



NOTAT

Vår referanse

12/8955-62 (46667/19)

Vår dato

11.03.2019

Utforming av ny overvannstrasé i Fredlybekken-prosjektet

Innledning

Dette notatet oppsummerer alternative løsningsvalg for separering av overvann og spillvann (kloakk) i Fredlybekken-prosjektet, på tvers av pågående planarbeid. Hensikten med notatet er å kunne gi et bedre beslutningsgrunnlag, ved å klargjøre avhengigheter og interessekonflikter på tvers av planene.

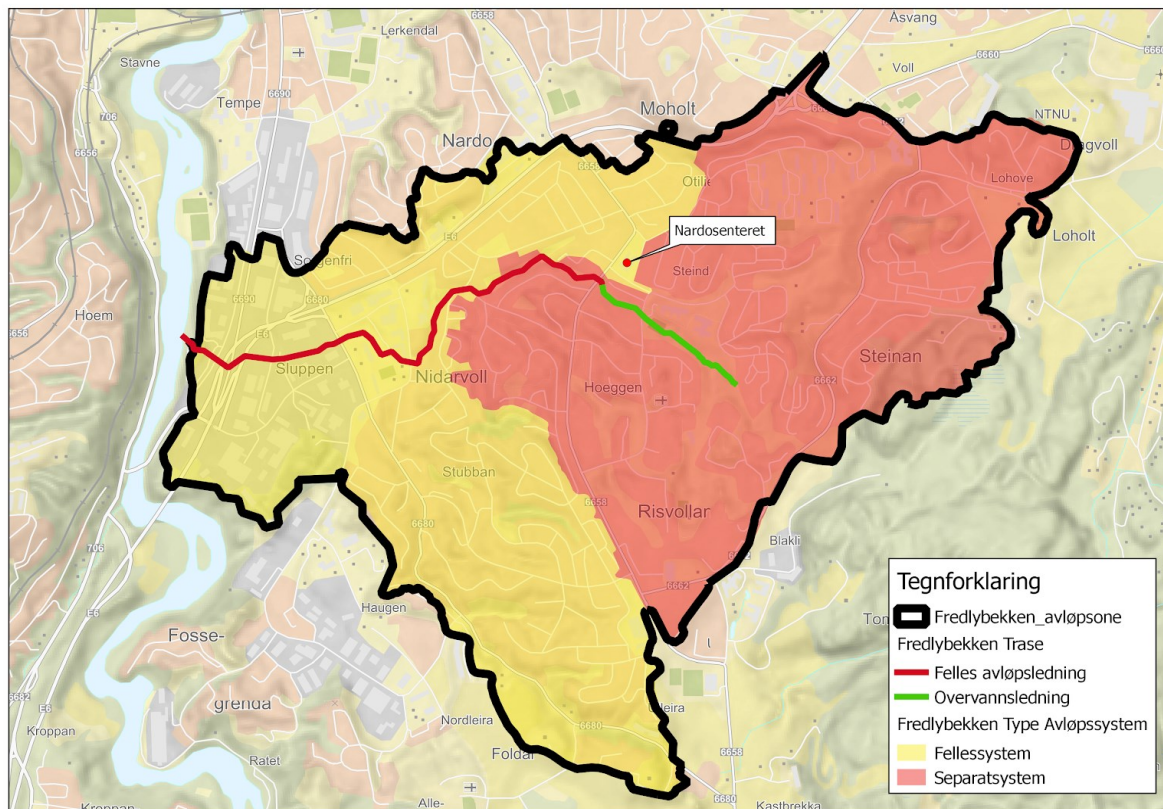
Det er behov for at det tas en beslutning om hvilke strekninger Fredlybekken skal være åpen eller lukket. Dette både på grunn av framdrift for byggeprosjektene på Nidarvoll, men også fordi et nytt overvannssystem må på plass for å stoppe forurensende utslipp av kloakk til Nidelva. Dersom beslutningen utsettes kan dette medføre økt behov for midlertidige systemer, som igjen kan medføre økte kostnader.

Bakgrunn for prosjektet Fredlybekken

Klimaendringer medfører mer nedbør og kraftigere regnskyll. Nedbøren i Norge har i følge NVE økt med 18 % siden 1900. I følge Klimaprofil for Sør-Trøndelag (Norsk klimaservicesenter, 2017) er årsnedbøren beregnet å øke med ca. 20 % fram mot år 2100, med størst økning på sommeren. Episoder med kraftig nedbør forventes å øke vesentlig, både i intensitet og hyppighet. Fortetting, i form av mer bebyggelse og flere tette flater, fører til at mer vann renner av på overflaten og at avrenningen skjer raskere. Den kombinerte effekten av klimaendringene og fortetting fører til økt belastning på eksisterende rørsystemer.

Da man startet å føre avløpsvann i rør bygde man et system hvor spillvann (kloakk) og overvann (regnvann) ble ført i samme rør, et såkalt "fellessystem". Denne praksisen ble endret rundt 1970 da man startet å bygge separatsystem hvor avløpsvann og overvann føres i hvert sitt rør. En del av disse eldre fellessystemene har i dag kapasitetsproblemer. Dette kan gi utfordringer i form av kjelleroversvømmelser, hvor avløpsvannet kommer inn i folks hus via sluk inne i bygget, og i form av overløpsutslipp, når avløpsnettets ikke har tilstrekkelig kapasitet. Når dette skjer må avløpsnettets avlastes ved at forurenset vann slippes ut i lokale bekker, elver eller i fjorden. Fredlybekken utgjør et av disse eldre fellessystemene, og er i dag årsaken til det største enkeltutslippet av kloakk til Nidelva.

