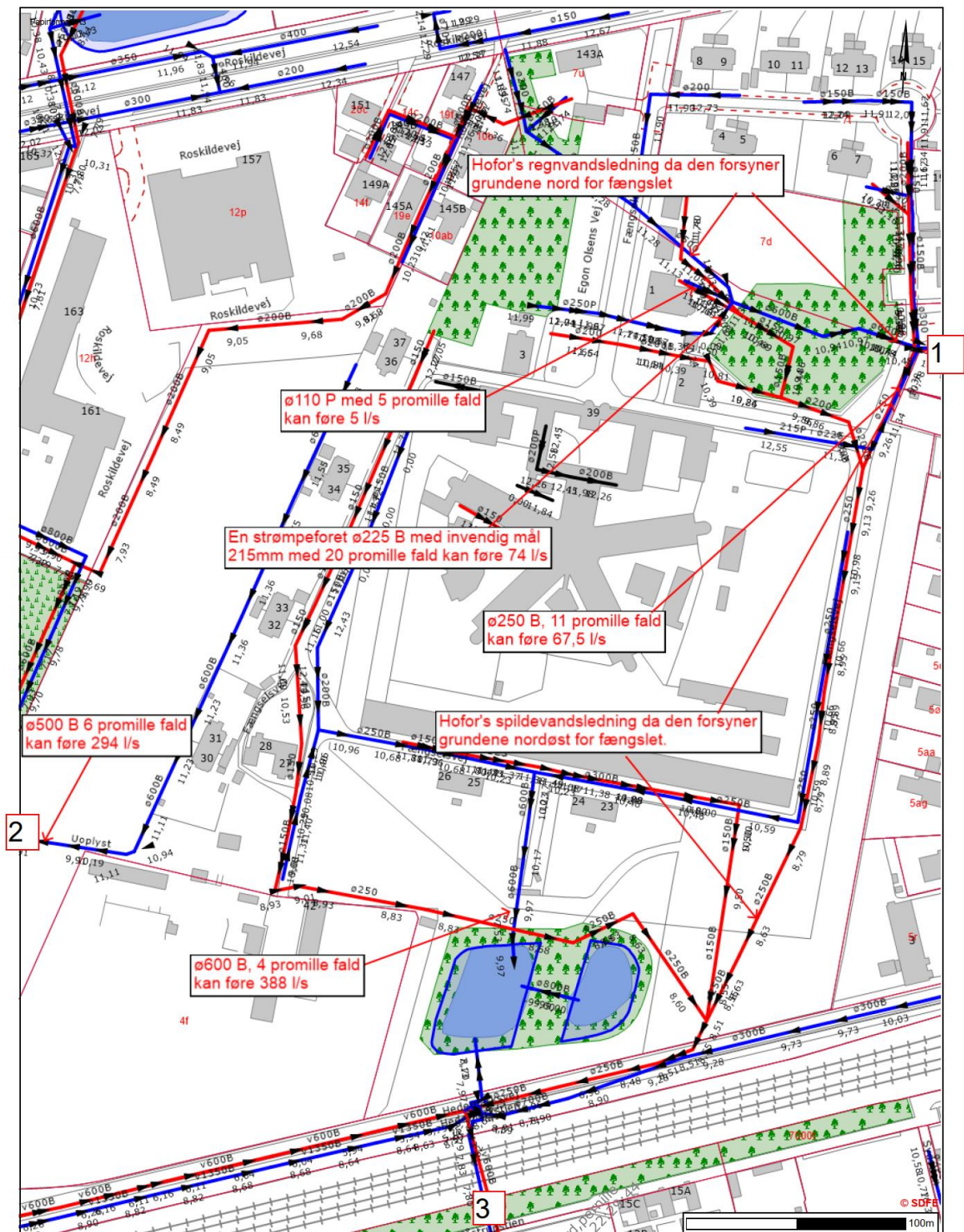


Fig. 1: Angivelse af eksisterende ledninger og deres nuværende afløb fra området.

Gældende er tillige spildevandsplan for Albertslund 2016-2025 ud fra hvilken designkriterier for afløb er fastlagt. For hverdagsregn er klimafaktor sat til 1,24 og usikkerhedsfaktor til 1,2 for en gentagelsesperiode på T=5. Det giver en samlet faktor til beregninger af forsinkelsesbassiner på 1,488.

Som bilag 2 er vedlagt SVK regneark for bassinberegninger

SKYBRUDSREGN

Albertslund Kommune forventes med udgangspunkt i den kommende kommuneplan, at stille krav om at der ved en 100-års hændelse om hundrede år, ikke må ske forværring af den nuværende situation i forhold til nabobebyggelser. Klimafaktoren for en hændelse om 100 år er, jf. skrift 30, på 1,40.

Ved beregning af 100-års hændelsen skal der tages højde for regnvand, der tilløber området fra omkringliggende nabobebyggelser og for regnvand som tilgår nabobebyggelser fra selve området. Det er et krav, at regnvandet ikke må forhindres i at løbe ind på området, da det vil forværre tilstanden for nabobebyggelsen. Ligeledes må regnvand, der falder inden for området som følge af øget befæstelsesgrad, ikke i højere grad løbe ind på bebyggede nabobebyggelser.

Opfyldelse af kommunens krav skal dokumenteres i forbindelse med udarbejdelse af projekt.

