

## NOTAT

### STABBURSMOEN SKOLE - SØRABEKKEN VURDERING AV BEKKEÅPNING

Oppdragsgiver

Trondheim Eiendom

Oppdrag

Stabbursmoen skole

Dato/ revisjon: 14. februar 2024

Prosjektnr. 1948

Oppdragsansv.: Sverre Andreassen

Utarbeidet av: Sverre Andreassen

På oppdrag fra Trondheim eiendom har Eggen arkitekter (arkitekt), Agraff arkitektur (landskapsarkitekt) og Multiconsult (vassdragsteknikk) utført en ny vurdering knyttet til åpning av Sørabekken. Bakgrunn for den nye vurderingen er at Statsforvalteren i Trøndelag (SF) har varslet innsigelse til planen med bakgrunn i at Sørabekken planlegges i rørtrasè forbi Stabbursmoen skole. SF ber om en utvidet vurdering av alternative løsninger som ivaretar miljøområdene Naturmangfold og Vannmiljøkvalitet.

#### **Bakgrunn:**

Bekken Søra er et vassdrag som starter på Nordmyra nordvest for Saupstad skistadion, følger Heimdalsvegen sørover og til slutt renner ut i Gaula ved Leinstrand. Fra Søbstad skistadion og til Katteskogen er Søra del av et sammenhengende grøntdrag, hvor bekken ligger i bunnen av en bekkedal. I KPA er bekkedalen regulert som grønnstruktur.

I området forbi Stabbursmoen skole ble bekken lagt i rør på 70-tallet, i forbindelse med bygging av skolen. Rørstrekket starter like utenfor eiendomsgrensen mot nord og slutter like utenfor eiendomsgrensen i sør. Strekket er totalt på ca 170m. Rørstrekket består i dag av 2 nedgravde stålrør med diameter  $\varnothing=1000$  mm, og ligger i sin helhet innenfor skolens eiendomsgrense. Den oppfylte bekkedalen brukes i dag som uteoppholdsareal for skolen. Søra har flere rørtraséer nedstrøms. Søra er en historisk anadrom sidebekk til Gaula.

I forbindelse med reguleringsplanarbeid har Klima- og miljøenheten i Trondheim kommune føring på at det er ønskelig med bekkeåpning, og at bekkeåpning alltid skal vurderes. Dersom bekken fortsatt skal være lukket, må dette begrunnes. Ved fortsatt bekkelukking må den samfunnsmessige nytten synliggjøres, og samfunnsmessig nytte må være større enn klima- og miljømessig nytte ved bekkeåpning.

Dette forankres både i KPA og i Vannforskriften:

- *Kommuneplanens arealdel 2012-24 §16.1: «Eksisterende bekker skal bevares så nært opp til sin naturlige form som mulig. Bekkelukking tillates ikke. Lukkede vannveier bør åpnes og restaureres i den grad det er praktisk gjennomførbart».*

- *Vannforskriftens kap 2 om Miljømål; paragraf 4: «Tilstanden i overflatevann skal beskyttes mot forringelse, forbedres og gjenoprettes med sikte på at vannforekomstene skal ha minst god økologisk og god kjemisk tilstand, i samsvar med klassifiseringen i vedlegg V og miljøkvalitetsstandardene i vedlegg VIII».*



Illustrasjon 1: Oversiktsbilde Søra - Google Earth

## Vannforvaltning

Trondheim kommune - klima og miljøenheten sier følgende om vannforvaltningen i Søra:

«Med hensyn på fisk og vassdraget til Søra er åpen bekk med kantvegetasjon gjennom skoleområdet den beste løsningen. Klima- og miljøenheten har gjennomført flere restaureringstiltak i Søra-vassdraget for å forbedre levevilkårene for både den stedegne ørretbestanden og sjøørreten, jf.vannforskriften § 4. Slik SF skriver i sin uttalelse er det to strategier i Søra, hvor den ene er å få den stedegne ørretbestanden nedover Søra og ut i fjorden. Bekkepartiet rett ovenfor lukkingen ved Stabursmoen skole er et hotspot og nøkkelområde for denne stedegne ørreten som i Søra har genetisk opphav fra opprinnelig sjøørret. Derfor har det i flere år vært stort fokus på å styrke og opprettholde en livskraftig ørretbestand i dette området, og samtidig legge til rette for videre rekolonisering nedover i Søra. Vi ser nå en positiv utvikling her, men den samlede belastningen i og rundt bekken er avgjørende for videre suksess. Tiltaket ved Stabursmoen må ses i den konteksten.

Alternativt vil en delvis åpning av bekk være mer i tråd med vannforskriften § 4 enn å ha bekken lukket. Det vurderes at aktivitet rundt bekken i skoletiden har liten påvirkning på fiskebestanden. Dersom en velger å fortsette med lukket bekk, må det sikres at kulverten ikke blir et vandringshinder. Dette kan sikres i planens bestemmelser, f.eks. som rekkefølgekrav. Det kan med fordel gjennomføres kompenserende tiltak med utlegging av gytegrus og etablering av terskler og djupål som vil gi fisken oppholdsområder når vannføringen er lav. En av utfordringene med Søra-vassdraget er at vannføringen er styrt av nedbør, typisk jojo-effekt. På grunn av all utbygging og drenering av Nordmyra så vil bekken til tider ha lav vannføring.

Velges det å fortsette med lukket bekk, må vannforskriften § 12 svares ut, slik SF skriver. Samfunnshensynet må tydeliggjøres og vise til hvorfor man har valgt å velge lukket bekk fremfor åpen bekk. Argumentet for barns sikkerhet må komme tydelig frem i notatet

Avbøtende og kompenserende tiltak må legges inn som krav i planen, eks. i planens bestemmelser. I tillegg til ovennevnte kompenserende tiltak må det gjennomføres avbøtende tiltak, hvor vi særlig tenker på partikkelbelastningen i Søra som følge av anleggsarbeidet. Vi har i dag store utfordringer med partikkelbelastning i vassdragene som slammer ned bekk- og elvebunn og dermed gyteområder for fisk. Anleggsfasen vil føre til en ytterligere belastning på et vassdrag som allerede ikke oppnår fastsatt miljømål, ref. vannforskriften § 4, selv om det er midlertidig i byggeperioden. Til slutt må valgte løsninger sikres med å benytte fiskebiologisk kompetanse».

