

# Bygning 2 – Strategi for overvannshåndtering



## Revisjonsoversikt

Revisjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet av	Godkjent av
0,1	27/06/25	Utkast	Marc Jones	Philip Davis

<b>Sweco UK Limited</b>	Reg. No. 2888385
<b>Project Name</b>	Bygning 2
<b>Project Number</b>	65213661
<b>Client</b>	WS Computing AS
<b>Author</b>	Marc Montrull
<b>Date</b>	2025-06-18
<b>Document reference</b>	BYGNING2-RP-C-0006 – Strategi for overflatevann

# Innholdsfortegnelse

1	Sammendrag .....	4
2	Eksisterende forhold.....	4
2.1	Grunnforhold .....	4
2.1.1	Overfladiske avleiringer .....	4
2.1.2	Infiltrasjonskapasitet .....	5
2.2	Hydrologisk vurdering før utbygging .....	6
2.2.1	Bekker og vassdrag .....	6
3	Overvannshåndtering for byggefasen .....	7
4	Planlagte arbeider .....	7
5	Overvannshåndtering for de permanente arbeidene .....	8
5.1	Strategi for sedimentkontroll i fordrøyningsbassenget.....	10
5.2	Strategi for flomoverskridelse .....	11
6	Forvaltning av mindre sideelver .....	12
7	Sammendrag .....	13

# 1 Sammendrag

Denne rapporten presenterer strategien for drenering av overvann for Bygning 2, og viser at den foreslåtte utformingen ikke øker flomrisikoen eller genererer negative konsekvenser for mottakervassdraget (Bjordammsbekken). Strategien er utviklet i nært samarbeid med designet for grunnarbeider, og tar hensyn til byggetrinn, geotekniske begrensninger og stedsspesifikke utfordringer.

Den overordnede tilnærmingen kombinerer tradisjonelle dreneringssystemer med bærekraftige elementer der det er mulig. Avrenning vil bli samlet opp via veisluk, kanalavløp og nedløpsrør for regnvann, og ført gjennom et nettverk av rør til et sedimentasjonsbasseng som ligger i det nordøstlige hjørnet av området. Bassenget er designet for å håndtere 100-års nedbørshendelse, inkludert et klimapåslag på 40 %, i samsvar med kundens krav.

Der fullskala infiltrasjonsbaserte tiltak ikke kan implementeres på tvers av området på grunn av plass- og bruksbegrensninger, fremmes lokal infiltrasjon i anlagte og grusbehandlede områder. Forurensningskontrolltiltak, som avskjæringspunkter, sedimentasjonsbassenger og avstengningsventiler, er også innlemmet for å beskytte mottakervassdraget.

Det endelige utløpsstedet er valgt til å ligge utenfor Bjordammsbekkens flomslette med en 1-til-1000-årsgrense, og energispredningstiltak er integrert for å minimere erosjon og sedimenttransport. I tillegg er området formet for å sikre at alle overskytende overflatestrømmer ledes bort fra sensitive områder og slippes ut trygt via kontrollerte overflatestrømningsveier.

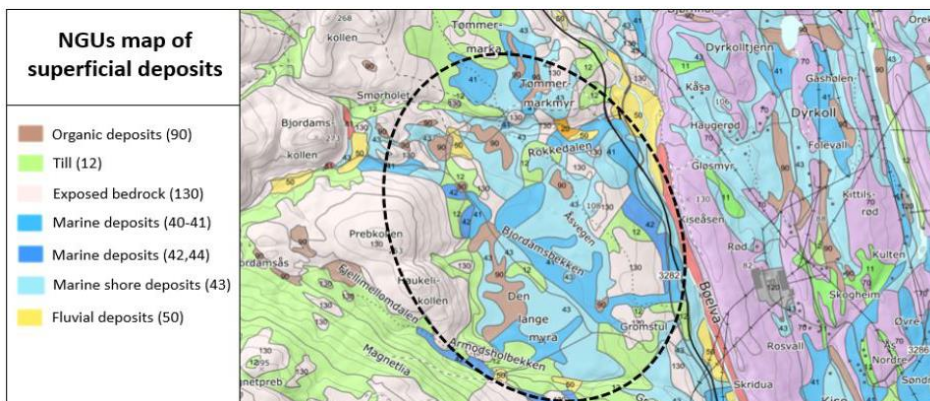
Samlet sett er den foreslåtte strategien robust, klimarobust og gir en balansert tilnærming som integrerer strømningskontroll, infiltrasjon der det er mulig, og miljøverntiltak for å sikre bærekraftig og langsiktig overvannshåndtering.