1.2 OMRÅDERNE

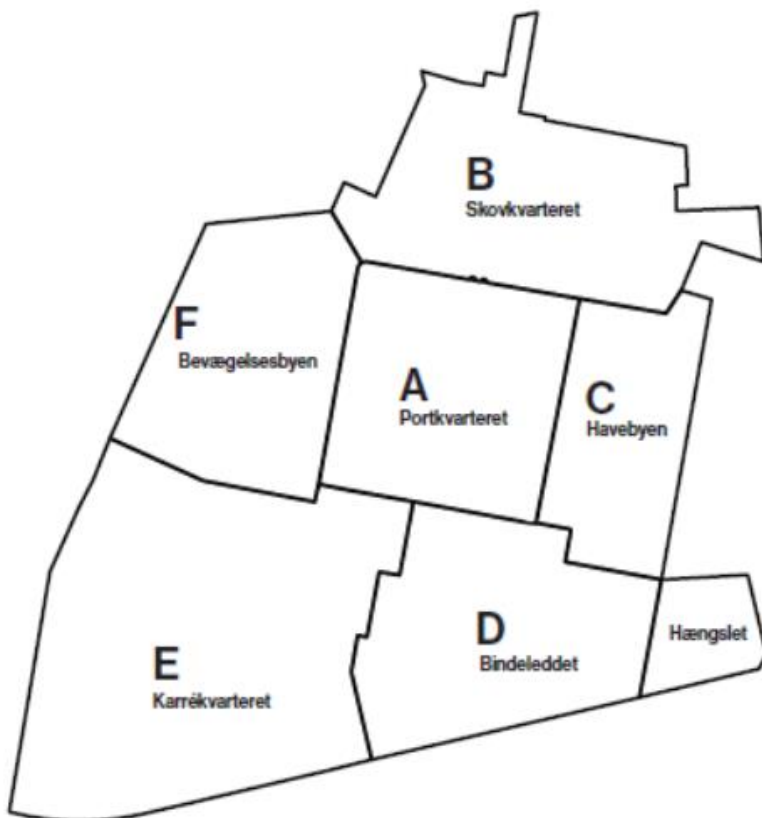


Fig 2.: Opdeling i etaper

Vridsløselille-området udbygges etapevis begyndende med etablering af Karrékvarter (E) efterfulgt af Bindeleddet (D). Rækkefølgen for de resterende etaper er endnu ikke fastlagt, men forventes at være følgende: A, F, B og C.

Ved etapevis udbygning vil det løbende og i hver etape blive sikret, at den samlede plan er indtænkt, således at der ikke skal arbejdes i færdigbyggede etaper.

2 HÅNDTERING - HVERDAGSREGN

PROLOG

I det oprindelige program udarbejdet af COBE og Nordiq, var udgangspunktet lokal rensning og forsinkelse i et LAR-projekt, hvor vejvandet skulle renses igennem bede med filtermuld eller BAT-bassiner med rensesvolumen. Arealdisponeringen tilgodeså derfor i høj grad denne forudsætning. Efter nærmere bearbejdning af projektet og myndighedsdialog med Albertslund Kommune, er rensedelen taget ud af projektet, da der ikke vil blive stillet krav om rensning forud for udledning til HOFORs anlæg. Regnvandet skal således blot forsinkes lokalt inden udledning.

TILGANG

Da regnvandet, som udledes imod vest, løber sammen med regnvandet, der udledes imod syd i en ledning ført under jernbanen, kan disse udledninger uden konsekvens for den nedstrøms kloak udledes i samme punkt, gennem det nye regnvandsbassin. Forudsætningen om 3 udledningssteder er derfor ændret fra 3 til 2 udledningssteder.

WSP's beregninger angiver tilsvarende forsinkelsesvolumen placeret 2 steder:

1. Ved udledning imod øst skal etableres et forsinkelsesvolumen på 130 m³ med en afløbsbegrænsning på 146 l/sek. Delområde B håndteres ved denne udledning.
2. Ved udledning imod syd skal der etableres 753 m³ med en afløbsbegrænsning på 682 l/sek. Her håndteres afledning af delområderne A, C, D, E og F.

De foreløbigt beregnede volumener i delområderne fremgår af Bilag 1: Befæstigelsesgrader og bassinberegning.

Det vestlige og sydlige udløbspunkt samles som nævnt til et fælles udløbspunkt imod syd, hvorfor volumen af forsinkelsesbassinet er optimeret i det store fælles forsinkelsesbassin.

Det nye regnvandssystem indeholder tillige håndtering af tilløb fra Fængselsvej beliggende udenfor området.



Fig 3.: Principielle hovedstruktur for det fremtidige regnvandssystem

2.1 EKSISTERENDE BASSIN

HOFOR har i dag tinglyst rettighed til at anvende de to eksisterende bassiner mod syd, som går under titlen Bassin G. Størstedelen af regnvandet i projektområdet tilløber i dag bassinerne.

Bassinerne er indbyrdes forbundne med en ledning, men kan adskilles med et skot. De har som udgangspunkt samme vandspejlskote, svarende til overløbskanten til tunnelen. Der findes tegninger over bassinerne og deres sammenhæng med omgivelserne.

