

ENERGINET

UDVIDELSE AF HØJSPÆNDINGSSTATION KASSØ

REGNVANDSHÅNDTERINGSPLAN

ADRESSE COWI A/S
Vestre Stationsvej 7
5000 Odense

TLF +45 56 40 00 00

FAX +45 56 40 99 99

WWW cowi.dk

INDHOLD

1	Opsummering	2
2	Baggrund	3
3	Forudsætninger	5
3.1	Projektspecifikke forudsætninger	5
3.2	Forudsætninger for analyser i SCALGO Live	5
4	Statusanalyse	5
4.1	Bindinger	5
4.2	Eksisterende recipienter og afvandingsforhold	7
4.3	Terrænanalyse	10
4.4	Jordbund og grundvandsforhold	11
4.5	Vandopland	12
4.6	Lavnings- og strømningsanalyse	14
5	Plansituation	16
5.1	Arealopgørelse	16
5.2	Beregning af forsinkelsesvolumen	17
5.3	Håndtering af ekstremregn	19
6	Anbefalinger	20

PROJEKTNR.

A268311-005

DOKUMENTNR.

01

VERSION

2.2

UDGIVELSESDATO

08.05.2025

BESKRIVELSE

Regnvandshåndteringsplan

UDARBEJDET

MMOR

KONTROLLERET

SFSO/BOC

GODKENDT

HSLY

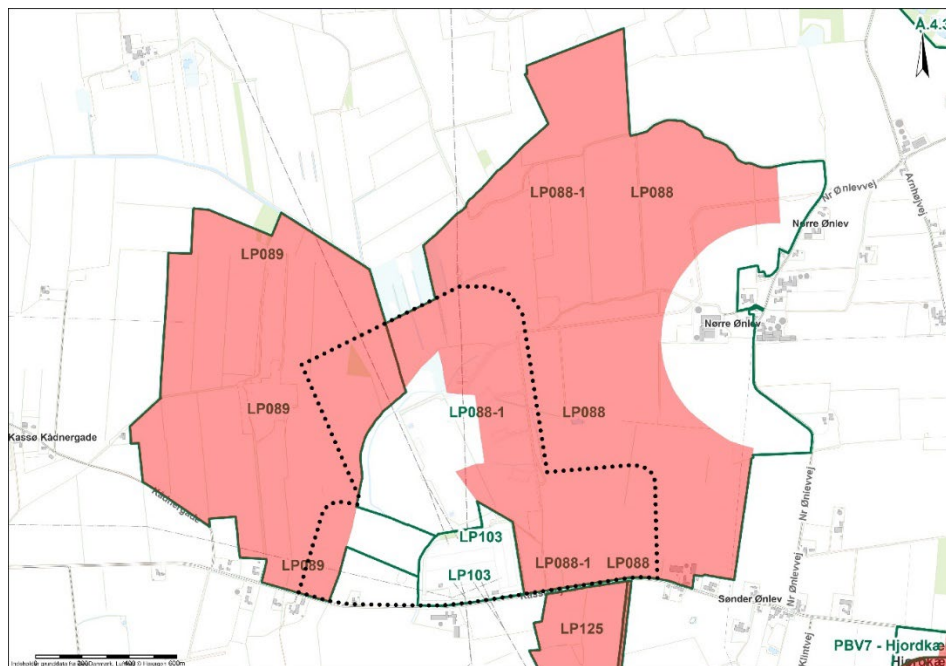
1 Opsummering

Følgende kan opsummeres på baggrund af de udførte analyser:

- > Vandløbet Sønderkær Bæk (Tilløb til 4a, hjo 04a2) omlægges i forbindelse med udvidelsen af den eksisterende højspændingsstation
- > COWI har tidligere udført nedsivningstest på 9 steder i og omkring projektområdet. Testene viste infiltrationsrater på $1,0 \times 10^{-5}$ m/s til $1,1 \times 10^{-4}$ m/s.
- > Det nye projektområde giver anledning til en ændring i befæstelsesgraden. Befæstelsesgraden for den eksisterende højspændingsstation er 19,6%, mens befæstelsesgraden for det nye projektområde er 12,8%. Det skyldes, at området udvides med større ubefæstede arealer.
- > Alt overfladevand håndteres på egen grund ved opsamling med dræn og ledes gennem sedimentationsbassiner til nedsivningsbassiner.
- > Der skal anlægges tre sedimentationsbassiner og tre nedsivningsbassiner, som hver især tager overfladevand fra en af stationsfelterne. Volumenerne for nedsivningsbassinerne er henholdsvis 1731 m³, 1878 m³ og 4124 m³. Volumenerne er beregnet efter en gentagelsesperiode på 100 år, sikkerhedsfaktor på 1,3 og en infiltrationsrate på 0,00001 m/s.
- > Det skal sikres, at terrænet omkring sedimentations- og nedsivningsbassinerne udformes så ekstremregn fra de omkringliggende arealer ledes uden om bassinerne frem til vandløbet. Det kan ske ved at regulere terrænet omkring bassinerne, så vandet ikke strømmer ind i bassinerne, men i stedet uden om bassinerne.
- > Beregningerne viser, at der tilsyneladende kan strømme vand ind på 400kV stationen to steder, hvor stationen er lavere end det omkringliggende terræn. Arealerne er små, men det skal undersøges nærmere i detailprojekteringen om vejgrøfterne på stationen er tilstrækkelige til, at der ikke sker oversvømmelse de to steder. Alternativ skal det omkringliggende terræn reguleres således, at overfladevandet ikke strømmer ind på stationen.

2 Baggrund

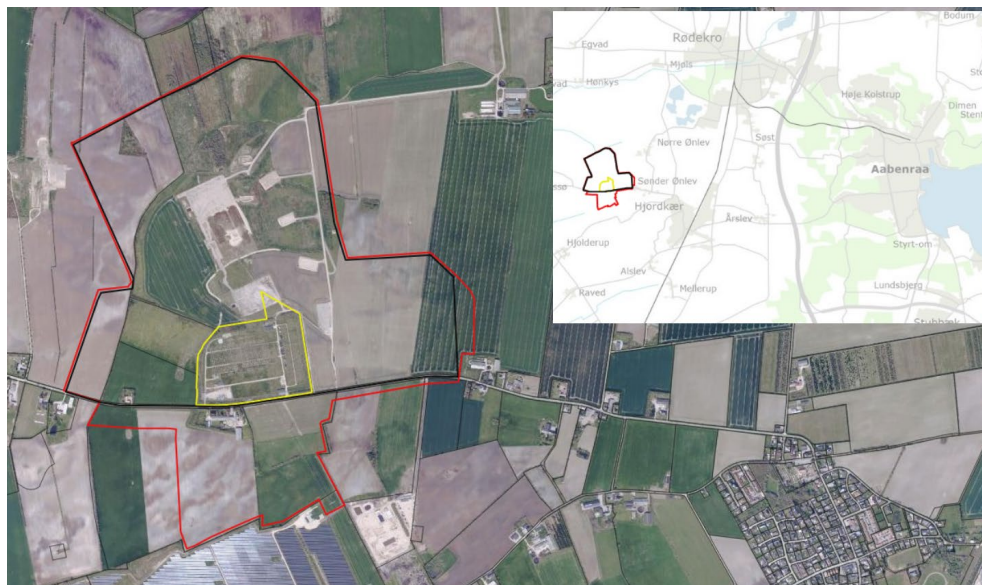
Energinets nuværende stationsområde skal udvides væsentligt fra 12 ha til ca. 135 ha, med et samlet projektområde på ca. 173 ha. Stationsudvidelsen strækker sig udover det nuværende plangrundlag, og det kræves derfor, at der tilvejebringes en ny lokalplan samt kommuneplantillæg for, at projektet kan realiseres, se Figur 1.



Figur 1: Planområde, markeret med stiplede linje. Nuværende områder i byzone er markeret med rød farve og gældende lokalplaner med grøn streg.

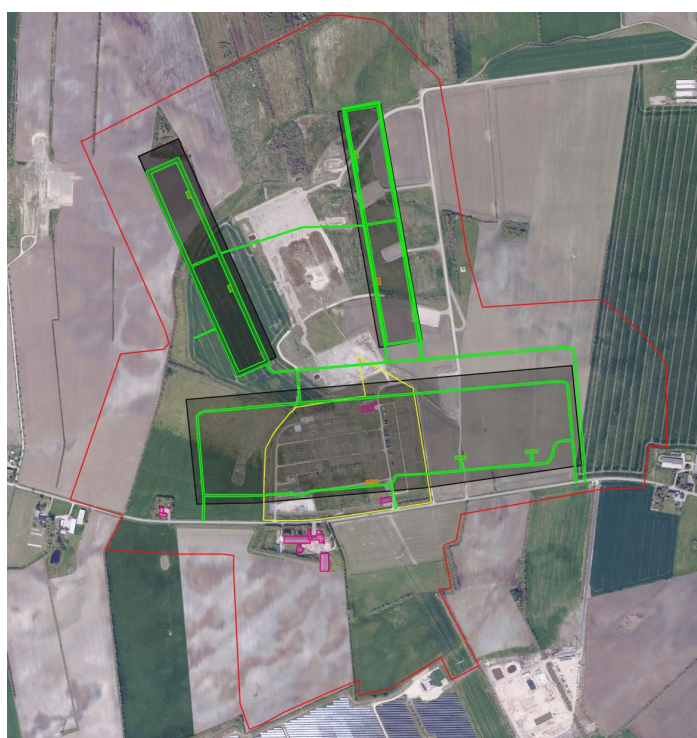
Dette regnvandshåndteringsnotat er udarbejdet i forbindelse med ny lokalplan og kommuneplantillæg.