## 2 Eksisterende forhold

### 2.1 Grunnforhold

#### 2.1.1 Overfladiske avleiringer

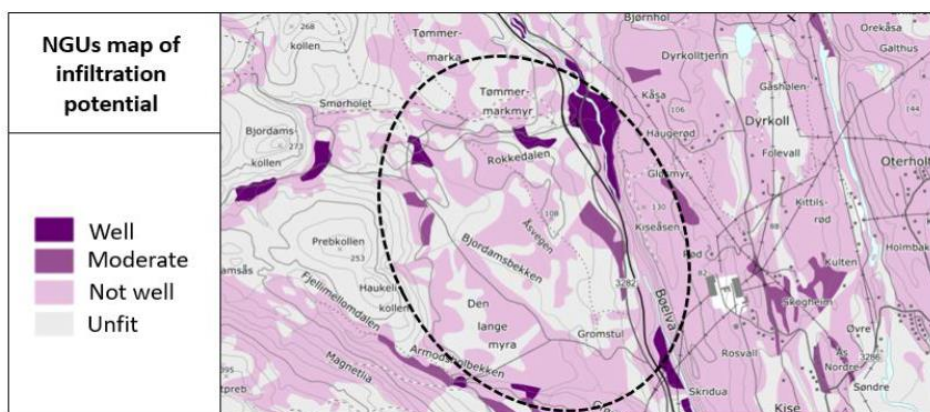
Området omfatter et stort område, og ifølge den nasjonale databasen for overfladiske avsetninger (NGU, 2022), består av en rekke geologiske formasjoner. Disse inkluderer organiske avsetninger, forvitret stein og blandede sedimenter, som vist i figur 1. Dette mangfoldet i jordtyper er tatt i betraktning under planlegging av drenering og grunnarbeider, ettersom det direkte påvirker både infiltrasjonskapasitet og byggharhet.



Figur 1: Antatte jordtyper basert på NGUs kart

## 2.1.2 Infiltrasjonskapasitet

Grunnforholdene viser også at infiltrasjonskapasiteten på stedet er variabel. Ifølge den nasjonale databasen for overfladiske avsetninger er mange områder innenfor stedet uegnet for infiltrasjon, se figur 2.



Figur 2: Antatt infiltrasjonspotensial basert på NGUs kart

Selv om de geologiske kartene indikerer varierende infiltrasjonspotensial på tvers av området, vil det naturlige terrenget bli betydelig endret som en del av arbeidet. Mesteparten av arealet som skal opparbeides vil bli fylt opp igjen med knust stein fra sprengningsarbeidene, noe som forventes å forbedre infiltrasjonskapasiteten til det ferdige terrenget sammenlignet med eksisterende tilstand.