### **Forskrift om rammer for vannforvaltningen §12**

*Ny aktivitet eller nye inngrep i en vannforekomst kan gjennomføres selv om dette medfører at miljømålene i §§ 4–7 ikke nås eller at tilstanden forringes, dersom dette skyldes:*

- a. nye endringer i de fysiske egenskapene til en overflatevannforekomst eller endret nivå i en grunnvannforekomst, eller*
- b. ny bærekraftig aktivitet som medfører forringelse i miljøtilstanden i en vannforekomst fra svært god tilstand til god tilstand*

*I tillegg må følgende vilkår være oppfylt:*

- a. alle praktisk gjennomførbare tiltak settes inn for å begrense negativ utvikling i vannforekomstens tilstand,*
- b. samfunnsnyttene av de nye inngrepene eller aktivitetene skal være større enn tapet av miljøkvalitet, og*
- c. hensikten med de nye inngrepene eller aktivitetene kan på grunn av manglende teknisk gjennomførbarhet eller uforholdsmessig store kostnader, ikke med rimelighet oppnås med andre midler som miljømessig er vesentlig bedre.*

*Der ny aktivitet eller nye inngrep er gjennomført i planperioden, skal begrunnelsen for dette gjengis i oppdatert vannforvaltningsplan. Dersom det er gitt tillatelse til nye aktiviteter eller nye inngrep, skal dette også fremgå av vannforvaltningsplanen.*

## Skolens uteoppholdsareal

I planarbeidet er skolens behov for uteoppholdsareal vurdert ut fra at skolen planlegges for 420 elever med mulighet for utvidelse til 560 elever i framtida. Arealregnskap for uteoppholdsareal viser at planområdet har tilstrekkelig uteareal ved 420 elever, mens utvidelsen til 560 elever uansett krever at man regner med tilleggsareal i grøntstrukturen langs Søra. Begge forhold er i tråd med krav til uteoppholdsareal i KPA.

Forskrift om miljørettet helsevern i skoler og barnehager stiller krav til sikkerhet knyttet til utearealet.

Vedlagt følger notat fra Stabbursmoen skole som omhandler skolens opplevelse av sikkerhetsaspekter ved åpen bekk. Rektor er bekymret for at en åpen bekk både blir svært plasskrevende og at terrenget i bekkedalen vil være ulendt og bratt, men også skape uoversiktlige soner inne på skolens område. Det vil være utfordrende for skolens daglige drift om bekken skulle ligge åpen eller delvis åpen inne på skolens uteområde.



*Illustrasjon 2: Sørabekken ved rørintak ovenfor Stabbursmoen skole (Eggen Arkitekter)*

## Rørtrasé

Det er i forbindelse med reguleringsplanarbeidet utarbeidet **Notat - Flomvurdering Stabbursmoen** av Asplan Viak. Notatet sier at dagens bekkelukking antatt har dårlig teknisk tilstand pga materialbruk og alder. Prosjektet bør derfor uansett omfatte tiltak for rørtraséen forbi Stabbursmoen skole. Notatet viser at dagens bekkelukking forbi skolen (2 x 1000 mm) tilsynelatende har akkurat nok kapasitet til at det ikke blir oppstuvning ovenfor skoletomta. Dybden ved kulvertinnløpet kan bli opp mot 5,1 m (200-årsflom, 40% klimapåslag).



Illustrasjon 3: Rørtrasé forbi Stabbursmoen skole.

## VURDERING AV ALTERNATIVER

I samråd med Trondheim kommune - klima og miljøenheten, kommunedirektørens fagstab og Trondheim eiendom har vi valgt å utrede følgende alternative løsninger for Sørabekken:

1. Alt 0: Oppgradering av eksisterende rørtrasè
2. Alt 1: Åpen bekk i hele traseen forbi Stabbursmoen skole
3. Alt 2: Delvis åpen bekk - en kulvert under hovedgangveg nord i planområdet.
4. Alt 3: Delvis åpen bekk - to kulverter, nord og sør i planområdet
5. Alt 4: Kanal

Vi har valgt ut følgende kriterier for å vurdere ovennevnte alternativer:

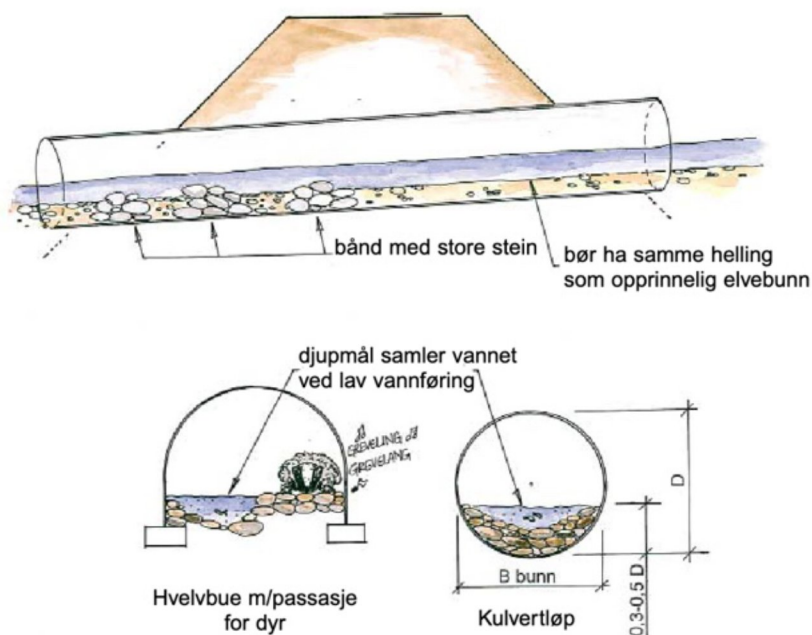
- a. skal ivareta nasjonale og vesentlige regionale interesser på miljøområdet Naturmangfold og Vannkvalitet.
- b. skal bedre forholdene for ørretstammen ved Stabbursmoen skole
- c. skal ivareta skolens krav til uteoppholdsareal
- d. skal ivareta sikkerhet iht. forskrift om miljørettet helsevern i skoler og barnehager
- e. vurdere innvirkning på skolens drift
- f. vurdere gjennomførbarhet, inkl kostnader