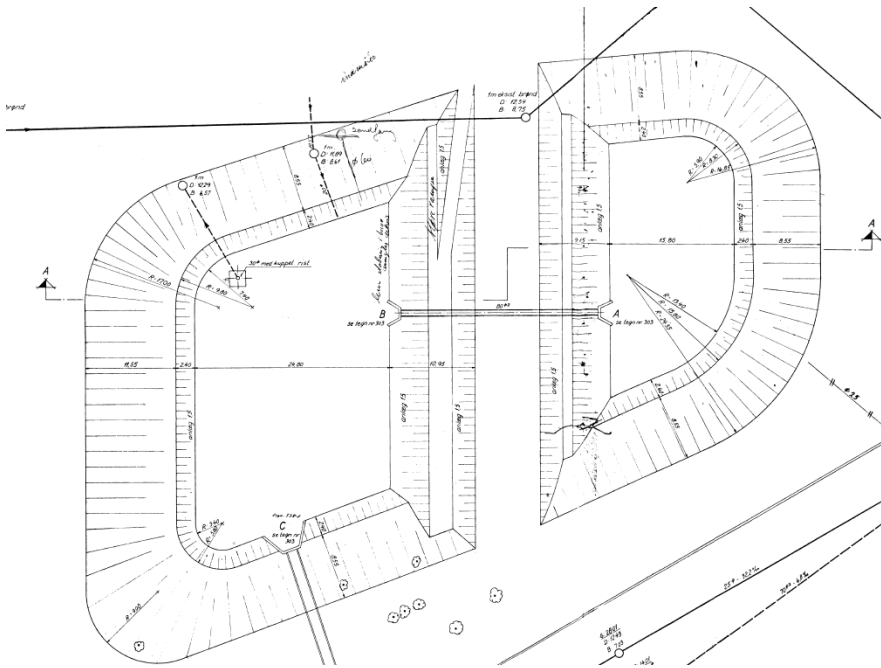


Fig. 4: Udformning af eksisterende bassin

Bassinerne fremstår i dag indhegnede i meget tilgroet tilstand omkranset af relativt stejle skrænter. Bassinerne fremstår uden nævneværdigt liv. Vandet er sort og iltfrit i en grad, så de mindre karusser der observeredes, konstant stod i overfladen for at få ilt. Området vurderes uden nævneværdig naturmæssig værdi, hvilket også er den foreløbige konklusion i afrapporteringen fra Care4Natures undersøgelse af Albertslund Kommunes §3-kortlangte vandhuller/søer jf. Albertslund Kommunes naturmyndighed.

Bassinerne har forbindelse til HOFORs regnvandssystem via en betontunnel, som munder ud i et stort bygværk på Hedemarksvej. Bygværket samler flere meget store ledninger, inden regnvandet ledes under jernbanen imod syd. Ved kraftig regn støver vandet op i bygværket og løber via tunnelen baglæns ind i de 2 bassiner.

HOFOR angiver, at bassinerne kan rumme 10.000 m³. Bassinet udnyttes til den af HOFOR oplyste kote på 12,2 m – og denne opstuvningskote er derfor udgangspunktet i de videre beregninger. WSP har på baggrund af en terrænmodel beregnet et opstuvningsvolumen på 11.000 m³, dvs. lidt større volumen end oplyst af HOFOR.

Jf. Fig. 3 planlægges ét samlet bassin/regnvandssø til erstatning for de to nuværende, adskilte bassiner. Ved omlægning af bassinerne til én samlet sø kræves dispensation ift. §3. For at skabe et fremtidigt anlæg med natur- og herlighedsværdi, skal begge eksisterende bassiner tømmes og grundigt oprensnes før etablering af nyt bassin/regnvandssø.

2.2 NYE FORSINKELSESVOLUMER

FORSINKELSE FØR AFLEDNING VIA DET ØSTLIGE AFLØB

Forsinkelsen af regnvand fra område B sker via et forsinkelsesvolumen der tilvejebringes ved sænkning af to grønne områder ved indkørslen til Fængselsvej. Vandet bremses af en vandbremse i et udløb til regnvandskloakken. Ved kraftig regn støver vandet tilbage i de åbne lavninger.

Alle øvrige delområder leder regnvandet til den nye sø.

REGNVANDSSØ TIL FORSINKELSE FØR AFLEDNING TIL DET SYDLIGE AFLØB

Regnvandssøen samler afløbene fra alle øvrige områder til et samlet afløb mod syd.

Udformning af det nye regnvandsbassin sker ud fra en række rekreative designparametre, sikkerhedsmæssige parametre samt natur- og biodiversitetsmæssige ønsker.

Bassinet skal have samme vådvolumen som de to eksisterende bassiner tilsammen, og have samme opstuvningsvolumen som de eksisterende bassiner tilsammen, tillagt det for området Vridsløselille krævede yderligere volumen.

HOFOR har derudover et ønske om etablering af yderligere opstuvningsvolumen til hverdagsregn.



Fig 5: Oversigt over nye forsinkelsesvolumener. Regnvandet skal forsinkes 2 steder. Område B forsinkes i en lavning imod nordøst, mens alle øvrige områder forsinkes i den planlagte sø. Forsinkelse markeret med gul.

Bassinets kapacitet omfatter kun det volumen, som kan tilføres ud over den permanente vandstand. Bassinet er tegnet med et vådvolumen på 2-3.000 m³, mens der under regnhændelser op til 5 år, opstaves yderligere 11.000 m³.

Søens permanente vandspejl er i kote 8,7 m, hvilket giver et opstuvningsvolumen på 9.000 m³ ved kote 11,00 m.

Hæves opstuvningskoten yderligere til 11,5 m fås et beregnet opstuvningsvolumen på 12.000 m³, hvilket overstiger det foreløbige opstuvningsvolumenkrav på 11.750 m³, som er summen af hvad HOFOR kræver og området yderligere har behov for.

Udnyttes regnvandssøen/bassinet i forbindelse med skybrud til opstuvning over kote 11,5 m kan bassinet rumme yderligere 5500 m³.

DEN PLANLAGTE REGNVANDSSØ I EN BYMÆSSIG SAMMENHÆNG

Vision COBE: "De grønne kiler" uddrag.

Det eksisterende regnvandsbassin er i dag udpeget som §3-område, men fremstår fuldkommen tilgroet. Det eksisterende vandspejl ligger dybt, ca. 4 meter under det omkringliggende terræn.

Ved anlæg af en ny sø er der en række anbefalinger, som sikrer en sø med et rigt dyreliv, men som også samtidig vil rumme en masse landskabelige kvaliteter til gavn for den nye bydel på udviklingsgrunden. Desuden skal søen udformes, så den er sikker at færdes omkring.



Fig. 6: Visualisering af ny regnvandssø

Følgende punkter forsøges indfriet i den endelige udformning af søen:

- Den nye sø vil ligge i lyse omgivelser med et tydeligt vandspejl.
- For at skabe gode betingelser for dyreliv er søen udformet med en slynget kant og flade brinker, som flader ud i vandet.

- De flader brinker på 1:10 slynger sig ind i de åbne gårdrum i Karrekvarteret og Bindeledet. I gårdrummene sænkes terrænet og skaber udsigt mod søen samt tilgængelighed til søens omgivende stiforløb.
- Ved åbninger holdes græsset klippet og der udlægges trædæk for kontakt til vandfladen. Beplantningen sættes i grønne kiler, hvorunder højt græs og mindre buske skaber tæthed.
- Der plantes ikke træer syd for søen for at skabe gode lysforhold omkring søens lavvandede arealer.