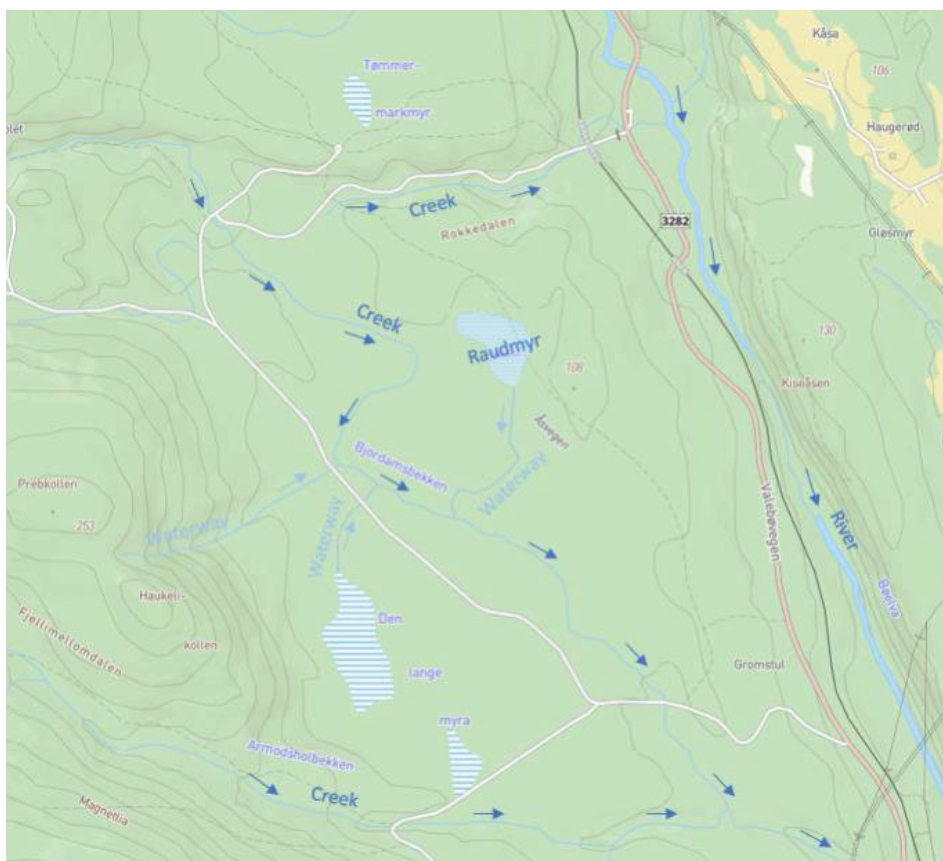
Der det er mulig, vil infiltrasjon fremmes gjennom anlagte områder og soner som er avsluttet med grus eller permeabel overflate. Disse områdene er utformet for å la vann infiltrere lokalt og støtte områdets samsvar med de overordnede målene for bærekraftig drenering.

Motsatt, i områder med begrenset plass og høy konsentrasjon av underjordiske infrastruktur – som veier og forsyningskorridorer – kan ikke åpne infiltrasjonselementer (f.eks. grøfter) innlemmes. På slike steder samles avrenning opp gjennom sluk og ledes direkte til sedimentasjonsbassenget.

## 2.2 Hydrologisk vurdering før utbygging

### 2.2.1 Bekker og vassdrag

Basert på flomkontrollrapporten fra Gromstul (Sweco Norway AS, 2018) har industriområdet Gromstul to hovedbekker. Den største bekken heter Bjordamsbekken og renner gjennom området. Den mindre bekken ligger lenger nord i Rokkedalen. Denne bekken har et mindre vannskille, men fra flomkontrollrapporten fremgår det at omdirigert flomstrøm fra Bjordamsbekken vil ha en betydelig innvirkning på flomstrømmene gjennom Rokkedalen. I tillegg til disse to bekkene er det fire vassdrag av betydelig størrelse knyttet til området. To av disse vassdragene kommer fra organiske avsetninger innenfor området (Den lange myra og Raudmyr), den tredje vassdraget kommer fra brattere områder i vest mellom to åser (Prebkollen og Haukelikollen), og den fjerde vassdraget Armodsholbekken ligger sør for området. Ved større nedbørshendelser, som for eksempel en 200-års nedbørshendelse, kan disse vassdragene potensielt øke avrenningen innenfor området betydelig. Se figur 3 nedenfor.



Figur 3: Lokale bekker og vassdrag

En oppdatert flomrisikovurdering ble utført i april–mai 2025 for å evaluere den potensielle flomrisikoen fra de to sørlige bekkene (Armodsholbekken og Hyttebekken) spesielt i forbindelse med utbyggingen av Bygg 2. I utgangspunktet antydte modelleringen at omdirigert vannføring fra

Armodholbekken kunne utgjøre en risiko i løpet av 200–1000-årshendelsen, spesielt på grunn av terrenggradienter som leder vannføringen mot stedet.

