



SANDFANG ISHØJ SØ
AUGUST 2021

Projekt navn	Sandfang Ishøj Sø
Kunde	Ishøj spildevand
Projektleder	Kristoffer Volsing
Projekt nummer	3692000022
Til	Ishøj Spildevand
Udarbejdet af	Frederik Arskov Henriksen
Kvalitetssikret af	
Godkendt af	Kristoffer Volsing
Version	
Versionsdato	
Første udgivelsesdato	26.08.2021

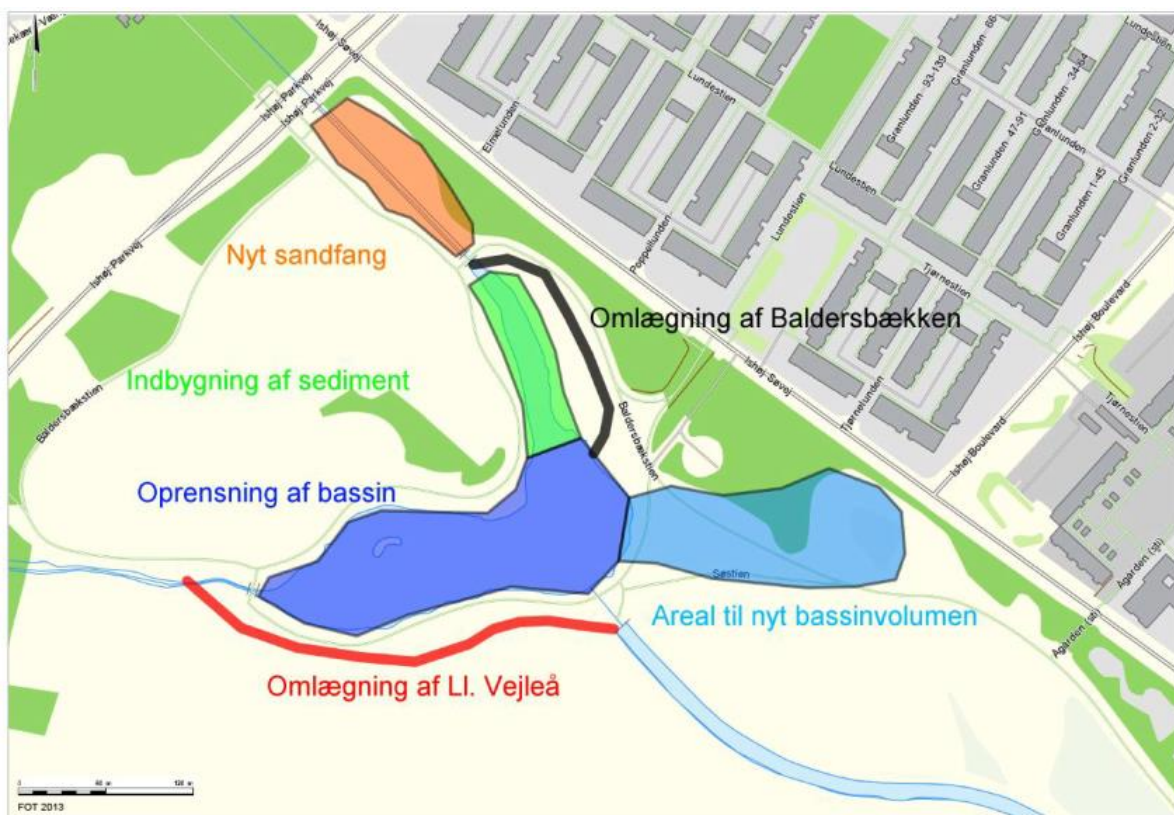
INDHOLD

1	INDLEDNING.....	4
2	FORUDSÆTNINGER OG BEGRÆNSNINGER	5
2.1	Hydraulisk og sediment	5
2.1.1	Baldersbækken	5
2.1.2	Lille vejleå	7
2.1.3	Fordeling	8
2.2	Oprensning af ishøj sø	8
2.3	Forundersøgelser	9
2.3.1	Indmåling	9
2.3.2	LER	9
2.3.3	Jordforurening	9
2.3.4	Erfaringer fra tidligere ligende projekt i albertslund	10
3	PROJEKTBEKRIVELSE	11
3.1	Eksisterende kanal	11
3.2	Sandfangets udformning	11
3.3	Indløb til Sandfang	12
3.3.1	Fast sandfang	12
3.3.2	Overløbskant	12
3.4	Anlægsfasen	12
3.5	Drift	13
3.5.1	Adgangsvej	13
4	ØKONOMI	14
5	MYNDIGHEDSFORHOLD	15

1 INDLEDNING

Ishøj Sø er et rekreativt område men samtidigt også et spildevandsteknisk anlæg. Der er to indløb til Ishøj Sø, et fra Lille Vejleå og et fra Baldersbækken. Lille Vejleå er et naturligt vandløb og Baldersbækken er et spildevandsteknisk vandløb. Der over tiden blevet tilført betydelige mængder sediment til Ishøj Sø. Ishøj Sø blev i 1999 oprenset og senest i perioden efteråret 2020 til foråret 2021 er der foregået oprensning af Ishøj Sø. Ved seneste oprensning er der estimeret ca. 10.000 m³ bundfældet sediment i perioden siden sidste oprensning der skal oprenses fra bunden af Ishøj Sø.