Projektområdet er placeret i delvis land- og byzone og er beliggende nord for Kassøvej omkring den nuværende Højspændingsstation Kassø (matr.nr. 117 Sdr. Ønlev, Hjordkær), se Figur 2.



Figur 2: Eksisterende højspændingsstation markeret med gult, planområde markeret med sort og projektområde markeret med rødt.

De nye stationsfelter samt planlagt bebyggelse er vist på Figur 3.



Figur 3: Stationsfelter markeret med sort, de ny bygninger er markeret med orange, bygninger, der skal nedtages, er markeret med pink og de nye veje er markeret med grønt.

Udvidelsesarealet anvendes i dag til landbrugsdrift eller er udyrket. Dele af projektområdet er terrænreguleret og indrettet til brug for erhvervsformål, transformeranlæg og regnvandsbassin, men uden at være realiseret. Projektområdet omfatter tillige et areal syd for stationen til bl.a. etablering af nye ledningsmaster, samling af kabler samt byggeplads herfor.

Mellem de to nye 150kV stationer (de to nordlige stationsfelter) ligger der en større lavning. Lavningen er blevet etableret i forbindelse med et datacenter, som ikke blev opført.

3 Forudsætninger

3.1 Projektspecifikke forudsætninger

Projektspecifikke forudsætninger for projektområdet er følgende:

- > Overfladevand fra de befæstede arealer og arealer med delvist permeable belægninger nedsives i nedsivningsbassiner. Der udledes ikke miljøfarlige stoffer fra anlægget, som vil kunne påvirke overfladevand eller grundvand. Transformere og kompenseringspoler indeholder olie. De opføres på støbte fundamenter. Fundamenterne graves ned til 2 m under terræn, hvor der støbes et tæt kar. Disse kar kan rumme den mængde olie, som transformere og kompenseringspoler indeholder ved evt. lækage.
- > Nedsivningsbassinerne placeres hverken under højspændingsledninger eller mindre end 25 meter fra vandløb.
- > Før nedsivningsbassinerne placeres sedimentationsbassiner med tæt bund.
- > Den eksisterende lavning mellem de to 150kV stationer bevares.

3.2 Forudsætninger for analyser i SCALGO Live

De naturlige strømningsveje og lavninger er modelleret ved brug af programmet SCALGO Live. SCALGO Live er et modelleringsværktøj, som på baggrund af den valgte højdemodel og nedbørsmængde kan simulere lavninger og strømningsveje i terrænet.

I modellen er anvendt en nedbør på 100 mm til analyser.

4 Statusanalyse

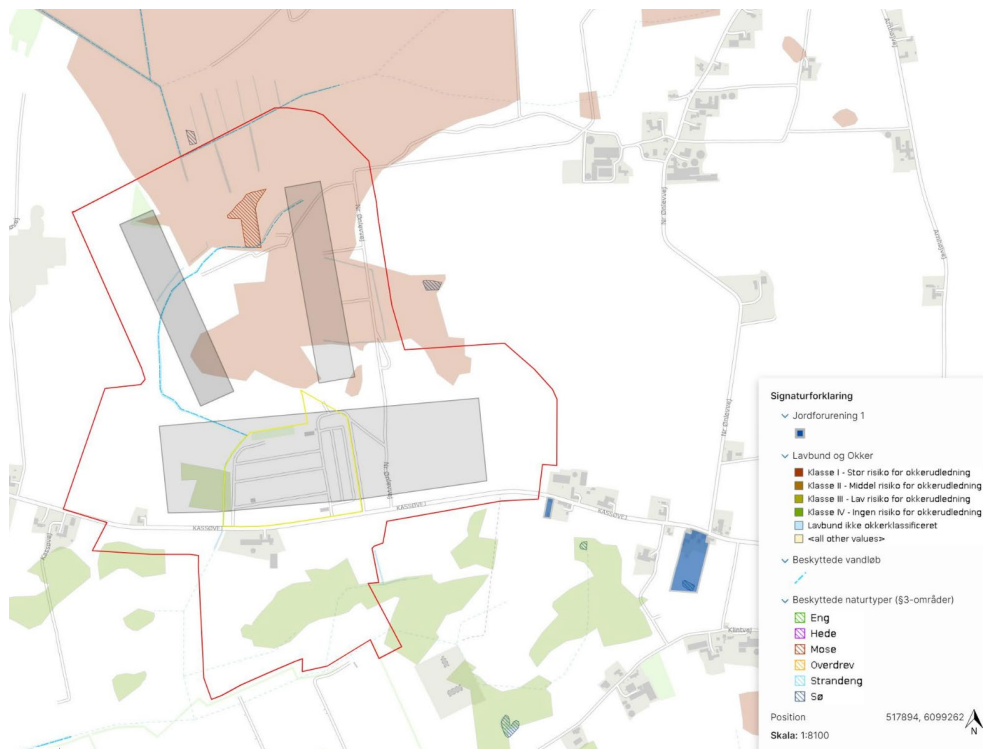
I de følgende afsnit analyseres de eksisterende forhold i og omkring projektområdet. Dette inkluderer både planmæssige forhold og terræn- og afstrømningsforhold. Desuden undersøges øvrige trusler fra vand f.eks. risiko for høj grundvandsstand.

4.1 Bindinger

I og omkring projektområdet ligger en række bindinger, som kan have indflydelse på vandhåndteringen. Bindingerne er illustreret på Figur 4.

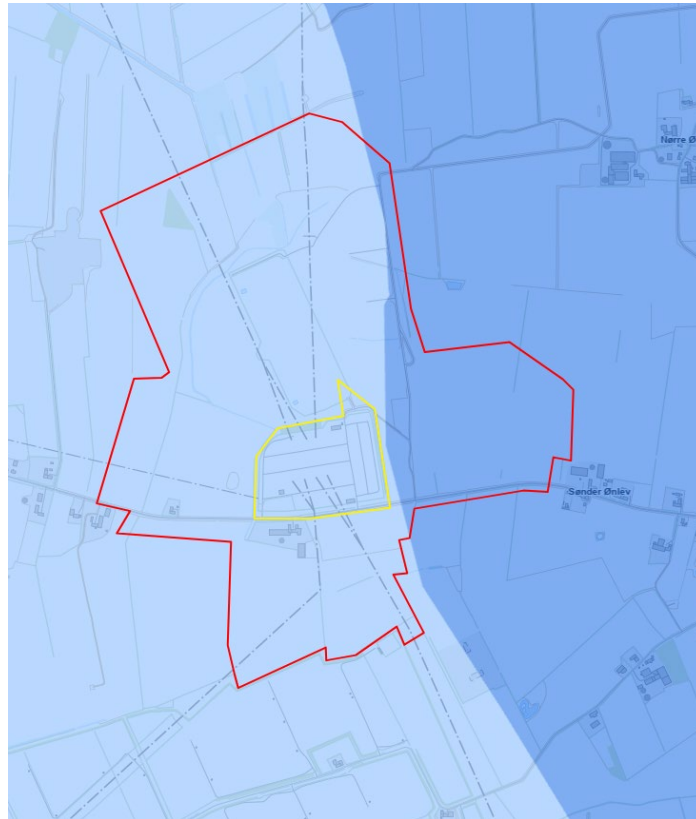
- > Projektområdet indgår ikke i et internationalt beskyttelsesområde (Natura 200 område). Nærmeste Natura 2000 område er "Bolderslev Skov og Uge Skov", der ligger ca. 6 km sydøst for lokalplanområdet.

- > Der ligger ingen V1- eller V2-kortlagt jordforurening indenfor projektområdet, men ved Kassøvej 9 og Kassøvej 21, som er tæt på projektområdet, er V1-kortlagt jordforurening.
- > Lokalplanområdet berører en § 3-beskyttet mose og et § 3-beskyttet vandløb.
- > I den nordlige del af planområdet, er der kortlagt lavbundsareal, som er omfattet af okkerklasse 1 (stor risiko for okkerudledning).