Nedre del av Fredlybekken er utbygd med fellessystem (Sluppen, Nidarvoll og Nardo), mens øvre deler ble bygd senere og er utbygd med separatsystem (Risvolla, Hoeggen, Othilienborg mm) som vist i Figur 1. Figuren viser også Fredlybekkens opprinnelige bekketrasé, som i dag består av overvannsledning og felles avløpsledning. Fordi det separerte avløpsvannet fra øvre del må fraktes gjennom området med fellessystem, kaller vi dette området et "ikke virksomt separatsystem".



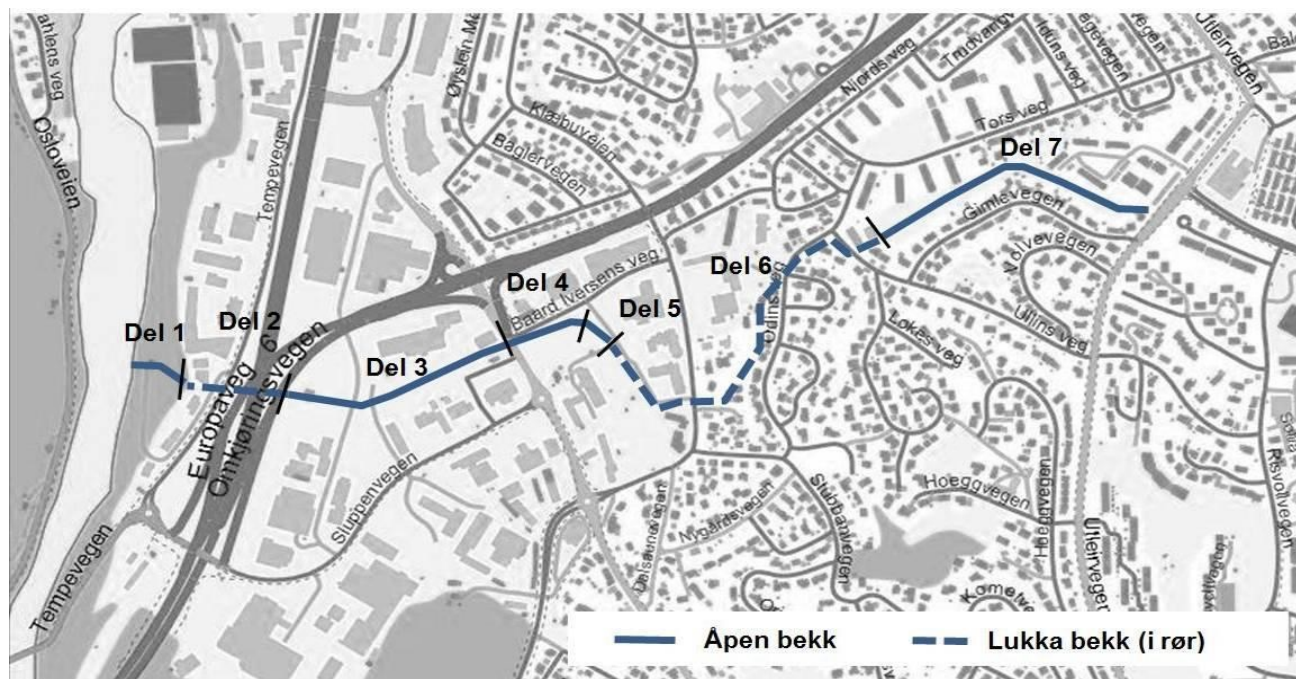
Figur 1. Illustrasjonen over viser nedslagsfeltet for Fredlybekken, inkludert områder med fellessystem og separatsystem og den opprinnelige bekketraseen som i dag består av overvannsledning og felles avløpsledning.

Hovedformålet med Fredlybekk-prosjektet er å redusere forurensningsutslipp til Nidelva og å unngå oversvømmelser og skadeflommer. Konkret gjøres separatsystemet i øvre del virksomt ved å bygge en ny overvannstrasé på strekningen fra Nardosenteret til Nidelva. Denne traseen skal føre alt overvannet fra områdene som har separatsystem. Vannføringen vil variere med nedbøren, fra ca 3 l/s ved Nardosenteret på de aller tørreste dagene i året, til rundt 3000 l/s ved et 20-års regn (en hendelse som skjer en gang hver 20 år). Vannmengdene vil øke nedover i systemet og gradvis over tid når øvrige områder med fellessystem blir bygd om til separatsystem. Den nye overvannstraseen kan utformes som en åpen bekk eller som en overvannsledning under bakken, eller som en kombinasjon av disse.

Gjennomførte utredninger

Multiconsult AS utarbeidet i 2013 på oppdrag fra Trondheim kommune et forprosjekt for Fredlybekken, på strekningen mellom Nidelva og Utleirvegen. Forprosjektet beskrev en løsning for åpent overvann (regnvann og smeltevann), nytt spillvannsrør (kloakk) og løsning for landskapsutforming med turveg gjennom bydelen. Turvegen skulle styrke sammenhengen mellom Estenstadmarka og Nidelvkorridoren og bedre forholdene for gående i bydelen. Geoteknikk og miljøgeologi var også en del av utredningene.