## Alt. 0 - Oppgradering av eksisterende rørtrase

Prosjektet ønsker å oppgradere bekkelukkingen med nye rør i forbindelse med bygging av skolen. Ett betongrør  $\text{Ø}=1600$  mm representerer en tilnærmet ren utskifting av lukkingen som ikke gir vesentlig endring av flomforholdene nedstrøms. Beregnet maksdybde ved 200-årsflom med 40% påslag ved innløpet med rør  $\text{Ø}=1600$  blir ca. 2,8 m, mot 5,1 m med dagens rør. Dersom man skal tilfredsstillere kravet til innløpsdybde i N200, må ny kulvert ha innvendig diameter minst 2000 mm. For å også tilfredsstillere kravet om kapasitet med  $\frac{1}{3}$  av dybden tett, må en opp i 2400 mm innvendig diameter.

Ved rørdimensjon  $\text{Ø}=2400$  mm og  $\frac{1}{3}$  av dybden tett, vil maksimalvannstanden ved flom synke ved innløpet ved skolen, og blir litt høyere mellom utløpet og neste kulvertinnløp nedstrøms (Ringvålvegen). Dybden øker også med omkring 2 m ved innløpet av neste kulvert (krysning Kattemskogen, sør for Kirkeringen 10a/b). Vannet når riktignok ikke bort til noen av husene, og går heller ikke over veien.

En oppgradering av bekketrasé må samtidig bedre forholdene for ørretstammen. Bekkeåpning vil gi de beste forholdene for sjørreten, hvis minimumsvannstand og et åpent bekketverrsnitt ivaretas. Et rør med dimensjon  $\text{Ø}=2400$  mm diameter der  $\frac{1}{3}$  av bunnen fylles med naturlig bekkebunn, vil være et godt kompensierende tiltak ved en nedgravd rørløsning. Delvis nedgravd rør med  $\text{Ø}=2400$  mm vil gi omtrent samme gjennomstrømming som ved  $\text{Ø}=1600$  mm rør, men gir bedre forhold for fiskevandring og sikrer bedre luftkvalitet i vannet enn dagens løsning.



Illustrasjon 4 - Kulvert med naturlig elvebunn - Direktoratet for naturforvaltning - DN Håndbok 22-2002

Multiconsult har bearbejdet flomvurderingen pga. tallene fra Asplan Viak og kommet fram til at det er fornuftig å øke kapasiteten på røret til 3,0 m da deler av rørets tverrsnitt skal gjenfylles med elvebunn.

## Alt. 1 - Åpen bekk

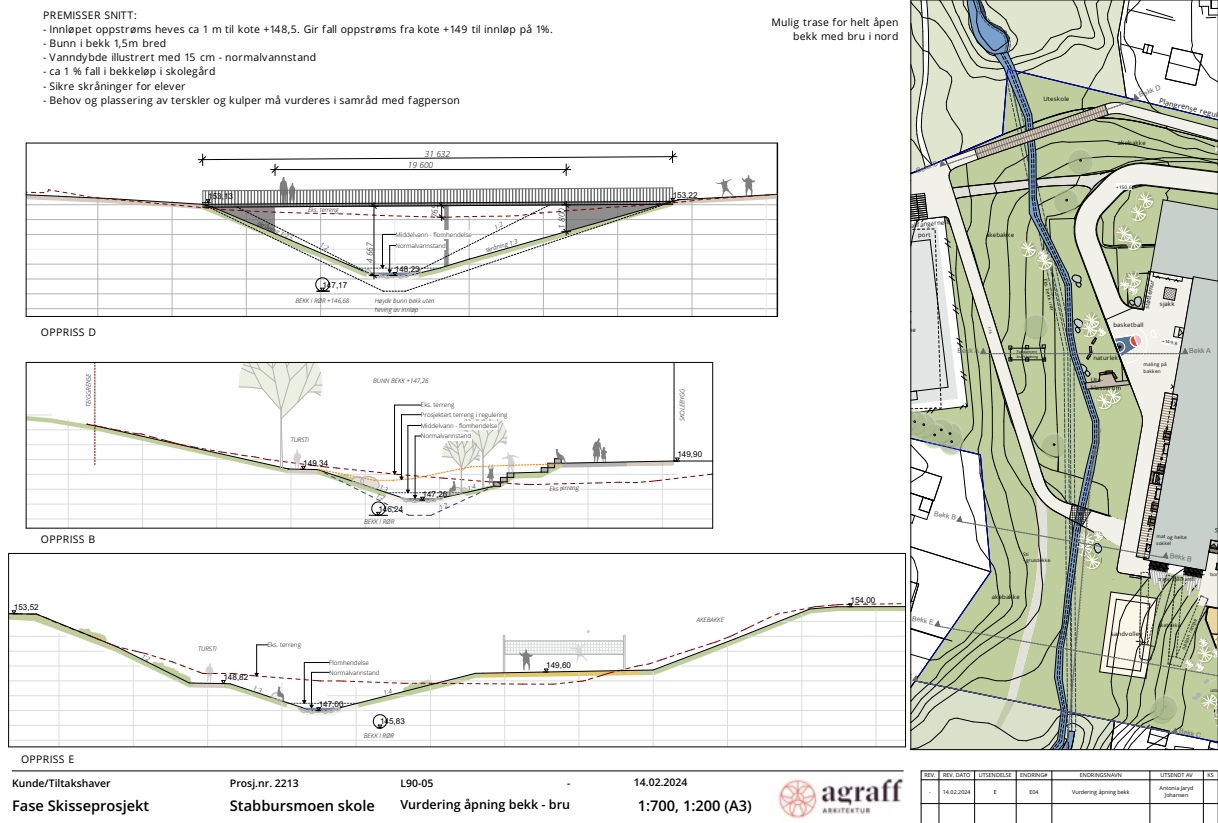
Klima- og Miljøenheten signaliserer at bekkeåpning alltid skal vurderes som tiltak nummer 1.

