

Notat

11.02.2025
Rev. 3 – 27.08.2025
Projekt nr.: 1025169-001
+45 6022 4475
mebi@arteliagroup.dk

Projekt: Hjallerup Erhvervspark - Vandhåndteringsplan

Emne: Vandhåndtering Hjallerup Erhvervspark

Rev.: 3

Fordeling: Louise Rom Weikert LE34

Formålet med dette notat er at give en beskrivelse af vandhåndteringsprincipperne for Hjallerup Erhvervspark samt baggrund for de valgte løsninger.

1 Indledning

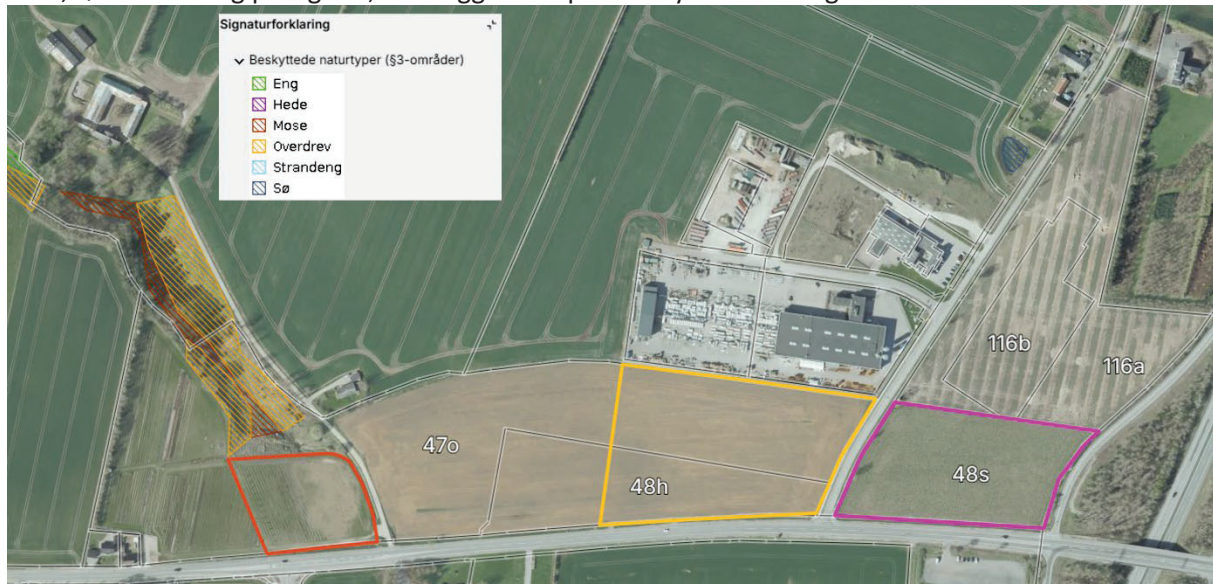
Området, hvor der ønskes opført en erhvervspark, er en del af matrikel 47o, 48h og 48s Hjallerup Fjerding, Hjallerup. Matriklerne er ikke en del af en lokalplan og fremstår som landbrugsmark i dag. Området fremgår af Figur 1, hvor den gule og pink markering viser de områder, hvor erhvervsparkene skal opføres og den røde markering skal anvendes til et bassin.



Figur 1 Oversigt over de områder, der ønskes opført erhvervspark. Projektområdet er markeret med rød, gul og pink.

1.5 Beskyttede naturtyper

Projektområdet er ikke beliggende indenfor beskyttede naturtyper, men forsinkelsesbassinets område, rød markering på Figur 4, er beliggende op af beskyttet mose og overdrev.