Implementeringen av nylige designoppdateringer, inkludert optimalisering av fjellskråning og omdefinert topografi, har imidlertid gjort at den foreslåtte overflaten ligger over de maksimale modellerte vannstandene, noe som eliminerer behovet for en flombeskyttelsesvoll i det sørvestlige hjørnet av bygning 2-tomten.

### 3 Overvannshåndtering for byggefasen

I løpet av byggefasen vil det bli implementert passende midlertidige tiltak for håndtering av overvann for å forhindre forurensning og sedimentutslipp til naturlige vassdrag, inkludert Bjordammsbekken og Armodsholbekken sør for området.

Avrenning fra utgravningsområder, grøfter og midlertidige dreneringssystemer vil bli ført gjennom filtergrøfter og ført til sedimentasjonsdammer før det slippes ut via overløpsrør. Denne tilnærmingen er i samsvar med det midlertidige dreneringssystemet som er implementert for byggearbeidene for Bygning 1.

Vannveien som stammer fra det brattere terrenget mellom Prebkollen og Haukelikollen-åsene, vil bli omdirigert rundt vestsiden av området mot nord, som beskrevet i avsnitt 6 i denne rapporten. Dette er nødvendig for å forhindre at ukontrollert overflatevann kommer inn i utviklingsområdet i de tidlige stadiene av byggingen.

Matjordlaget vil bli forsiktig fjernet og lagret i angitte lagerområder for senere gjenbruk. All midlertidig dreneringsinfrastruktur vil bli installert før oppstart av forberedelser og jordarbeid.

Disse midlertidige tiltakene er utformet for å minimere miljøpåvirkninger og vil bli fjernet når fasen med innledende arbeid er fullført. Strategien gjenspeiler beste praksis for håndtering av overvann i byggefasen og er i samsvar med lokale miljøvernkrav.

Håndteringen av overvann i løpet av fasen med muliggjørende arbeid er vist på tegning BYGNING 2-0.0-C-1008-SDT.

### 4 Planlagte arbeider

Grunnarbeidene for bygning 2 vil følge en faseinndelt rekkefølge tilpasset stedets geologiske og strukturelle designbegrensninger:

1. **Fjerning av matjord:** Fjerning av matjordlaget over hele tomten som et innledende trinn
2. **Utgraving av masser over fjell:** Utgraving av alt løst og forvitret materiale over berglagene.
3. **Fjellsprengning:** Der berggrunnsnivået ligger over sprengningsplanene (+79,45 m og +80 m, som definert i sprengningstegningene) vil det bli utført kontrollert sprengning. En sprengningssone på 80 m er definert rundt bygning 1 for å beskytte nærliggende infrastruktur.

4. **Tilbakefylling and opparbeiding av arealer:** Etter utgraving vil pukkmassen komprimeres lagvis til den når formasjonsnivåene definert av de prosjekterende.
5. **Stabilisering av fjellskråninger:** I det sørvestlige området forventes betydelige fjellskjæringer. Disse vil bli stabilisert gjennom systematisk armering (f.eks. bolter og netting), som skal bekreftes etter inspeksjon på stedet av kvalifisert ingeniørgeolog.

Parallelt er strategien for håndtering av overflatevann utformet for å sikre at avrenningshastighetene etter utbygging ikke overstiger forholdene før utbyggingen. Infiltrasjon vil bli fremmet der det er mulig, avhengig av lokale forhold.

Hovedavrenningsvolumet tilveiebringes imidlertid via et foret sedimentasjonsbasseng dimensjonert for 100-årshendelsen med et klimapåslag på 40 %. Systemet munner ut i Bjordammsbekken, og alle nødvendige tiltak vil bli iverksatt for å minimere erosjon og turbulens i vassdraget ved utløpet.

## 5 Overvannshåndtering for de permanente arbeidene

Overvannsdreneringen for Bygg 2-utbyggingen er utformet for å sikre at overvannsutslipp ikke utgjør en trussel for mottakervassdraget Bjordammsbekken. Selv om romlige begrensninger har begrenset full anvendelse av omfattende bærekraftige dreneringsystemer (SuDS), er en rekke målrettede avbøtende tiltak integrert i designet for å sikre beskyttelse av vannkvaliteten og vannføringskontroll.