Deler av den opprinnelige bekkedalen, mellom Nidelva og Klæbuveien, er et nedlagt kommunalt avfallsdeponi. Arealene over deponiet er ikke egnet for bebyggelse på grunn av setninger og deponigass, og er i forprosjektet foreslått benyttet til grønnstruktur med åpen bekk.



Figur 2: Fredlybekken med delstrekninger og åpen/lukka bekk som vist i forprosjektet. På delstrekning 3-5 er bekken foreslått lagt over avfallsdeponiet.

Etter forprosjektet er det gjennomført flere supplerende utredninger og alternativsvurderinger av Multiconsult AS.

- Rapport 10204076-RIVA-RAP-001 Helhetlig plan for Fredlybekken med kostnadsoverslag. Åpen og lukket løsning
- Notat 10204076-RIG-NOT-001 Geoteknisk vurdering
- Notat 10204076-RIVA-NOT-001 Vannkvalitet. Konsekvenser av lukket bekk
- Notat 10200379-RIVA-NOT-001 Nidarvoll skole, alternativer VA, datert 14.5.2018

Alternativene som er vurdert er:

- Lukket overvannsløsning
- Åpen overvannsløsning
- Delvis åpen overvannsløsning på strekningen

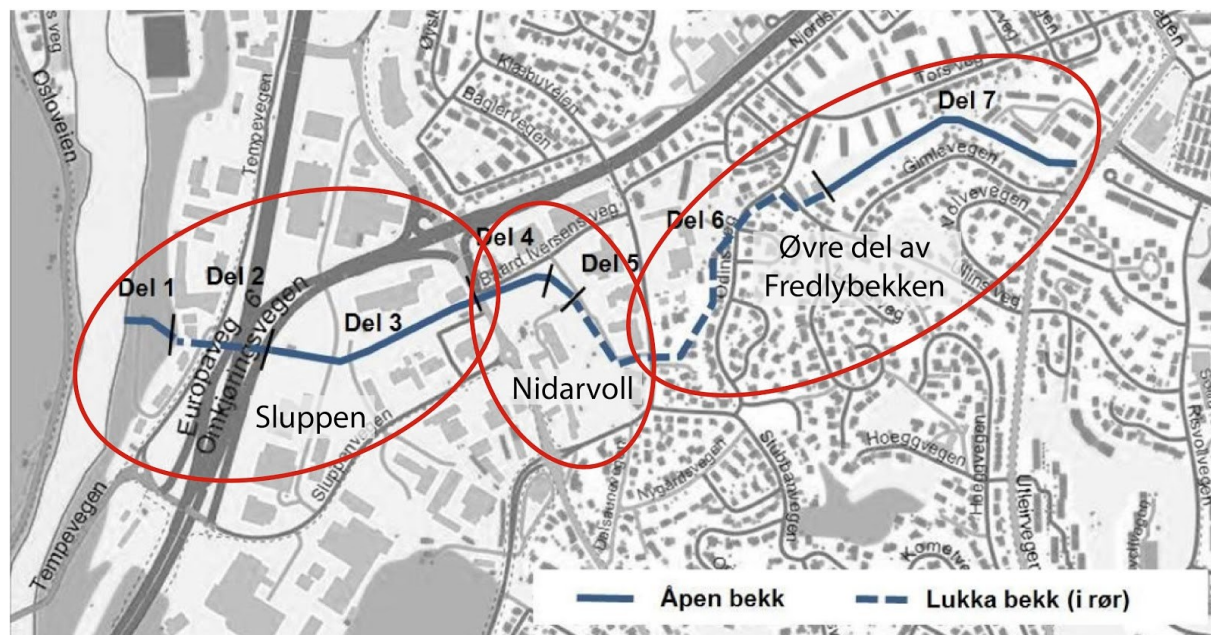
I alle alternativene er det forutsatt at overvann og spillvann skal separeres og at ny overvannsløsning dimensjoneres for 200-årsflom + 20 %.

Pågående planarbeid som omfatter Fredlybekken

Fastsettelsen av løsning for overvann og spillvann mellom Utleirvegen og Nidelva skjer gjennom disse tre planarbeidene:

1. Kommunedelplan for Sluppen (med etterfølgende reguleringsplaner)
2. Detaljregulering av Bratsbergvegen 18 og Klæbuveien 198, plan for bygg til offentlige formål på Nidarvoll
3. Detaljregulering av Fredlybekken, øvre del, Utleirvegen - Klæbuveien

Planforslagene for øvre del av Fredlybekken og Bratsbergvegen 18 og Klæbuveien 19 skal legges fram for politisk behandling samtidig iht. formannskapetets vedtak i møte 17.10.2018, ved behandling av sak 218/18, rammer for videre planlegging på Nidarvoll.



Figur 3: Figuren illustrerer hvilke delstrekninger som omfattes av pågående planarbeid.