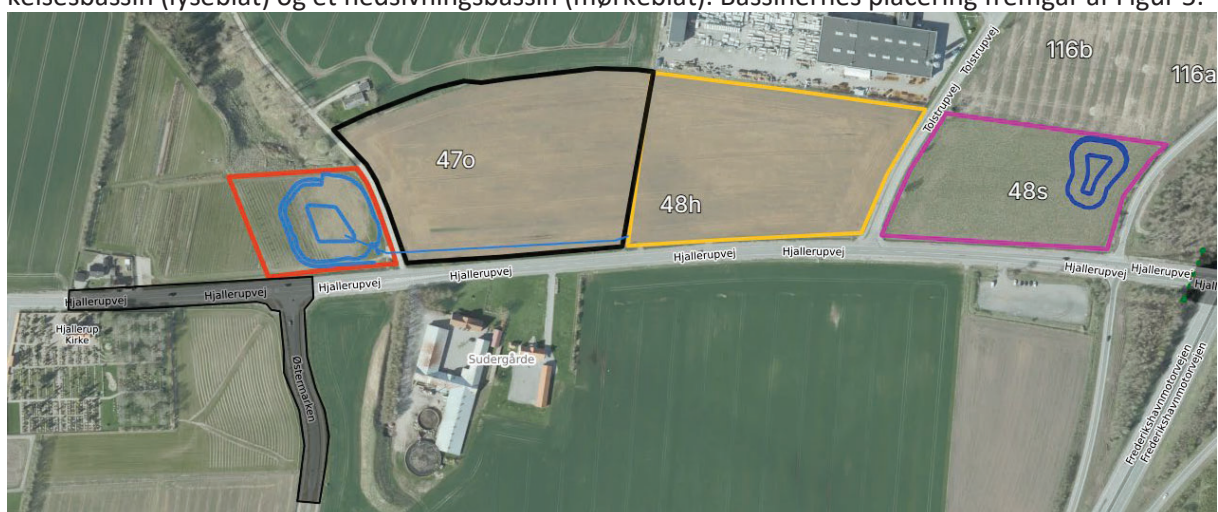
Figur 4 Beskyttede naturtyper [Arealinformation, Danmarks Miljøportal].

2 Spildevand

Spildevand tilsluttes eksisterende system herfor i eksisterende erhvervsområde. Emnet behandles ikke yderligere i nærværende notat.

3 Håndtering af regnvand

Regnvand for det fremtidige projekt håndteres i to separate systemer, hvor matrikel 47o og 48h afledes i samme system (gul markering) og 48s (pink markering) i sit eget system til henholdsvis et forsinkelsesbassin (lyseblåt) og et nedslivningsbassin (mørkeblåt). Bassinernes placering fremgår af Figur 5.



Figur 5 Bassinernes placering for projektområdet. Forsinkelsesbassin er vist med lyseblå og nedslivningsbassin med mørkeblå. Gråt område er ekstra vand, der afledes til det lyseblå bassin og sort område er det ekstra område, der på sigt kan bidrage med vand til forsinkelsesbassin.

3.1 Matrikel 47o og 48h

Regnvand for matrikel 47o og 48h håndteres i ledninger og afledes mod et internt forsinkelsesbassin mod vest, da terrænet har faldt denne vej. Afledning fra forsinkelsesbassinet skal ske mod nord til Landvad Bæk, som har tilløb til Ryå. Afledningen skal enten ske via styret underboring eller via ledning nordøst om §3-området. Der er i denne forbindelse udarbejdet en vurdering af vandløbs kapacitet og modstandsdygtighed overfor oversvømmelse og erosion "*Biologisk Notat til screening af lokalplan*", se Bilag C.

Det nye område, markeret med gul, har et samlet areal på ca. 2,73 ha, men da noget af Hjallerupvej og Østermarken i dag afledes via en ledning over arealet, hvor bassinet etableres, vil denne del også afledes til bassinet. Der er her tale om et areal på ca. 0,65 ha, hvor arealet er markeret med gråt. Da den sidste del af matriklerne 47o og 48h, se sort markering, muligvis på sidst bliver en del af erhvervsparken, gul markering, dimensioneres bassinet også til at kunne håndtere denne vandmængde. Den sorte markering har et areal på ca. 3,25 ha. De nævnte markeringer fremgår af Figur 5.