Figur 4: Bindinger i og omkring projektområdet

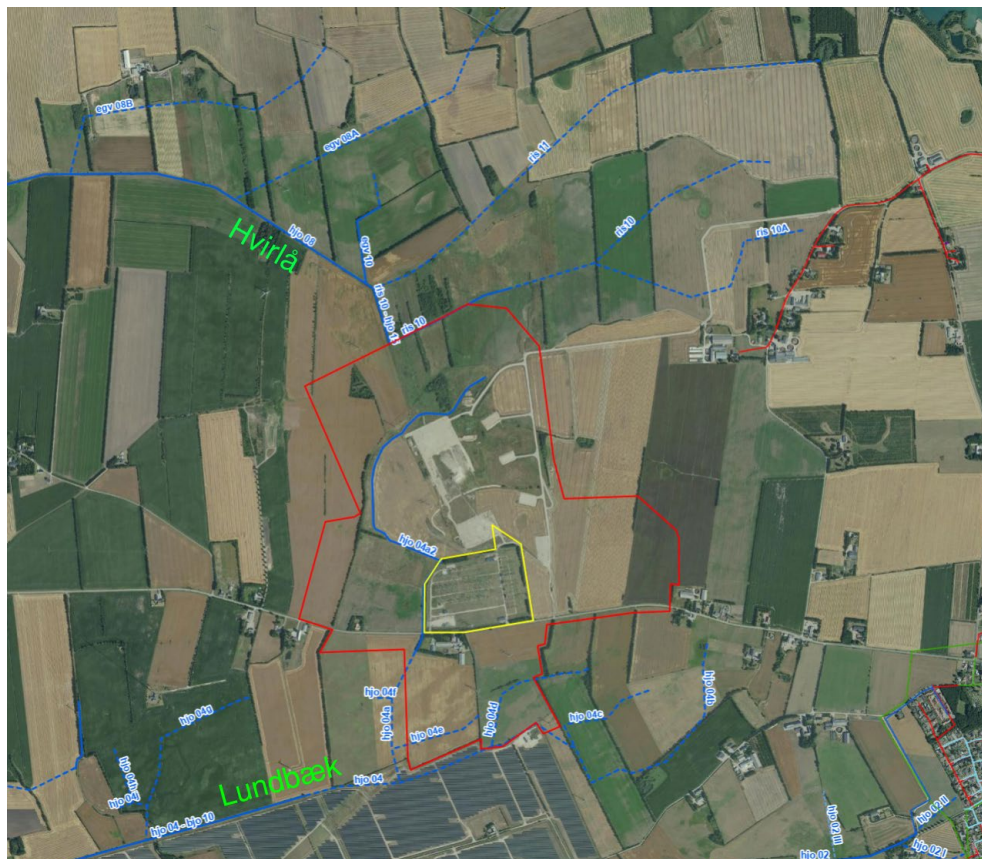
- > I projektområdets vestlige del er der drikkevandsinteresser (OD), mens den østlige del består af et område med særlige drikkevandsinteresser (OSD) og nitratfølsomt indvindingsoplande (NFI), se Figur 5.



Figur 5: Oversigt over drikkevandsinteresser, mørkeblå = OSD og lyseblå = OD

4.2 Eksisterende recipienter og afvandingsforhold

Projektområdet afvandes mod syd gennem Sønderkær Bæk til vandløbet Lundbæk, se Figur 6. En mindre del afvandes mod nord til Hvirlå.



Figur 6: Oversigtskort over vandløb. Blå linje = åbne offentlige vandløb og stiplede blå linje = rørlagte offentlige vandløb.

Den rørlagte strækning syd for Kassøvej (Tilløb til Lundbæk - hjo 04a) er en Ø600 mm ledning. De to rørlagte strækninger i den sydlige del af projektområdet er henholdsvis Ø125 mm (Lundbæk - hjo 04e) og Ø200 - Ø250 mm (Lundbæk - hjo 04d). Den rørlagte strækning (Lundbæk - hjo 04) har dimensionen Ø700 mm.

Vandløbet Tilløb til 4a (hjo 04a2), Sønderkær Bæk, som løber tværs igennem projektområdet, skal i forbindelse med udvidelsen af højspændingsstationen omlægges. Forslag til omlægningen af vandløbet ses på Figur 7.



Figur 7: Oversigt over omlægningen af eksisterende vandløb. Blå streger = eksisterende vandløb, sort streg = omlagt vandløb

Udover omlægningen af det eksisterende vandløb, etableres et nyt tilløb i øst, der skal sikre, at stationsområdet ikke oversvømmes fra øst ved stor afstrømning, se Figur 8.



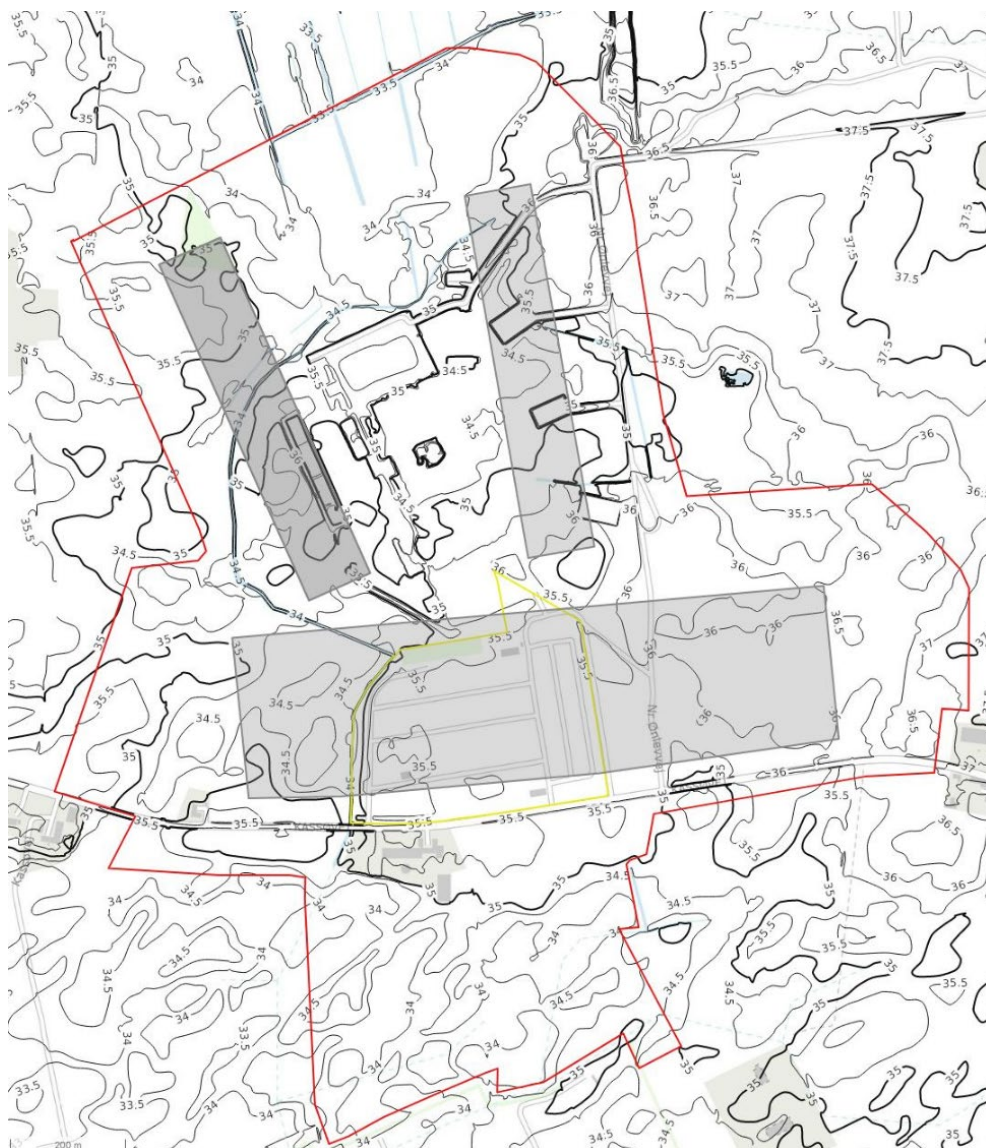
Figur 8: Tilløb fra øst

Der henvises til notatet Omlægning af Sønderkær Bæk i Kassø for yderligere oplysninger om Tilløb fra øst.

4.3 Terrænanalyse

Formålet med analysen er at undersøge, om det eksisterende terræn kan give anledning til udfordringer for regnvandshåndteringen. Figur 9 viser højdekort for området.

- > Området falder naturligt mod nord (Hvirlå) og sydvest (Lundbæk).
- > Det eksisterende højspændingsanlæg er placeret i kote 35,5
- > Der er centralt i projektområdet en lavning, som er placeret i kote 34,5. Denne lavning er forholdsvis nyetableret grundet datacenteret, som ikke blev en realitet.
- > Højeste område findes i det sydøstlige hjørne af lokalplanområdet i ca. kote 36,5
- > Laveste område er både i den nordlige og sydlige del af projektområdet i ca. kote 34.



Figur 9: Højdemodel for lokalplanområdet, fra Scalgo Live.