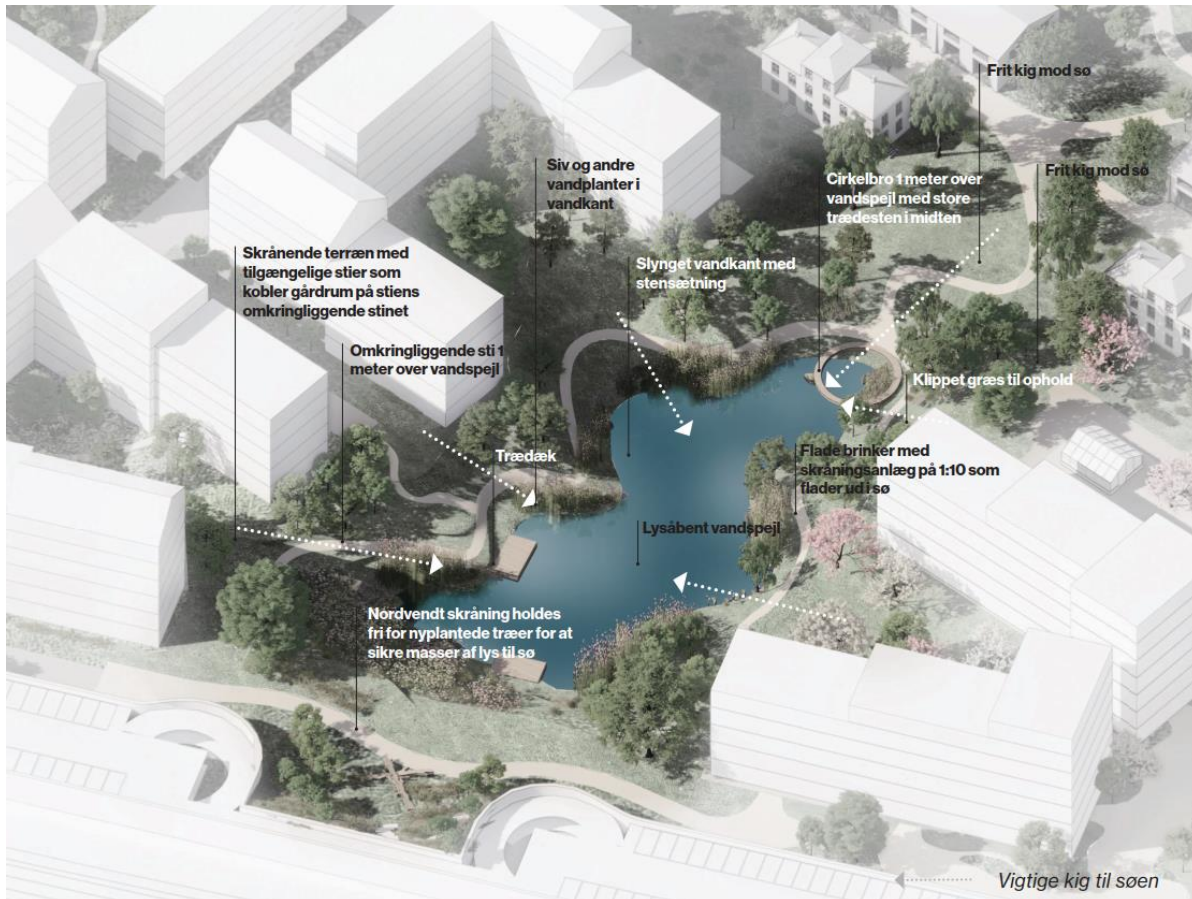


Fig. 7: Visualisering af ny regnvandssø

STI LANGS BASSINET

Omkring det planlagte bassin etableres et sekundært stisystem for bedre tilgængelighed til oplevelser ved vandet. Stisystemet er således etableret nede i det volumen som med mellemrum oversvømmes af regnhændelser. Stisystemet ligger hvor det er tættest på vandet i kote 9,5 m, mens det permanente vandspejl ligger i kote 8,7 m. For at vurdere stiens rekreative anvendelsesværdi, er det formålstjenligt at vide hvor ofte den oversvømmes. Der er derfor foretaget en analyse baseret på den nuværende viden og model af terrænet.

Analysen er lavet på baggrund af en MIKE URBAN model, som tidligere er udleveret af HOFOR og klippet i forbindelse med projekt 3692100055 – Hydrauliske beregninger for oplandet til bassin G i Albertslund.

Analysen er baseret på en klimafremskrevet LTS-beregning, hvor der er anvendt regnininput fra regnmåleren Albertslund Materielgård med en simuleringsperiode på 26 år. Analysen er baseret på statusmodellen med det nuværende bassin G.