I forbindelse med oprensningen af Ishøj Sø skal der etableres et sandfang ved indløbet fra Baldersbækken for at reducere mængden af tilført sediment til Ishøj Sø. Sandfanget etableres ved udvidelse af den spunsede kanal fra Ishøj Parkvej og sydøst mod Ishøj Sø.



2 FORUDSÆTNINGER OG BEGRÆNSNINGER

Nærværende afsnit indeholder gennemgang af forudsætninger og grundlaget for dimensionering af sandfanget. Sandfanget fysiske udbredelse er begrænset på alle sider og derfor kan sandfanget ikke dimensioneres iht. BAT.

Der kigges på en 1 års hændelse ved indløbet til Ishøj Sø fra Baldersbækken. For at rense iht. BAT skal der tilvejebringes 200-250 m³ vådt volumen pr. reduceret hektar i regnvandsbassin inden der udledes til recipient. Da de fysiske rammer ikke gør det muligt at lave så stort et bassin betragtes Ishøj Sø som et rensbassin og sandfanget betragtes som et forbassin til Ishøj Sø.

2.1 HYDRAULISK OG SEDIMENT

For at vurdere hvor meget sediment der kommer til Ishøj Sø for hhv. Baldersbækken og Lille Vejleå er der foretaget en hydraulisk screening af de to tilløb med henblik på at undersøge hvor stor en mængde sediment der kommer. Følgende overordnede antagelser er anvendt for kvalificeringen af hydrologien og sedimenttransporten gennem de to vandsystemer:

- Fra oprensingsprojektet af Ishøj Sø er der beregnet ca. 10.000 m³ slam over de seneste 20 år og dermed en samlet årsmiddelsedimentation på 500 m³/år.
- Tilstrømning af suspenderet stof antages til 100 mg/l for kloakopland og 20 mg/l for naturopland.

2.1.1 BALDERSBÆKKEN

Der er lavet en Mike Urban beregning på indløbet til Ishøj Sø fra Baldersbækken. Oplandet til Baldersbækken og dermed også indløbet til Ishøj Sø fremgår af Figur 1. Ved beregningen er der foretaget følgende antagelser:

- Opland fra naturområder vægtes med 0,1 i Mike Urban-modellen.
- Initialtab på 0,6 mm for 200 årshændelser for kloakoplandet

I Mike Urban modellen er der 246 Ha reduceret kloakopland og 119 Ha reduceret naturligt opland ved indløbet til Ishøj Sø. 1 årshændelsen giver jf. Figur 2 et peak flow på $1,9 \frac{m^3}{s}$. Årsmiddeldnedbøren for oplandet til Baldersbækken er beregnet 641 mm – 120 mm = 521 mm hvoraf de 120 mm er initialtab. Den årlige tilstrømning til Ishøj Sø fra Baldersbækken er derfor

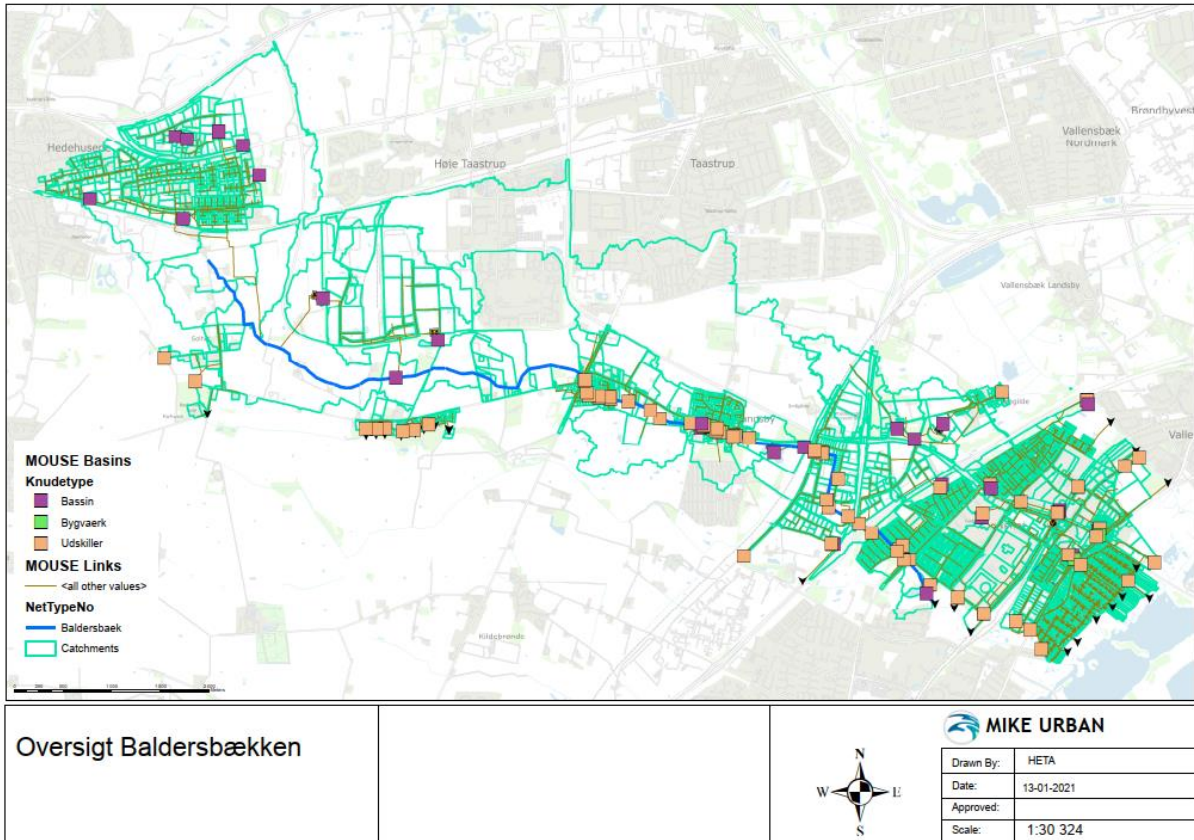
$$Q_{\text{år},B,\text{kloak}} = 521 \text{ mm} \times 247 \text{ Ha} = 1,29 \times 10^6 \text{ m}^3$$