Landskapsarkitekt fra Agraff Arkitektur AS har utarbeidet terrengprofiler som viser estimert nytt terreng ved en evt. bekkeåpning av Søra i området forbi Stabbursmoen skole.

Det forutsettes at bekkeåpning kan ta utgangspunkt i at inngangshøyden på bekkeløpet heves en meter i forhold til høyde bunn eksisterende rør ved innløp ved nordre tomtegrense. Høydedifferansen på dagens rørtrasé over skoletomta er 1% (93 cm). Heving av inngangshøyde gir bedre kontakt med skolens uteoppholdsareal og reduserer omfang av skråbredder ned til bekken. I tillegg gir det større spillerom for utforming over tomta.

Terrengprofilene skal ivareta gode leve- og vekstforhold for ørretstammen med konstant vannføring og min. vanndybde, samt sikre god utlufting av bekken.

Full åpning av bekken medfører at den gjenfylte vollen nord på skoletomta åpnes og det etableres bro for gangvegen.



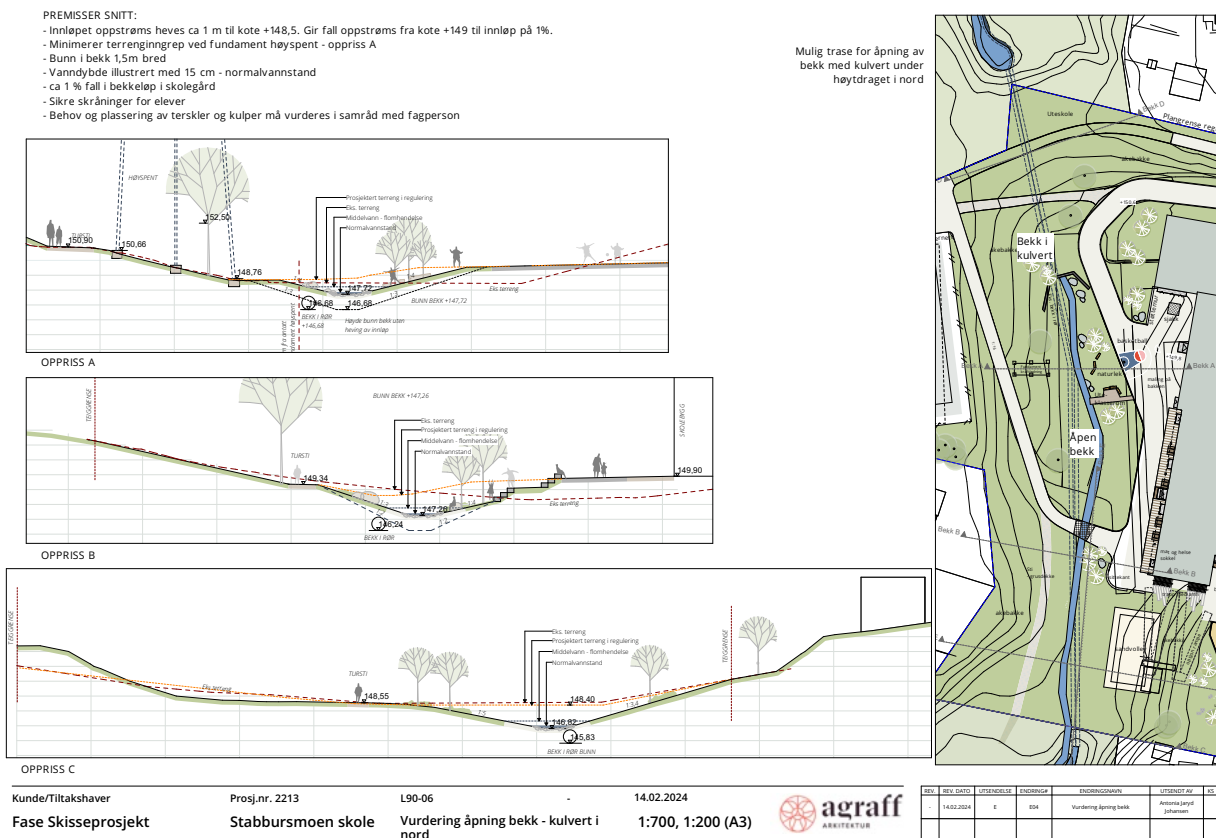
Illustrasjon 5 - Alternativ 1, åpen bekk (Agraff Arkitektur)



## Alt. 2 - Delvis åpen bekk med kulvert i nord

Alternativ 2 tar utgangspunkt i samme terrengprofiler som alternativ 1.

Nord i planområdet krysser en hovedgangveg grøntdraget og Sørabekken. Gangvegen er bygd opp som en jordvoll som har fylt igjen dalens opprinnelige form. Langs gangvegen ligger det også en eksisterende høyspentkabel og gatelysanlegg. Under gangvegen foreslås det at Sørå ledes gjennom en kulvert slik at gangveg og ledningstrase kan opprettholdes og være kjørbar med hensyn til blant annet vintervedlikehold.



Illustrasjon 6 - Alternativ 2, delvis åpen bekk med kulvert i nord. (Agraff Arkitektur)

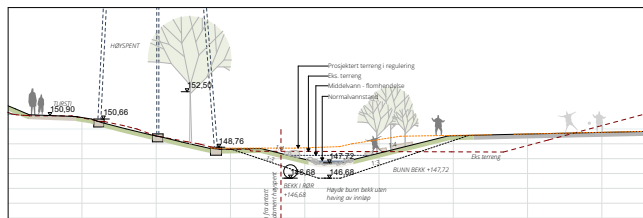
### Alt. 3: Delvis bekkeåpning med kulvert i nord og sør

I alternativ 3 foreslås en løsning med to kulverter. I nord er første kulvert lik. I sør vurderes kulvert nr. to der hvor det i dag ligger en sandvolleyballbane. Hensikten med kulvert nr. to er å legge bedre til rette for aktiviteter i skolegården og beholde akebakken slik den ligger i dag, uten at det medfører risiko for å ake ut i bekken.