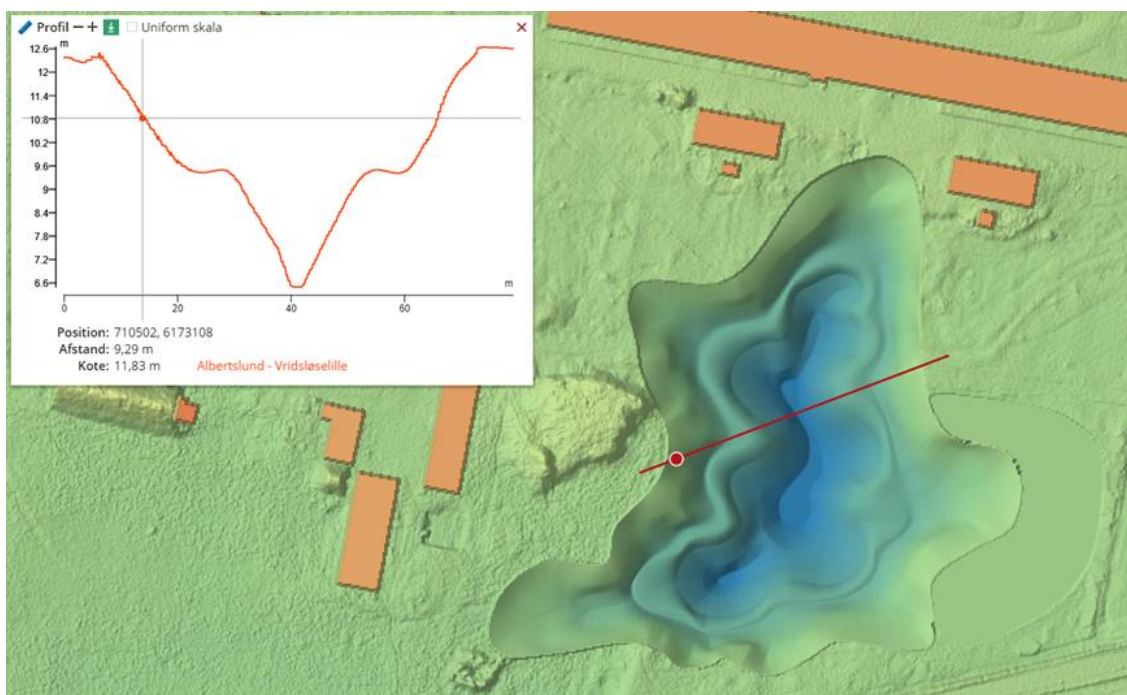
Det er undersøgt ved hvilken gentagelsesperiode der står vand over kote 9,8 m i det eksisterende bassin G. Volumen i det eksisterende bassin G op til kote 9,8 m svarer til det volumen der er over det permanente vandspejl op til kote 9,5 i det planlagte bassin. Dette volumen er ca. 1925 m³.

LTS-beregningerne viser at der i det eksisterende bassin G står vand over kote 9,8 med en gentagelsesperiode på 0,059 år. Det svarer til ca. 17 gange årligt. Desuden viser beregningerne at varigheden af oversvømmelsen varierer fra 12 minutter til 4 dage. I gennemsnit vil stien være oversvømmet i 13 timer pr. oversvømmelse.

I den anvendte statusmodel er der ikke justeret i modellen i forhold til de nye planlagte afledningsforhold fra Vridløse. Derudover skal det påpeges at eventuelle fremtidige planer HOFOR har vedr. ændringer/udbygning af afløbssystemet opstrøms bassin G, kan have en effekt på antallet af årlige oversvømmelser af stien samt varigheden. Det betyder at hvis HOFOR udvider bassinkapaciteten i området, som de har ønske om, vil situationen forbedres.

Med forbehold for ovenstående usikkerheder, kan det på baggrund af denne analyse udledes, at der statistisk vil stå vand på stien ca. 17 gange årligt i det nye bassin ved Vridsløselille og at stien vil stå under vand i gennemsnit 13 timer pr. oversvømmelse, dvs. 9,2 ud af årets 365 dage svarende til godt 2,5% af tiden.

Det betyder at stien i altovervejende grad kan befærdes, og når den kortvarigt er oversvømmet, falder vandet indenfor overskuelig tid. På denne måde bliver bassinets funktion også tydelig for brugerne, og regnhændelsernes betydning nærværende



3 HÅNDBTERING – SKYBRUDSREGN

PROLOG

Byområdet skal, som det fremgår under afsnit 1.1, ved beregning af 100-års hændelsen, planlægges, så tilstanden for nabobebyggelserne (både opstrøms og nedstrøms) ikke forværres. Der skal altså også i fremtiden være plads til det vandvolumen, der i dag samles i projektområdet under skybrud. Det betyder i praksis, at hvis der fjernes volumen ved f.eks. at placere bygninger, skal der kompenseres for det ved at tilføre ekstra forsinkelses-/skybrudsvolumen.

For at sikre dette forhold, har WSP foretaget en referenceberegning (opstillet en hydraulisk model jf. tidligere nævnte kriterier), der viser 0-scenariet – dvs. hvor stor oversvømmelsen vil være i skel ved 100-års hændelsen, såfremt området ikke ændres ift. nuværende. Herfra kan der regnes på fremtidige scenarier, hvor det dokumenteres, hvordan terrænet i projektområdet skal udformes, så vanddybden i de potentielle oversvømmelser ikke forøges i forhold til referenceberegningerne.

TILGANG

Kommunens krav til skybrudshåndtering af den store oversvømmelse i den sydvestlige del af projektområdet opfyldes ved at det nye regnvandsbassin bidrager med et ekstra skybrudsvolumen, der er større, end det volumen, de nye bygninger optager.

Dette løsningsprincip skal fastholdes i den videre bearbejdning/projektering af områdets terræn, således at det sikres, at muligheden for opstuvning af skybrudsvand ikke forringes i fremtiden i iht. kravet fra Albertslund Kommune.

I denne indledende fase kan der alene udføres estimat på det eksisterende terræn for at vurdere mængder og strømningsveje. Terrænet skal herefter bearbejdes til en endelig terrænmodel, ud fra hvilken der gennemføres større 3-D simulering af 100-års hændelsen.

I de foreløbige beregninger fremgår, at der særligt i det sydvestlige område sker en opstuvning af regnvand. Simulationer viser, at det ikke er muligt at afskærme området, uden øget vandspejl på nabogrunden. Der må ikke foretages terrænregulering til hindring af vandets vej.