$$Q_{\text{år},B,\text{naturlig}} = 521 \text{ mm} \times 119 \text{ Ha} = 0,76 \times 10^6 \text{ m}^3$$

Mængden af suspenderet sediment fra hhv. kloak og naturligt opland er derfor:

$$SS_{\text{Baldersbæk},\text{kloak}} = 1,29 \times 10^6 \text{ m}^3 \times 1,0 \times 10^{-4} \frac{\text{tons}}{\text{m}^3} = 129 \text{ tons}$$

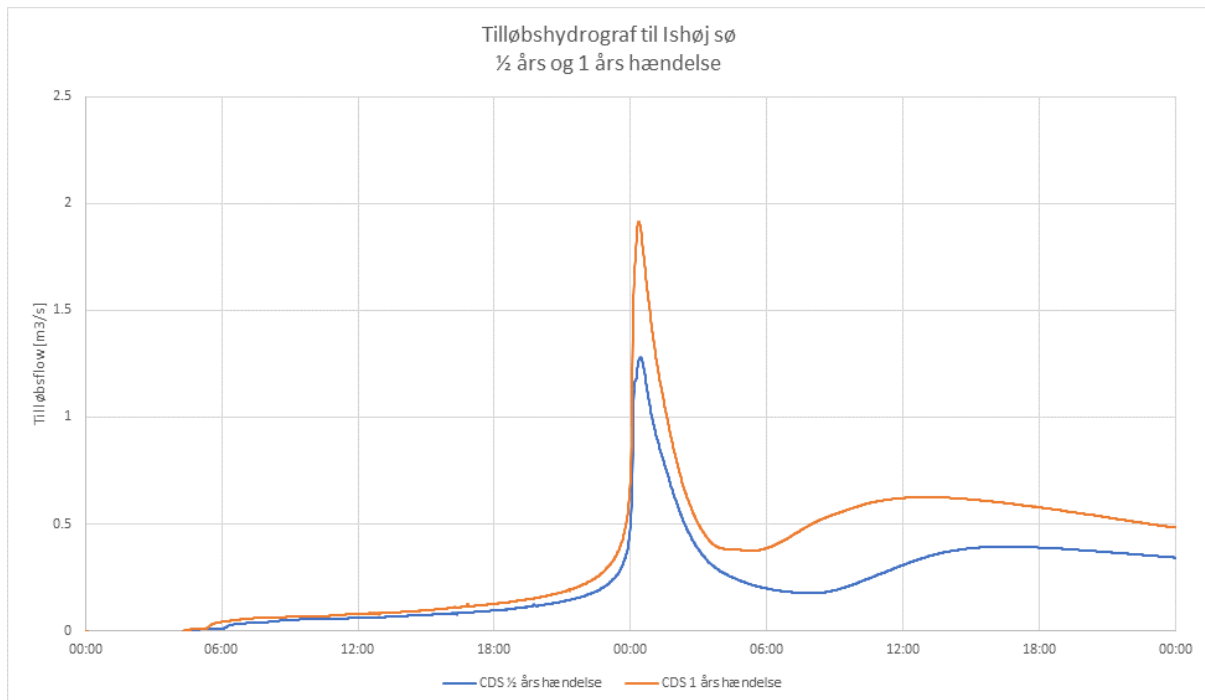
$$SS_{\text{Baldersbæk},\text{naturlig}} = 0,76 \times 10^6 \text{ m}^3 \times 1,0 \times 10^{-4} \frac{\text{tons}}{\text{m}^3} = 15 \text{ tons}$$



Oversigt Baldersbækken



Figur 1 Mike Urban Model - Opland til Baldersbækken



Figur 2 Hydrograf ved indløb til Ishøj Sø fra Baldersbækken. Rød graf: 1 års hændelse. Blå graf 1/2 års hændelse.