Kommunedelplan for Sluppen

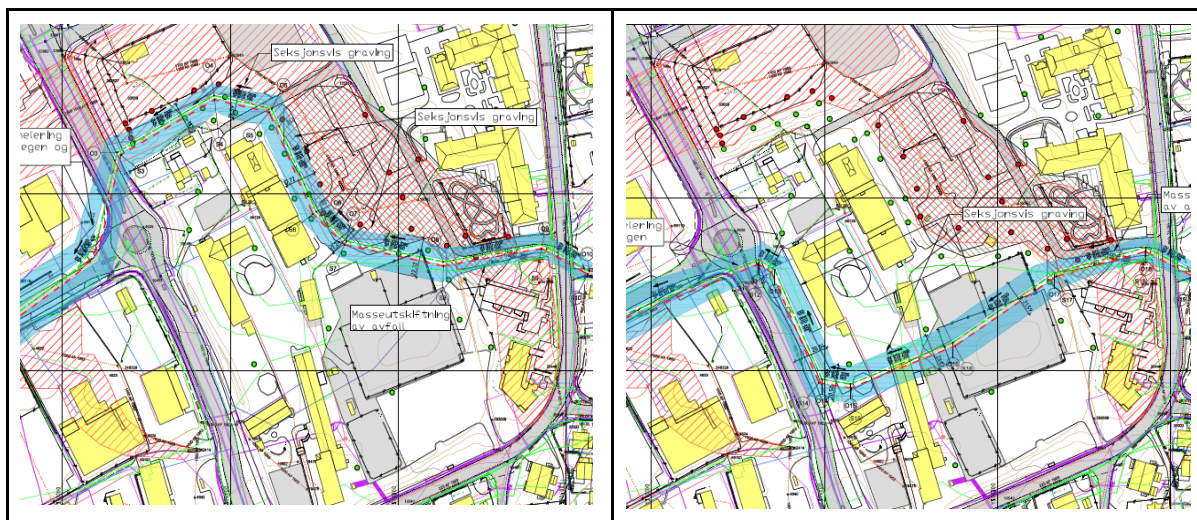
Kommunedelplan for Sluppen omfatter delstrekning 1-3.

Kommunedelplanen skal bli et styringsverktøy for videre utvikling av området på kort og lang sikt, og legge føringer for framtidig utvikling av området. Planen skal vise nytt hovedvegssystem for alle trafikkgrupper og legge til rette for en attraktiv og klimavennlig bydel på Sluppen. Kommunedelplanen for Sluppen vil ikke gå i detalj på løsninger for overvann og spillvann. Dette må detaljeres i etterfølgende detaljreguleringsplaner. Planprogram for arbeidet ble fastsatt av bygningsrådet 23.10.2018 i sak 219/18.

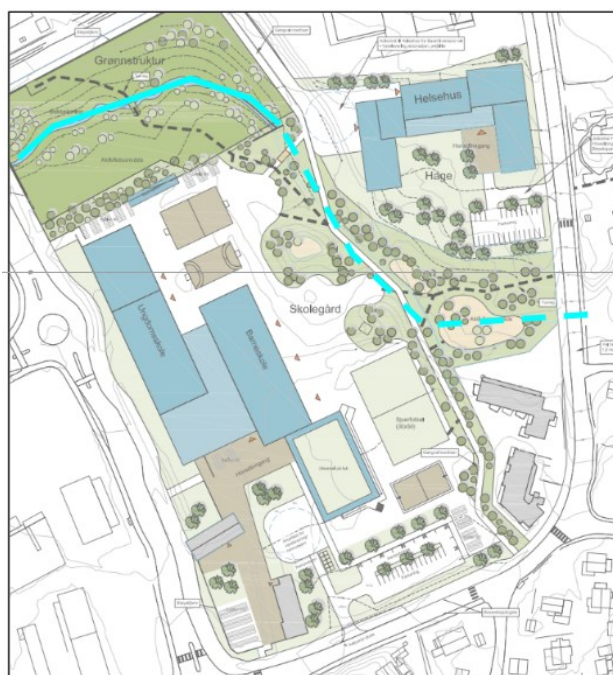
Detaljregulering av Bratsbergvegen 18 og Klæbuveien 198, Nidarvoll

Planen omfatter delstrekning 4 og 5. Formålet med planarbeidet er å legge til rette for bygging av nytt rehabiliteringssenter, samt barne- og ungdomsskole med flerbrukshall. Planprogrammet for planarbeidet ble behandlet i bygningsrådet 6.2.2018 i sak 19/18.

Det er gjennomført en tilleggsutredning, "Alternativsvurderinger VA" datert 14.5.2018, med ulike alternativer for lukket overvannsrør for å avdekke eventuelle konsekvenser for utbyggingen av de offentlige tjenesteområdene. Det er skissert to alternative hovedprinsipper for lukket løsning, som vist i figur 5 a. En lukket overvannsledning må følge Sluppenvegen vest for Nidarvoll, og kan derfor ikke følge den naturlige bekkedalen. Et lukket overvannsrør må enten dele byggeområdet, eller ligge på byggbar grunn langs fyllingskanten i nord. Fordi det er store dimensjoner på overvannsrøret, 2 meter i diameter, vil en lukket rørføring for overvann båndlegge utbyggingsareal. Det er i det videre arbeidet vurdert at det kan være gunstig å bygge de to skolene i et sammenhengende volum med noe sambruk av areal. En lukket løsning utgjør derfor en risiko for å ikke få nok utbyggingsareal og kan påvirke utbygginga på en negativ måte. For rehabiliteringssenteret vil ikke valg av overvannsløsning påvirke utbygginga.



Figur 5 a: To prinsipper for lukket løsning over Nidarvoll skole, referanse: Alternativsvurderinger VA" datert 14.05.2018.