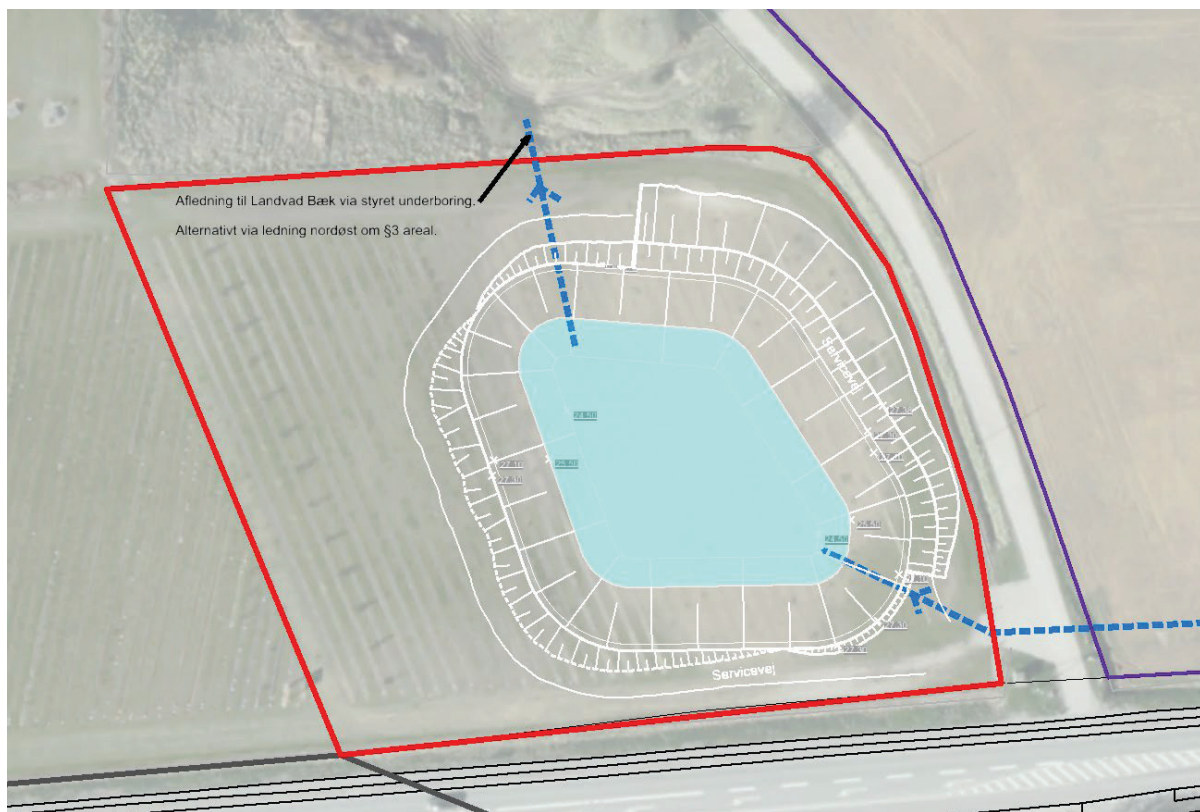
Til at dimensionere forsinkelsesbassinet anvendes dimensionskriterier fra Brønderslev Kommune, jf. deres notat "*Retningslinjer for ansøgning om tilladelse til at udlede regnvand fra byområder og etablering af regnvandsbassiner*". Dokumentet indgår som Bilag D.

- Gentagelsesperiode: 5 år
- Sikkerhedsfaktor: 1,25
- Hydrologisk reduktionsfaktor 0,9
- Afskærende lednings kapacitet til Ryå: 0,42 l/s/red. ha. → 1,38 l/s
- Våd volumen: 250 m³/red. ha.
- Anlæg: 1:5
- Befæstelsesgrad for erhvervsområder: 50 %

Det samlede befæstede areal er 3,64 ha, hvor der er anvendt en afløbskoefficient på 1,0 for vejen, og det reducerede areal er 3,28 ha.

Ovenstående giver jf. SVKs Regional Regnrækkeværktøj v2023 et nødvendigt magasinvolumen på ca. 3.180 m³. Beregningen fremgår af Bilag A. Det våde volumen beregnes til ca. 820 m³, og dermed et samlet bassinvolumen på ca. 4.000 m³. Bassinet er her dimensioneret til at håndtere en 5-års hændelse, som kommer fra regnvandsledningerne. Det skal bemærkes, at bassinet har en lang tømmetid grundet den lave afskærende lednings kapacitet på 0,42 l/s/ red. ha. Da SVK-regnearket som standard kommer med fejlmelding ved små mængder, skal der ved en detailprojektering anvendes et beregningsværktøj, som kan håndtere de små mængder.

Bassinets placering og størrelse fremgår af Figur 6.



Figur 6 Skitse af forsinkelsesbassinet, hvor indløbet kommer fra øst og udløbet afleder vandet mod nord.

3.2 Matrikel 48s

Regnvand for matrikel 48s håndteres i ledninger og afledes mod et internt nedsivningsbassin mod øst, da terrænet har faldt denne vej.