2.1.2 LILLE VEJLEÅ

Kvalificering af hydrologi fra Lille Vejleå er baseret på en målestation tæt på udløbet til Ishøj Sø. Måledata antages repræsentativt for udledning fra Lille Vejleå til Ishøj sø. Placeringen af målestationen fremgår af Figur 3.

Målestationen data fremgår af Figur 4. Af tidsserien er der udledt et middelflow samt en 1 års regnhændelse.

$$T1 = 1,13 \frac{m^3}{s}$$

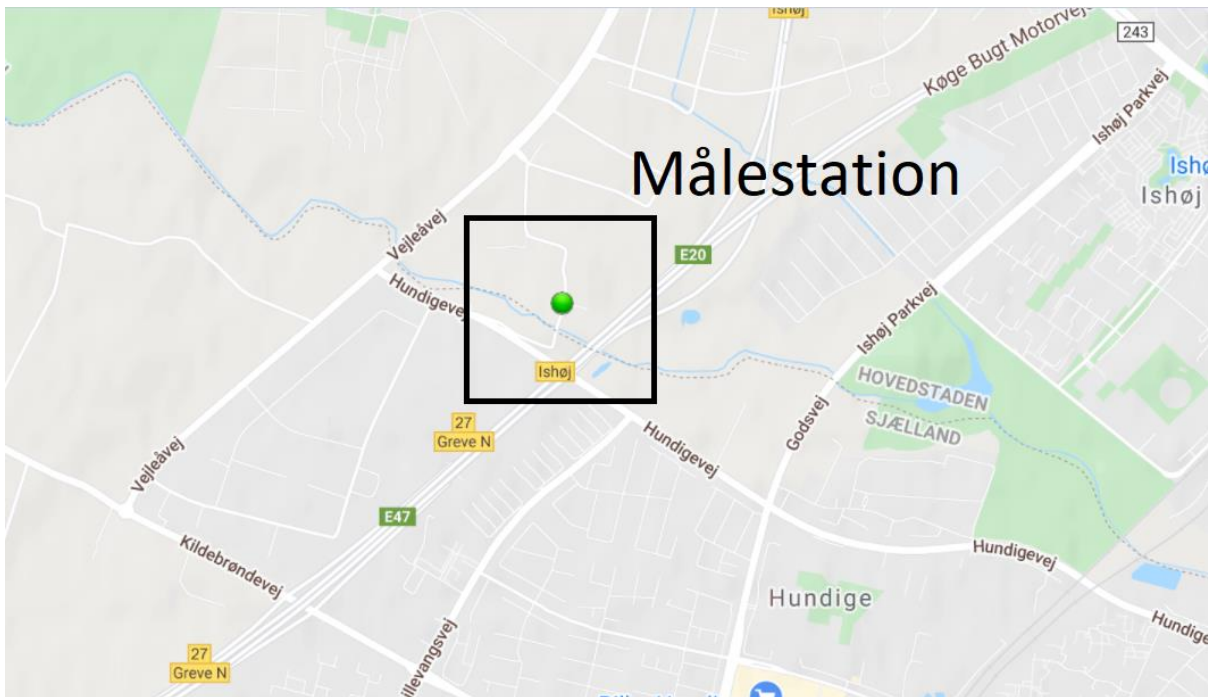
$$Q_{middel} = 0,14 \frac{m^3}{s}$$

Oplandet til Lille Vejleå er ikke nærmere bestemt. I stedet anvendes middeltilstrømningen til at beregne årstilstrømningen:

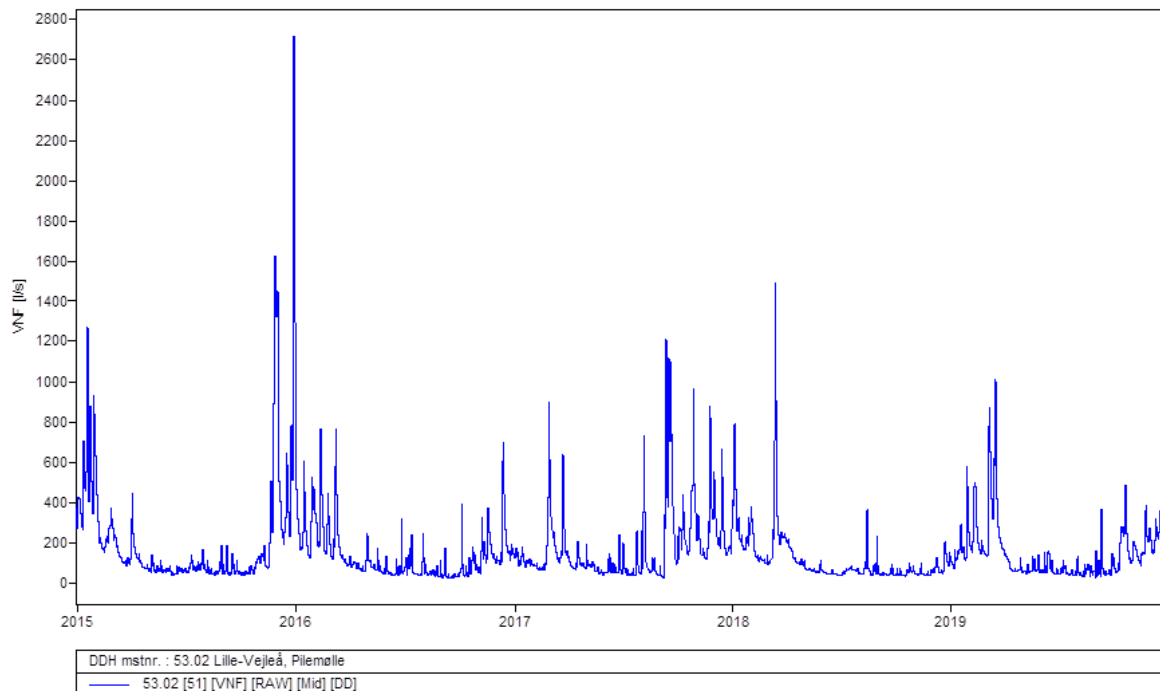
$$Q_{\text{år},L} = 0,14 \times 86400 \times 365 = 4,41 \times 10^6 m^3$$