### Oppsamling og transport av overflatevann

Overflatevannsavrenningen som genereres i utbyggingen vil bli samlet opp gjennom en kombinasjon av en rekke regnvannsrør, veisluk og dreneringskanaler installert langs ugjennomtrengelige overflater som veier, gårdsplasser og parkeringsplasser. Den oppsamlede avrenningen vil bli ført gjennom et system med gravitasjonsmatede overvannsavløp som er utformet for å lede strømmen mot et sedimentasjonsbasseng. Nettverkets utforming sikrer effektiv drenering av alle nedslagsfelt i utbyggingen, samtidig som det inkluderer forurensningskontroll og nødavstengningsmekanismer for å beskytte mottakervassdraget.

På grunn av plassbegrensninger og en høy konsentrasjon av underjordisk infrastruktur har det ikke vært mulig å implementere åpne, bærekraftige dreneringsanlegg. I disse områdene gir konvensjonell rørledningsdrenering en praktisk og pålitelig løsning.

### Rensing og forurensningskontroll

En rekke målrettede forurensningskontrolltiltak er inkludert i dreneringsdesignet for å ivareta vannkvaliteten.

- Oljeavskillere installert i områder med høy risiko for håndtering av drivstoff og kjemikalier skal installeres for å gi ekstra oppsamlingskapasitet.
- Darcy miljøavstengningsventil: installert på strategiske utløpssteder for å oppdage oljeforurensning og automatisk stenge utløpet, slik at det ikke slippes ut forurensende stoffer i mottakervassdraget.
- Oljeutskillere av klasse I for behandling av avrenning fra parkeringsplasser, og sikrer fjerning av hydrokarboner og suspendert stoff i samsvar med miljøstandarder.
- Erosjonskontroll i grøfter og dreneringssystem i bunnen langs fjellskråninger for å fange opp grunt grunnvann og overflateavrenning, som vil bli ført til et sedimentasjonsbasseng, noe som fremmer sedimentering av suspendert stoff og infiltrasjon i samsvar med beste praksis.

### Sedimentering og utløpskontroll

Sedimentasjonsbassenget er utformet som et foret oppsamlingsanlegg som kan lagre avrenning fra hendelsen 1 av 100 år pluss 40 % klimapåslag. Bassenget munner ut i Bjordamsbekken via et eget utløp, som er nøyte utformet for å minimere erosjon og hydraulisk påvirkning.

- **Utløpsretning:** I stedet for et vinkelrett utløp, vil utløpet ha en vinkel på omtrent 30–45 grader i forhold til strømningsretningen til det mottakende vassdraget. Dette minimerer turbulens og unngår plutselig energitap direkte mot elvebredden.
- **Utløpsrøret** er dimensjonert til 500 mm diameter for å begrense utslippshastigheten til under 2,5 m/s under den designmessige vannføringen på 356 l/s (100-års +40 %CC).
- **Rip-rap-nett:** Det vil bli konstruert et rip-rap-nett på omtrent 5 meters lengde og tilstrekkelig bredde ved utløpet, med steinstørrelser som er i samsvar med de hydrauliske designberegningene. Denne funksjonen sikrer progressiv energispredning som minimerer forstyrrelser i mottakervassdraget og forhindrer undergraving av utløpsstrukturen.

Hvis det anses nødvendig, kan ytterligere beskyttelse innføres ved overgangen mellom utløpet og det mottakende Bjordamsbekken.

### Lokal infiltrasjon (Der det er mulig)

Selv om full infiltrasjon på stedet ikke er mulig på grunn av variasjon i undergrunnen og begrensninger på stedet, vil infiltrasjon bli fremmet i anlagte og grusbehandlede områder. Disse sonene gir passiv infiltrasjon og bidrar til å redusere volumet av overflateavrenning som når fordrøyningsbassenget under moderate nedbørsforhold.