Til at dimensionere nedsivningsbassinet anvendes dimensionskriterier fra Brønderslev Kommune, jf. deres notat *"Retningslinjer for ansøgning om tilladelse til at udlede regnvand fra byområder og etablering af regnvandsbassiner"*.

- Gentagelsesperiode: 10 år
- Sikkerhedsfaktor: 1,25
- Anlæg: 1:5
- Befæstelsesgrad for erhvervsområder: 50 %

Der er ikke foretaget nedsivningsforsøg for det nye projektområde, men for området lige nord for. Andreassen & Hvidberg har her udarbejdet en rapport, hvor det fremgår at den hydrauliske ledningsevne er $3,06 \cdot 10^{-5}$ m/s, det er derfor den værdi der arbejdes videre med. Ved detailprojekteringen skal der foretages et nedsivningsforsøg der, hvor det nye bassin placeres.

Det nye område, vist med pink på Figur 5, har et samlet areal på ca. 1,87 ha og dermed et befæstet areal på 0,93 ha.

Ovenstående giver jf. Spildevandskomiteens LAR-regneark v2023 et nødvendigt areal på 354 m² med en dybde på 1 m. Beregningen fremgår af Bilag B. Bassinet er her dimensioneret til at håndtere en 10-års hændelse, som kommer fra regnvandsledningerne.

Bassinets placering og størrelse fremgår af Figur 7, hvor bassinets udformning er lavet så bundarealet svarer til det nødvendige areal. Det er kontrolleret, at bassinplaceringen ligger uden for 25 m vejbyg-gelinje til motorvejsrampe.



Figur 7 Skitse af nedsivningsbassinet.

Matrikel (48s) vil på sigt muligvis blive en del af matriklerne 116a og 116b. Her vil overfladevandet fra matriklen afledes mod nord til et stort samlet nedsivningsbassin på enten matrikel 116a eller 116b. Hvis det bliver et stort bassin, tillægges areal/volumen fra 48s til areal/volumen beregnet for 116a og 116b.

4 Skybrud

Skybrud skal håndteres indenfor matriklen uden at forårsage oversvømmelser. Af Figur 8 fremgår en 100-års hændelse.



Figur 8 100-års skybrudshændelse (100 mm nedbørsmængde).

Ifølge analyse i Scalgo er der på matrikel 48s mindre lavninger med et volumen på ca. 265 m³, og inden for det andet projektområde er der en lavning på ca. 3 m³. Som det fremgår af analysen, så er der ikke et opland til lavningerne, og det kan derfor argumenteres for, at lavningerne ikke skal genskabes i det fremtidige projekt. Dette betyder, at det kun er egne matrikler, der skal håndteres skybrudsvand fra.

Ved det nye projekt anbefales det, at terrænet omkring bygninger etableres, så vandet ledes væk fra bygningen. Ydermere vil det være fordelagtigt at anlægge vejene, så de passer med strømningsretningen. Dette vil medføre, at overfladevandet kan håndteres på terræn via vejene. Der kan med fordel etableres vandrender i området, som ligeledes kan anvendes til håndtering af skybrudsvand.

Da de eksisterende strømningsveje ikke skal brydes, er det nødvendigt at placere bassinerne samt det fremtidige terræn, så strømningsvejene bliver opretholdt. Af Figur 9 er strømningsvejene i efter-situationen vist med blå pile.



Figur 9 Skybrudsveje markeret med blå pile.

5 Konklusion og afsluttende bemærkninger

Da matrikel 48s muligvis bliver en del af matriklerne 116a og 116b, kan nedsivningsbassinet etableres som et stort nedsivningsbassin, så længde areal/volumen for matrikel 48s stadigvæk overholdes.

Der løber i dag en regnvandsledning ind over matriklen, hvor forsinkelsesbassinet etableres. Denne ledning skal i stedet for afledes til bassinet og det nuværende udløb til Landvad Bæk med forbindelse til Ryå, skal derefter blive udløb fra bassinet. Ved at lede overfladevandet fra vejen igennem bassinet vil udledningsvandets kvalitet forbedres, da der vil forekomme forsinkelse og sedimentering af partikler i forsinkelsesbassinet.

Forsinkelsesbassinet er dimensioneret til at kunne håndtere den sidste del af matriklerne 47o og 48h

For at minimere påvirkningen af zink, kobber og bly i overfladevandet, kan man med fordel stille krav til, at byggematerialer erhvervsparken ikke må indeholde disse metaller.