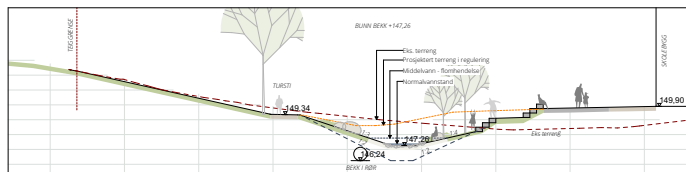
Brugergruppene ved Stabbursmoen skole har et sterkt ønske om å beholde akebakken som et svært viktig element i skolens uteareal. Sikkerhet knyttet til akebakken, og fortsatt ivaretagelse av denne, bør derfor vektlegges tungt i evaluering av de ulike alternativene.

#### PREMISSER SNITT:

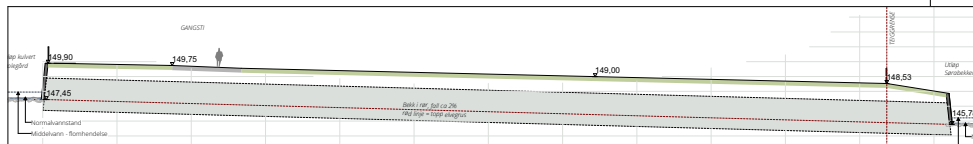
- Innløpet oppstrøms heves ca 1 m til kote +148,5. Gir fall oppstrøms fra kote +149 til innløp på 1%.
- Minimerer terrenginngrep ved fundament høyspent - oppriss A
- Bunn i bekk 1,5m bred
- Vanndybde illustrert med 15 cm - normalvannstand
- ca 1 % fall i bekkeløp i skolegård
- Sikre skråninger for elever
- Behov og plassering av terskler og kulper må vurderes i samråd med fagperson



OPPISS A

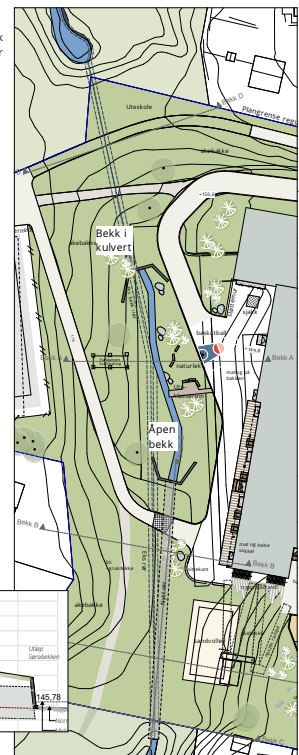


OPPISS B



SNITT E

Mulig trase for åpning av bekk med kulvert i nord og sør



Kunde/Tiltakshaver: Stabbursmoen skole  
 Prosj.nr. 2213  
 L90-07  
 Vurdering åpning bekk - kulvert nord og sør

14.02.2024  
 1:700, 1:200 (A3)



REV.	REV. DATO	UTENRSJELL	ENDRING	ENDRINGSBESKRIVELSE	UTENRSJELL
1	14.02.2024	E	004	Vurdering åpning bekk	Andreas Jørgen Johannsen

Illustrasjon 7 - Alternativ 3, delvis åpen bekk med kulvert i nord og sør. (Agraff Arkitektur)

#### **Alt. 4: Kanal**

I alternativ 4 er det vurdert en løsning der bekken føres i åpent løp i en kanal gjennom skoletomta. En kanal vil ha tilnærmet loddrette forstøtninger langs elvekanten og det kreves sikring med gjerde på toppen av kanten. Hensikten med kanal er at bekken føres åpent gjennom skoletomta, uten at større deler av tomta ikke kan benyttes til skolegård.

Kanalen vil medføre et sammenhengende langsgående gjerde på hele skoletomta og utgjøre en betydelig barriere i bruken av skolens område. I tillegg oppstår en krevende sikkerhetssituasjon dersom elever klatrer over gjerdet og faller uti vannet. Gjerde og kanter vil gjøre det vanskelig å komme seg ut av vannet og vanskeligere å yte hjelp.

På bakgrunn av nevnte utfordringer har vi valgt bort dette alternativet uten å tegne ut konkrete løsninger.

#### **Vassdragsteknikk**

Multiconsult har utarbeidet en flomfarevurdering basert på de ulike alternative løsningene for Sørabekken. For å sikre skoleområdet mot flom, og forbedre den tekniske tilstanden, er det to tiltak som kan gjennomføres. Det er enten å oppgradere/bytte ut dagens bekkelukking, eller å åpne bekken. Det er gjort beregninger og vurderinger av disse tiltakene.

Ved bekk i rør er det vurdert en oppgradering av rørdimensjon til Ø3000 rør. Dette vil oppfylle kravene til flomsituasjon, selv med 1/3 oppfylling av røret med elvegrus.

Ved bekkeåpning er det tatt utgangspunkt i en utforming med bunnbredde på 1,5 meter, og sidehelning på 1:4. Beregningene viser at dette er tilstrekkelig for å håndtere dimensjonerende flom inkludert sikkerhetspåslag. For normalvannføring vil det være ca. 13 cm vanndybde ved skoleområdet. Den kulminerende middelflommen, med beregnet 2,3 års gjentaksintervall, vil gi en vanndybde på inntil 0,6 m, og den kulminerende 200-årsflommen med påslagene vil gi en vanndybde på omtrent 1,0 m.

## EVALUERING AV ALTERNATIVENE

### Argumenter for bekkeåpning:

- Klima- og miljøenheten:

En bekkeåpning med riktig tverrsnitt sikrer god og konstant vannføring og fører til de beste vilkårene for biologisk mangfold generelt (planter, dyr og insekter). Denne løsningen vil være den beste for fiskevandring og vannkvaliteten i bekken. Løsningen vil også tilføre merverdi til grøntdraget som helhet. Delvis åpen bekk vurderes som bedre enn oppgradert rørtrase.