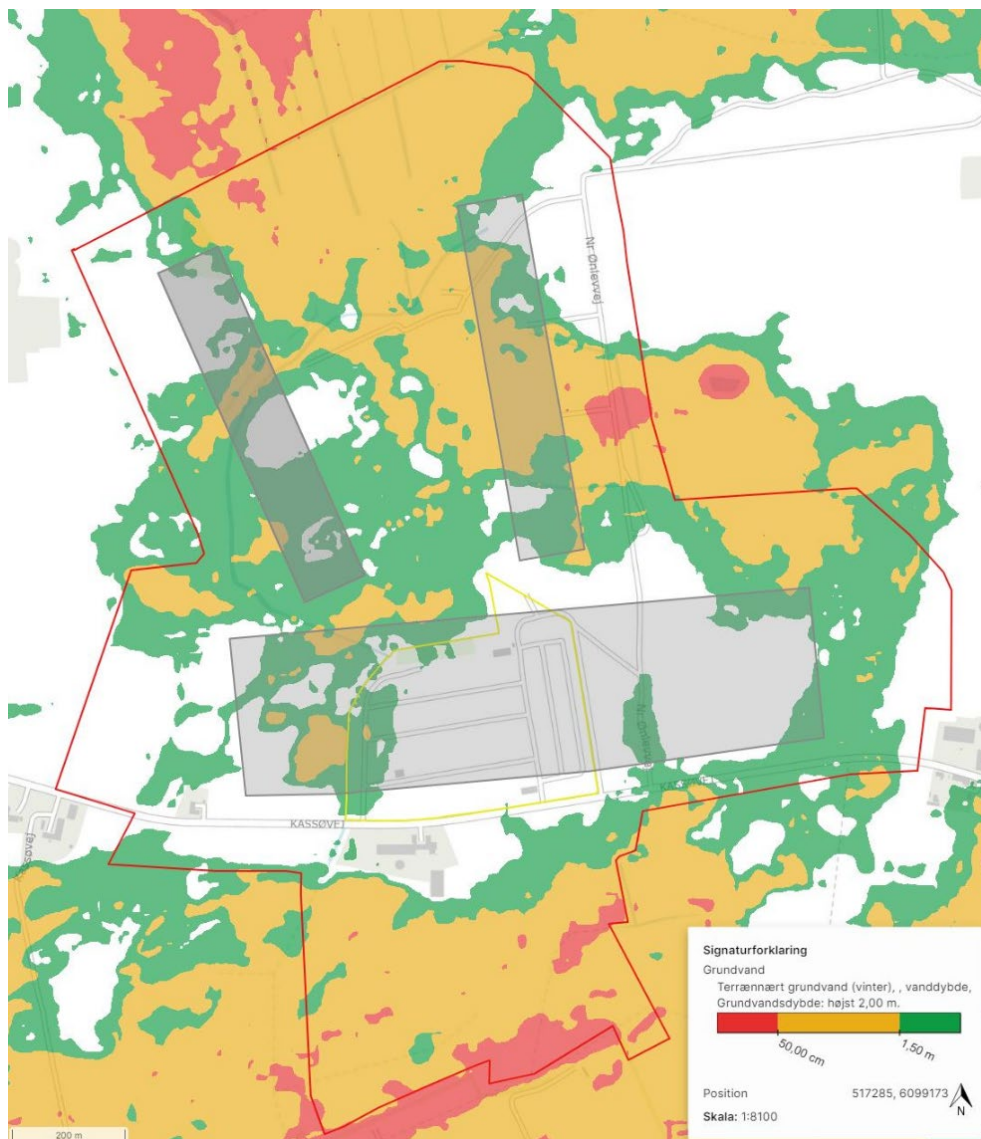
4.4 Jordbund og grundvandsforhold

De øverste 2 meter består typisk af fint sand, mens de dybere lag indeholder grovere materialer.

COWI har tidligere udført nedsivningstest på 9 steder. Testene viste infiltrationsrater på $1,0 \times 10^{-5}$ m/s til $1,1 \times 10^{-4}$ m/s i og omkring projektområdet.

Placering af det terrænnære grundvand screenes ud fra Scalgo Live for vintergrundvandspejlet. Modelresultaterne på Figur 10 viser, at der i den nordvestlige og østlige del af lokalplanområdet forventes terrænnært grundvand i en afstand af 1,5-2,0 meter fra terræn.

I den sydlige og nordlige del af lokalplanområdet viser modellen, at der i en vintersituation vil være en grundvandsstand tættere end på terræn end 1,5 m. Dette stemmer nogenlunde overens med terrænforskelene, da de laveste koter findes i dette område.

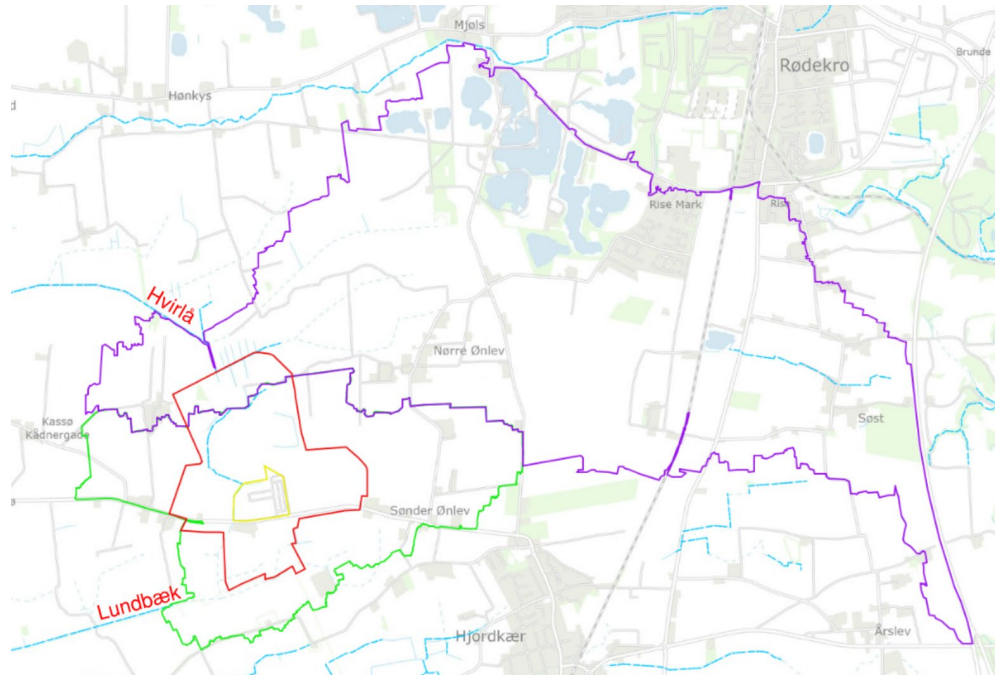


Figur 10: Vintergrundvandsstand – højst grundvandsdybde 2,0 m. Data fra SCALGO Live.

4.5 Vandopland

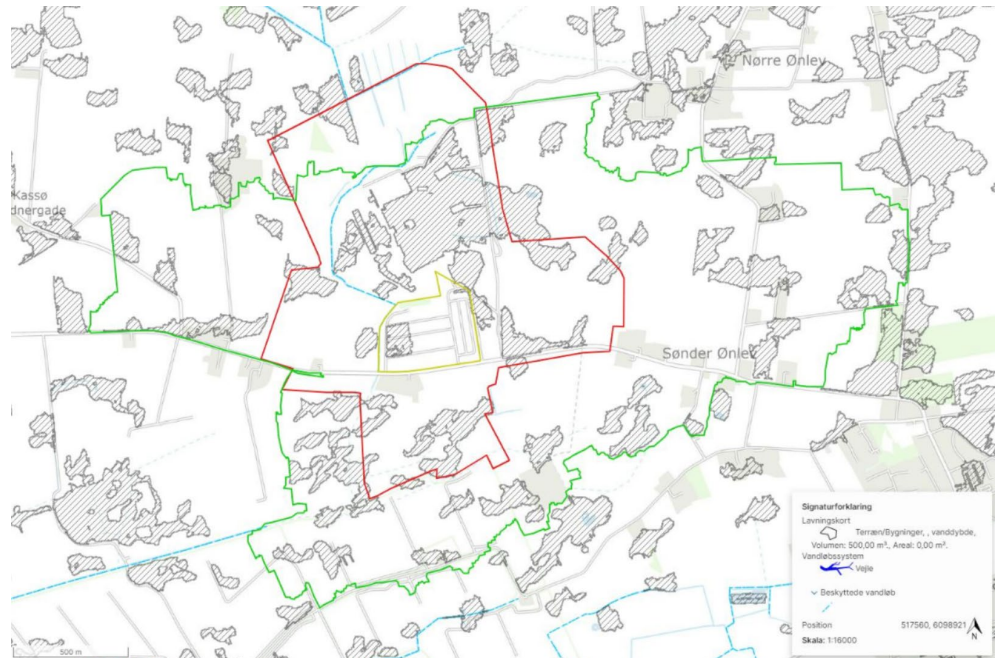
Projektområdet ligger på et vandskel, hvilket betyder, at den nordlige del afvander til Hvirlå, mens den sydlige del af projektområdet afvander til vandløbet Lundbæk.

Da Hvirlå ligger i kanten af projektområdets nordlige afgræsning ledes det nordlige vandopland ikke igennem projektområdet. Det sydlige vandopland ledes modsat det nordlige vandopland igennem projektområdet inden det ledes til vandløbet Lundbæk, se Figur 11.



Figur 11: De to topografiske vandoplande for det nye projektområde

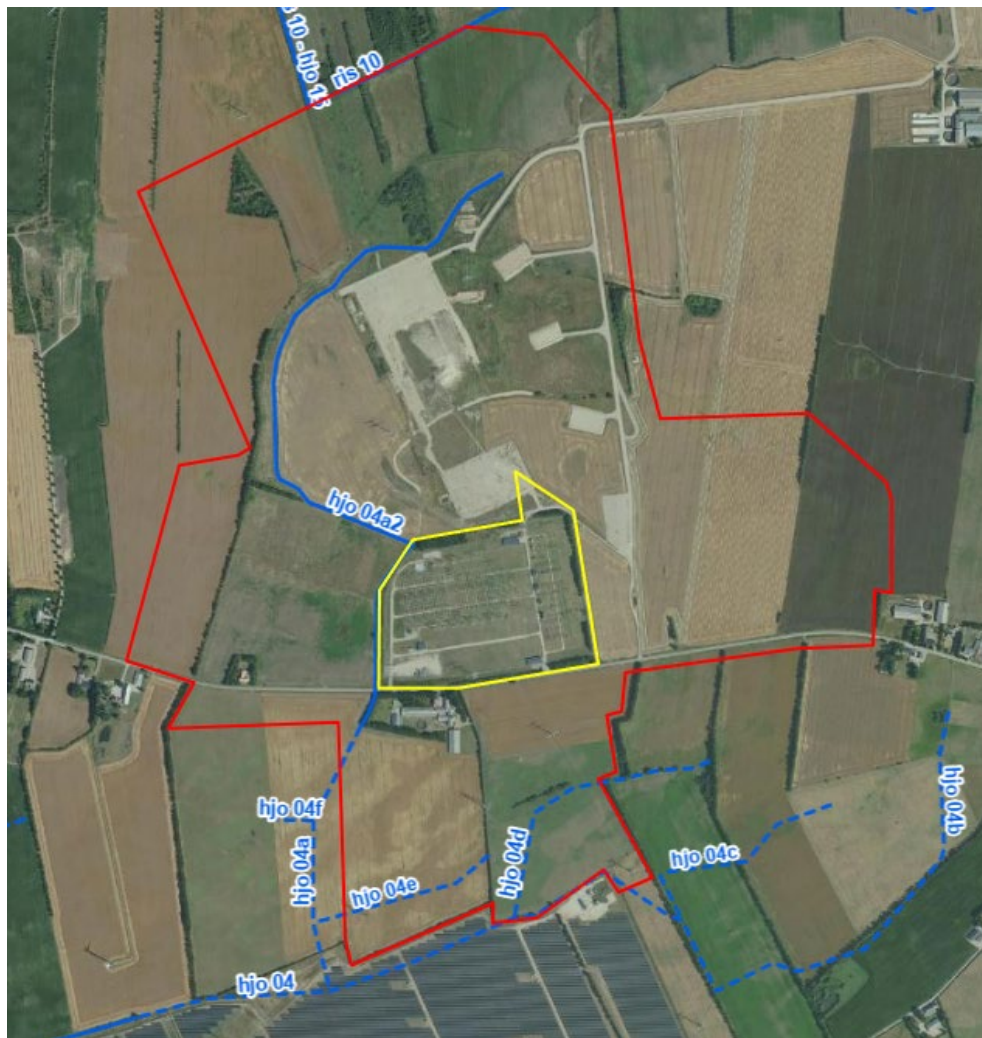
Det sydlige vandopland består primært af markarealer med få spredte bebyggelser, og der findes flere markante lavninger samt et større antal af mindre lavninger, se Figur 12.