Den totale mængde tørstof fra Lille Vejleå er derfor

$$SS_{Lille\ Vejleå} = 4,41 \times 10^6 m^3 \times 0,2 \times 10^{-4} \frac{tons}{m^3} = 88 tons$$



Figur 3 Placering af målestation for Lille Vejleå tæt på indløbet til Ishøj Sø.



Figur 4 Tidsserie for målestationen i Lille Vejleå

2.1.3 FORDELING

Fra Baldersbækken er estimeret ca. 144 tons sediment og fra Lille Vejleå er der estimeret ca. 88 m³. Det giver samlet ca. 232 tons suspenderet sediment med en vægtning på ca. 2/3 til Baldersbækken og ca. 1/3 til Lille Vejleå.

Beregningerne er hæftet men en del usikkerhed, men de giver en indikation af, af 2/3 af den tilførte slam til Ishøj Sø kommer gennem sandfanget fra Baldersbækken.

Ved ovenstående estimat forventes det derfor, at der gennemsnitligt ledes ca. $1 \frac{m^3}{døgn}$ sediment gennem sandfanget.

2.2 OPRENSNING AF ISHØJ SØ

I forbindelse med oprensningen af Ishøj Sø blev der givet tilladelse til deponering af opsøget sediment lokalt på området iht. miljøbeskyttelseslovens §19. Vandet suges op fra bunden af søen og pumpes over i en store geotubes. Arealet er fundet ved indløbet til Ishøj Sø og Baldersbækken er i den forbindelse blevet omlagt for at gøre plads til sedimentdeponiet. Et af vilkårene i ansøgningen er at ændre Baldersbækken udformning så sediment tilbageholdes. Udsnit fra tilladelsen fremgår nedenfor:

”Derfor skal der genskabes det tidligere vandvolumen og det gøres ved at indrette funktionen af det spildevandstekniske anlæg Baldersbækken på en mere hensigtsmæssig måde, hvor der kort efter indløb på områdets nordlige del etableres et bassin til en primær tilbageholdelse af sediment, og derfra ledes vand til selve Ishøj Sø i et nyt forløb.”

I §3 tilladelsen blev der ydermere stillet krav til, at der etableres et sandfang senest 2 år efter §3 dispensationen er meddelt jf. nedenstående:

”Sedimentationsbassinet er ikke nærmere beskrevet i ansøgningsmaterialet, da det ikke indgår i denne projektfase. Sedimentationsbassinet etableres endvidere som en udvidelse af det allerede eksisterende spildevandstekniske Baldersbækken, som ikke er udpeget som beskyttet natur. Etableringen af sedimentationsbassinet behandles derfor ikke i henhold til naturbeskyttelsesloven. Kommunens Naturmyndighed vurderer dog, at sedimentationsbassinet er et vigtigt delelement til på sigt at kunne forbedre miljø og naturforholdene Ishøj Sø, at der i vilkårene for dispensationen sættes krav om at sedimentationsbassinet skal være etableret inden for de næste to år efter at indeværende dispensation er meddelt og at kommunens Vand- og Naturmyndighed skal godkende det endelige projekt inden anlægsarbejdet går i gang.”

Etableringen af sandfanget er derfor en del af oprensningsprojektet af Ishøj Sø.

2.3 FORUNDERSØGELSER

2.3.1 INDMÅLING

Der er foretaget en indmåling af området omkring det kommende sandfang herunder beplantning, stier og vandløb. Målingen ligger til grund for udformningen af sandfanget.

2.3.2 LER

I forbindelse med oprensningen af Ishøj Sø er der foretaget en Ler søgning. Heraf fremgår det, at der ikke er placeret ledninger i området hvor sandfanget skal etableres og den tætteste ledning er Øresteds belysningskabel i stien langs med sandfanget.