- Miljørettet helsevern:

En åpen bekk med riktig utforming, dvs et bredt bekkeløp med lav vannføring, der barna trygt kan komme ned til bekken og man ikke trenger sikring med gjerde, vil være en berikelse til skolens uteoppholdsareal, brukes i undervisningen på skolen og fremme lek og aktivitet året rundt.

- Flomvurdering:

Et åpent bekkeløp vil gi bedre hydrologisk kontroll ved flom, da man vil se vannets nivå til enhver tid. Samt gi bedre kapasitet og minske sjansen for tilstopping ved trasé forbi Stabbursmoen skole. Tiltakene vil føre til endringer i flomsituasjonen både oppstrøms og nedstrøms skoleområdet. En større kapasitet reduserer oppstuvningen, men gir også mindre fordrøying og økte vannmengder nedstrøms. Resultatene viser at bekkeåpning gir desidert størst dybdereduksjon oppstrøms skoleområdet, og at konsekvensene nedstrøms er nokså like som for en oppgradering av lukkingen. Det er primært ved nedstrøms kulverter at en får økt flomdybde og utbredelse (som følge av manglende kapasitet) – ellers er flomsituasjonen nokså lik dagens.

Åpen bekk har et minimalt vedlikeholdsbehov.

### Argumenter mot bekkeåpning:

- Miljørettet helsevern

Søras innløp til dagens nedgravde rør på nordsiden av skoletomten ligger lavt i terrenget. Gode forhold for ørret i åpen bekk krever en konstant vanndybde på min 200mm.

Terreng med fall som er brattere enn 1:3 vil være uegnet for lekeapparat og vil sterkt begrense type aktivitet.

Å sikre bekken med gjerde vil ikke være et ønsket tiltak. Skal bekken renne åpent, er det mht. miljørettet helsevern en forutsetning at den naturlig skal inngå i skolens uteoppholdsareal, og at barna trygt kan bevege seg ned til bekken. Her vil kravet om gode forhold for ørreten med konstant vannstand og min. vanndybde komme i konflikt med ønske om at barn trygt skal kunne oppholde seg i nærheten av bekken. Det kan også oppstå en faresituasjon med islegging om vinteren og barn som faller gjennom isen.

Ny, åpen bekketrasé vil avskjære nedre del av skråning midt på tomten mot sør, som i dag benyttes som akebakke. Dette betyr at skolens akebakke ikke lenger kan benyttes.

Søra er åpen i dagen både nord og sør for skolen like utenfor eiendomsgrensen. I undervisningsøyemed er dermed åpen bekk tilgjengelig svært nært skolen. En arrangert tur til den åpne bekken med en klasse og lærere gir i mye større grad oversikt og sikkerhet, enn en åpen bekk gjennom skolegården der sikkerhet skal ivaretas i alle friminutt. En bekkeåpning vil kreve flere restriksjoner for bruk av arealet, samt større lærerressurser for oppsyn i friminuttene. Det er en fare for at arealet vurderes som sikkerhetsrisiko og ikke vil bli brukt.

- Klima- og Miljøenheten

Klima- og Miljøenheten v. Terje H. Nøst uttaler at dersom bekken legges i rør må den ha naturlig bekkebunn. Kompenserende tiltak må vurderes og hjemles i bestemmelser. Dette kan f. eks være utlegging av gytegrus flere steder. I forhold til anleggsarbeider må nedslammingsproblematikk ivaretas. Økt nedslamming ved avrenning fra byggegrop må unngås. Det beste vinduet for arbeider nær bekk er tidlig juni - september. Over vinteren ligger rogn i gytegrusen, og er sårbar for forstyrrelser/ bevegelser. Yngelen er bevegelig og har større mulighet til å unngå endringer.

- Stabbursmoen skole

Stabbursmoen skole ønsker bekk i rør ut fra sikkerhet og oversikt i skolegården. Skolen mener åpen bekk blir svært utfordrende for skolens daglige drift. Skolen har i dag særskilte tiltak for ferdsel og uteopphold i de tilstøtende områdene oppstrøms og nedstrøms fra skoletomta.

- Trondheim Eiendom

Trondheim Eiendom ønsker bekk i rør. Dette ut fra sikkerhet for barn i utendørs lek og uteoppholdsareal. Da skolens ballbane ligger på motsatt side av bekkeløpet i forhold til skolegården, fører dette til at bekken kontinuerlig vil måtte krysses av elevene.

Det ligger en akebakke i syd og en sandvolleyballbane i bekkedalen som blir benyttet mye av elever også på ettermiddagstid.

Det tas utgangspunkt i at sjørreten kan vandre i rør selv om det ikke er optimalt. Det er ørret ovenfor dagens bekkelukking, og nytt rør vil bedre dagens situasjon.

- Kommunedirektørens fagstab (skoleeier)

Stabbursmoen skole er i utgangspunktet planlagt for 420 elever, men det tas ved planleggingen høyde for at det senere kan bli aktuelt å utvide skolen. En eventuell bekkeåpning med bekkeløp og bearbeidet terreng vil oppta noe av utearealet. En åpen bekk i hele uteområdet lengde kan bli en barriere med tanke på å krysse mellom vest- og østsiden av skoletomta. Dette er uheldig siden viktige deler av uteområdet, blant annet fotballbanen, ligger vest for det aktuelle bekkeløpet. En åpen bekk vil heller ikke være forenelig med dagens akebakke, som ligger inn i bekkedalen fra både vest og øst.

Det viktigste vurderingstemaet er likevel hensynet til elevenes rett til et trygt og godt skolemiljø. En åpen bekk i hele uteområdet lengde vil gi skolen utfordringer med tanke på å ivareta elevenes sikkerhet ved lek langs bekken. Dette handler særlig om risikoen for å falle gjennom isen på vinterstid. En eventuell bekkeåpning vil derfor nødvendiggjøre flere restriksjoner for bruk av arealet, og også forutsette at skolen benytter flere ressurser til å ha tilsyn med elevene.