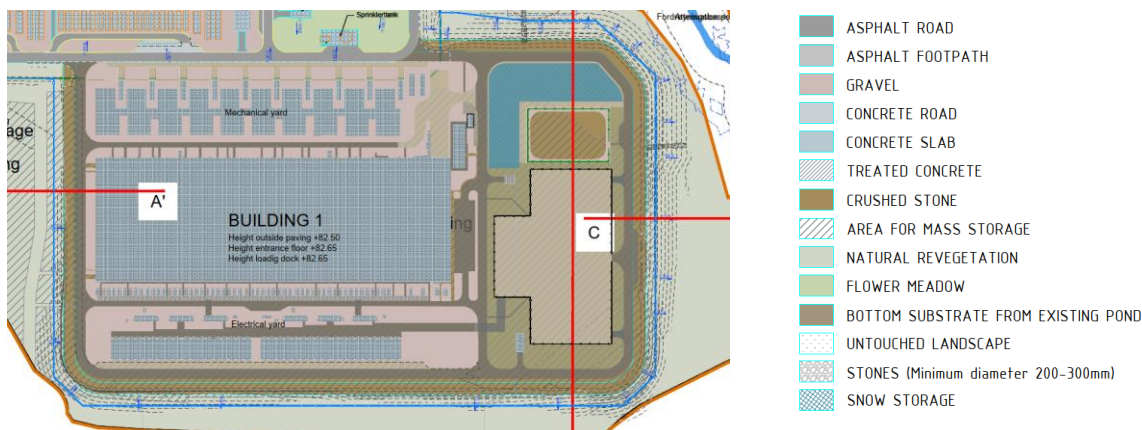


Figure 4: Detalj over soft scape områder

## Begrunnelse for utslipp fra RWP

Selv om reguleringsplanen anbefaler å slippe ut avrenning direkte i terrenget, er ikke denne tilnærmingen gjennomførbar i denne utbyggingen på grunn av begrensninger i området.

Opparbeidede arealer er bygget over komprimert pukk, noe som kan gi forbedret permeabilitet sammenlignet med naturlig undergrunn, men med variabel og ubekreftet infiltrasjonsytelse. Direkte utslipp fra RWP kan føre til overflatedammer eller ukontrollerte strømninger langs den konstruerte steinfyllingen, spesielt i områder med minimal helning eller nær bygningsfundamenter.

I tillegg begrenser tilstedeværelsen av tette forsyningskorridorer og driftsmessige forhold rundt bygningene plassen for sikker overflateutslipp og tilhørende erosjonskontrollfunksjoner.

Å koble RWP til det rørlagte dreneringsnett gir en kontrollert, vedlikeholdbar og hydraulisk pålitelig løsning. Disse tiltakene skal sikre kontrollerte utslipp i Bjordamsbekken, med minimert erosjon og sediment transport i tråd med beste praksis og lokale myndigheters krav.

## 5.1 Strategi for sedimentkontroll i fordrøyningsbassenget

Selv om et eget «forbasseng» ikke er inkludert i utformingen av sedimentasjonsbassenget, er det implementert flere passive tiltak for å fremme sedimentasjon og redusere risikoen for tilstopping av utløpet eller langsiktig volumtap.

Viktige designfunksjoner som fremmer sedimentkontroll:

### 1. Utvidet strømningsvei og basseng geometri

Fordrøyningsbassenget har en langstrakt form, noe som øker strømningsveien og muliggjør gradvis reduksjon i vannhastigheten. Denne naturlige utvidelsen fremmer sedimentasjon av suspenderte partikler før de når utløpet.

## 2. Sedimentasjonssone ved oppstrømsenden

Oppstrøms delen av bassenget er ment å fungere som en sedimentasjonssone. Selv om det ikke er fysisk atskilt, fungerer dette området som et uformelt «forbasseng» ved å fange opp grovere partikler gjennom gravitasjonsavsetning.

## 3. Forhøyet utløpsstruktur

Det primære utløpet er plassert over bunnen av dammen, og etterlater et permanent grunt vannlag på bunnen. Denne konfigurasjonen lar sediment akkumuleres under utløpsinvertnivået, noe som reduserer risikoen for sediment utslipp under normal drift.