Figur 12: De naturlige lavninger i og omkring det sydlige vandopland

Det samlede lavningsvolumen i alle naturlige lavninger øst for projektområdet, som ledes til den store lavning mellem de to 150kV stationer, er ca. 36.000 m³. Under kraftig regn fyldes alle disse lavninger op, før regnvandet vil strømme på terræn mod den store lavning. De to store lavninger (samlet volumen ca. 14.500 m³) inden på projektområdet øst for den eksisterende højspændingsstation skal også først fyldes op, inden vandet strømmer til lavningen ved

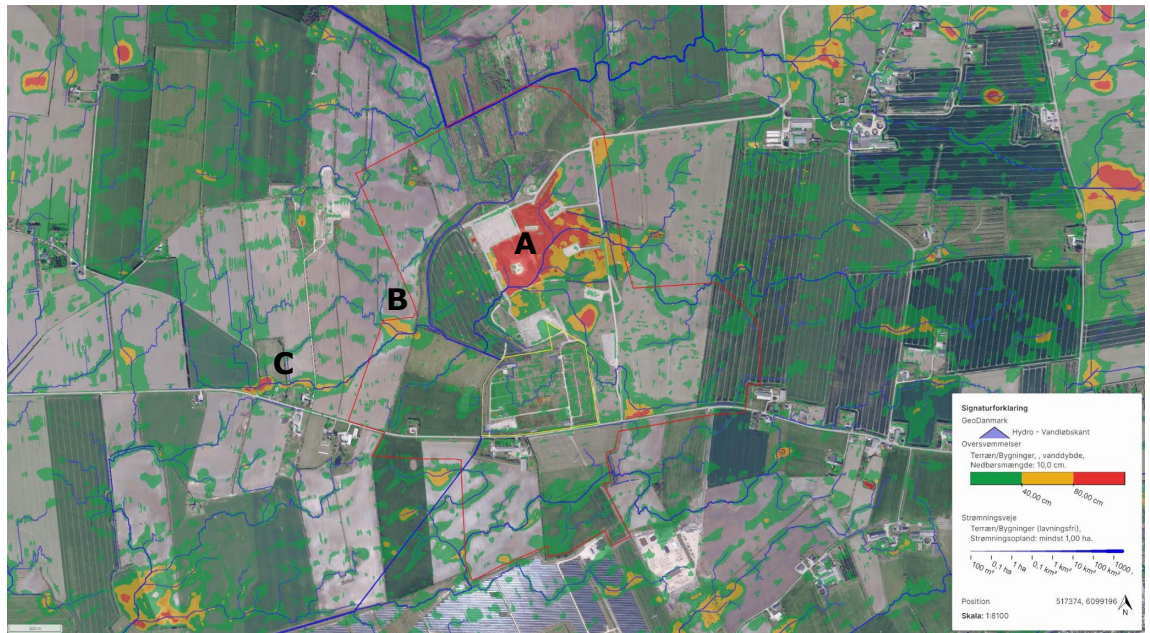
regnvandsbassinet. Når lavpunktet (lavningen mellem de to 150 kV stationer) er fyldt op, vil overfladevandet strømme mod vandløbet Sønderkær Bæk (Tilløb til 4a (hjo 04a2)), se Figur 13. Det er uvist, om alle disse lavninger afvander til den store lavning eftersom de eksisterende afvandingsforhold er usikre.



Figur 13: Oversigt over vandløbet hjo 04a2, som løber tværs igennem projektområdet

4.6 Lavnings- og strømningsanalyse

I SCALGO Live modelleres, hvordan en nedbørsmængde fordeler sig i terrænet. Programmet modellerer vandfyldte lavninger og de tilhørende strømningsveje. Af Figur 14 fremgår vanddybden af de lavninger, som fyldes ved en regnhændelse på 100 mm. Derudover fremgår lavningsfrie strømningsveje med et minimum oplandsareal på 1 ha.



Figur 14: Lavninger og strømningsveje i og omkring lokalplanområdet for statussituationen. Analysen er lavet med 100 mm nedbør samt lavningsfrie strømningsveje med et opland på min. 1 ha.

- > I den nordlige del af projektområdet er der mange mindre strømningsveje ud af projektområdet. Disse strømningsveje har kun vandoplande indenfor området og vil ikke skabe oversvømmelse af stationerne.
- > Der ligger en større lavning mellem de to 150kV stationer, markeret med bogstavet A på figuren. Lavningen har et volumen på ca. 151.000 m³. Den primære strømningsvej til lavningen kommer fra markarealerne mod øst. Vandoplandet til strømningsvejen er ca. 1,23 km², og vurderes at være en betydende strømningsvej, der skaber oversvømmelse i projektområdet.
- > I den vestlige del af projektområdet ligger en mindre lavning, markeret med bogstavet B på figuren. Den har et volumen på ca. 6.500 m³. Den primære strømningsvej til lavningen kommer fra vest. Vandoplandet til strømningsvejen er ca. 0,59 km².
- > Lavningen markeret med bogstavet C er udenfor projektområdet. Den har et volumen på ca. 9.300 m³. Der ligger derfor et større naturligt lavningsvolumen som først skal oversvømmes, før der løber vand ind på projektområdet.

Følgende konkluderes på baggrund af oplandsanalysen samt lavning- og strømningsanalysen:

- > Der er flere strømningsveje i projektområdet, som der skal tages hensyn til, således at stationerne ikke oversvømmes.

5 Plansituation

5.1 Arealopgørelse

Den planlagte stationsudvidelse vil resultere i en udvidelse af de befæstede arealer. Derfor udarbejdes en arealopgørelse for den eksisterende og fremtidige situation, arealopgørelserne fremgår i Tabel 1 og Tabel 2. Projektområdet er ca. 173 ha og består overvejende af grønt areal. Det eksisterende stationsareal er 12 ha. Regnvandet ved servicevejene håndteres ved nedsivning og opsamling i dræn. En stor del af regnvandet må derfor forventes at nedsive ved eksisterende forhold.

Arealopgørelsen er en opgørelse af **befæstelsesgrad** derfor anvendes der ikke afløbskoefficienter. Arealopgørelsen er udført for at undersøge, hvordan befæstelsesgraden i området påvirkes af stationsudvidelsen.

Tabel 1. Arealopgørelse eksisterende befæstede arealer.

Type	Areal (m ²)	Befæstelsesgrad (-)	Befæstet areal (m ²)
Eksisterende vej	864	1,0	864
Eksisterende grusveje	12.751	0,8	10.200
Eksisterende bygninger	2.216	1,0	2.216
Grønne arealer	106.203	0,1	10.620
Total	122.034	19,6	23.901

De nye kørearealer omfatter udelukkende interne serviceveje, som anlægges som grusveje og kun i meget begrænset omfang bruges til kørsel. Opsamling af regnvand sker i et drænsystem. Derudover etableres der nye bygninger på ca. 1446 m².

Tabel 2. Arealopgørelse over fremtidige befæstede arealer.