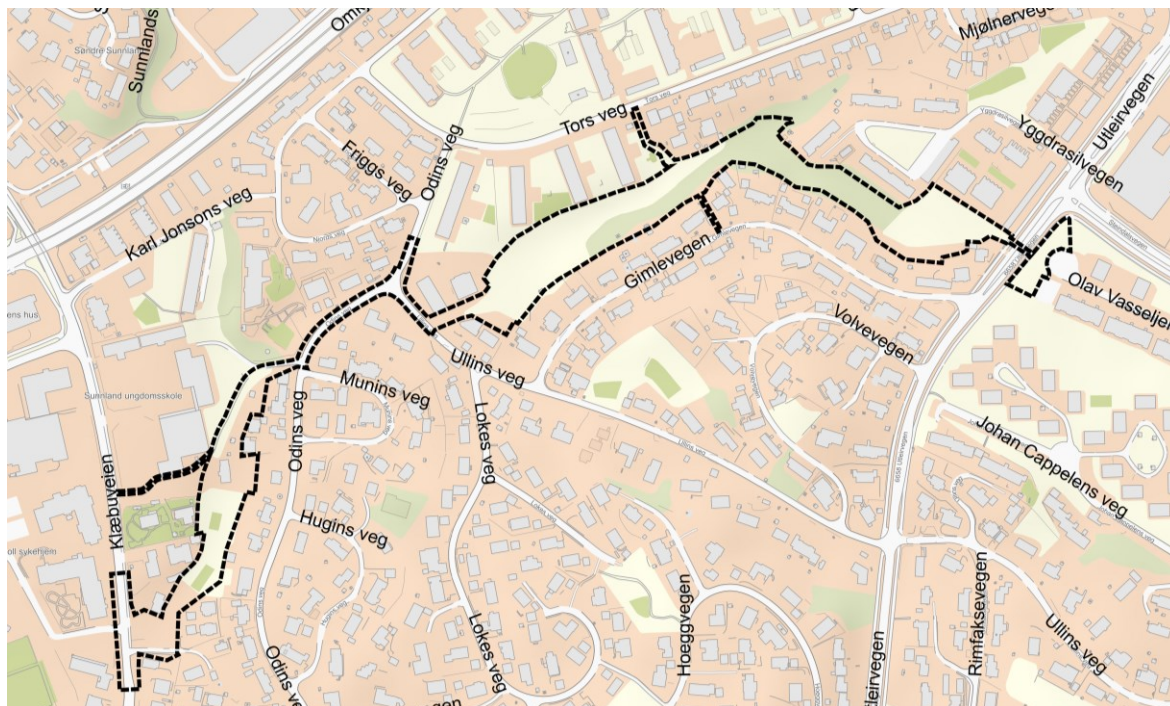


Løsningen med åpen bekk er vurdert å gi størst fleksibilitet for utbygging av det offentlige tjenestetilbudet. I planforslaget foreslås det derfor at overvann legges i åpen bekk i grunnstrukturen, som vist i figur 5 b. Åpen overvannsløsning gir også en mulighet for å lede overflatevann i en åpen løsning fra skolegårdene og ut til bekken, noe som tidligere er gjennomført ved andre skolegårdsprosjekter som Byåsen, Åsveien og Lade.

Figur 5 b: Et mulig utbyggingsprinsipp for delvis åpen løsning over Nidarvoll skole, ref planforslaget for Nidarvoll, illustrasjonsplan B4 datert 06.12.18

Detaljregulering av Fredlybekken, øvre del, Utleirvegen - Klæbuveien

Reguleringsplanen for øvre del av Fredlybekken omfatter de resterende delene av delstrekning 6 (øst for Klæbuveien) og hele del 7.



Figur 6: Planområdet for øvre del av Fredlybekken.

Hensikten med planen er å sikre areal for framføring av nytt kommunalt vann- og avløpsanlegg for å redusere kloakkutslipp til Nidelva, og å hindre skader ved flom. I planarbeidet har både åpning av bekken og det å beholde den lukket vært vurdert.

Sak om utlegging av planen til offentlig ettersyn har vært behandlet av bygningsrådet to ganger, sak 172/13, behandlet 17.9.2013 og sak 11/16, behandlet 19.1.2016. Ved begge behandlingene har bygningsrådet vedtatt å sende planforslaget tilbake til rådmannen.

For å ivareta intensjonene i kommuneplanens arealdel og i statlige føringer, samt tilrettelegge for en god utvikling av det offentlige tjenesteområdet på Nidarvoll, legges det nå fram kun ett planalternativ, med åpen bekk. Utstrekningen av bekken er redusert i forhold til tidligere forslag for å imøtekomme innspill fra beboere i området.

For ytterligere redegjørelse for planene vises det til planbeskrivelsene for *Fredlybekken, øvre del* og *Bratsbergvegen 18 og Klæbuveien 198*, og planprogrammet for kommunedelplan for Sluppen.

Alternative helhetsløsninger

Det er vurdert tre alternative helhetsløsninger for Fredlybekken:

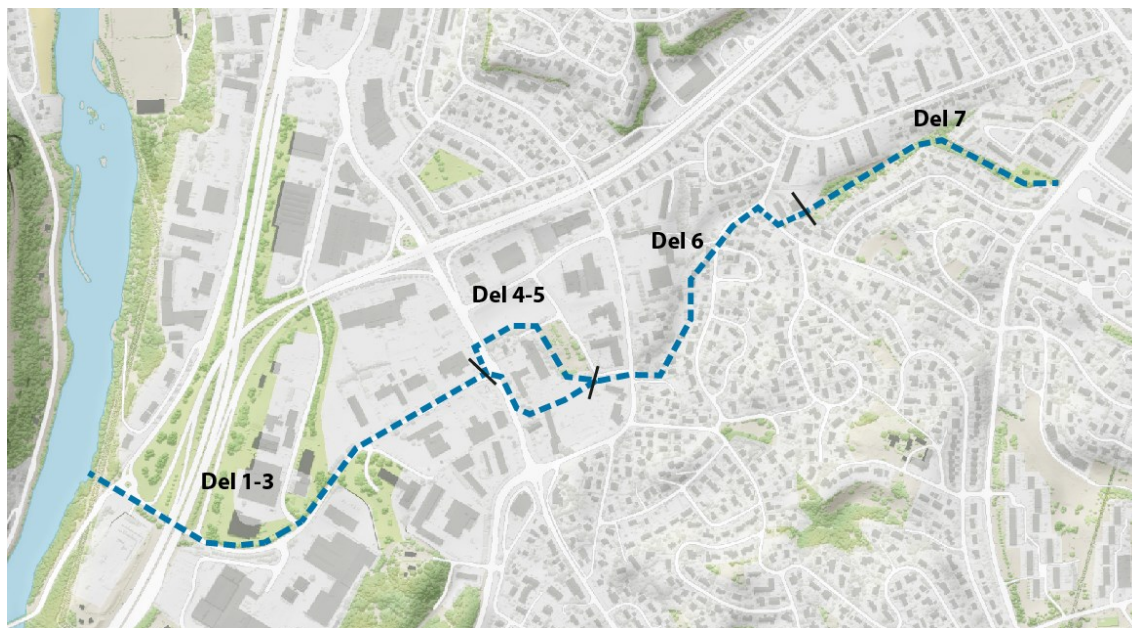
- Alternativ 1: Lukket bekk
- Alternativ 2: Åpen bekk
- Alternativ 3: Delvis åpen bekk

Ny rørledning som krysser E6 skal etableres vinteren 2019, før bygging av Nydalsbrua. Denne ledningen kan brukes både ved lukket og åpen løsning over Sluppen, ved at en åpen bekk kan føres fra Kjeldsbergs tomt og langs påkjøringsrampa til E6 Omkjøringsvegen, fram til kryssingen under E6. Rørledningen skal plasseres lenger sør enn tidligere foreslått kryssing under E6. Alle de foreslåtte alternativene skiller seg derfor fra traseen vist i forprosjektet på strekning 1-2.

Alternativ 1: Lukket bekk

Overvannet føres i rør fra Utleirvegen til Nidelva. Traseen på delstrekning 1-3 skiller seg fra de øvrige alternativene ved at overvannet føres i rør langs Sluppenvegen.

På delstrekning 4-5 er det utredet to alternative rørtraseer for overvann. På grunn av størrelsen på overvannsledningen (2 meter i diameter) vil overvannsledningen uansett legge begrensninger på utbygging av nye skolebygg, eller føre til masseutskiftning av store deler av dagens avfallsdeponi. En lukket løsning utgjør derfor en risiko for å ikke få nok utbyggingsareal, og kan påvirke utbygginga på en negativ måte.

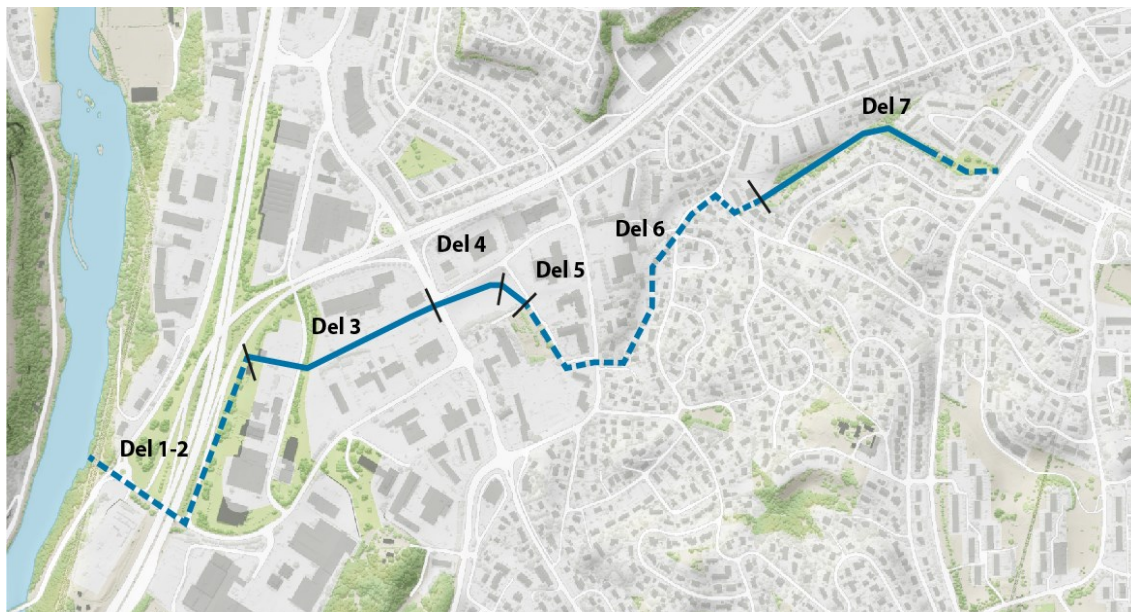


Figur 7: Illustrasjon av alternativ 1. På delstrekning 4-5 er det utredet to alternative rørtraseer for overvann.