## 4. Vedlikeholdstilgang og -håndtering

Sedimentasjonsbassenget er inngjerdet med gjerde av sikkerhetsmessige årsaker, men inkluderer et eget tilgangspunkt for vedlikeholdskjøretøy og -utstyr. Denne tilgangen forenkler rutinemessig drift, inkluderer fjerning av sediment og mudring når det er nødvendig. Drifts- og vedlikeholdsplanen (O&M) definerer de spesifikke oppgavene og anbefalt vedlikeholdsfrekvens for å sikre den langsiktige funksjonaliteten og ytelsen til den foreslåtte infrastrukturen.

Disse kombinerte designhensynene tjener den funksjonelle hensikten med et «forbasseng» og oppfyller ytelsesmålene for sedimentkontroll, selv i fravær av en egen struktur.

## 5.2 Strategi for flomoverskridelse

Overvannsdreneringssystemet er utformet for å håndtere stormhendelsen 1 av 100 år pluss et klimapåslag på 40 %, som overstiger gjeldende nasjonale krav i Norge, hvor en tilbakekomstperiode på 50 år vanligvis benyttes for overvannssystemer. Denne konservative tilnærmingen gir en høyere grad av robusthet og beskyttelse på tvers av utbyggingen.

Imidlertid, i tilfelle en ekstrem nedbørshendelse som overstiger den designmessige kapasiteten, er en kontrollert overskridelsesstrategi integrert i den overordnede tomteutformingen for å forhindre ukontrollert flom og for å beskytte kritisk infrastruktur.

### 1. Topografidrevet strømningsruting

Tomteutformingen benytter seg av den naturlige topografien som skråner mot Bjordammsbekken øst for tomten. De høyest utviklede områdene på tomten ligger på +82,5 m, med alle tilstøtende utvendige overflater gradert med minst 2 % fall fra disse plattformene i minst 3 m. Dette sikrer at overflatevann, i tilfelle flomoverskridelse, ledes bort fra sensitive eller driftsområder og mot utpekte soner med lavere påvirkning. Denne tilnærmingen er i tråd med utbyggingens mål om flommotstandsdyktighet for å beskytte kritisk infrastruktur.

### 2. Sikker utslipp til naturlige vassdrag

Overskridelsesstrategien utnytter områdets naturlige dreneringsmønster, og leder overskuddsavrenning mot Bjordammsbekken, som er en del av det større mottaksnedbørsfeltet. Overskridelsesstrømmer føres via topografiske lavvann og

overflatestrømningsveier til dette vassdraget på en kontrollert måte. Strategien unngår dammer i bebygde områder.

### 3. Driftssikkerhet og kontinuitet

Alle flomvannstrømmer ledes bort fra områder som er utpekt som sensitive fra et drifts-, miljø- og sikkerhetsperspektiv. Oppsettet er gjennomgått for å bekrefte at overløp ikke vil påvirke begrensede eller kritiske områder, og at området kan fortsette å fungere trygt under ekstreme nedbørsforhold.

## 6 Forvaltning av mindre sideelver

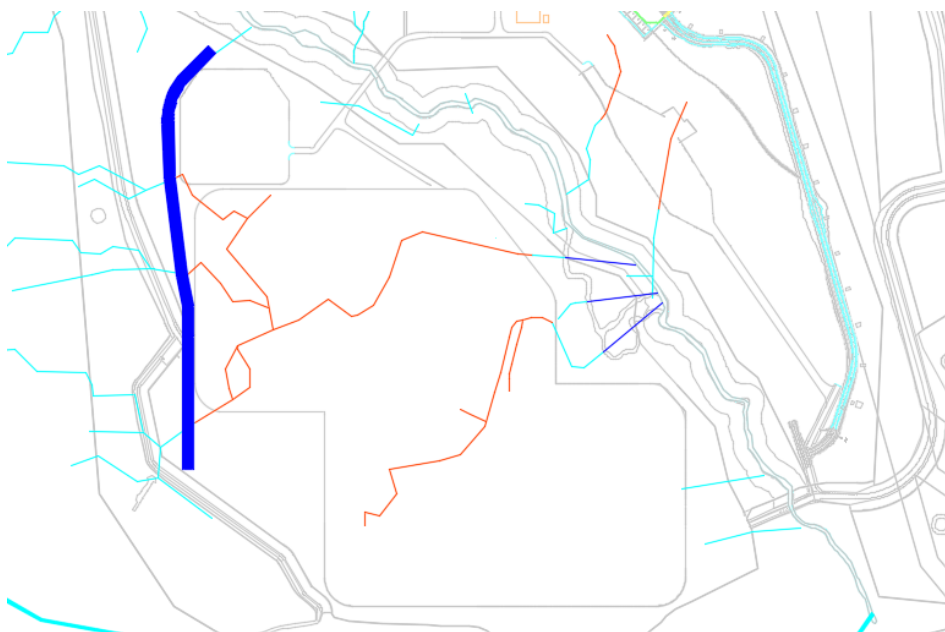
Som angitt i avsnitt 2.2.1 ovenfor, er det sideelver som renner fra vest til øst gjennom den foreslåtte utbyggingen og munner ut i Bjordamsbekken.