2.3.3 JORDFORURENING

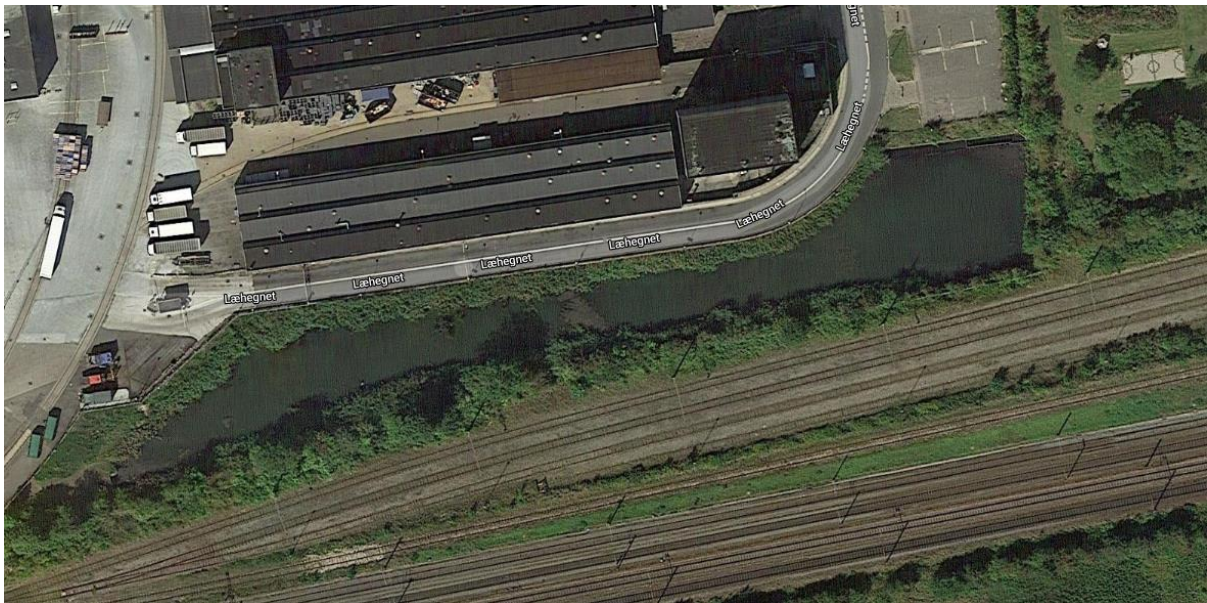
Der blev foretaget en række jordprøver til screening af Ishøj Sø. Store dele af søen er forurenat jord hvorfor det må forventes, at jorden omkring vandløbet og dermed også i området hvor sandfanget skal etableres kan være forurenat. Det forventes at begrænse sig til lokalt omkring vandløbet. Der er ikke foretaget screening af jorden hvor sandfanget skal etableres.



Figur 5 Forurening af Ishøj Sø

2.3.4 ERFARINGER FRA TIDLIGERE LIGENDE PROJEKT I ALBERTSLUND

I 1999/2000 blev der etableret et sektioneret sandfang i Albertslund Kommune. Sektionerne blev adskilt med jordvolde hvor der blev plantet tagrør på toppen. Observationer fra bassinet har vist, at sedimenterne fanges af tagrørene og klumper sig sammen hvor efter det lander nedstrøms jordvolden. Jordvoldene vokser sig derfor bredere med tiden hvorfor de en gang i mellem skal bortgraves. For hver jordvold vandet passere bliver vandet mere klart. Der har derfor været rigtig gode erfaringer med etableret af en sandfang i flere sektioner. Principperne for bassin D anvendes i nærværende projekt for at få så stor tilbageholdelse af sediment som muligt indenfor de rammer bassiner kan etableres indenfor.

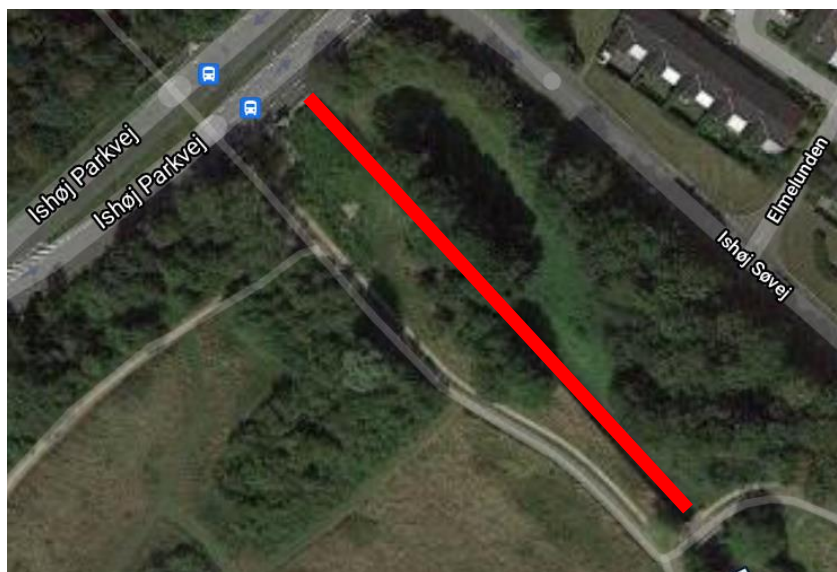


Figur 1 Bassin D fra Albertslund.