Type	Areal (m ²)	Befæstelsesgrad (-)	Befæstet areal (m ²)
Nye veje (køreareal)	49.900	0,8	39.920
Ny bygning	1.446	1,0	1.446
Kassøvej	13.384	1,0	13.384
Grønne arealer	1.673.771	0,1	167.715

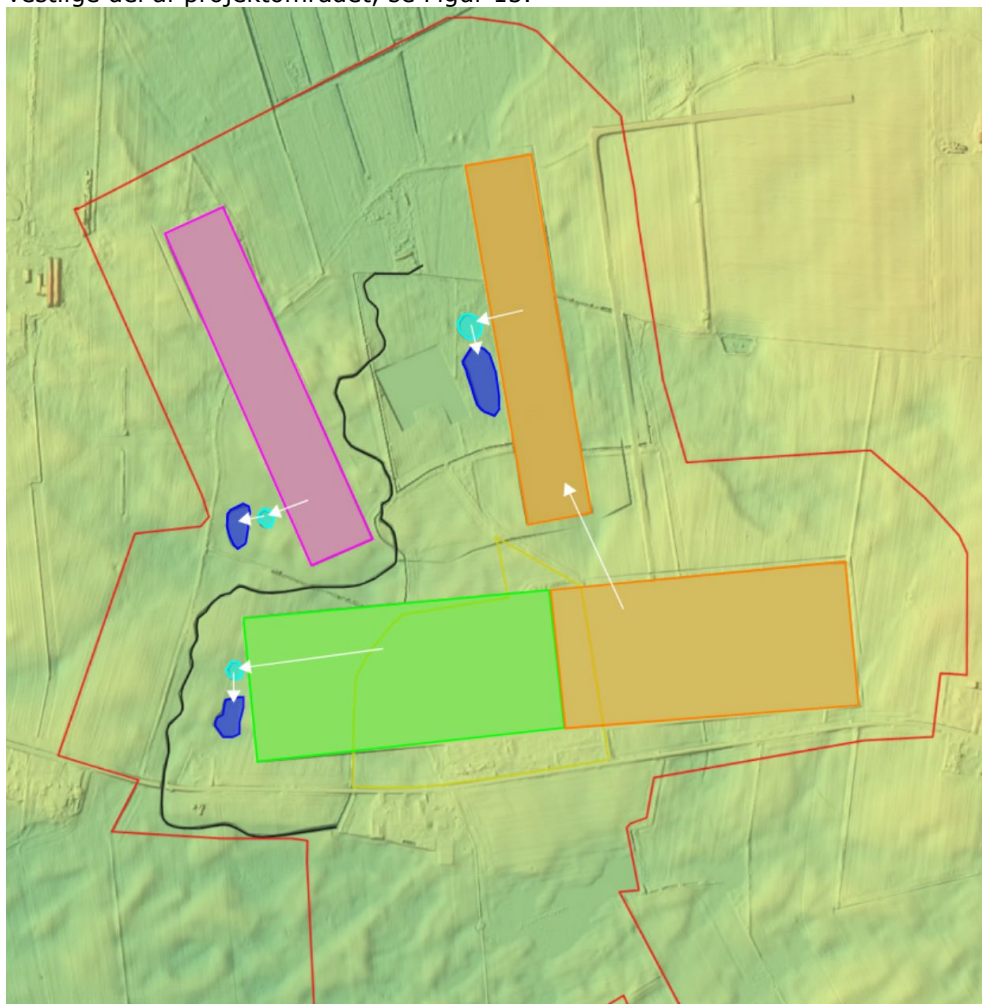
Total	1.728.501	12,8 %	221.127
--------------	------------------	---------------	----------------

Arealopgørelsen viser, at befæstelsesgraden for hele projektområdet er 12,8 %, mens befæstelsesgrad for det eksisterende højspændingsanlæg er 19,6%.

I arealopgørelsen er det antaget, at alle eksisterende og nye veje er grusveje med en befæstelsesgrad på 0,8. På det eksisterende anlæg findes dog enkelte asfaltveje. Servicevejene (kørearealer) mellem installationerne er grusveje.

5.2 Beregning af forsinkelsesvolumen

Afledning af regnvand fra de befæstede arealer vil ske som lokal afledning (LAR). Regnvandet fra befæstede arealer ledes via drænsystem til sedimentationsbassiner (tæt bund) og derfra til nedsivningsbassiner. Der etableres sedimentations- og nedsivningsbassiner både i den nordlige, nordvestlige og sydvestlige del af projektområdet, se Figur 15.



Figur 15: Oversigt over placering af bassinerne. Lyseblå cirkler = sedimentationsbassiner, mørkeblå cirkler = nedsivningsbassiner, sort streg = omlagt vandløb, hvide pile = hvilke områder, der ledes til bassinerne.

Det sydvestlige bassin tager regnvand fra omkring halvdelen af 400 kV stationen, det nordvestlige tager regnvand fra den vestlige 150 kV station, mens det

nordlige bassin tager regnvand fra den østlige 150 kV station samt den anden halvdel af 400 kV stationen. Opdelingen skyldes omlægningen af vandløbet.

De nødvendige volumener beregnes med Spildevandskomiteens LAR-regneark.

- > Oplandsareal nordvestligt bassin: befæstet areal 2,24 ha
- > Oplandsareal sydvestligt bassin: befæstet areal 2,06 ha
- > Oplandsareal nordlige bassin: befæstet areal 4,92 ha
- > Gentagelsesperiode: 100 år
- > Sikkerheds-/klimafaktor: 1,3
- > Infiltrationsraten (permeabilitetskoefficient): 0,00001 m/s
- > Sedimentationsbassin: 250 m³/red. ha.
- > Tømmetid for nedsivningsbassinerne: minimum 24 timer

I opgørelsen medregnes alt grønt areal indenfor stationsfelterne med en afløbskoefficient, dette er en konservativ betragtning, da der kun etableres dræn i de nye veje. Da stationsfelterne afvandes ved dræning, kan det ikke udelukkes, at en del af regnvandet fra de grønne arealer omkring installationerne opsamles i drænene og dermed bidrager til afstrømningen.

Tabel 3 viser størrelserne på volumenerne for bassinerne.

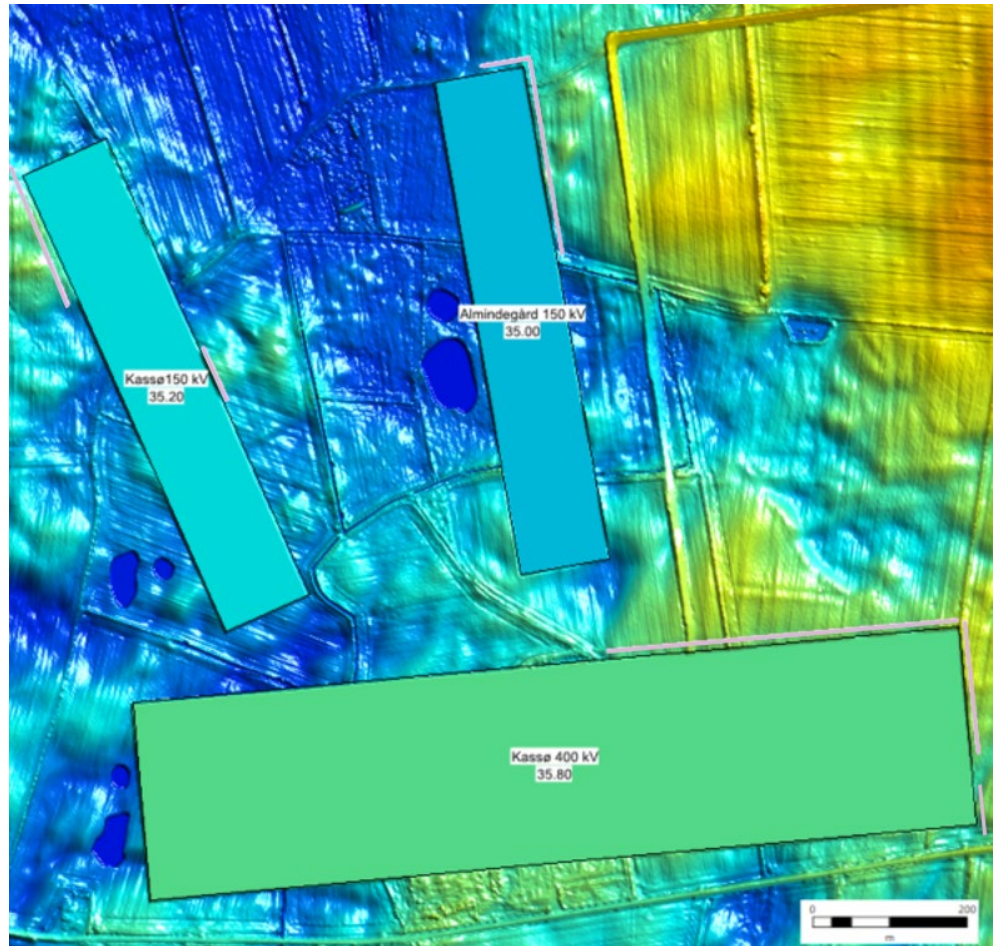
Tabel 3. Størrelser på bassinerne

	Nordvest	Sydvest	Nordlige
Red. areal (m ²)	22.427	20.621	49.190
Infiltrationsareal (m ²)	2.200	2.000	4.800
Dybde (m)	0,85	0,87	0,86
Sedimentationsbassin (m ³)	561	516	1.230
Nedsivning (m ³)	1.878	1.731	4.124

Beregningsresultaterne fremgår yderligere af Bilag A.

5.3 Håndtering af ekstremregn

I forbindelse med etableringen af de nye stationsfelter udføres der terrænregulering. Der henvises til notatet terrænforhold ved Kassø for beskrivelse af det planlagte terræn. På Figur 16 ses koter på de nye stationsfelter.