## Vurdering

Alternativene ovenfor er vurdert iht. kriteriene som er satt ut fra hensyn til naturmangfold, vannkvalitet og krav iht. miljørettet helsevern i skoler. Hvert kriterium er vurdert med pluss eller minus og oppsummert i en samlet status for alternativet.

**Tabell 1: Vurdering av alt. 0, oppgradering av rørtrase**

Nr	Kriterie	Løsning	Vurdering
a.	skal ivareta nasjonale og vesentlige regionale interesser på miljøområdet Naturmangfold og Vannkvalitet	Bekk i rør ivaretar dette kriteriet dårligst. Kompenserende tiltak er å benytte ekstra stor rørdimensjon med 1/3 fylling av gytegrus og stein som likner naturlig elvebunn.	- - -
b.	skal bedre forholdene for ørretstammen ved Stabbursmoen skole	Bekk i rør ivaretar dette kriteriet dårlig. Ved kompenserende tiltak med gytegrus og stein som likner naturlig elvebunn sikres likevel en bedring av forholdene for ørret.	- -
c.	skal ivareta skolens krav til uteoppholdsareal	Bekk i rør endrer ikke skolen uteareal.	+ + +
d.	skal ivareta sikkerhet iht. forskrift om miljørettet helsevern	Sikkerheten er godt ivaretatt, men skolen trenger fortsatt organisatoriske tiltak som rutiner og regler ifm. ferdsel og opphold opp- og nedstrøms av skoletomta.	+ +
e.	vurdere innvirkning på skolens drift	Ingen endring ift. dagens drift	+ + +
f.	vurdere gjennomførbarhet, inkl kostnader	Oppgradering av rør til Ø= 3,0 meter krever stor grøft. Vurderes som en kostbar etablering, men lave kostnader til vedlikehold	- -
	<b>Samlet vurdering</b>	Ivaretar krav til sikkerhet godt, men dårligst på naturmangfold og vannkvalitet	<b>+++</b>

**Tabell 2: Vurdering av alt. 1, åpen bekk**

Nr	Kriterie	Løsning	Vurdering
a.	skal ivareta nasjonale og vesentlige regionale interesser på miljøområdet Naturmangfold og Vannkvalitet	Åpen bekk er foretrukket løsning for naturmangfold og vannkvalitet.	+ + +
b.	skal bedre forholdene for ørretstammen ved Stabbursmoen skole	Åpen bekk er foretrukket løsning for ørret	+ + +
c.	skal ivareta skolens krav til uteoppholdsareal	Tversnitt for åpen bekk ivareta skråninger mindre enn 1:4 slik at arealet kan benyttes til uteoppholdsareal. Krav til uteoppholdsareal blir ivaretatt. Akebakke blir berørt.	+ +
d.	skal ivareta sikkerhet iht. forskrift om miljørettet helsevern	Åpen bekk gir bedre oversikt til bekketraseen gjennom skoleområdet og nærområdet opp- og nedstrøms. Skolen må etablere rutiner regler for å ivareta sikkerhet i perioder med store nedbørmengder, vårløsning og andre flomsituasjoner. Inntaksrister ved kulvert utgår og bidrar til redusert risiko oppstrøms Stabbursmoen skole. Risikovurderingen for Sørabekken konkluderer med at sikkerhet vil bli ivaretatt.	

Nr	Kriterie	Løsning	Vurdering
e.	vurdere innvirkning på skolens drift	Risikovurderingen av åpen bekk fokuserer både på muligheter og «trusler». For perioder med høy vannstand må skolen ha rutiner og regler.	-
f.	vurdere gjennomførbarhet, inkl kostnader	Åpen bekk vurderes som gjennomførbar.	-
	<b>Samlet vurdering</b>	Svært god løsning for naturmangfold, vannkvalitet og ørretbestand. Akebakken berøres, men bekken tilfører nye kvaliteter i utearealet.	<b>+++</b>

**Tabell 3: Vurdering av alt. 2, delvis åpen bekk, en kulvert**

Nr	Kriterie	Løsning	Vurdering
a.	skal ivareta nasjonale og vesentlige regionale interesser på miljøområdet Naturmangfold og Vannkvalitet	Åpen bekk men en kulvert vurderes som en god løsning for naturmangfold og vannkvalitet. tilnærmet lik som helt åpen bekk.	+++
b.	skal bedre forholdene for ørretstammen ved Stabbursmoen skole	Åpen bekk med kulvert vurderes som en god løsning for ørret	+++
c.	skal ivareta skolens krav til uteoppholdsareal	Tverrsnitt for åpen bekk ivareta skråninger mindre enn 1:4 slik at arealet kan benyttes til uteoppholdsareal. Krav til uteoppholdsareal blir ivaretatt. Akebakke blir berørt.	++
d.	skal ivareta sikkerhet iht. forskrift om miljørettet helsevern	Skolen må etablere rutiner for å ivareta sikkerhet i perioder med store nedbørmengder, vårløsning og andre flomsituasjoner. Kulvert med inntaksrist vurderes som større risiko enn åpen bekk.	-
e.	vurdere innvirkning på skolens drift	Risikovurderingen av åpen bekk fokuserer både på muligheter og «trusler». For perioder med høy vannstand må skolen ha rutiner og regler.	-
f.	vurdere gjennomførbarhet, inkl kostnader	Åpen bekk vurderes som godt gjennomførbar. Vedlikehold av arealet langs elva krever noe mer enn vedlikehold av dagens plenarealer.	-
	<b>Samlet vurdering</b>	God løsning for naturmangfold, vannkvalitet og ørretbestand. Akebakke berøres, men bekken tilfører nye kvaliteter i utearealet.	<b>++</b>

**Tabell 4: Vurdering av alt. 3, delvis åpen bekk, to kulverter**

Nr	Kriterie	Løsning	Vurdering
a.	skal ivareta nasjonale og vesentlige regionale interesser på miljøområdet Naturmangfold og Vannkvalitet	To kulverter medfører at kun en mindre del av bekken blir åpen. Løsningen bedrer forhold for naturmangfold og vannkvalitet.	+
b.	skal bedre forholdene for ørretstammen ved Stabbursmoen skole	Vurderes som bedre en bekk i rør men dårligere en ved en kulvert	+