Alternativ 2: Åpen bekk

Bekken åpnes på delstrekning 3-5 på Nidarvoll og Sluppen, og lukkes på delstrekning 6. Overvannet føres i åpen bekk på delstrekning 7, fra Ullins veg mot Utleirvegen. Alternativet er i tråd med foreslått løsning i forprosjektet. Utstrekningen av bekken er redusert øverst i delstrekning 7 sammenliknet med forprosjektet for å imøtekomme innspill fra beboere i området. Dette alternativet er lagt til grunn for

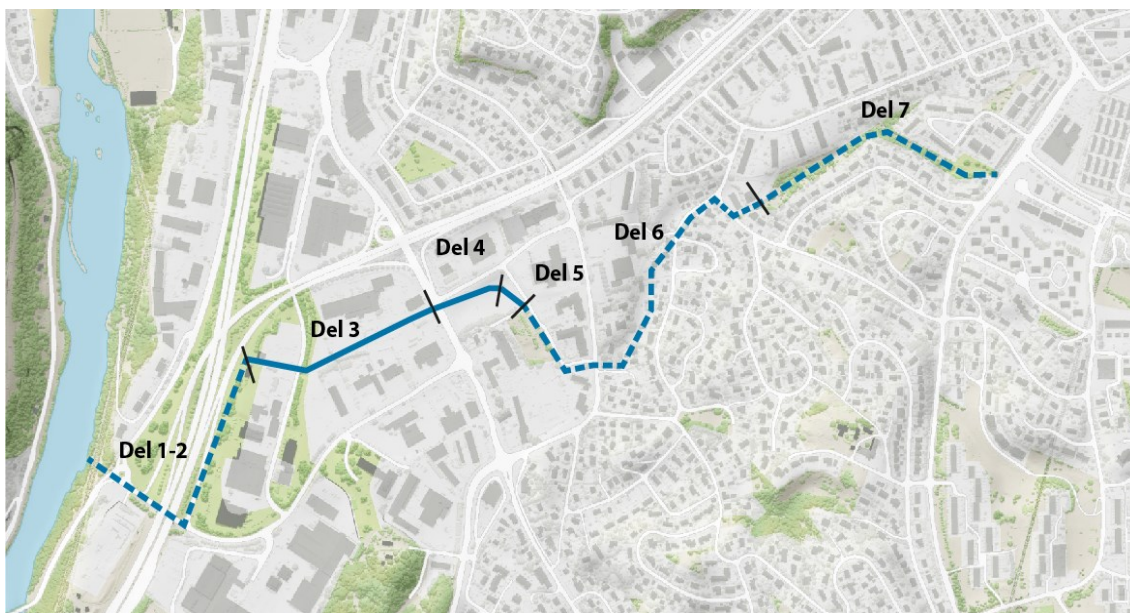
utforming av detaljregulering av Fredlybekken, øvre del. Bekken åpnes på en strekning på totalt ca. 910 meter.



Figur 8: Illustrasjon av alternativ 2.

Alternativ 3: Delvis åpen bekk

Bekken åpnes på delstrekning 3-5 over Nidarvoll og Sluppen. Overvannet føres i rør på delstrekning 6-7. Bekken åpnes på en strekning på totalt ca. 540 meter.



Figur 9: Illustrasjon av alternativ 3.

Alternativene, og konsekvenser av alternativene, er vurdert samlet i tabellen under.

Svært positiv virkning	Positiv virkning	Liten/ingen virkning	Negativ virkning	Svært negativ virkning
------------------------	------------------	----------------------	------------------	------------------------

	Utredningstema	Alt. 1: Lukket bekk	Alt. 2: Åpen bekk	Alt. 3: Delvis åpen bekk	Kommentar
K o n s e k v e n s e r	Redusert forurensning				Alle alternativene vil sikre en betydelig reduksjon av forurensning til Nidelva ved reduserte utslipp av kloakk
	Overvann og vannmiljø				Alternativ 1 oppfyller ikke mål i kommunens plan for avløp og vannmiljø og Vanndirektivet. Alternativene med åpent bekkeløp vil best sikre god håndtering av overvann, en bedre selvrensende effekt for overvannet og dermed en bedre vannkvalitet. Effekten vil være større jo lengre strekning man har med åpen bekk, og øvre del har størst potensiale til å forbedre vannkvaliteten grunnet mer fall og større potensiale for selvrensing.
	Biologisk mangfold				Alternativene med åpent bekkeløp vil best kunne bidra til å styrke det biologiske mangfoldet.
	Skadeflom				Alle alternativene er dimensjonert for å sikre området mot oversvømmelse og skadeflommer. Et åpent bekkprofil vil være mer fleksibelt mht. kapasitet og vil generelt gi en bedre flomsikring enn bekk i rør. Åpen bekk kan gi utfordringer med å unngå at inntaksrister går tett der bekk går over i rør. Dette må sikres ved god utforming av inntakene. Lukket løsning kan gi større utfordringer ved hendelser der sluk tettes, f.eks. av løv eller is og snø.
	Nærmiljø				Alternativer 2 og 3 med åpen bekk gir opplevelseskvaliteter og muligheter for læring om vannmiljø ved skolen og mulighet for mer variert miljø ved utvikling på Sluppen. Alternativ 2 gir i tillegg mulighet for et variert nærmiljø i øvre del av Fredlydalen.
	Arealbruk/byutvikling				Alternativ 2 og 3 gir færrest begrensninger på byggearealet for Nidarvoll skole, og størst fleksibilitet ved utvikling av Sluppen. I disse alternativene benyttes også arealer over avfallsfyllinga, som ikke kan bebygges, til bekk og grønnsstruktur. Åpen overvannsløsning gir mulighet for å lede overflatevann også fra andre utbyggingsområder ut til bekk.
	Beregnet prosjektkostnad	250 mill kr	302 mill kr	302 mill kr	

Økonomiske konsekvenser for kommunen

Det er beregnet prosjektkostnader for sammenligning av de tre alternativene, som vist i tabellen. Alternativ 1 med lukket bekk på hele strekningen er beregnet å koste 52 mill kr mindre enn alternativene med åpen bekk.