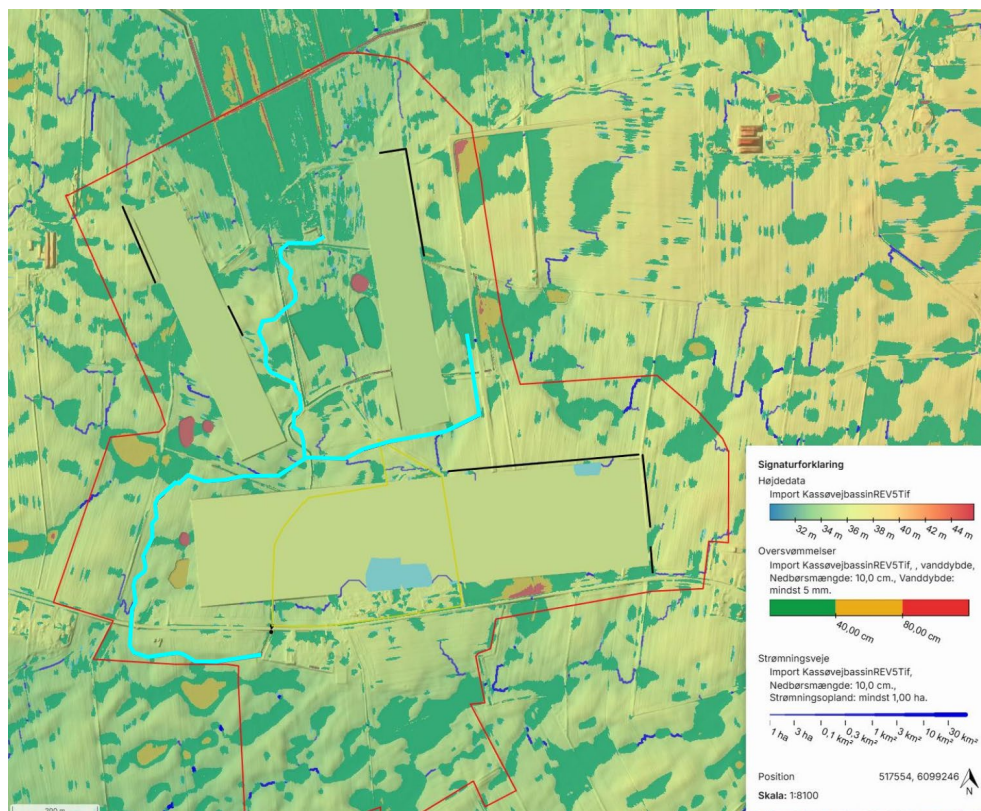


Figur 16: Terrænkoter for stationsfelterne

Der etableres render (de tynde lyserøde streger på Figur 16), der vil sikre, at afstrømning fra højere terræn ikke løber ind på stationsområderne.

Etableringen af det nye tilløb fra øst (syd om den nordøstlige 150 kV station) sikrer også, at overfladevand fra de omkringliggende østlige matrikler ikke ledes ind på den nordøstlige station, men derimod gennem tilløbet til vandløbet, se Figur 17. De omkringliggende østlige matrikler afvander i dag til den store lavning mellem de to 150kV stationer, se afsnit 4.6 Lavnings- og strømningsanalyse.

På Figur 17 ses lavninger og strømningsveje for det fremtidige terræn ved 100 mm og et minimum oplandsareal på 1 ha.



Figur 17: Oversigt over lavninger og strømninger for det fremtidige terræn, herunder omlægning af vandløbet. Grøfter markeret med sort og vandløb inkl. tilløb markeret med lyseblåt.

Det ses, at der ikke ledes overfladevand ind på de to 150kV stationer, men at der derimod flere steder rundt om stationerne ligger vand. At der ligger vand rundt om stationerne, anses ikke for at være kritisk, da det ikke påvirker stationerne. Det ses dog, at der to steder ved 400kV stationen tilsyneladende strømmer vand ind på stationen (de to lyseblå områder i det nordøstlige hjørne og i midten af den sydlige del). Det skyldes, at stationen i de to områder er lavere end det omkringliggende terræn. Deet omkringliggende terræn reguleres, så overfladevandet ikke strømmer ind på stationen.

Det ses på også Figur 17, at der strømmer overfladevand fra de omkringliggende områder til bassinerne. Denne ekstra vandmængde skal håndteres, da bassinerne ikke er dimensioneret til det. Overfladevandet kan håndteres ved at regulere terrænet omkring bassinerne, så vandet ikke strømmer ind i bassinerne, men i stedet til vandløbet.

6 anbefalinger

På baggrund af de udførte analyser af området foreslås følgende anbefalinger til den videre planlægning:

- > Beregningerne viser, at der tilsyneladende kan strømme vand ind på 400kV stationen to steder, hvor stationen er lavere end det omkringliggende terræn. Arealerne er små, men det omkringliggende terræn reguleres således, at overfladevandet ikke strømmer ind på stationen.

- > Det skal sikres, at terrænet omkring sedimentations- og nedsivningsbassinerne udformes så ekstremregn fra de omkringliggende arealer ledes uden om bassinerne frem til vandløbet.

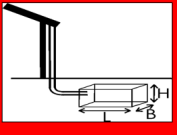
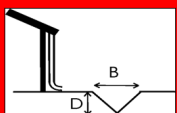
Håndteringen af regnvand inden for projektområdet foreslås at ske efter principperne for regnvandshåndtering som beskrevet i notatet og sammenfattet i nedenstående figur.



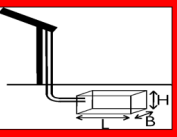
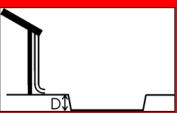
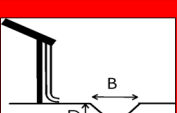
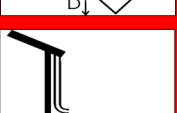
Figur 18: Samlet regnvandshåndteringsplan for udvidelse af station Kassø. Lyseblå cirkler = sedimentationsbassiner, mørkeblå cirkler = nedsivningsbassiner, blå streg = omlagt vandløb, hvide pile = hvilke områder, der ledes til bassinerne, sorte streger = grøfter.

Bilag A Beregning af nedsivningsvolumener

Det nordvestlige bassin

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	Nedbørskaraktistika								Pil ikke - intern beregning	
2	Kommune	Aabenraa		Indtast blå og røde tal i kolonne B. Derefter tryk på knappen "Beregn"					Afskærende lednings kapacitet l/s	4,00E+00
3									Volumen m³	46
4									Total opland (m²)	1000
5	Designkaraktistika									
6	Gentagelsesperiode (år)	100	år							
7	Sikkerhedsfaktor (klima, fremtidig udbygning, etc)	1.3								
8	Oplandskaraktistika									
9	Befæstet areal (m²)	22427	m²							
10	Jord- og nedsivningskaraktistika									
11	K (Hydraulisk ledningsevne) - se evt måling nederst	1,00E-05	m/s							
12										
13										
14	Faskine									
15	Bredde	1.5	m		Hjælpestørrelser, faskine			Dimensionerende kasseregn, Afløbsteknik s. 269		
16	Højde	1	m		Opstuvningsvolumen	1930.65	[m³]	Vr.k (mm)	71.74	
17	Hulrums andel i faskine [Plast: 0.95, sten: 0.25]	0.95	0-1		Faskine volumen	2032.26	[m³]	Varighed (h)	9.95	
18	Udsivning i faskinebund: 0=Nej, 1=Ja	0			Regn, der holdes umiddelbart	86.09	[mm]	Karakteritika for dimensionerende kasseregn		
19	Længde faskine	1354.8	m	Regn, der siver pr døgn	52.25	[mm/døgn]				
20	Dræn kapacitet, gennemsnit	1.36E+01	l/s	Tætmetid	40	timer	1.42E+05	[s]	Samlet nedbør (mm)	93.41
21				Afløbstal			6.05E+00	[l/sek/ha]	Intensitet (l/sek/ha)	26.07
22										
23	Regnbed									
24	Areal regnbed	2200.0	m²		Hjælpestørrelser, regnbed			Dimensionerende kasseregn, Afløbsteknik s. 269		
25	Dybde	0.85	m		Opstuvningsvolumen	1878.38	[m³]	Vr.k (mm)	63.56	
26	Dræn kapacitet	2.20E+01	l/s		Regn, der holdes umiddelbart	76.27	[mm]	Varighed (h)	6.02	
27	Samlet opland (befæstet areal + eget areal)	24627.0	m²		Regn, der siver pr døgn	77.18	[mm/døgn]	Karakteritika for dimensionerende kasseregn		
28				Tætmetid	24	timer	8.54E+04	[s]	Samlet nedbør (mm)	82.91
29				Afløbstal			8.93E+00	[l/sek/ha]	Intensitet (l/sek/ha)	38.28
30										
31	Grøft / wadi, V-formet									
32	Bredde (kronekant)	2	m		Hjælpestørrelser, grøft			Dimensionerende kasseregn, Afløbsteknik s. 269		
33	Længde grøft	25.0	m		Opstuvningsvolumen	1780.33	[m³]	Vr.k (mm)	66.01	
34	Dybde	71.21	m		Regn, der holdes umiddelbart	79.21	[mm]	Varighed (h)	7.03	
35	Dræn kapacitet, gns-snit	1.78E+01	l/s		Regn, der siver pr døgn	68.44	[mm/døgn]	Karakteritika for dimensionerende kasseregn		
36	Samlet opland (befæstet areal + eget areal)	22477.0	m²	Tætmetid	28	timer	1.00E+05	[s]	Samlet nedbør (mm)	86.05
37				Afløbstal			7.92E+00	[l/sek/ha]	Intensitet (l/sek/ha)	34.00
38										
39	Permeabel belægning									
40	Areal af permeabel belægning	400	m²		Hjælpestørrelser, perm. belægning			Dimensionerende kasseregn, Afløbsteknik s. 269		
41	Areal af tilsludende afvandringsareal (tag, vej, etc)	600	m²		Opstuvningsvolumen	45.71	[m³]	Vr.k (mm)	38.10	
42	Hulrumsandel af lag under belægning [0-1]	0.3	0-1		Belægningsvolumen	152.38	[m³]	Varighed (h)	0.90	
43	Dybde af lag under belægning	381	mm		Regn, der holdes umiddelbart	45.71	[mm]	Karakteritika for dimensionerende kasseregn		
44	Dræn kapacitet	4.00E+00	l/s	Regn, der siver pr døgn	345.60	[mm/døgn]				
45				Tætmetid	3	timer	1.14E+04	[s]	Samlet nedbør (mm)	51.09
46				Afløbstal			4.00E+01	[l/sek/ha]	Intensitet (l/sek/ha)	157.24