Nr	Kriterie	Løsning	Vurdering
c.	skal ivareta skolens krav til uteoppholdsareal	Tverrsnitt for åpen bekk ivareta skråninger mindre enn 1:4 slik at arealet kan benyttes til uteoppholdsareal. Krav til uteoppholdsareal blir ivaretatt. Akebakke beholdes	+ +
d.	skal ivareta sikkerhet iht. forskrift om miljørettet helsevern	Skolen må etablere rutiner for å ivareta sikkerhet i perioder med store nedbørmengder, vårløsning og andre flomsituasjoner. Kulvert som starter inne på skoletomta medfører en stor inntaksrist og store terrenginngrep knyttet til inntaket. Rist inne på skoleområdet vurderes som svært dårlig mht. sikkerhet	- - -
e.	vurdere innvirkning på skolens drift	Risikovurderingen av åpen bekk fokuserer både på muligheter og «trusler». For perioder med høy vannstand må skolen ha rutiner og regler.	-
f.	vurdere gjennomførbarhet, inkl kostnader	Gjennomførbar, men svært uheldig med terrenginngrepene knyttet til ekstra inntaksrist. Vedlikehold av arealet langs elva krever noe mer enn vedlikehold av dagens plenarealer.	- - -
	<b>Samlet vurdering</b>	Mange deltiltak med relativt liten gevinst. Svært uheldig med inntaksrist inne i skolegården.	- - -

**Tabell 5: Vurdering av alt.4, kanal gjennom skoleområdet**

Nr	Kriterie	Løsning	Vurdering
a.	skal ivareta nasjonale og vesentlige regionale interesser på miljøområdet Naturmangfold og Vannkvalitet	Kanal sikrer god vannkvalitet og brukbar sikkerhet i flomsituasjon, men bidrar i mindre grad til å bedre naturmangfoldet	+
b.	skal bedre forholdene for ørretstammen ved Stabbursmoen skole	Kanal kan være en god løsning for vandring av ørret	+
c.	skal ivareta skolens krav til uteoppholdsareal	Kanal vil være en tydelig barriere i skoleområdet. Høye gjerder øker inntrykk av barriere	- - -
d.	skal ivareta sikkerhet iht. forskrift om miljørettet helsevern	Kanal må sikres med høye gjerder. Likevel må man være forberedt på at barn kan klatre over gjerdet, noe som i seg selv utgjør en større sikkerhetsrisiko.	- - -
e.	vurdere innvirkning på skolens drift	Skolen må ha rutiner og regler fr å ivareta sikkerhet..	- -
f.	vurdere gjennomførbarhet, inkl kostnader	Vurderes som den mest kostbare løsningen	- - -
	<b>Samlet vurdering</b>	Omfattende tiltak med relativt liten gevinst. Svært uheldig barriere i skolegården og sikkerhetsrisiko ved at elever kan klatre over gjerdet.	- - -



## Konklusjon

Ut fra naturmangfold, vannkvalitet og forhold for den stedege ørretstammen i Søra er full eller delvis åpning av bekken den beste løsningen. Alle alternativene for åpen bekk og delvis åpen bekk er positive mht. miljø.

Imidlertid vil krav til bekken med minimum vannstand for å ivareta fiskevandring, kreve noen organisatoriske tiltak for Stabbursmoen skole for å ivareta sikkerheten knyttet til utendørs lek og opphold.

Det er registrert at ørreten allerede vandrer gjennom dagens rørtrasé. En oppgradert og tilrettelagt rørtrase vurderes å bedre situasjonen for ørreten, men i liten grad bidra til bedre vannkvalitet og naturmangfold.

I vurderingen ovenfor er alternativene 3 og 4 tydelig negativ i forhold til de øvrige løsningene pga. innvirkning på skolens uteareal og sikkerhet knyttet til lek og opphold langs vannet

Alternativene 0 og 1 kommer best ut i vurderingen og er tilnærmet like avhengig av hva som vektlegges. Ved å vekte naturmangfold og vannkvalitet tyngst, er alternativ 1, åpen bekk, foretrukket. Ved å vekte sikkerhet og organisering i skolens hverdag tyngst, kan alternativ 0, oppgradert rørtrase, være foretrukket.

### Alternativ 0, oppgradering av eksisterende rørtrase

Bekk i rør vurderes som stor fordel for skolens drift og elevenes sikkerhet. Åpen bekk forbi Stabbursmoen skole vurderes av skolen som en barriere i uteoppholdsarealet og en trussel i risikovurderingen.

### Alternativ 1, åpen bekk

Forskrift om rammer for vannforvaltningen stiller vilkår om at alle praktisk gjennomførbare tiltak settes inn på å begrense negativ utvikling av vannforekomstens tilstand. Vurderingene ovenfor viser at åpen bekk sikrer gode løsninger for de fleste samfunnmessige hensyn, blant annet at skolens leke og oppholdsareal kan benyttes også langs bekken uten sikringsgjerd. Risikovurderingen for åpen bekk viser at krav til sikkerhet kan ivaretas gjennom prosjekterte løsninger og tiltak knyttet til organisering i bruk av uteområdet i perioder med mye vannføring og flom.

Endelig valg av løsning for Sørabekken forbi Stabbursmoen skole avklares gjennom begrenset høring av planforslaget.

Vedlegg:

- 8.15-01 Stabbursmoen skole - Hydrologi, Multiconsult
- 8.16-02 Stabbursmoen skole - Risikovurdering Sørabekken
- 8.16-03 Stabbursmoen skole - Risikovurdering Sørabekken, vedlegg 1
- 8.17 Illustrasjoner Sørabekken - vurdering åpning av bekk, Agraff arkitektur
- 10-36 Stabbursmoen skole w/ rektor. Kommentarer til Statsforvalteren sin innsigelse omkring lukking av bekk