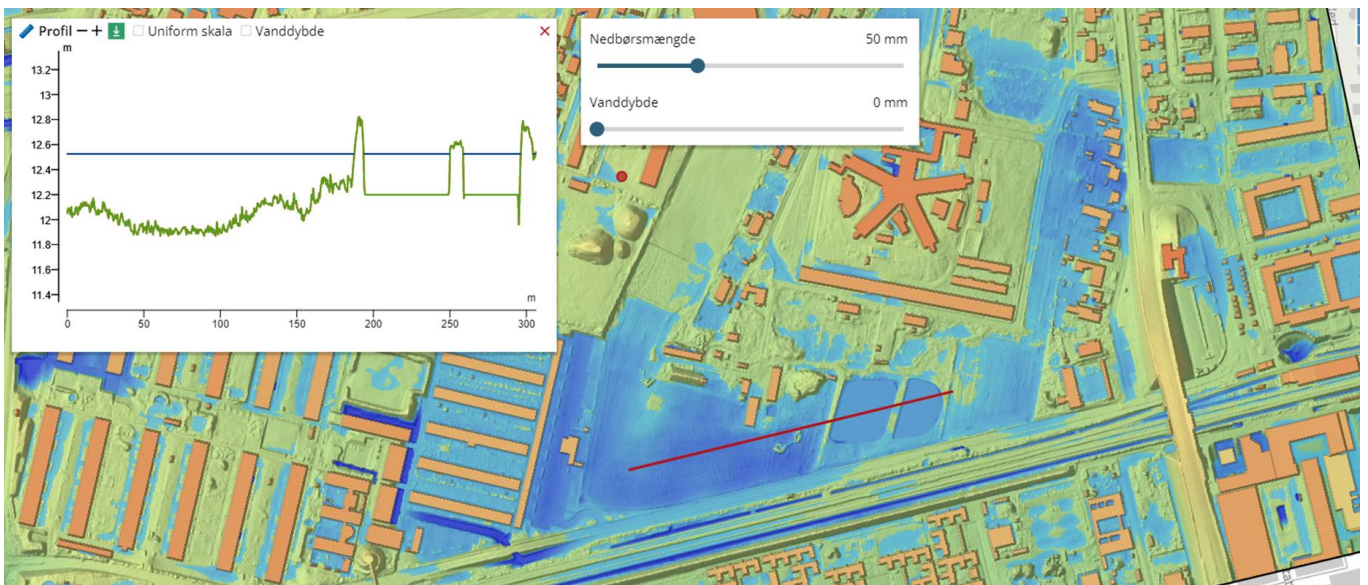


Fig. 8: Status – Scenarie 1: Eksisterende bassiner er på forhånd fyldt til 12,2 m (volumen 11.000 m³). Vandspejlskote er 12,53 m ved skel.

Ved modelberegning af den nye sø, ses det at skybrudsvolumen for søen er betydeligt, og vandstanden sænkes ift. status scenariet. Beregning af den nye sø – uden bygninger ses nedenfor.

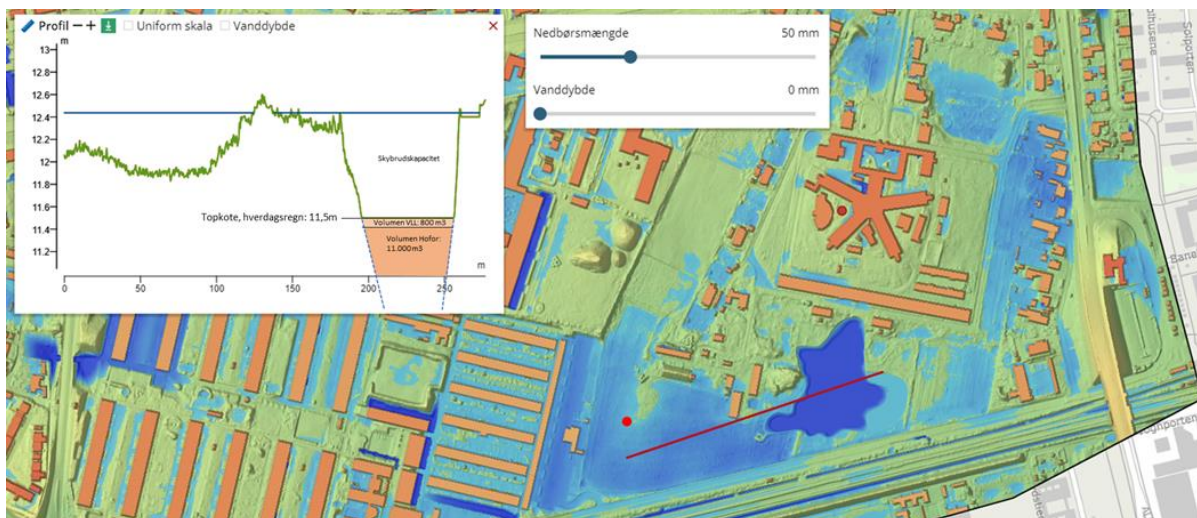


Fig 9. Plan – Scenarie 2

Plan bassin, status bygninger.

Planbassin er på forhånd fyldt til kote 11,5 m (volumen 11.800 m³). Vandspejlskote er 12,45 m ved skel

Når område E (Karrébebyggelsen) bebygges, vil fodaftrykket fra de enkelte bygninger i det vandfyldte område fortrænge et volumen som medfører stigende vandstand, medmindre der foretages kompenserende regulering.

I modellen viser beregningerne, at ca. 3.000 m³ volumen fortrænges af de nye bygninger. Der skal således findes minimum 3.000 m³ ekstra afgravning i forhold til det eksisterende terræn for at bevare status quo ift. nabogrundene.

Derfor har WSP gennemført en modelberegning af terrænet med den nye sø og bygninger indeholdt. Beregningen viser, at den nye sø mere end kompenserer for det mistede volumen ved fodaftrykket. Af fig. 10 fremgår, at vandstanden fortsat ligger lavere end ved status scenariet (se fig. 8). Det betyder, at det nødvendige opstuvningsvolumen, som sikrer at nabobebyggelse ikke stilles ringere, er tilvejebragt med den planlagte sø.



Fig. 10 Plan – Scenarie 3

Plan bassin, plan bygninger.

Planbassin er på forhånd fyldt til kote 11,5 m (volumen 11.800 m³). Vandspejlskote er 12,48 m ved skel.

SIKRING AF BOLIGER

På baggrund af de ovenstående beregninger er det tydeligt, at der ved projektering skal ske en stillingtagen og bearbejdning af terræn i forhold til sokkelkoter, for at sikre boligerne imod oversvømmelse. Det bearbejdede endelige terræn sammen med de endelige fodaftryk for bygningerne, skal således modelberegnes, for at dokumentere niveauet for skybrudssikring.