Disse sideelvene må omdirigeres for å tillate bygging av den foreslåtte utbyggingen.

En grøft vest for det foreslåtte knutepunktet og datasenteret, bygning 1, er foreslått for å krysse sideelvenes ruter, imøtekomme deres strømninger og overflatevannsavrøpning fra det tilstøtende nedslagsfeltet vest for området.

Den foreslåtte grøften vil gå fra sør til nord og munne ut i Bjordamsbekken.

Figur 4 nedenfor viser sideelvene som vil bli krysset og omdirigert til den foreslåtte grøften (i mørkeblått).



Figur 5: Eksisterende sideelver som skal omdirigeres til den foreslåtte grøften<sup>1</sup>

Tegning «BYGNING 1-0.0-C-1430-SDT» viser den foreslåtte grøftetraséen, typisk tverrsnitt og foreslåtte grunnfjæring.

<sup>1</sup>

Størrelsen på den foreslåtte grøften er utformet for å samle opp avrenningen fra alle stormhendelser opptil en returperiode på 1 av 100 år, pluss 40 % klimapåslag fra det omkringliggende nedslagsfeltet, som for tiden samles opp i sideelvene. Ingen ytterligere nedslagsfelt eller vannføringer er lagt til i beregningen.

Nedslagsfeltet som er vurdert i beregningen er omtrent 28 hektar.

Utformingen av den foreslåtte grøften er som følger:

- 1 m bred bunnseksjon og 0,6 m dyp seng
- 1/3 sidehelling
- Min. 0,15 m fribord

Det vil ikke være noen forbindelser eller overlandstrømmer fra det foreslåtte stedet inn i den omdirigerte grøften.

Grøften er utformet for å håndtere avrenning fra alle stormhendelser opptil en returperiode på 1:100 pluss 40 % tilpasning til klimaendringer. I tilfelle flom vil den imidlertid renne over land til det eksisterende vassdraget.

Grøftebunnen vil bli konstruert med stein med en minimumsdiameter på 200–300 mm og en tykkelse på 400 mm, oppå et lag med 0–25 mm gradert granulært materiale og en tykkelse på 100 mm. Løs berggrunn vil også bli brukt der den foreslåtte grøften skal kobles til Bjordamsbekken for å forhindre voller og erosjon.

Grøften vil bli bygget sammen med bygning 1.

I influensområdet til bygning 2 er det ikke identifisert slike vassdrag eller sideelver. Derfor anses det ikke som nødvendig med ytterligere forvaltningstiltak for sideelver innenfor utviklingsområdet til bygning 2.

## 7 Sammendrag

Den foreslåtte dreneringsstrategien er utviklet ikke bare i samsvar med gode ingeniørprinsipper, men også med sterk vekt på miljøvern. Viktige tiltak – inkludert demping, infiltrasjon, oppfangning av forurensende stoffer og kontrollert utslipp – er integrert i designet for å sikre at avrenning etter utbygging ikke utgjør en risiko for mottakervassdraget. Der det er mulig, er SuDS-tilpassede funksjoner innlemmet, og ytterligere sikkerhetstiltak som avstengningsventiler og sedimentasjonsbassenger sikrer samsvar med beste miljøpraksis. Resultatet er et robust system som håndterer avrenning bærekraftig samtidig som det minimerer miljøavtrykket fra utbyggingen.