Overfladevandet forventes ikke at indeholde kviksølv, antracen eller methylnaphthalener, hvis der anvendes moderne byggematerialer. Ved at undgå kobber og zink i tag- og facadebeklædning kan udledningen af disse undgås.

For nærmere uddybning af konklusion henvises til vurderingen af vandløbs kapacitet og modstanddygtighed overfor oversvømmelse og erosion *"Biologisk Notat til screening af lokalplan"* Bilag C.

Bilag A

SVKs Regional Regnrækkeværktøj v2023 til T = 5 år.

Regnkurve karakteristika		Bassindimensionering opstrøms udløb	
Northing (WGS84 ZONE 32)	6336860	Oplandskarakteristika	
Easting (WGS84 ZONE 32)	571198	Befæstet areal (ha)	3,64
Årsmiddelnedbør [mm]	744	Hydrologisk reduktionsfaktor (-)	0,9
Middelværdi ekstrem døgnedbør		Afskærende lednings kapacitet (l/s)	1,38
DMI Klimagrid [mm/dag]	27,5	BEMÆRK: Dit afløbstal er under 2 l/s/ha hvilket kan give problemer i forhold til gyldigheden af den regionale model	
Gentagelsesperiode (år)	5	NB. Frekvens- og operationel faktorer på regnen indgår ved beregning af bassinvolumen	
Operationel faktor (-)	1,25		

Design regnkurve		Volumen af bassin	
Varighed	Intensiteter	Operationel faktor *	Udglattet tilpasning som grundlag for CDS regn
(min)	z_T ($\mu\text{m/s}$)	$S(z_T)$ ($\mu\text{m/s}$)	$f^* z_T$ ($\mu\text{m/s}$)
			Regression ($\mu\text{m/s}$)
2	32,57	1,59	40,71
5	24,70	1,07	30,88
10	18,11	0,63	22,64
			41,16
			30,66
			22,21

Volumen af bassin	
3177 m ³	
Effekten af koblede regn ER inkluderet (20 % ekstra volumen)	
Tjek volumenkurven for at validere om de 20 % er fornuftigt	
BEMÆRK: tømmetiden er meget lang	
Minimum tømmetid [timer]	>72 så bassinvolumenet er måske underestimeret, da bassinet kun meget sjældent vil tømmes helt.

Bilag B

Spildevandskomiteens LAR-regneark v2023 til T = 10 år.

Nedbørskarakteristika		Designkarakteristika		Oplandskarakteristika		Jord- og nedsivningskarakteristika		Regnbed		Hjælpestørrelser, regnbed		Dimensionerende kasseregner, Afløbsteknik s. 269	
Kommune	Brønderslev	Gentagelsesperiode (år)	10 år	Befæstet areal (m ²)	9326 m ²	K (Hydraulisk ledningsevne) - se evt måling nederst	3,06E-05 m/s	Areal regnbed	354,0 m ²	Opstartsvolumen	352,80 [m ³]	Vr.k (mm)	30,37
Sikkerhedsfaktor (klima, fremtidig udbygning, etc.)	1,25	Dybde	1,00 m	Dræn kapacitet	1,08E+01 l/s	Samlet opland (befæstet areal + eget areal)	9679,0 m ²	Regn, der holdes umiddelbart	36,45 [mm]	Regn, der siver pr døgn	96,70 [mm/døgn]	Varighed (h)	2,69
				Dræn kapacitet	1,08E+01 l/s	Samlet nedbør (mm)	41,23	Tømmetid	9 timer	3,26E+04 [s]	Intensitet (l/sek/ha)	42,50	
				Samlet opland (befæstet areal + eget areal)	9679,0 m ²	Afløbstal	1,12E+01 [l/sek/ha]						

Indtast blå og røde tal i kolonne B. Derefter tryk på knappen "Beregn"

Beregn

På ikke - intern beregning	
Afskærende lednings kapacitet l/s	1,22E+01
Volumen m ³	10
Total opland (m ²)	1000

Bilag C

Vurdering af vandløbs kapacitet og modstandsdygtighed overfor oversvømmelse og erosion: "Biologisk Notat til screening af lokalplan"

Bilag D

Forudsætningsnotat fra Brønderslev Kommune: "Retningslinjer for ansøgning om tilladelse til at udlede regnvand fra byområder og etablering af regnvandsbassiner"