Skybrudssikring af nybyggeri skal leve op til kravene i den kommende kommuneplan, som forventes at være en fremskrevet 15 års hændelse. Vandet skal iht. denne ramme kunne stuve 10 cm op af bygningssokler uden at forvolde skade. Samtidig skal terrænet hælde bort fra bygningerne.

Kravene er beskrevet i "Rammer for regnvands- og skybrudshåndtering i Albertslund Kommune - oktober 2021".

Der er rig mulighed for at bearbejde terræn og sokkelkoter og -højder inden for de planlagte rammer, således at ovenstående overholdes. Bearbejdning af terræn er en del af projekteringen, og ligger i en kommende fase for byggeriet.

4 KONKLUSION

HVERDAGSREGN

Efter gennemregning af de givne afløbstal fra HOFOR og Albertslund kommune, sammenholdt med den forekommende topografi i området, kan det konstateres, er det muligt at etablere udledning af alt regnvand gennem tilslutning til HOFORs regnvandssystem 2 steder.

Begge steder skal der forud for udledning etableres en afløbsregulator, som sikrer at afløbstallet holder sig inden for det tilladte niveau. Det betyder, at der ved begge udløb skal etableres opstuvningsvolumen, som kan rumme det vand som midlertidigt ikke kan nå at løbe i kloakken ved en 5-års hændelse.

Imod øst etableres en lavning i terrænet ved indkørslen til Fængselsvej, som kan rumme de nødvendige 130 m³, der kræves for forsinkelse af regnvandet for område B.

Imod syd etableres en regnvandssø, som tillige fungerer som erstatning for HOFORs eksisterende bassin, men med ekstra kapacitet på 753 m³ til opstuvning af regnvandet fra områderne A, C, D, E og F, hvorved det sikres at de givne afløbstal for hverdagsregn kan overholdes.

Det sekundære stisystem som etableres inden for regnvandsbassinets opstuvningsvolumen vil ved større regnhændelser oversvømmes. Dette sker ved klimafremskrevne hændelser om 100 år ca. 17 gange årligt. Gennemsnitligt vil det tage 13 timer før stien igen er oven vande.

SKYBRUD

Ved statusberegning har WSP forudsat HOFORs bassin fyldt med 11.000 m³ regnvand. Et skybrud vil resultere i et vandspejl i skel på 12,53 m. Udformningen af området skal tilgodese at denne kote ikke overskrides.

Ved fastlæggelse af den nye regnvandssø har WSP forudsat denne fyldt med HOFORs 11.000 m³ samt områdets egen 5-års regn estimeret til maksimalt 1.000 m³. Beregninger viser at søen tilvejebringer et større volumen end de eksisterende bassiner, hvorfor vandstanden i skel falder til 12,45 m – dvs. væsentligt under status-scenariet vandspejl på 12,53 m.

Det planlagte Karrébyggeri fortrænger en opstuvningsvolumen. Modellering af konsekvensen af denne angiver en vandspejlskote på 12,48 m, dvs. fortsat under statusberegningens 12,53 m.

WSP kan derfor konkludere, at den planlagte sø til fulde kompenserer for det volumen der mistes ved nybyggeriet idet søens mervolumen er på ca. 5.500 m³ hvor byggerierne fortrænger ca. 3.000 m³.

Områdets bygninger skal derudover sikres imod skybrud til minimum en 15-års hændelse med maksimalt 10 cm. vand på terræn. Terrænet skal naturligt lede vandet bort fra bygningerne. Skybrudssikring af bygninger skal ske i forbindelse med projektering af terræn, hvor der også skal arbejdes med forskellige scenarier og konsekvensvurdering.

5 BILAG

Bilag 1. Arealer og volumenberegninger

Vridsløselille			Bassin beregningsforudsætninger	Kapacitet, udløb (HOFOR tal)
Arealopgørelse fordelt på boligkvarterer			Alle overflader indregnet med koefficient	Udløb øst 146 l/sek
NB.: Grov og foreløbig opgørelse			Hydraulisk reduktionsfaktor 0,9	Udløb vest 0 l/sek (løber imod syd)
Dato: 01.06.2021			Samlet sikkerhedsfaktor 1,488	Udløb syd 682 l/sek
			Gentagelsesperiode 5 år	
Delområde A// Fængslet	Areal (m2)	Afløbskoefficient	Bassin volumen krævet for 5 års hændelse	
Tagflader	5560	1,0		
Belægning (asfalt, beton etc.)	2643	1,0		
Grusbelægning	1989	0,8		
Grønne områder (u. belægning)	12255	0,1		
			UDLØB SYD 15 % af 682 L/SEK = 102 l/sek	
Total areal (delområde)	22447	Red. Areal	11019 m2	
Delområde B// Skovkvarteret	Areal (m2)	Afløbskoefficient	Volumen 130 m3	
Tagflader	2999	1,0		
Belægning (asfalt, beton etc.)	8052	1,0		
Grusbelægning	1673	0,8		
Grønne områder (u. belægning)	16296	0,1		
			UDLØB ØST 146 L/SEK	
Total areal (delområde)	29020	Red. Areal	14019 m2	
Delområde C// Havebyen	Areal (m2)	Afløbskoefficient	UDLØB SYD 10% af 682 L/SEK = 68 l/sek	
Tagflader	3963	1,0		
Belægning (asfalt, beton etc.)	2478	1,0		
Grusbelægning	-	0,8		
Grønne områder (u. belægning)	8716	0,1		
Total areal (delområde)	15157	Red. Areal	7313 m2	
Delområde D// Bindeleddet	Areal (m2)	Afløbskoefficient	UDLØB SYD 17 % af 682 L/SEK = 116 l/sek	
Tagflader	4050	1,0		
Belægning (asfalt, beton etc.)	7163	1,0		
Grusbelægning	505	0,8		
Sø	2000			
Grønne områder (u. belægning)	10455	0,1		
Total areal (delområde)	24173	Red. Areal	12643 m2	
Delområde E// Karrekvarteret	Areal (m2)	Afløbskoefficient	UDLØB SYD 41% af 682 L/SEK = 280 l/sek	
Tagflader	12864	1,0		
Belægning (asfalt, beton etc.)	14587	1,0		
Grusbelægning	1507	0,8		
Grønne områder (u. belægning)	18042	0,1		
Total areal (delområde)	47000	Red. Areal	30461 m2	
Delområde F// Bevægelsesbyen	Areal (m2)	Afløbskoefficient	UDLØB syd 16 % af 682 L/SEK = 109 l/sek	
Tagflader	6728	1,0		
Belægning (asfalt, beton etc.)	4442	1,0		
Grusbelægning		0,8		
Grønne områder (u. belægning)	8729	0,1		
Total areal (delområde)	19899	Red. Areal	12043 m2	
			Sum udløb syd 73479 m2	
			Volumen bassin 753 m3	