3 PROJEKTBEKRIVELSE

3.1 EKSISTERENDE KANAL

Baldersbækken er en betonspunset kanal med SF-sten i bunden. I nærværende projektforslag fjernes den spunsede kant og belægningsstenene i bunden af kanalen pilles op. Strækket fra Ishøj Parkvej og frem til Ishøj Sø vil derfor primært blive etableret i jord men undtagelse af et fast sandfang og en overløbskant der etableres i beton.



Figur 6 Eksisterende kanal vist med rødt.

3.2 SANDFANGETS UDFORMNING

Sandfanget udformes i flere sektioner adskilt af jordvolde med kronekant i ca. 3 m bredde. Jordvoldenes top placeres i koten tilsvarende til vandstanden i vandløbet i tørre perioder. På jordvoldene plantes tagrør, da erfaringer har vist, at det bidrager til tilbageholdelse af sediment. Vandet strømmer over jordvoldene og sedimenterne tilbageholdes i tagrørene og klumper ned nedstrøms jordvolden. For hver jordvold vandet passere tilbageholdes mere sediment.

Bassinerne udformes med anlæg 3-5 mod syd cykelstien og anlæg 2 mod nord. Syd for sandfanget færdes cykler og gående og derfor er anlægget på sandfanget øget i den side.

Anlægget på jordvoldene er $a=3$ nedstrøms og opstrøms. Denne udformning ændres så snart sedimenter aflejres omkring voldene. Ved oprensning af bassinerne etableres jordvoldene igen med anlæg $a=3$.

Sandfanget udformes med et snoet forløb for at gøre sandfanget mindre teknisk i sin udformning og samtidigt for at beholde så mange af træerne i området som muligt.

3.3 INDLØB TIL SANDFANG

3.3.1 FAST SANDFANG

En stor del af sedimentationen i vandløbet sker løbende. Der vil derfor ligge sig en del sediment på bunden af kanalen som ved større regnhændelser bliver ført langs bunden af kanalen som en lavine ind i Ishøj Sø. For at reducere drift intervallet på jordbassinerne i sandfanget udføres et mindre sandfang i fast belægning hvor formålet er, at det er let at tilgå og nemt at oprense. Indledende undersøger estimerer ca. 1 m³/døgn sediment til sandfanget. Sediment forventes at strømme til sandfanget efter større regnskyl, og dermed bør det faste sandfang efterses efter større regnskyl og minimum 1 gang om måneden.

Når vandet har passeret Ishøj Parkvej, udformes en nedsænket plateau 0,5 m under bundløbet i kanalen. Plateauet udformes med fast bund og sider. Der tilvejebringes ca. 30 m³ nedsænket volumen. Vandet skal løbe over plateauet inden det løber over overfaldskanten og ind i bassinerne. En stor del af allerede bundfældet sediment og grene forventes at blive tilbageholdt i det faste sandfang.

Det faste sandfang opdeles i fire sluser. Siderne på de to ydre sluser går ca. 70 cm over vandspejlet for at tilpasse til eksisterende terræn og siderne på centerkamrene går 30 cm over vandspejlet. For at kunne drifte sandfanget mens det er i brug etableres foranstaltninger der muliggør afkobling af et eller flere sluser ad gangen. For alle fire sluser monteres der et beslag i hvert side i hver ende til midlertidig fastgørelse af en plade. På den måde kan sluserne afkobles opstrøms og nedstrøms hvorefter de kan tømmes for vand og oprenses.

3.3.2 OVERLØBSKANT

Baldersbækken er ca. 4 m bred. Ved opmåling er det konstateret, at der er ca. 0,3 m vandspejl hvor bundkoten i vandløbet er i kote 0,7. Vandspejlet er derfor omkring kote 1,0 i tørre perioder. For ikke at påvirke vandløbet opstrøms etableres overfaldskanten i kote 1,0. Kanalen er 1 m høj og for at imødekomme den 30 % reduktion af tværsnittet samt for holde vandspejlet i kanalen nede øges bredden på overløbskanten. En bredere overløbskant vil samtidigt være med til at fordele vandet på tværs af sandfangets bredde samt nedsætte hastigheden og erosion samt at øge opholdstiden i sandfanget.

Der etableres en trappe i 1,3 m bredde foran det sekundære overløb og ned til bunden af det faste sandfang. Trappen etableres for at lette adgangen til det faste bassin i drift situationer.

3.4 ANLÆGSFASEN

Det forventes, at den eksisterende betonspuns beholdes i så lang tid som muligt. Ved etablering af betonkonstruktionerne ved indløbet til sandfanget skal vandet håndteres i forbindelse med støbningen af sluserne og betonkanterne. Det faste sandfang etableres som det første og det vil herefter være muligt at tilbageholde sediment fra Ishøj Sø. Efter det faste sandfang er etableret påbegyndes jordarbejdet. Det forventes, at vandet ledes til Ishøj Sø via den spunsede kanal i så lang tid som muligt. Jordarbejdet på hver side af spunsen færdiggøres så det kun er arbejdet i og omkring kanalen der udestår. Herefter planlægges i forhold til vejruddiggen færdiggørelse af jordvoldene og betonspunsen trækkes op. Vandet pumpes fra det faste sandfang og nedstrøms jordvoldene imens færdiggørelse af jordbassinerne pågår. Først når jordarbejdet er færdig ledes vandet gennem bassinerne og dermed reduceres sedimenttransporten til Ishøj sø i anlægsfasen.