Kostnadsforskjellene er i hovedsak knyttet til to forhold. Håndtering av forurensede masser er beregnet til å utgjøre 55 mill kr for alternativene med åpen bekk over avfallsfyllingen på Nidarvoll og Sluppen mot 7 mill for alternativet med lukket bekk. Det er svært store usikkerheter knyttet til både mengder og enhetspriser for denne posten. Alternativene med åpen bekk inkluderer kostnader til oppgradering av uterom langs bekken i form av trær, annen vegetasjon og møblering. Dette utgjør en økt kvalitet på anlegget, men også en økt kostnad på 21.5 mill for Alt. 2 og 19 mill for Alt. 3.

Avhengigheter og interessekonflikter på tvers av planene

Det er interessekonflikter på tvers av planene. Den viktigste interessekonflikten i denne saken er at løsninger for bydelen totalt sett, overordnede miljøhensyn, og kommunens økonomi i utbygging av offentlige tjenestetilbud er i konflikt med private boligeieres interesser. Det er delte meninger blant næringsinteressentene på Sluppen om åpen eller lukket bekk.

Det anbefales at bygging av ny spillvannsledning og overvannsløsning fra bydelen gjennomføres samtidig med utbygging av de offentlige tjenestetilbudene på Nidarvoll. Dersom overvannsprosjektet skal gjennomføres etter at de kommunale prosjektene er ferdig, må store deler av utearealene graves opp igjen.

Rådmannens vurdering og anbefaling

Gjennomførte utredninger har vist at pågående planarbeid bør sees i sammenheng. Dette fordi valg av løsninger for en delstrekning kan gi konsekvenser for valg av løsninger opp- og nedstrøms for andre delstrekninger. Konsekvenser av de ulike helhetsløsningene bør derfor legges til grunn for vurdering av overvannsløsning i de ulike delprosjektene. Det er viktig at det tas en beslutning om overvannsløsning, både for å sikre framdrift for byggeprosjektene på Nidarvoll, og for å stoppe utslipp av kloakk til Nidelva og begrense bruk av midlertidige løsninger eller bygging av dobbeltsystemer.

Det er interessekonflikter på tvers av planene. Å velge mellom åpen og lukket bekk medfører derfor at man må vekte de ulike interessene mot hverandre. Valg av løsninger har blant annet en økonomisk konsekvens og konsekvens for kommunens eiendommer.

Alternativ 1, med lukket bekk er beregnet til å være den billigste løsningen og vil gi redusert kloakkutslipp til Nidelva, men vil i liten eller ingen grad bidra til forbedret vannkvalitet, økt biologisk mangfold og utvikling av variert nærmiljø. Alternativet vil også gi størst begrensninger på byggearealet ved Nidarvoll skole, og utgjør derfor en risiko for å ikke få nok utbyggingsareal.

Fordi pågående planarbeid har ulik framdrift og detaljeringsnivå mener rådmannen også at det bør legges vekt på å velge løsninger som gir fremtidig planlegging på Sluppen størst mulig grad av fleksibilitet. Dersom overvannet legges i rør på delstrekning 4-7, som vist i alternativ 1, vil det ikke være mulig å etablere en åpen bekk på Sluppen.

Alternativ 2, med åpen bekk gir få begrensninger for byggeområdet på Nidarvoll skole. Alternativet gir fleksibilitet i valg av overvannsløsning på Sluppen (ivaretar muligheten for å åpne bekken på Sluppen) og gir en fremtidsrettet overvannsdiskonering og tilpasning til framtidig vær og klima i tråd med målene i hovedplan for avløp og vannmiljø og statlige føringer. Å åpne bekken i delstrekning 7 er ikke i tråd med flere naboers og grunneieres ønsker.

Alternativ 3, med delvis åpen bekk, gir få begrensninger for byggeområdet ved Nidarvoll skole og fleksibilitet i valg av overvannsløsning på Sluppen, men noe mindre gevinst for vannmiljø, biologisk mangfold og nærmiljø, sammenliknet med alternativ 2. Bekken bør åpnes i lengst mulig strekning for å oppnå størst mulig grad av selvrensing i bekkeløpet og bedre vannkvalitet i åpen bekk forbi Nidarvoll skole.

Alternativ 2 og 3 er beregnet å ha tilnærmet samme kostnad. Den ekstra kostnaden for åpen bekk, sammenliknet med lukket bekk, må vurderes i forhold til størst mulig oppfyllelse av målene i hovedplan for avløp og vannmiljø, arealgevinsten ved Nidarvoll skole og de ekstra mulighetene en åpen bekk kan gi for skolen og nærmiljøet langs bekketraseen.

Rådmannen anbefaler at bekken åpnes både på Nidarvoll og i Fredlydalens øvre del, som vist i alternativ 2 med åpen bekk.