Det sydvestlige bassin

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	Nedbørskaraktistika								Pil ikke - intern beregning	
2	Kommune	Aabenraa		Indtast blå og røde tal i kolonne B. Derefter tryk på knappen "Beregn"					Afskærende lednings kapacitet l/s	4,00E+00
3									Volumen m³	46
4									Total opland (m²)	1000
5	Designkaraktistika									
6	Gentagelsesperiode (år)	100	år							
7	Sikkerhedsfaktor (klima, fremtidig udbygning, etc)	1.3								
8	Oplandskaraktistika									
9	Befæstet areal (m²)	20621	m²							
10	Jord- og nedsivningskaraktistika									
11	K (Hydraulisk ledningsevne) - se evt måling nederst	1,00E-05	m/s							
12										
13										
14	Faskine									
15	Bredde	1.5	m		Hjælpestørrelser, faskine			Dimensionerende kasseregn, Afløbsteknik s. 269		
16	Højde	1	m		Opstuvningsvolumen	1775.13	[m³]	Vr.k (mm)	71.74	
17	Hulrums andel i faskine [Plast: 0.95, sten: 0.25]	0.95	0-1		Faskine volumen	1868.56	[m³]	Varighed (h)	9.95	
18	Udsivning i faskinebund: 0=Nej, 1=Ja	0			Regn, der holdes umiddelbart	86.09	[mm]	Karakteritika for dimensionerende kasseregn		
19	Længde faskine	1245.7	m	Regn, der siver pr døgn	52.28	[mm/døgn]				
20	Dræn kapacitet, gennemsnit	1.25E+01	l/s	Tætmetid	40	timer	1.42E+05	[s]	Samlet nedbør (mm)	93.41
21				Afløbstal			6.05E+00	[l/sek/ha]	Intensitet (l/sek/ha)	26.07
22										
23	Regnbed									
24	Areal regnbed	2000.0	m²		Hjælpestørrelser, regnbed			Dimensionerende kasseregn, Afløbsteknik s. 269		
25	Dybde	0.87	m		Opstuvningsvolumen	1730.96	[m³]	Vr.k (mm)	63.77	
26	Dræn kapacitet	2.00E+01	l/s		Regn, der holdes umiddelbart	76.52	[mm]	Varighed (h)	6.10	
27	Samlet opland (befæstet areal + eget areal)	22621.0	m²		Regn, der siver pr døgn	76.39	[mm/døgn]	Karakteritika for dimensionerende kasseregn		
28				Tætmetid	24	timer	8.65E+04	[s]	Samlet nedbør (mm)	83.17
29				Afløbstal			8.84E+00	[l/sek/ha]	Intensitet (l/sek/ha)	37.90
30										
31	Grøft / wadi, V-formet									
32	Bredde (kronekant)	2	m		Hjælpestørrelser, grøft			Dimensionerende kasseregn, Afløbsteknik s. 269		
33	Længde grøft	25.0	m		Opstuvningsvolumen	1637.26	[m³]	Vr.k (mm)	66.00	
34	Dybde	65.49	m		Regn, der holdes umiddelbart	79.21	[mm]	Varighed (h)	7.03	
35	Dræn kapacitet, gns-snit	1.64E+01	l/s		Regn, der siver pr døgn	68.44	[mm/døgn]	Karakteritika for dimensionerende kasseregn		
36	Samlet opland (befæstet areal + eget areal)	20671.0	m²	Tætmetid	28	timer	1.00E+05	[s]	Samlet nedbør (mm)	86.05
37				Afløbstal			7.92E+00	[l/sek/ha]	Intensitet (l/sek/ha)	34.00
38										
39	Permeabel belægning									
40	Areal af permeabel belægning	400	m²		Hjælpestørrelser, perm. belægning			Dimensionerende kasseregn, Afløbsteknik s. 269		
41	Areal af tilsludende afvandringsareal (tag, vej, etc)	600	m²		Opstuvningsvolumen	45.71	[m³]	Vr.k (mm)	38.10	
42	Hulrumsandel af lag under belægning [0-1]	0.3	0-1		Belægningsvolumen	152.38	[m³]	Varighed (h)	0.90	
43	Dybde af lag under belægning	381	mm		Regn, der holdes umiddelbart	45.71	[mm]	Karakteritika for dimensionerende kasseregn		
44	Dræn kapacitet	4.00E+00	l/s	Regn, der siver pr døgn	345.60	[mm/døgn]				
45				Tætmetid	3	timer	1.14E+04	[s]	Samlet nedbør (mm)	51.09
46				Afløbstal			4.00E+01	[l/sek/ha]	Intensitet (l/sek/ha)	157.24

Det nordlige bassin

Nedbørskarakteristika	
Kommune	Aabenraa

Designkarakteristika	
Gentagelsesperiode (år)	100 år
Sikkerhedsfaktor (klima, fremtidig udbygning, etc.)	1,3

Oplandskarakteristika	
Befæstet areal (m²)	49190 m²

Jord- og nedslivningskarakteristika	
K (Hydraulisk ledningsevne) - se evt måling nederst	1,00E-05 m/s

Faskine	
Bredde	1,5 m
Højde	1 m
Hulrums andel i faskine (Plast: 0,95, sten: 0,25)	0,95 0-1
Udsivning i faskinebund: 0=Nej, 1=ja	0
Længde faskine	2972,1 m
Dræn kapacitet, gennemsnit	2,97E+01 l/s

Regnbed	
Areal regnbed	4800,0 m²
Dybde	0,86 m
Dræn kapacitet	4,80E+01 l/s
Samlet opland (befæstet areal + eget areal)	53990,0 m²

Grøft / wadi, V-formet	
Bredde (kronekant)	2 m
Længde grøft	25,0 m
Dybde	156,01 m
Dræn kapacitet, gns.-snit	3,90E+01 l/s
Samlet opland (befæstet areal + eget areal)	49240,0 m²

Permeabel belægning	
Areal af permeabel belægning	400 m²
Areal af tilstødende afvandsareal (tag, vej, etc.)	600 m²
Hulrumsandel af lag under belægning [0-1]	0,3 0-1
Dybde af lag under belægning	381 mm
Dræn kapacitet	4,00E+00 l/s

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

Beregn

	Beregningsstjek	Vol m³	Dræn kap l/s	Iterationsafstand	Antal iterationer
Faskine	OK	4235,2528	29,7173243	0,0631%	9
Regnbed	OK	4124,1414	48	0,0000%	1
Grøft	OK	3900,1928	38,97176067	0,0795%	5
Perm. bel.	OK	45,714986	4	0,0000%	1

Hjælpestørrelser, faskine		Dimensionerende kasseregn, Afløbsteknik s. 269	
Opstuvningsvolumen	4235,25 [m³]	Vr,k (mm)	71,75
Faskine volumen	4458,16 [m³]	Varighed (h)	9,96
Regn, der holdes umiddelbart	86,10 [mm]	Karakteritika for dimensionerende kasseregn	
Regn, der siver pr dag	52,23 [mm/dagn]	Samlet nedbør (mm)	93,43
Tætmetid 40 timer	1,42E+05 [s]	Intensitet (l/sek/ha)	26,06
Afløbstal	6,05E+00 [l/sek/ha]		

Hjælpestørrelser, regnbed		Dimensionerende kasseregn, Afløbsteknik s. 269	
Opstuvningsvolumen	4124,14 [m³]	Vr,k (mm)	63,66
Faskine volumen	76,39 [mm]	Varighed (h)	6,05
Regn, der siver pr dag	76,81 [mm/dagn]	Karakteritika for dimensionerende kasseregn	
Tætmetid 24 timer	8,59E+04 [s]	Samlet nedbør (mm)	83,03
Afløbstal	8,89E+00 [l/sek/ha]	Intensitet (l/sek/ha)	38,10

Hjælpestørrelser, grøft		Dimensionerende kasseregn, Afløbsteknik s. 269	
Opstuvningsvolumen	3900,19 [m³]	Vr,k (mm)	66,01
Regn, der holdes umiddelbart	79,21 [mm]	Varighed (h)	7,03
Regn, der siver pr dag	68,44 [mm/dagn]	Karakteritika for dimensionerende kasseregn	
Tætmetid 28 timer	1,00E+05 [s]	Samlet nedbør (mm)	86,05
Afløbstal	7,92E+00 [l/sek/ha]	Intensitet (l/sek/ha)	34,00

Hjælpestørrelser, perm. belægning		Dimensionerende kasseregn, Afløbsteknik s. 269	
Opstuvningsvolumen	45,71 [m³]	Vr,k (mm)	38,10
Belægningsvolumen	152,38 [m³]	Varighed (h)	0,90
Regn, der holdes umiddelbart	45,71 [mm]	Karakteritika for dimensionerende kasseregn	
Regn, der siver pr dag	345,60 [mm/dagn]	Samlet nedbør (mm)	51,09
Tætmetid 3 timer	1,14E+04 [s]	Intensitet (l/sek/ha)	157,24
Afløbstal	4,00E+01 [l/sek/ha]		