3.5 DRIFT

Driften af anlægget deles op i to.

1. Drift af det faste sandfang
2. Drift af jord bassinerne.

Baseret på den forventede tilstrømning af sediment på $1 m^3$ om dagen forventes det faste sandfang at skulle oprensnes i gennemsnit en gang om måneden. Det forventes, at det faste sandfang skal inspiceres løbende og drift interval bør baseres på erfaring når anlægget er taget i brug. Der vil være større behov for oprensning i løvfaldsperioden og efter kraftige regnhændelser.

Driften af det faste sandfang forventes udført ved at tømme det til lokalt deponi på den nordøstlige side af sandfanget, hvor sedimentet kan ligge og dræne inden det bortskaffes. Afvanding af det lokale deponi sker via overfladeafstrømning til det faste sandfang. Den lokale deponering af sediment betyder, at tørstofindholdet øges markant inden bortkørsel. Tømningen af det faste sandfang forventes udført med slamsuger.

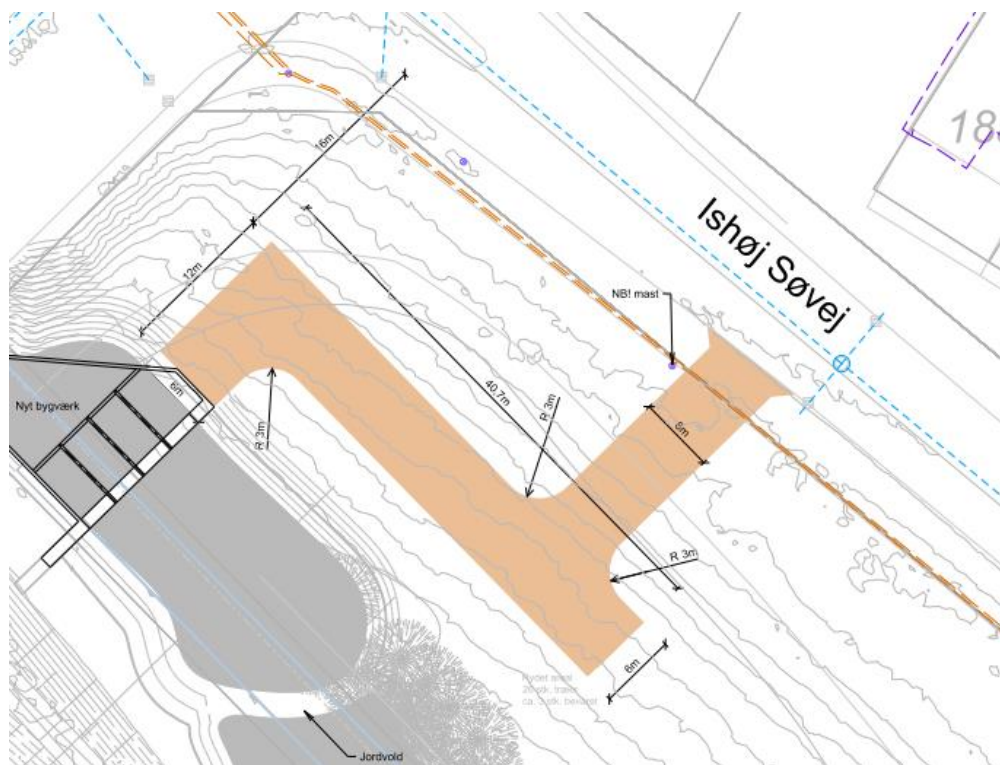
Driften af jordbassinerne forventes at blive udført med gravemaskiner hvor bassinerne genetableres efter projektmaterialiet. Den opgravede jord henlægges i lokalt deponi for afvanding inden det bortskaffes.

Afvanding fra lokalt deponi ledes via overfladen til det faste sandfang.

3.5.1 ADGANGSVEJ

For at sikre nemt drift af anlægges kan der etableres en adgangsvej fra Ishøj Søvej og ned til sandfanget. Adgangsvejen etableres i 6 m bredde og udlægges i græsarmring.

Der etableres en betontrappe fra adgangsvejen og ned til bunden af det faste sandfang.



Figur 7 Adgangsvej til sandfang

4 ØKONOMI

Der udarbejdes anlægsoverslag på baggrund af det foreliggende projektgrundlag herunder følgende elementer:

1. Optagning af spuns og eksisterende belægning i kanalen
2. Rydning af træer buske mv.
3. Jordarbejde – bassiner – afrømning mv.
4. In situ støbning af overløbskant
5. In situ støbning af betonkanter
6. In situ støbning af trappe
7. In situ støbning af bundplade til fast sandfang
8. Etablering af adgangsvej og holdeplads
9. Etablering af midlertidigt deponi for dræning af slam
10. Diverse ydelser i anlægsfasen herunder håndtering af vand.

5 MYNDIGHEDSFORHOLD

Der udarbejdes myndighedsansøgning på baggrund af nærværende projektforslag. VVM-screening udarbejdes sideløbende.