Bassinvolumener fås af SVK ark nedenfor

Bilag 2 SVK regneark

Regnkurve karakteristika		Ledningsdimensionering CDS karakteristika		Bassindimensionering opstrøms udløb Oplandskarakteristika	
Northing (WGS84 ZONE 32)	6177448	CDS-regn varighed (min)	360	Beløst areal (ha)	7,348
Easting (WGS84 ZONE 32)	717736	Tidskritik (min)	1	Hydrologisk reduktionsfaktor (-)	0,9
Årsmiddeldæbde (mm)	651	Asymmetri koefficient	0,5	Åfskærende lednings kapacitet (l/s)	682
Middelværdi ekstrem døgndæbde					
DMI Klimagrid (mm/dag)	27,5				
Gentagelsesperiode (år)	5				
Sikkerhedsfaktor (Fra Skrift 27)	1,49				
Varighed (min)	Intensitet givet ovenstående input (µm/s)				
1	53,24				

Design regnkurve		CDS regn		Volumen af bassin		
Varighed (min)	z_1 (µm/s)	$S(z_1)$ (µm/s)	Fz_1 (µm/s)	Regression (µm/s)	Tid (min)	Intensitet (µm/s)
1	35,70	3,21	53,19	53,24	0	0,636189088
2	31,62	2,65	47,12	47,11	1	0,638917028
5	24,00	1,62	35,76	35,65	2	0,641673531
10	17,63	1,35	26,27	26,10	3	0,644458039
30	9,12	0,86	13,59	13,74	4	0,647270999
60	5,63	0,63	8,39	8,64	5	0,650112873
180	2,69	0,26	4,01	3,96	6	0,652984128
360	1,65	0,12	2,45	2,39	7	0,655885246
720	0,97	0,08	1,45	1,43	8	0,658816716
1440	0,58	0,04	0,87	0,86	9	0,661779041
2880	0,33	0,03	0,50	0,51	10	0,664772733
					11	0,667798318
					12	0,670856333
					13	0,673947326
					14	0,677071859
					15	0,680230508
					16	0,683423862
					17	0,686652522
					18	0,689917107
					19	0,693218246
					20	0,696556588
					21	0,699932794
					22	0,703347544
					23	0,706801533
					24	0,710295473
					25	0,713830095
					26	0,717406148
					27	0,721024398
					28	0,724685634
					29	0,728390662

Mellemresultater svarende til Skrift 16	
Dvs. at effekt af koblede regn IKKE er inkluderet i mellemresultaterne	
Reduceret areal (ha)	6,81
Ålføbstal (mu-m/s)	10,31
Varighed (h)	0,17
Vr.k (mm)	9,49

SVK regneark, Bassin syd

Regnkurve karakteristika		Ledningsdimensionering CDS karakteristika		Bassindimensionering opstrøms udløb Oplandskarakteristika	
Northing (WGS84 ZONE 32)	6177448	CDS-regn varighed (min)	360	Beløst areal (ha)	1,402
Easting (WGS84 ZONE 32)	717736	Tidskritik (min)	1	Hydrologisk reduktionsfaktor (-)	0,9
Årsmiddeldæbde (mm)	651	Asymmetri koefficient	0,5	Åfskærende lednings kapacitet (l/s)	148
Middelværdi ekstrem døgndæbde					
DMI Klimagrid (mm/dag)	27,5				
Gentagelsesperiode (år)	5				
Sikkerhedsfaktor (Fra Skrift 27)	1,49				
Varighed (min)	Intensitet givet ovenstående input (µm/s)				
1	53,24				

Design regnkurve		CDS regn		Volumen af bassin		
Varighed (min)	z_1 (µm/s)	$S(z_1)$ (µm/s)	Fz_1 (µm/s)	Regression (µm/s)	Tid (min)	Intensitet (µm/s)
1	35,70	3,21	53,19	53,24	0	0,636189088
2	31,62	2,65	47,12	47,11	1	0,638917028
5	24,00	1,62	35,76	35,65	2	0,641673531
10	17,63	1,35	26,27	26,10	3	0,644458039
30	9,12	0,86	13,59	13,74	4	0,647270999
60	5,63	0,63	8,39	8,64	5	0,650112873
180	2,69	0,26	4,01	3,96	6	0,652984128
360	1,65	0,12	2,45	2,39	7	0,655885246
720	0,97	0,08	1,45	1,43	8	0,658816716
1440	0,58	0,04	0,87	0,86	9	0,661779041
2880	0,33	0,03	0,50	0,51	10	0,664772733
					11	0,667798318
					12	0,670856333
					13	0,673947326
					14	0,677071859
					15	0,680230508
					16	0,683423862
					17	0,686652522
					18	0,689917107
					19	0,693218246
					20	0,696556588
					21	0,699932794
					22	0,703347544
					23	0,706801533
					24	0,710295473
					25	0,713830095
					26	0,717406148
					27	0,721024398
					28	0,724685634
					29	0,728390662

Mellemresultater svarende til Skrift 16	
Dvs. at effekt af koblede regn IKKE er inkluderet i mellemresultaterne	
Reduceret areal (ha)	1,26
Ålføbstal (mu-m/s)	11,57
Varighed (h)	0,15
Vr.k (mm)	8,58

SVK regneark basin øst